

Aus dem I. Zoologischen Institut der Universität Wien

SYSTEMATIK UND ÖKOLOGIE DER PORIFEREN AUS  
LITORAL-SCHATTENGEBIETEN DER NORDADRIA

Von

KLAUS RÜTZLER

Mit 41 Textabbildungen

(Eingegangen am 18. Mai 1964)

Inhaltsübersicht

A. Einleitung . . . . .	1
B. Spezieller Teil . . . . .	2
I. Methode und Liste der Arten . . . . .	2
II. Beschreibung der Arten . . . . .	4
1. <i>Homocoela</i> . . . . .	4
2. <i>Heterocoela</i> . . . . .	8
3. <i>Tetractinellida</i> . . . . .	9
4. <i>Homosclerophorida</i> . . . . .	15
5. <i>Hadromerina</i> . . . . .	17
6. <i>Halichondrina</i> . . . . .	26
7. <i>Poecilosclerina</i> . . . . .	28
8. <i>Haplosclerina</i> . . . . .	34
9. <i>Keratosia</i> . . . . .	41
C. Allgemeiner Teil . . . . .	54
I. Methode . . . . .	54
II. Beschreibung des Untersuchungsgebietes . . . . .	57
III. Verteilungsverhältnisse . . . . .	61
1. Tiefe . . . . .	61
2. Lichtexposition . . . . .	62
3. Strömungsexposition . . . . .	68
4. Sedimentanfall . . . . .	71
Zusammenfassung . . . . .	77
Literatur . . . . .	79

A. Einleitung

Es ist jetzt gerade 100 Jahre her, daß der Grazer Naturforscher O. SCHMIDT den ersten Band seines Werkes „Die Spongien des Adriatischen Meeres“ veröffentlicht hat. Er gibt in seinen reichlich illustrierten Arbeiten von 1862, 1864 und 1868 zum ersten Mal ein brauchbares System und, obwohl die Beschreibungen der Arten oft zu wünschen übrig lassen, liefert mit diesem Werk einen prinzipiellen Grundstock für unser Wissen über dieses Thema.

In der von SCHMIDT eingeleiteten Epoche sind vor allem die Namen F. E. SCHULZE, R. LENDENFELD, L. BREITFUSS, K. BABIĆ und P. VOLZ mit der adriatischen Schwammforschung auf das engste verbunden.

Alle diese Autoren waren auf gedrehtes oder im Seichtwasser watend aufgesammeltes Material angewiesen, zum Teil hatten sie die Tiere überhaupt nur im konservierten Zustand zur Verfügung. Dies jedoch ist bei der Standort bedingten extremen Variabilität der Schwämme in Form, Farbe, Skelett, Konsistenz etc. ein großer Mangel. Dieses Faktum, sowie ungenügende Berücksichtigung der Literatur durch ältere Autoren und zum Teil mangelhafte Beschreibung neuer Arten, haben zu den außerordentlichen systematischen Verwirrungen geführt, für die die Poriferen gemeinlich bekannt sind.

Einige moderne Autoren (C. LÉVI und J. VACELET in Frankreich, M. SARÀ in Italien), denen sich anzuschließen in dieser Arbeit versucht wurde, führten innerhalb der letzten 10 Jahre immer häufiger parallel laufende systematische und ökologische Arbeiten durch, zum Teil sogar mit Hilfe der Tauchmethode. Anregungen dazu gibt es bereits in früheren Publikationen, von denen VOLZ (1939) und LAUBENFELS (1950) hervorgehoben seien.

In den Sommermonaten der Jahre 1958, 1960 und 1961 wurde, unter Verwendung der Frei-Tauchmethode, im Felslitoral der Umgebung von Rovinj, Istrien, reichliches Schwamm-Material aufgesammelt und zur Bestimmung und ökologischen Bearbeitung nach Wien gebracht. Im systematischen Teil der Arbeit sind alle vorkommenden Arten dargestellt und die für die Determinierung wesentlichen Kriterien ausführlich beschrieben. Der ökologische Teil erörtert die Umweltsbedingungen und versucht, die Wirkung ihrer Hauptfaktoren auf die Verbreitung der Poriferen mit quantitativen Methoden zu analysieren.

Herrn Prof. Dr. W. MARINELLI, Vorstand des I. Zoologischen Instituts der Universität Wien, danke ich herzlich für die Überlassung eines Arbeitsplatzes. Besonderen Dank schulde ich meinem Lehrer und Freund Doz. Dr. R. RIEDL für die unermüdliche ideelle Unterstützung und Herrn Prof. Dr. M. SARÀ, Direktor des Zoologischen Instituts der Universität Bari, für sein freundschaftliches Entgegenkommen bei taxonomischen Problemen. Am Institut für Meeresbiologie in Rovinj haben Herr Prof. Dr. M. ZEI und Dr. M. NIKOLIĆ in dankenswerter Weise die Durchführung der Untersuchungen unterstützt. Meinem Freunde P. MEHOFER schließlich danke ich sehr für die Ausführung der Zeichnungen.

## B. Spezieller Teil

### I. Methode und Liste der Arten

Bei dem einfachen Organisationstypus der Schwämme, die wie keine andere Gruppe variabel in Gestalt und Farbe sind, ist der Systematiker nach wie vor in erster Linie auf die Skelettstruktur und den Typus seiner Elemente angewiesen. Zudem basiert die Taxonomie der älteren Literatur vorwiegend auf eben diesen Kriterien. Die Form der Geißelkammern, die Lage des Zellkerns in den Choanocyten und neuerdings embryologische Studien werden zuzüglich herangezogen.

Die Gewinnung der Skeletteile erfolgt auf verschiedene Art. *Kalknadeln*: durch Einlegen kleiner Stückchen des Schwammes in Eau de Javelle löst sich die parenchymatische Substanz ab, die Nadeln bleiben jedoch in ihrer Position, was

das Studium der Lagebeziehung ermöglicht. Durch scharfen Wasserstrahl wird das Skelettgerüst zum Einsturz gebracht, die Nadeln liegen isoliert und können über 100%igen Alkohol in Caedax und unter Deckglas gebracht werden. *Kieselnadeln*: Schwammstücke werden in konzentrierter Salpetersäure gekocht, die übrigen Nadeln in Wasser geschwemmt und wiederum über Alkohol auf einem Objektträger in Caedax überführt. *Hornskelett*: hierbei hat sich die Mazeration kleiner Stücke in heißer konzentrierter Kalilauge bewährt, ebenso Zupfpräparate und dicke Handschnitte (bis 500  $\mu$ ), die, nach Aufhellung in Zedernöl, ein anschauliches, dreidimensionales Bild des Skelettverlaufs liefern.

Für *histologische Studien* empfiehlt es sich, Mikrotomschnitte von 7—10  $\mu$  anzufertigen. Die Anwendung von sehr hartem Paraffin (72° C Schmelztemperatur) verhindert das Aufreißen der Schnitte durch die Skelettkörper. Als reine Kontrastfärbung (Skelettstruktur) bewährt sich basisches Fuchsin in 96%igem Alkohol, zur Differenzierung der Zellkomplexe die Färbung nach MALLORY. Hornfaserstrukturen können des öfteren im polarisierten Licht besser sichtbar gemacht werden.

Die Beschreibung der in der Folge dargestellten Arten gliedert sich in fünf Gesichtspunkte: *Synonymie* 1 und 2, *Habitus*, *Anatomie*, *Vorkommen* a) und b), *Verbreitung*.

Nachdem in der Schwamm-Literatur bis zu 80 Synonyme durchaus häufig vorkommen, wurde, um den beschränkten Rahmen dieser Arbeit nicht zu überlasten, eine Einschränkung vorgenommen: unter Punkt 1 der *Synonymie* sind Name und Autor der Erstbeschreibung, sowie der Autor der letzten Gattungseinreihung angeführt, unter 2 sämtliche Synonyme aus faunistischen Arbeiten über die Adria, in chronologischer Folge, dargelegt.

*Vorkommen* Punkt a) beinhaltet die Verteilung im Untersuchungsgebiet nach eigenen Befunden, mit Berücksichtigung von *Frequenz* (Vorkommenshäufigkeit) und *Dominanz* (Mengenbeteiligung), Punkt b) das Vorkommen nach allen anderen Autoren.

Das verwendete System wurde von TOPSENT (1928) vorgeschlagen; es ist nach LEVI (1956) und VACELET (1959) korrigiert.

## Calcispongiae

### Homocoela

#### Leucosoleniidae

*Clathrina coriacea* (MONT.)

*Clathrina clathrus* (O. SCHM.)

*Clathrina contorta* (BOW.)

*Clathrina falcata* (H.)

### Heterocoela

#### Leuconiidae

*Leuconia aspera* (O. SCHM.)

*Leuconia solida* (O. SCHM.)

## Demospongiae

### Tetractinellida

#### Geodiidae

*Geodia cydonium* (JAM.)

*Geodia conchilega* O. SCHM.

*Erylus discophorus* (O. SCHM.)

#### Stellettidae

*Penares helleri* (O. SCHM.)

*Dercitus plicatus* (O. SCHM.)

#### Asterostreptidae

*Pachastrella monolifera* O. SCHM.

### Homosclerophorida

#### Plakinidae

*Corticium candelabrum* O. SCHM.

#### Oscarellidae

*Oscarella lobularis* (O. SCHM.)

#### Chondrosiidae

*Chondrosia reniformis* NARDO

*Chondrilla nucula* O. SCHM.

### Hadromerina

#### Placospongiidae

*Placospongia decorticans* (HANITSCH)

#### Streptasteridae

*Holozea furtiva* TOPS.

#### Tethyidae

*Tethya aurantium* (PALLAS)

#### Spirastrellidae

*Spirastrella cunctatrix* O. SCHM.

*Diplastrella ornata* RÜTZLER u. SARÀ

- Clionidae*  
*Cliona albicans* VOLZ  
*Cliona celata* GRANT  
*Cliona vastifica* HANCOCK  
*Cliona viridis* (O. SCHM.)  
*Cliona copiosa* SARÀ  
*Cliona* sp.  
*Cliotheosa hancocki* (TOPS.)  
*Alectona millari* CARTER  
*Suberitidae*  
*Terpios fugax* DUCH. u. MICH.  
*Prosuberites longispina* TOPS.  
**Halichondrina**  
*Axinellidae*  
*Axinella damicornis* (ESPER)  
*Hemimycale columella* (BOW.)  
**Poecilosclerina**  
*Mycalidae*  
*Mycale massa* (O. SCHM.)  
*Myxillidae*  
*Myxilla rosacea* (LIEBERK.)  
*Crambe crambe* (O. SCHM.)  
*Lissodendoryx isodictyalis* (CARTER)  
*Lissodendoryx cavernosa* (TOPS.)  
*Acaronidae*  
*Acaron tortilis* TOPS.  
*Hymedesmiidae*  
*Hymedesmia versicolor* TOPS.  
*Anchinoe tenacior* TOPS.  
*Clathriidae*  
*Antho involvens* (O. SCHM.)
- Agelasiidae*  
*Agelas oroides* (O. SCHM.)  
**Haplosclerina**  
*Haploscleridae*  
*Gellius fibulatus* (O. SCHM.)  
*Haliclona viscosa* SARÀ  
*Haliclona cinerea* (GRANT)  
*Phloeodictyon constructum* nov. spec.  
*Pellina semitubulosa* (LIEBERK.)  
*Petrosia ficiformis* (POIRET)  
**Keratosa**  
*Aplysillidae*  
*Aplysilla sulfurea* F. E. SCHULZE  
*Chelonaplysilla noevus* (CARTER)  
*Dysideidae*  
*Dysidea avara* (O. SCHM.)  
*Dysidea avara* (O. SCHM.) f. *pallescens*  
(O. SCHM.)  
*Spongiidae*  
*Spongia officinalis* L.  
*Spongia virgultosa* (O. SCHM.)  
*Hippospongia communis* (LAM.)  
*Cacospongia scalaris* O. SCHM.  
*Verongia aerophoba* (O. SCHM.)  
*Ircinia fasciculata* (PALLAS)  
*Ircinia oros* (O. SCHM.)  
*Ircinia (Sarcotragus) spinosula*  
(O. SCHM.)  
*Ircinia (Sarcotragus) muscarum*  
(O. SCHM.)  
*Fasciospongia cavernosa* (O. SCHM.)

## II. Beschreibung der Arten

### 1. Homocoela

#### *Clathrina coriacea* (MONT.)

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1. <i>Spongia</i> c.: MONT. 1812          | <i>Ascetta</i> p.: VAT. 1928          |
| <i>Clathrina</i> c. (MONT.): RID. 1881    | <i>Leucosolenia</i> p.: BREITF. 1935  |
| 2. <i>Grantia pulchra</i> : O. SCHM. 1862 | <i>L. coriacea</i> : BREITF. 1938     |
| <i>Ascetta primordialis</i> : H. 1872     | <i>L. primordialis</i> : BREITF. 1938 |
| <i>A. p.</i> : LEND. 1892                 | <i>L. coriacea</i> : TOPS. 1945       |
| <i>Grantia p.</i> : ZIMMERM. 1907         | <i>Clathrina c.</i> : SARÀ 1961       |

BREITFUSS (1938) glaubte, *Clathrina coriacea* das erste Mal für die Adria nachgewiesen zu haben, doch wurde die Art bereits von O. SCHMIDT (1862) unter dem Namen *Grantia pulchra* von da beschrieben.

*Habitus*: zarte Netzwerke von Röhrechen (die, sofern sie nicht plattenartig verschmolzen sind, einen Durchmesser von 200—400  $\mu$ , maximal 600—800  $\mu$  aufweisen) bedecken Flächen von 2—20 cm<sup>2</sup>. Die Farbe ist weißlich, gelblich oder rotorange im Leben, weißlich bis graubraun nach der Fixierung in Alkohol.

*Anatomie:* die tangential angeordneten Nadeln bestehen bei den vorliegenden Exemplaren ausschließlich aus regelmäßigen Triactinen (Abb. 1). Die Strahlen sind konisch und 60—120  $\mu$ , im allgemeinen 80  $\mu$  lang (gemessen vom Schnittpunkt der Strahlenmittellinien zur Spitze) und 5—10,5  $\mu$ , im allgemeinen 8  $\mu$  breit (gemessen an der Basis).

*Vorkommen:* a) selten, mit mäßigen Mengen im Halbschatten und Schatten von Steinen und Höhlen, vorwiegend im bewegten Seichtwasser (um 1 m Tiefe).

b) im Schatten und Halbschatten seichter Grotten (SARÀ 1958 b, 1961).

*Verbreitung:* Kosmopolit.

#### *Clathrina clathrus* (O. SCHM.)

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1. <i>Grantia clathrus</i> : O. SCHM. 1864  | <i>A. c.</i> : LEND. 1892a            |
| <i>Clathrina clathrus</i> : (O. SCHM.) 1872 | <i>Leucosolenia c.</i> : BREITF. 1935 |
| 2. <i>Grantia clathrus</i> : O. SCHM. 1864  | <i>L. c.</i> : BREITF. 1938           |
| <i>Ascetta c.</i> : H. 1872                 | <i>L. c.</i> : TOPS. 1945             |

Häufig ist in der Literatur auf die starke Variabilität von *Clathrina coriacea* hingewiesen worden. SARÀ hat demnach (1953) eine Anzahl Arten der Gattung *Clathrina* als „Formen“ (darunter forma *clathrus*) von *Clathrina coriacea* identifiziert. Vor kurzem jedoch (SARÀ 1964) bestätigte er *Clathrina clathrus* als gute Art.

*Habitus:* grobes, brüchiges, niederwüchsiges Flechtwerk oder weiche, traubige Klumpen, die nach Entfernung aus dem Wasser zu einer hirnartigen Masse kontrahieren, haben eine Flächenausdehnung von 25 bis 63 cm<sup>2</sup>. Die Farbe ist kräftig zitronengelb. An Exemplaren, die gleich am Sammelort konserviert wurden, lassen sich Pori mit einem Durchmesser von 14—16  $\mu$  feststellen.

*Anatomie:* Die Strahlen der Triactine (Abb. 2) sind schlank, konisch bis zylindrisch. Ihre Maße: 78—95  $\mu$  Länge und 5—6,5  $\mu$  Dicke.

Nachdem zwischen dem kriechenden härteren und dem traubigen weichen Typus keine anatomischen Unterschiede bestehen und sich beide nebeneinander am selben Standort finden, dürfte es sich in ersterem Fall um ein jüngeres Stadium handeln.

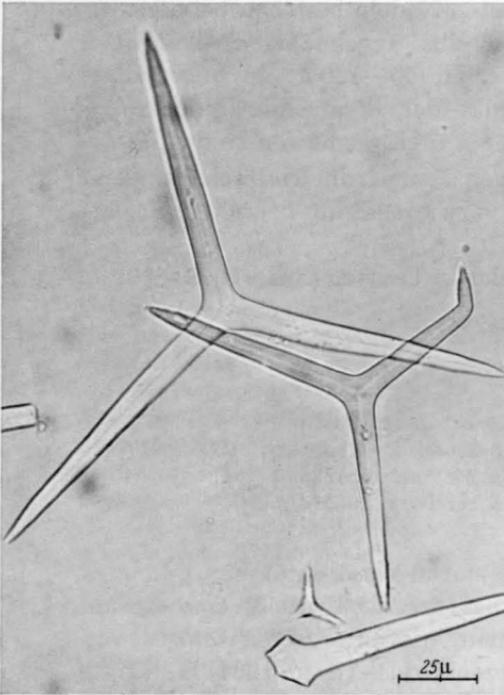
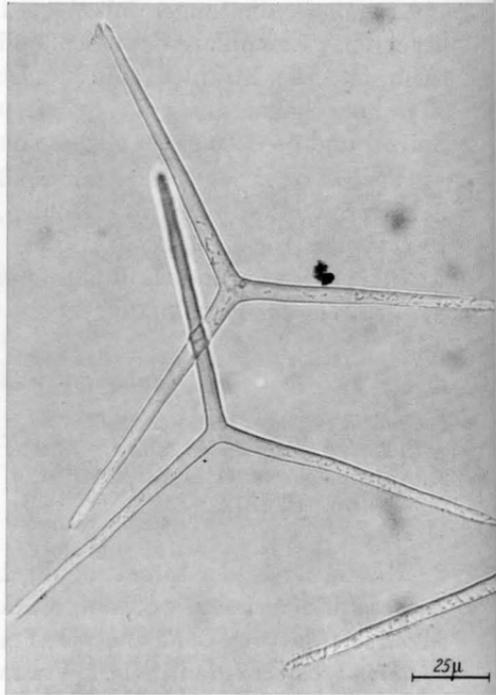
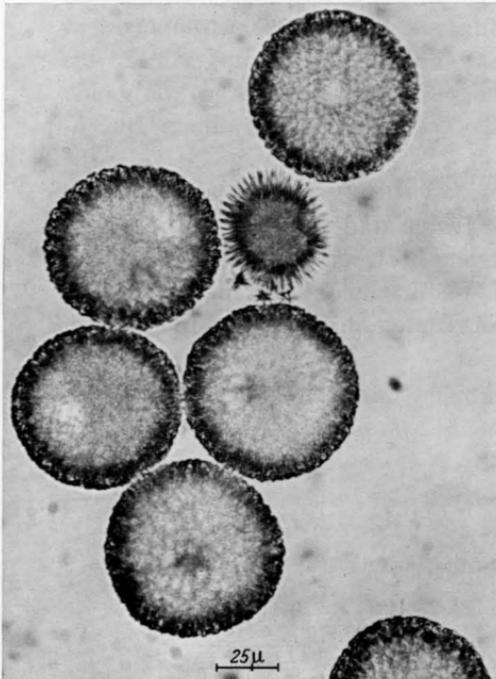
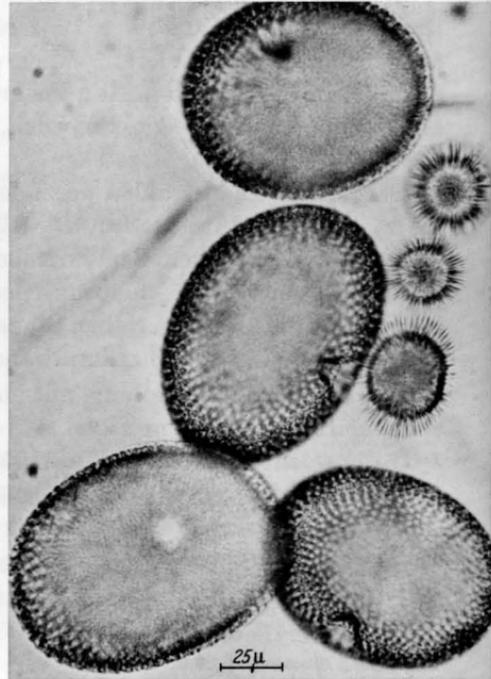
*Vorkommen:* a) selten, mit mäßigen Mengen im Halbschatten seichter Höhlen, 1—3 m Tiefe.

b) in seichten Höhlen (SARÀ 1953).

*Verbreitung:* Mittelmeer, West-Pazifik.

#### *Clathrina contorta* (Bow.)

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1. <i>Leucosolenia c.</i> : BOW. 1866   | <i>Leucosolenia s.</i> : BREITF. 1935 |
| <i>Clathrina c.</i> (Bow.): SARÀ 1952   | <i>L. s.</i> : BREITF. 1938           |
| 2. <i>Ascetta spinosa</i> : LEND. 1892a | <i>Clathrina contorta</i> : SARÀ 1961 |

Abb. 1. *Clathrina coriacea*: TriactineAbb. 2. *Clathrina clathrus*: TriactineAbb. 3. *Geodia cydonium*: SterrasterAbb. 4. *Geodia conchilega*: Sterraster

LENDENFELD (1892a) hat den Schwamm fälschlicherweise, nachdem er keine Diactine gefunden hatte, als neu, unter dem Namen *Ascetta spinosa*, beschrieben.

*Habitus*: in Form von niedrig wachsenden, brüchigen weißen Röhrennetzen hat der Schwamm nur geringe Flächenausdehnung (durchschnittlich 3 cm<sup>2</sup>).

*Anatomie*: das Skelett besteht aus Triactinen, Tetractinen und in der Regel auch aus Oxen. Letztere fehlen in diesem Material nur in einem Exemplar. Die Drei- und Vierstrahler sind regelmäßig und besitzen konische Strahlen, die 120  $\mu$  Länge bei 13  $\mu$  Dicke erreichen können. Die Apicalstrahlen der Triactine können sehr kurz, aber auch bis 130  $\mu$  lang sein (Basisdicke 2,5–5  $\mu$ ). Die Oxe sind plump und sehr variabel in Form und Größe. Die Maße der größeren Diactine: 350–890  $\mu$   $\times$  30–65  $\mu$ , wobei die größte Dicke an keine bestimmte Stelle gebunden ist. Sehr kurze, dicke Oxe können Tropfenform annehmen.

*Vorkommen*: a) selten, mit geringen Dominanzwerten; in gut beströmten Höhlenteilen und unter Steinen. 1–3,5 m Tiefe.

b) häufig in vertikaler Lage in seichter Höhle, bei geringer Belichtung und ruhigem Wasser (SARÀ 1958b), Korallinen, Fels 70 m; Posidonia 10 m, schattiger Fels (Nordwand) 0–2 m (SARÀ 1960), häufig in Schattenzone seichter Höhlen (SARÀ 1961).

*Verbreitung*: Mittelmeer, Nordost-Atlantik, Arktis.

### *Clathrina falcata* (H.)

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1. <i>Ascandra</i> f. H. 1872             | <i>Homandra falcata</i> : LEND. 1892a |
| <i>Clathrina</i> f. (H.): SARÀ 1952       | <i>Leucosolenia</i> f.: BREITF. 1935  |
| 2. <i>Ascandra</i> f.: H. 1872            | <i>L.</i> f.: BREITF. 1938            |
| <i>Grantia lieberkühni</i> : GRAEFFE 1882 | <i>Clathrina</i> f.: SARÀ 1961        |

*Habitus*: der Schwamm tritt als grobes Netzwerk in der Größe von 2–4 cm<sup>2</sup> auf. Der relativ große Durchmesser von 1–3 mm und das stellenweise zum Substrat senkrechte Aufsteigen der teilweise abgeplatteten Röhren verleihen ihm ein sperriges Aussehen. Häufig liegt an den freien Röhrenden ein terminales Osculum.

*Anatomie*: dicht unter der äußeren Oberfläche bilden triaxone Nadeln ein dichtes Geflecht. Gegen das Innere werden sie von ebenfalls tangential gelagerten Tetractinen abgelöst, deren Apicalstrahl radial gegen das Röhrenlumen ragt. In der äußeren Körperwand stecken Diactine, die an ihrem geraden proximalen Ende zugespitzt, am gekrümmten distalen Ende etwas verdünnt, aber abgerundet sind.

Die Triactine sind zum Großteil regelmäßig und haben die Strahlenmaße 120–175  $\mu$   $\times$  7,5–15  $\mu$ ; manche von ihnen können zwei um ein Drittel verkürzte Strahlen haben. Die Tetractine sind teils zart wie die Dreistrahler, größtenteils jedoch viel robuster (190–270  $\mu$   $\times$  19–24,5  $\mu$ ); die Basalstrahlen sind gegen den Apicalstrahl leicht gebeugt, der jene

oft um Beträchtliches an Länge übertrifft und gegen das spitze Ende oft gebogen oder gewellt ist. Die Form der Diactine ist bereits oben beschrieben, ihre Maße variieren zwischen  $190\text{--}270\ \mu \times 15\text{--}16,5\ \mu$ .

*Vorkommen*: a) selten und in kleinen Mengen; in gut beströmten Schattengebieten. 0,5—2 m Tiefe.

b) auf Korallinen vor der Insel Ischia, 70/120 m (SARÀ 1960), „zona detritica“, 30—40 m (SARÀ u. SIRIBELLI 1960), häufig in seichten Grotten, Schatten und Halbschatten (SARÀ 1961).

*Verbreitung*: Mittelmeer, Nordost-Atlantik.

## 2. *Heterocoela*

### *Leuconia aspera* (O. SCHM.)

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 1. <i>Sycon asperum</i> : O. SCHM. 1862 | <i>L. a.</i> : VAT. 1928       |
| <i>Leuconia aspera</i> (O. SCHM.):      | <i>L. a.</i> : BREITF. 1935    |
| POLEJAEFF 1883                          | <i>L. a.</i> : BREITF. 1938    |
| 2. <i>Sycon asperum</i> : O. SCHM. 1862 | <i>L. a.</i> : TOPS. 1945      |
| <i>Leucandra aspera</i> : H. 1872       | <i>Leuconia a.</i> : SARÀ 1961 |
| <i>L. a.</i> : LEND. 1892a              |                                |

*Habitus*: es liegen zwei kleine (je circa  $1\ \text{cm}^2$  projizierte Fläche) eiförmige Exemplare vor. Die Konsistenz ist hart und brüchig, die Farbe weiß; terminal befindet sich bei beiden Tieren ein Osculum.

*Anatomie*: im Parenchym stecken große Oxe ( $950\text{--}1900\ \mu \times 55$  bis  $85\ \mu$ ) die mehr als die Hälfte über die Körperoberfläche hervorragen und schräg in Richtung Osculum weisen. Weitere Oxe befinden sich in der Osculargegend. Sie sind nur  $4\text{--}6\ \mu$  dick und teilweise sicher über  $300\ \mu$  lang. Nachdem sie alle zerbrochen sind, lassen sich keine genaueren Angaben machen.

Triactine wie Tetractine sind sehr unregelmäßig (z. B. auch geschlängelt) und teils sagittal. Zwischen  $90\text{--}260\ \mu \times 11\text{--}19\ \mu$  schwanken die Strahlenmaße.

*Vorkommen*: a) nur in einer Probe an der Decke einer stark exponierten, wenig belichteten Kleinhöhle. 1 m Tiefe.

b) Korallinen 70 m und Posidonia 40 m vor Ischia (SARÀ 1960), „zona detritica“ (SARÀ u. SIRIBELLI 1960), häufig im Schatten und Halbschatten seichter Höhlen, selten an sehr dunklen Stellen (SARÀ 1961).

*Verbreitung*: Mittelmeer, West-Indic (Rotes Meer), Nordost-Atlantik, Nord-Atlantik, Arktis.

### *Leuconia solida* (O. SCHM.)

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1. <i>Grantia s.</i> : O. SCHM. 1862     | <i>Leucetta s.</i> : LEND. 1892a |
| <i>Leuconia s.</i> (O. SCHM.): SARÀ 1953 | <i>L. s.</i> : BREITF. 1935      |
| 2. <i>Grantia s.</i> : O. SCHM. 1862     | <i>L. s.</i> : BREITF. 1938      |
| <i>G. s.</i> : O. SCHM. 1864             | <i>L. s.</i> : TOPS. 1945        |
| <i>Leucaltis s.</i> : H. 1872            | <i>Leuconia s.</i> : SARÀ 1961   |

*Habitus*: die Art bedeckt in der Regel nicht mehr als 3—5 cm<sup>2</sup>. Es gibt eiförmige und auch unförmig massige Exemplare mit ein bis zwei Oscula; zwei oder mehrere Exemplare können miteinander verwachsen. Die Farbe ist weiß, die Konsistenz sehr hart, die Oberfläche mehr oder weniger rauh.

*Anatomie*: es gibt ausschließlich Triactine und Tetractine. Beide Nadeltypen sind regelmäßig, mehr oder weniger unregelmäßig (gebogene und gewellte Strahlen) oder ausgesprochen sagittal. Bei den Drei-strahlern sind zwei Kategorien zu unterscheiden: auffallend große mit 900—2600  $\mu$  langen und 80—380  $\mu$  dicken Strahlen und kleine mit 100—200  $\mu \times 5$ —15  $\mu$ .

Die Tetractine liegen tangential in den Wänden größerer Kanäle, der Apicalstrahl ist sehr veränderlich in der Größe (40—300  $\mu$ ), ragt in das Kanallumen und ist zumeist in Richtung Osculum gebogen.

*Vorkommen*: a) selten und in kleinen Mengen, in gut beströmten Schattengebieten. 1—3 m Tiefe.

b) auf Felsgrund, überall auf Wänden seichter Höhlen (SARÀ u. SIRIBELLI 1960), Schattenzonen seichter Grotten (SARÀ 1961).

*Verbreitung*: Mittelmeer, West-Pazifik.

### 3. Tetractinellida

#### *Geodia cydonium* (JAM.)

- |                                       |                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1. <i>Alcyonium c.</i> : JAM. 1811    | <i>G. gigas</i> : ZIMMERM. 1907    |
| <i>Geodia c.</i> (JAM.): LEND. 1894   | <i>G. cydonium</i> : SANTUCCI 1922 |
| 2. <i>G. placenta</i> : O. SCHM. 1862 | <i>G. mülleri</i> : BABIC 1922     |
| <i>G. gigas</i> : O. SCHM. 1862       | <i>G. cydonium</i> : VAT. 1928     |
| <i>G. g.</i> : GRAEFFE 1882           | <i>G. c.</i> : TOPS. 1945          |
| <i>G. cydonium</i> : LEND. 1894       | <i>G. c.</i> : SARÀ 1961           |

*Habitus*: kugelig bis fladenförmig erreichen manche der Exemplare einen Durchmesser von 25 cm, obwohl sie in den vorliegenden Proben nie mehr als handtellergröße Flächen bedecken. Die Konsistenz ist zäh, die Oberfläche durch vortretende Nadelspitzen rauh und stachelig, weshalb durch anhaftendes Sediment die gelbe oder orange Farbe nicht sichtbar wird.

*Anatomie* und Skelettverhältnisse brauchen hier nicht weiter erörtert werden, da sie von anderen Autoren bis ins Detail beschrieben wurden. Die Sterraster sind nahezu kugelig, 40—65  $\mu$  im Durchmesser und klar von den Sterrastern der beiden anderen Geodiiden des vorliegenden Materials zu unterscheiden (Abb. 3).

Zur Biologie der Art sei hier noch folgendes vermerkt: manche kleinere Exemplare wurden oft einige Zentimeter tief im Inneren von am Meeresgrund liegenden Steinen, in Bohrlöchern abgestorbener *Lithodomus*, gefunden und konnten nur mit dem Stemmeisen erreicht werden.

In der Tiefenzone von etwa 3 m kommt *Geodia cydonium* neben *Ircinia fasciculata* und *Ircinia (Sarcotragus) spinosula* eine substratbildende Funktion zu, indem sie brückenartig kleinere Steine zusammenkittet und so deren Beweglichkeit auch bei starker Wasserbewegung reduziert.

*Vorkommen:* a) häufig, doch mit mäßigen Mengen. Zwischen und unter Steinen und in Höhlen (Halbschatten). 0,8—10 m Tiefe.

b) Sand-*Posidonia*, 45 m (BABIĆ 1922), Schlamm-Detritus, Detritus, Fels-Detritus, Fels-Detritus mit *Arca*, 15—38 m (VAT. 1928), zwischen Steinen, bei Tiefebbe mit der Hand gesammelt (TOPS. 1934), Detritus mit abgerissenen Algen, 335—367 m, küstennaher Schlamm, 38—34 m (VACELET 1960), Fels 0—2 m, seichte Höhle (SARÀ 1960), auf Sand, im Schatten eines Felsens (SARÀ 1961).

*Verbreitung:* Kosmopolit.

#### *Geodia conchilega* O. SCHM.

1. *G. c.*: O. SCHM. 1862

*G. c.*: O. SCHM. 1864

2. *G. c.*: O. SCHM. 1862

*G. c.*: TOPS. 1945

*Habitus:* dieser Schwamm wurde, sowie auch einige Exemplare von *Geodia cydonium*, ausschließlich in Gesteinsspalten und *Lithodomus*-Löchern eingewachsen gefunden. Die kräftige Sterrasterrinde ist leicht ablösbar und nur an den frei liegenden Teilen der Tiere ausgebildet. Dem Substrat liegt direkt das Parenchym an. Die Farbe der Rinde ist graubraun, die des Parenchyms ocker; sie ändert sich auch nach der Formfixierung nicht.

*Anatomie:* Diactine, Tetractine und Aster haben die übliche Anordnung, der längere Durchmesser der brotlaibförmigen Sterraster beträgt 105—120  $\mu$ , der kürzere 75—95  $\mu$  (Abb. 4).

*Vorkommen:* a) mäßig frequent; in geringen Mengen in Steinen (Spalten). 3—7 m Tiefe.

b) zwischen größeren Steinen (LEND. 1894), küstennaher Detritus, 52—62 m (VACELET 1961).

*Verbreitung:* Mittelmeer.

#### *Erylus discophorus* (O. SCHM.)

1. *Stelletta discophora*: O. SCHM. 1862

*Erylus discophorus*: LEND. 1894

*Erylus discophorus* (O. SCHM.):

*E. d.*: BABIĆ 1922

SOLLAS 1888

*E. d.*: TOPS. 1945

2. *Stelletta discophora*: O. SCHM. 1862

*E. d.*: SARÀ 1961

*Habitus:* alle Exemplare sind krusten- oder höchstens polsterförmig mit einer Flächenausdehnung von maximal 52 cm<sup>2</sup>. Die Krusten sind von zäher Konsistenz und haben graublau, schwärzliche, bis, bei starker Beschattung, weiße Farbe. Dunkle Färbung ist auf die Rinde beschränkt und auf dort situierte Pigmentzellen zurückzuführen.

Kreisrunde Poren bedecken in Gruppen oder kontinuierlich die glatte Oberfläche und haben 30—110  $\mu$  Durchmesser (Abb. 5). Oscula sind spärlich, meist etwas erhöht gelegen und messen 900—1200  $\mu$ .

*Anatomie:* die 75—150  $\mu$  starke Rinde ist deutlich abgrenzbar durch die verfilzte Anhäufung von Mikrorhabden (10—50  $\mu$  lang) in dieser Region. Die Aspidaster sind weniger zahlreich als bei der Gattung *Geodia*; sie liegen tangential in der Nähe der Oberfläche, sind mehr oder weniger regelmäßig rundlich oder elliptisch und nur ein Viertel so dick wie lang. Länge und Breite variieren zwischen 35 und 75  $\mu \times 30$ —50  $\mu$ . Diese Maße stellen geringere Werte dar als von anderen Autoren angegeben worden sind (LENDENFELD 1894: 75—100  $\mu$  Länge; BABIĆ 1922: 74—103  $\mu$  Länge; gedrehtes Material). Nur SARÀ gibt (1958b) für Exemplare aus einer seichten Höhle im Golf von Neapel 48—78  $\mu$  für den größten Durchmesser an.

An der Grenze zwischen Rinde und Endosoma liegen tangential die Basisstrahlen der Dichotriaene (Abb. 6); Oxyaster, Strongylaster und vereinzelte Mikroxe finden sich gleichmäßig verstreut im Endosoma. Ebenda gibt es noch Oxe von 800—1200  $\mu$  Länge, die dort, wo die unipolaren Einströmungsöffnungen ihre Kanäle in die Tiefe senden radiär stehen, sonst aber diffus, oder manchmal (in Rindennähe) tangential liegen.

Die Art dringt manchmal in Löcher abgestorbener *Lithodomus* ein, diese auskleidend, ohne jedoch ihren üblichen Habitus zu verändern. Es wird höchstens die Farbe etwas lichter.

*Vorkommen:* a) nicht häufig, doch mit starker Mengenbeteiligung. In gut beströmten Halbschatten- und Schattengebieten. 0,8—8 m Tiefe.

b) Sand 110 m (BABIĆ 1922), unter einem seichten Stein, verbreitet bis 40 m Tiefe (TOPS. 1934), schattige Wände einer seichten Höhle (SARÀ 1858b), küstennaher Detritus, *Laminaria rodriguezii*-Facies in 80 m Tiefe (VACELET 1960), exponierte, ziemlich schattige Nordwand, 0,2 m (SARÀ 1960), im Schatten und Halbschatten seichter Höhlen (SARÀ 1961).

*Verbreitung:* Mittelmeer, Nordost-Atlantik.

#### *Penares helleri* (O. SCHM.)

- |   |   |
|---|---|
| 1. <i>Stelletta</i> h.: O. SCHM. 1864   | <i>Ecionema</i> h.: LEND. 1894 (soll heißen: <i>Ecionemia</i> h.) |
| <i>Penares</i> h. (O. SCHM.): GRAY 1867 | <i>Penares</i> h.: BABIĆ 1922                                     |
| 2. <i>Stelletta</i> h.: O. SCHM. 1864   | <i>P. h.</i> : TOPS. 1945   |
| <i>Papyrula</i> h.: MARENZ. 1889        | <i>P. h.</i> : SARÀ 1961  |

*Habitus:* die Exemplare dieser Art maßen im Durchschnitt 20 cm<sup>2</sup> bei höchstens 1 cm Höhe. Manche Krusten erreichten sogar nur 2—3 mm

Dicke, so daß sie sich kaum vom Substrat abkratzen ließen. Mit freiem Auge ließ sich der Schwamm oft kaum von *Erylus discophorus* unterscheiden, da er in Farbe und Oberflächenstruktur diesem stark ähnelt.

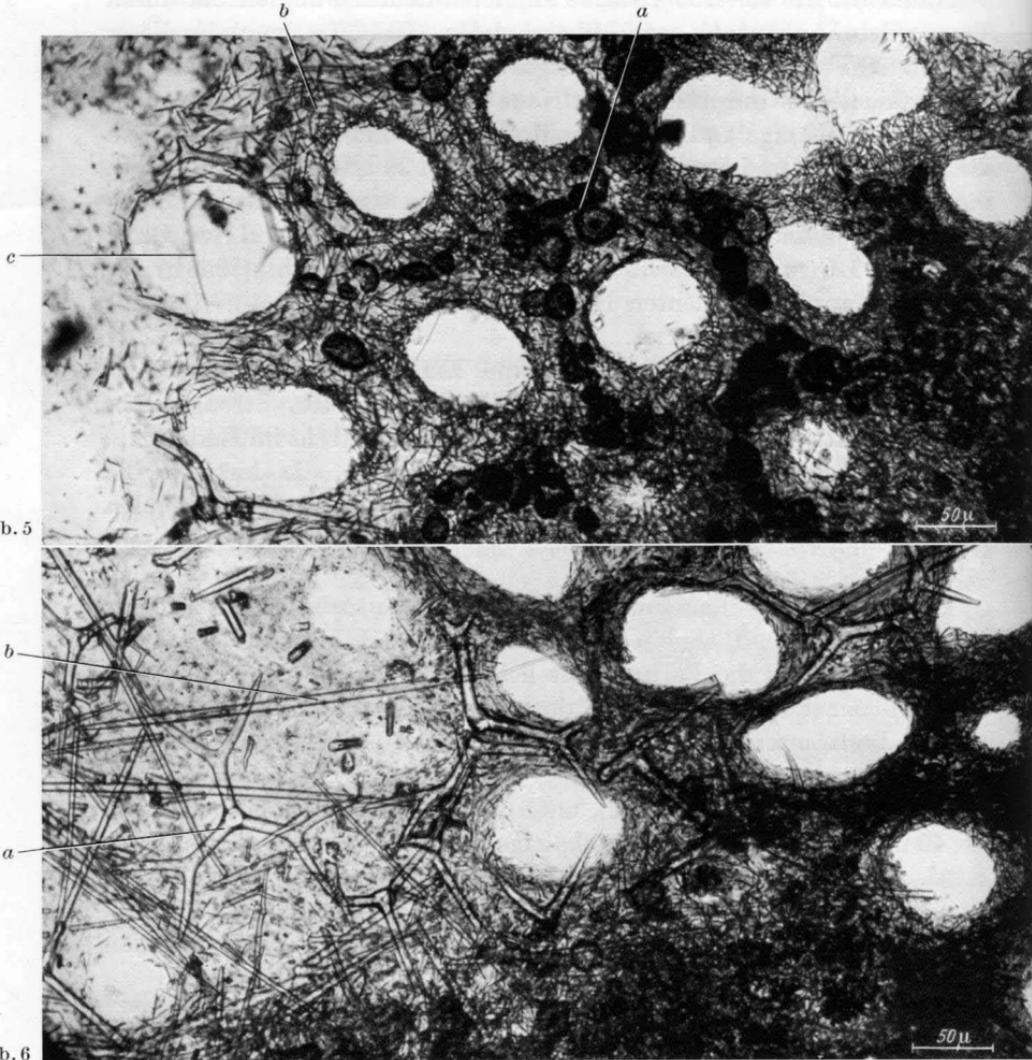


Abb. 5. *Erylus discophorus*: Tangentialschnitt ( $25\ \mu$ ) durch Porusgruppe in Rindenregion. Aspidaster (a); Microxone (b); Porus (c)

Abb. 6. *Erylus discophorus*: Tangentialschnitt ( $25\ \mu$ ) durch unterste Rindenregion. Linke Schnitthälfte zeigt Endosoma mit tangentialen Dichotriaenen (a) und Oxen (b), rechts ist Rinde mit Pori angeschnitten

Die Pori sind ebenfalls kreisrund, messen  $45\text{--}80\ \mu$  und lassen das helle Endosoma durchscheinen.

*Anatomie*: auch der innere Aufbau ähnelt dem der vorigen Art. Die Rinde ist allerdings nur etwa  $160\ \mu$  stark. Sie ist durch dichte Massen

amphioxer Mikroskleren (teilweise centrotyl) charakterisiert. Darunter liegen die tangentialen Basisstrahlen der Dichotriaene. Im Endosoma verstreut gibt es Microxe, Oxyaster und radiär verlaufende, in Bündel gelagerte Oxe der Dimensionen  $560-800 \mu \times 18-21 \mu$ . Zwischen diesen Oxen fanden sich noch häufig Style der gleichen Größe (von anderen Autoren als selten angesehen) und einige Strongyle  $660-850 \mu \times 30 \mu$  (bisher noch nicht beschrieben).

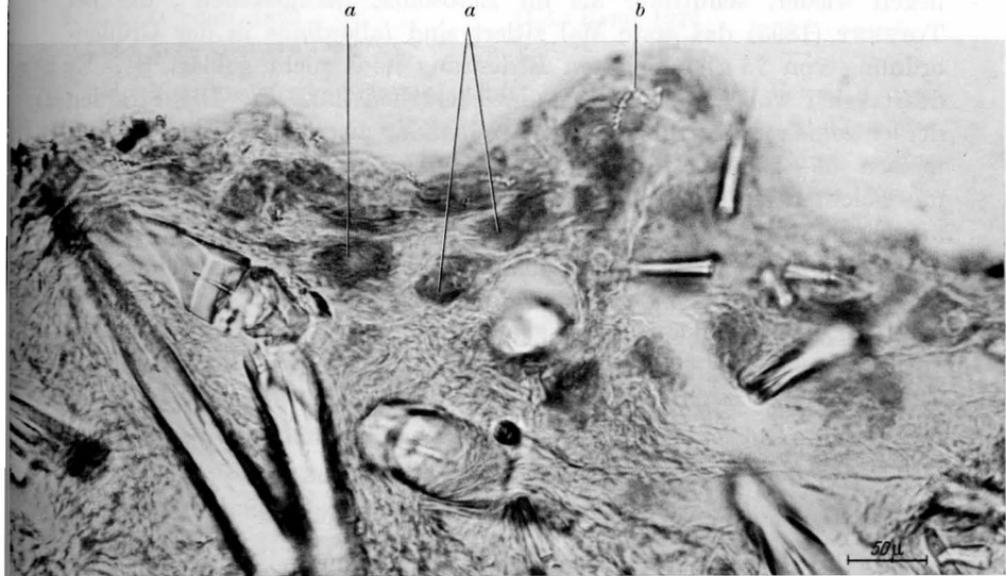


Abb. 7. *Dercitus plicatus*: „Kugelnzellen“ (a) und Microxe (b) Ectosoma

Ein großes Exemplar war total überwachsen von *Antho involvens* ohne anatomische Veränderungen zu erleiden. Es fehlen allerdings jegliche Pigmente in der Rinde.

*Vorkommen*: a) selten, mit mäßiger Menge in Schatten- und Halbschattengebieten. 1–2 m Tiefe.

b) Korallinen 150–200 m (VOSMAER 1933), Sand-Fels, 82–89 m (BABIĆ 1922), schattige Nordwand, 0–2 m (SARÀ 1960), Fels 20 bis 30 m (SARÀ u. SIRIBELLI 1960), Schatten bis Halbschatten in seichten Grotten (SARÀ 1961).

*Verbreitung*: Mittelmeer.

#### *Dercitus plicatus* (O. SCHM.)

- |  |   |
|--|---|
| 1. <i>Corticium plicatum</i> : O. SCHM. 1868           | 2. <i>Corticium plicatum</i> : BUCCICH 1886 |
| <i>Dercitus plicata</i> (richtig: <i>D. plicatus</i> ) | <i>Dercitus plicata</i> : LEND. 1894        |
| (O. SCHM.) LEND. 1894                                  | <i>D. plicatus</i> : BABIĆ 1922             |

*Habitus*: dieser Schwamm wurde zwar häufig, jedoch nur in kleinen Mengen stoppelartig in verlassenenen *Lithodomus*- oder Bohrschwamm-

höhlungen gefunden. Er hatte weiße Farbe mit manchmal violetter Anflug, zähe Konsistenz und griesige, etwas rauhe Oberfläche.

*Anatomie:* das schlecht differenzierte Ectosoma hat eine Dicke von höchstens  $100\ \mu$ ; es ist in zwei Schichten aufgebaut: eine dünne äußere, mit eingelagerten Microrhabden und eine dicke innere, in der große „Kugeln“ (etwa  $45\ \mu$  Durchmesser) kumuliert sind (Abb. 7).

Das Endosoma ist erfüllt von kräftigen Tetractinen; dazwischen liegen wieder, schütterer als im Ectosoma, „Kugeln“, die bei TOPSENT (1895) das erste Mal zitiert sind (allerdings in der Größenordnung von  $75\ \mu$ ) und deren Bedeutung noch nicht geklärt ist. Es dürfte sich wohl um Nahrungs-Speicherzellen handeln. Die Strahlen der einzelnen Chelotrope sind untereinander ziemlich gleich lang und messen  $55\text{—}230\ \mu \times 13\text{—}30\ \mu$ . Vollständige Dichotriaene fehlen im untersuchten Material. Die Größe der dornigen Microrhabde schwankt zwischen  $13$  und  $16\ \mu$ .

*Vorkommen:* a) wenig frequent; in geringen Mengen in Steinen (*Lithodomus*- und Bohrschwammhöhlungen)  $0,8\text{—}10$  m Tiefe.

b) *Melobesien*-Konglomerat (TOPS. 1895), auf *Lithophyllum* (TOPS. 1934), küstennaher Detritus (VACELET 1961).

*Verbreitung:* Mittelmeer, Nordost-Atlantik.

#### *Pachastrella monolifera* O. SCHM.

1. *P. m.*: O. SCHM. 1868

2. *P. m.*: BABIĆ 1922

*Habitus:* kleine Krusten von blaugrauer Färbung, mit maximal  $8\ \text{cm}^2$  Flächenbedeckung. Der Schwamm wächst zuweilen in Kammern abgestorbener Bohrschwämme ein und wird dort, von Gesteinssplittern und Sanden strotzend, zu einem konglomeratartigen Gebilde, das kein anatomisches Studium außer dem der Spiculation erlaubt.

*Anatomie:* das Skelett besteht aus großen Oxen, die fast immer zerbrochen sind und etwa  $1500 \times 15\ \mu$  erreichen, aus kleinen Oxen (schlank, wenig gebogen: manchmal auch styl- oder strongylförmig,  $100\text{—}300\ \mu$  lang), Chelotropen verschiedener Größe, deren Strahlen  $550 \times 55\ \mu$  erreichen (die großen sind in der Regel sehr unregelmäßig), ferner aus centrotylen Microstrongylen von  $13\ \mu$  Länge (auch eiförmig oder durchgehend schlank, in letzterem Fall sind sie dünner und oft viermal so lang als üblich, zum Teil gebogen oder gar geschlängelt und mit rauher Oberfläche) und aus Spirastern,  $8\text{—}13\ \mu$  im Durchmesser, mit schlanken langen Dornen.

Ein in Bohrschwammkammern wachsendes Exemplar war völlig von *Myxilla rosacea* überzogen.

*Vorkommen:* a) selten und in geringen Mengen unter und in Steinen  $3\text{—}6$  m Tiefe.

b) auf Steinen (TOPS. 1894a), auf einer Kalkalge, 89 m (BABIĆ 1922), schlammnaher Fels, 70 m tief (SARÀ 1960).

*Verbreitung:* Mittelmeer, Nordost-Atlantik.

#### 4. *Homosclerophorida*

##### *Corticium candelabrum* O. SCHM.

- |                                   |                              |
|-----------------------------------|------------------------------|
| 1. <i>C. c.</i> : O. SCHM. 1862   | <i>C. c.</i> : LENDENF. 1893 |
| 2. <i>C. c.</i> : O. SCHM. 1862   | <i>C. c.</i> : BABIĆ 1922    |
| <i>C. c.</i> : F. E. SCHULZE 1881 | <i>C. c.</i> : TOPS. 1945    |

*Habitus:* das einzige Exemplar hatte die Gestalt einer dicken Kruste (5—10 mm) von 4 × 7 cm Flächenausdehnung. Es war nur stellenweise am Substrat befestigt, hatte, im Leben, orangeocker Farbe und, an der Oberfläche regellos zerstreut, zahlreiche Pori von 160—200  $\mu$  Durchmesser.

*Anatomie:* das Skelett besteht aus dicht gedrängten Candelabern nahe der Oberfläche und verstreuten Candelabern, Tetractinen und Zwischenformen im Inneren des Schwammes. Die meist leicht gekrümmten Strahlen der Tetractine sind 30—40  $\mu$  lang und an der Basis 4—5  $\mu$  dick. Die Candelaber haben 25—30  $\mu$  als größten Gesamtdurchmesser.

*Vorkommen:* a) ein Exemplar an der Wand einer seichten, gut exponierten Höhle in 1 m Tiefe.

b) auf Kalkalgen und *Gellius vagabundus* festgewachsen, 50—54 m Tiefe (BABIĆ 1922).

*Verbreitung:* Mittelmeer, West-Pazifik.

##### *Oscarella lobularis* (O. SCHM.)

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1. <i>Halisarca l.</i> : O. SCHM. 1862       | <i>H. l.</i> : GRAEFFE 1882      |
| <i>Oscarella l.</i> (O. SCHM.): VOSMAER 1887 | <i>H. l.</i> : ZIMMERM. 1907     |
| 2. <i>Halisarca l.</i> : O. SCHM. 1862       | <i>H. l.</i> : VAT. 1928         |
| <i>H. l.</i> : F. E. SCHULZE 1877            | <i>Oscarella l.</i> : TOPS. 1945 |

*Habitus:* faltige Krusten mit lappigen Fortsätzen oder verästelte wulstige Streifen erreichen manchmal die Größe einer Handfläche. Die Farbe ist im Leben vorwiegend blaugrau bis blaugrün, manchmal grau bis gelblich. Im Formol werden manche Exemplare rotviolett. Die Konsistenz ist fleischig weich, die Oberfläche sammetartig.

*Anatomie:* den ausführlichen Beschreibungen anderer Autoren (z. B. F. E. SCHULZE 1877, LENDENFELD 1894, TOPSENT 1895) ist hier nichts hinzuzufügen. Der Schwamm ist skelettlos (nur eingelagerte Fremdspiculae), seine Geißelkammern erreichen 40  $\mu$  Durchmesser.

*Vorkommen:* a) mit hohen Frequenz- und Dominanzwerten, in gut beströmten Halbschatten und Schattengebieten. 1—6 m Tiefe.

b) Unterseiten hohlliegender Steine (F. E. SCHULZE 1877), auf *Codium tomentosus* (TOPS. 1934), Felsgrund, 70 m Tiefe (SARÀ 1960), auf Korallinen einer Grotte, 8 m Tiefe (VACELET 1961).

*Verbreitung:* Mittelmeer, Nordost-Atlantik, Nord-Atlantik, Arktis, Antarktis.

*Chondrosia reniformis* NARDO

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| 1. <i>C. r.</i> : NARDO 1847                 | <i>C. r.</i> : GRAEFFE 1882  |
| 2. <i>C. r.</i> : NARDO 1847                 | <i>C. r.</i> : LEND. 1897    |
| <i>Gummina gliricauda</i> : O. SCHM. 1862    | <i>C. r.</i> : ZIMMERM. 1907 |
| <i>G. ecaudata</i> : O. SCHM. 1862           | <i>C. r.</i> : BABIĆ 1922    |
| <i>Chondrosia reniformis</i> : O. SCHM. 1862 | <i>C. r.</i> : VAT. 1928     |
| <i>C. r.</i> : O. SCHM. 1864                 | <i>C. r.</i> : TOPS. 1945    |
| <i>C. gliricauda</i> : O. SCHM. 1864         | <i>C. r.</i> : ZEI 1955      |
| <i>C. reniformis</i> : F. E. SCHULZE 1877    | <i>C. r.</i> : SARÀ 1961     |

*Habitus:* kleine Exemplare sind kugelig, größere polsterförmig mit einfacher Umrißkontur oder verzweigt. Die Größe ist unerhört variabel. Das kleinste Exemplar war eine Kugel von 1 cm Durchmesser, das größte eine vielfach verzweigte Druse, die einen halben Quadratmeter Fläche bedeckte. Die Farbe ist abhängig von der Belichtung: weiß bei geringem, grau, braun bis schwarz bei stärkerem bis starkem Lichteinfall.

*Anatomie:* es fehlt ein eigenes Kieselskelett; an Orten, die der Sedimentation ausgesetzt sind, enthält *Chondrosia reniformis*, namentlich im Ectosoma, Mengen von Fremdkörpern, hauptsächlich zerbrochene Kieselnadeln anderer Schwämme. Diese fehlen in Exemplaren, die beispielsweise an Höhlendecken wachsen.

*Vorkommen:* a) häufig und in großen Mengen; vom besonnten Phytal bis in finstere Höhlenstollen. 1—8 m Tiefe;

b) an der Unterseite von Steinen, auf anderen Spongien (LEND. 1897), Sand, grober Sand mit Lithothamniiden, 30—50 m (BABIĆ 1923), Fels, Sand, Schlamm angewachsen an Steinen, Schneckengehäusen, anderen Schwämmen (z. B. *Cacospongia*) (VAT. 1928), Biocoenosen *Cystoseira barbata* und *Cladophora sp. (repens?)* (ZEI 1955), Fels 0—10 m (SARÀ 1958a), Fels, Korallinen (SARÀ 1960), *Posidonia*-Gründe, exponierte Nordwand, 0—40 m (SARÀ u. SIRIBELLI 1960), Schattenzone seichter Höhlen (SARÀ 1961) Küstennaher Detritus, Korallinen, „*Amphioxus*-Sand“, 50 m Tiefe (VACELET 1961).

*Verbreitung:* Kosmopolit.

*Chondrilla nucula* O. SCHM.

- |                                       |                              |
|---------------------------------------|------------------------------|
| 1. <i>C. n.</i> : O. SCHM. 1862       | <i>C. n.</i> : LEND. 1897    |
| 2. <i>C. n.</i> : O. SCHM. 1862       | <i>C. n.</i> : SZYM. 1904    |
| <i>C. embolophora</i> : O. SCHM. 1862 | <i>C. n.</i> : ZIMMERM. 1907 |
| <i>C. nucula</i> : O. SCHM. 1864      | <i>C. n.</i> : BABIĆ 1922    |
| <i>C. n.</i> : F. E. SCHULZE 1877     | <i>C. n.</i> : VAT. 1928     |
| <i>C. n.</i> : GRAEFFE 1882           | <i>C. n.</i> : TOPS. 1945    |

*Habitus*: kleinere Exemplare haben die Gestalt von kugeligen Knollen, größere treten als flache, meist gerunzelte und gelappte Polster oder Krusten auf. Einzelne Exemplare erreichen  $8 \times 4$  cm Flächenausdehnung. Die Konsistenz der Tiere ist knorpelig, die Farbe schwarzbraun, kastanienbraun bis hellocker.

Die Oberfläche ist glatt, bis auf papillenartige Erhebungen auf denen sich die unregelmäßigen oder spaltenförmigen Oscula befinden. Die Umgebung der Körperöffnungen ist stärker pigmentiert.

*Anatomie*: das Skelett besteht aus einem einzigen Kieselkörpertypus: Sphaeraster. Sie sind am zahlreichsten dicht unter der Oberfläche. Ihr Gesamtdurchmesser beträgt etwa  $26 \mu$ , wovon die Hälfte vom kugeligen Mittelkörper eingenommen wird.

*Vorkommen*: a) sehr häufig im besonnten Phytal; hier mit hohen, im Schatten mit geringen Dominanzwerten. 1—6 m Tiefe.

b) auf Steinen und Schwämmen (*Cacospongia*) (F. E. SCHULZE 1877). Sand-*Posidonia* (BABIĆ 1922), vergesellschaftet mit *Palithoa* (TOPSENT 1918), auf Steinkorallen (ARNDT 1927), Detrituszone (SARÀ u. SIRIBELLI 1960), küstennaher Detritus, Korallinen, „*Amphioxus*-Sand“, 52—55 m (VACELET 1961).

*Verbreitung*: Kosmopolit.

### 5. *Hadromerina*

#### *Placospongia decorticans* (HANITSCH)

1. *Physcaphora d.*: HANITSCH 1895

2. *P. graeffei*: LEND. 1897

*Placospongia d.* (HANITSCH): THIELE

*P. decorticans*: SARÀ 1961

1900

*Habitus*: das einzige Exemplar der Sammlung bedeckte  $35 \text{ cm}^2$  Fläche in Form einer Kruste von nur 1—2 mm Dicke. Die Farbe ist — nach Abziehen einer dunkelbraunen Algenhaut — im Leben wie im Formol weißlich bis ocker durch den dichten Panzer farbloser Selenaster. Die Konsistenz: hart und brüchig. Die Oberfläche ist reliefartig geändert. Die blattrippenartigen Adern sind frei von Selenastern; es sind etwas erhöhte Spalten, die den Blick auf das Endosoma freigeben. Da keinerlei Oscula oder Pori im üblichen Sinn nachzuweisen sind, muß es sich um die Orte des Wasseraustausches handeln.

*Anatomie*: die Rinde besteht aus zwei Schichten: nahe der Oberfläche eine dünne, charakterisiert durch kleine Spiraster und Sphaeraster (auch die Spalten und Hohlräume auskleidend), darauf folgend ein dichter Panzer von Selenastern. Im Endosoma liegen zerstreut wiederum Selenaster und, in Bündel geordnet, Tylostyle. Letztere ziehen schräg von der Basis (Köpfchen) zur Rinde (Spitzen), diese bisweilen durchstoßend. Besonders häufig findet man sie alternierend zu beiden Seiten der oben erwähnten Adern, diese gleichsam stützend (Abb. 8).

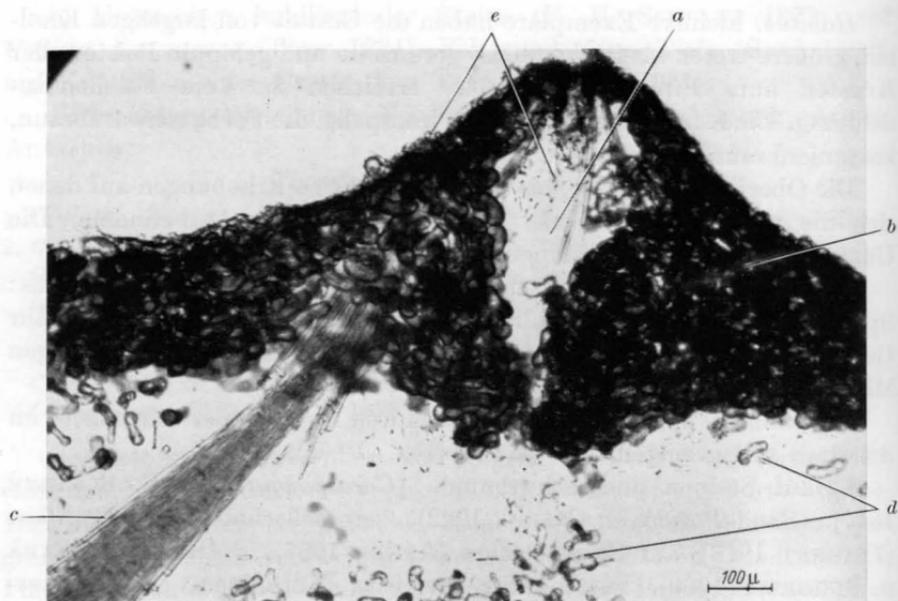


Abb. 8. *Placospongia decorticans*: Vertikalschnitt durch Spaltregion der Rinde. Spalt (a); Rinde (b); Tylostylbündel (c); Selenaster (d) und Microxe (e)

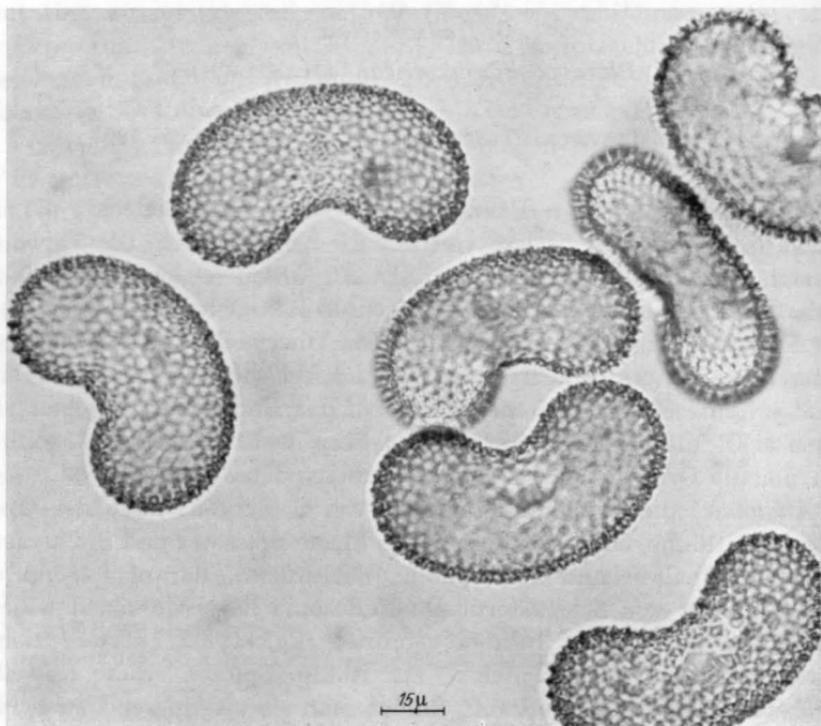


Abb. 9. *Placospongia decorticans*: Selenaster

Die Megascleren bestehen vorwiegend aus schlanken, eher stumpfen Tylostylen, doch gibt es darunter auch Style, Subtylostyle und Tylostrostrongyle. Sie sind 240—550  $\mu$  lang und 5—10  $\mu$  stark. Die bohnenförmigen Selenaster (Abb. 9) messen 55—70  $\mu$ , die Spiraster 10—15  $\mu$  in der Länge. Die Sphaeraster haben 10—13  $\mu$  Durchmesser.

Dieser Schwamm lag bei niederster Ebbe (Springtide) stets trocken. Seine Oberfläche war besetzt von *Spirorbis* und Jungschwämmen (Gattungen *Clathrina* und *Dysidea*).

*Vorkommen*: a) ein einziges Exemplar unter einem großen Felsblock im Eulitoral.

b) auf Wänden und Böden im Schatten einer seichten Höhle (SARÀ 1958 b), Schattenzone einer seichten Höhle (SARÀ 1961).

*Verbreitung*: Mittelmeer, Nordost-Atlantik.

#### *Holoxea furtiva* TOPS.

1. *H. f.*: TOPS. 1892

2. *H. f.*: VOLZ 1939

VOLZ meldet in seiner Bohrschwammarbeit (1939) diese Art — als Einmieter in Bohrschwammkammern — das erste Mal aus der Adria. Es liegt keine Beschreibung vor.

*Habitus*: ebenso wie *Geodia cydonium*, *Geodia conchilega* und *Dercitus plicatus* fand sich dieser Schwamm, durch Aufmeißeln von Steinen, als sekundärer Einmieter in Bohrschwamm- und *Lithodomus*kammern. *Holoxia furtiva* wurde vom Autor nie außerhalb gefunden. Die Farbe ist weißlich.

*Anatomie*: das Skelett besteht aus zwei Sorten Oxe: große kräftige mehr oder weniger gebogen, manchmal doppelt geknickt, 1100—1900  $\mu \times$  20—50  $\mu$  (endosomal) und kleine schlanke (ectosomale) 400—700  $\mu \times$  5—10  $\mu$ ; weiters aus Sanidaster 13—23  $\mu \times$  1—1,5  $\mu$  und Trichodragmen mit sehr feinen Raphiden.

*Vorkommen*: a) mäßig frequent. Mit geringen Dominanzwerten in Steinen. 1,5—10 m Tiefe.

b) in Spalten von Melobesien-Konglomeraten und Steinen (TOPSENT 1892, 1900), in Muschel-Konglomerat, 123 m Tiefe (TOPS. 1934), in Bohrschwammkammern (VOLZ 1939).

*Verbreitung*: Mittelmeer.

#### *Tethya aurantium* (PALLAS)

1. *Alcyonium a.*: PALLAS 1766

*T. l.*: TOPS. 1898

*Tethya a.* (PALLAS): GRAY 1848

*T. l.*: SZYM. 1904

2. *Donatia lyncurium*: NARDO 1833

*T. l.*: ZIMMERM. 1907

*Lyncuria typus*: NARDO 1834

*Donatia l.*: BABIĆ 1922

*Tethya lyncurium*: O. SCHM. 1862

*Tethya l.*: VAT. 1928

*T. morum*: O. SCHM. 1862

*T. aurantium*: TOPS. 1945

*T. lyncurium*: GRAEFFE 1882

*T. a.*: SARÀ 1961

*T. l.*: LEND. 1896

*Habitus*: die kugeligen Exemplare erreichten maximal 8 cm<sup>2</sup> projizierter Fläche. Die Farbe der größeren Tiere war im Leben orangerot, die der kleineren schmutzigrün.

*Anatomie*: LENDENFELD (1898), TOPSENT (1900 und 1918), VOSMAER (1933) und viele andere Autoren haben ausgezeichnete Beschreibungen der anatomischen Verhältnisse des Schwammes geliefert; diesen ist nichts hinzuzufügen. Hervorgehoben sei die Fähigkeit des Tieres sich bedeutend kontrahieren zu können.

Seine bathymetrische Verbreitung reicht bis in das Eulitoral.

*Vorkommen*: a) wenige kleine Exemplare im Halbschatten. 0—1,5 m Tiefe.

b) Lithothamnien-Sand, Sand, Schlamm-*Posidonia* (auf Steinen und Muschelfragmenten), 45—110 m Tiefe (BABÍĆ 1922), auf der Unterseite von Steinen (ARNDT 1927). Schlamm, Sand, Fels, Detritus, *Arca*-Böden, 10—35 m (VAT. 1928). Küstennaher Detritus, 24—90 m (VACELET 1960), Detritus, Schlamm, Sand. *Posidonia*, Fels, 40—45 m Tiefe (SARÀ 1960), im Halbschatten einer seichten Höhle (SARÀ 1958b), Halbschatten bis Schatten seichter Höhlen (SARÀ 1961), küstennaher Detritus (VACELET 1961).

#### *Spirastrella cunctatrix* O. SCHM.

1. *S. c.*: O. SCHM. 1868

*S. purpurea*: ZEI 1955

2. *S. bistellata*: LEND. 1897

*S. cunctatrix*: SARÀ 1961

LENDENFELD (1897) glaubte in seiner Monographie die SCHMIDTSche Art *Tethya bistellata* (jetzt: *Diplastrella bistellata*) vor sich zu haben. Es wurde dies bereits von TOPSENT (1900) (mit Recht) angezweifelt, doch hat sich diese Ansicht erst in jüngster Zeit durchgesetzt.

*Habitus*: grobe, orangerote Krusten, oft von beträchtlicher Größe (145 cm<sup>2</sup>). Große, aderartige Tangentialkanäle sind nur mit einer dünnen Haut bedeckt, die nach der Konservierung einfällt und tiefe Runen hinterläßt. In der Decke dieser Kanäle befinden sich die Oscula, die Pori sind regellos über die Oberfläche verteilt.

*Anatomie*: knapp unter der Oberfläche befinden sich Spiraster eines kleinen, eher regelmäßigen Typus (7,5—16  $\mu$  lang), hierauf folgt eine dichte Lage großer, unregelmäßiger Spiraster (25—50  $\mu$ ), die auch im Endosoma locker verstreut liegen und nur an der Schwammbasis wieder kumuliert sind. Tylostyle durchziehen den Schwamm bündelweise, von der Basis senkrecht gegen die Oberfläche gerichtet.

*Vorkommen*: a) häufig und dominant an Höhlenwänden und -decken. Halbschatten- bis Schatten. 1—7 m Tiefe.

b) auf Steinkoralle (ARNDT 1927), Schatten einer seichten Höhle (SARÀ 1960), in Felszone, gemeinsam mit *Cliona viridis*, *Terpios fugax*

und *Dysidea fragilis* (SARÀ u. SIRIBELLI 1960), Halbschatten und Schatten seichter Höhlen (SARÀ 1961).

*Verbreitung*: Kosmopolit.

*Diplastrella ornata* RÜTZLER u. SARÀ

1. *D. o.*: RÜTZLER u. SARÀ 1963

2. *D. o.*: RÜTZLER u. SARÀ 1962

Der im vorliegenden Material vorgekommene Holotypus dieser Art ist bei RÜTZLER u. SARÀ (1962) beschrieben. Die 28 cm<sup>2</sup> messende Kruste stammte von der Unterseite eines Steines in 6 m Tiefe. Die Verbreitung beschränkt sich vorerst auf die Adria.

*Cliona albicans* VOLZ

1. *C. a.*: VOLZ 1939

2. *C. a.*: VOLZ 1939

*Habitus*: der Schwamm wurde meist erst bei der Zerkleinerung des Substrats entdeckt, da seine kleinen weißlichen bis ocker Papillen schlecht sichtbar sind. Befallene Zonen hatten höchstens 30 cm<sup>2</sup> Fläche und waren bis in 5—10 mm Tiefe durchsetzt.

*Anatomie*: schlanke, spitze Subtylostyle (bis 350  $\mu$  Länge) liegen nur im Schwamminneren und können auch mit zwei untereinanderliegenden Köpfchen versehen sein. Die Amphioxe (bis 100  $\mu$ ) sind etwas gebogen und in den Papillen besonders häufig anzutreffen.

*Vorkommen*: a) selten, in kleinen Mengen im Gestein bohrend, 1,2—10 m Tiefe.

b) in Kalksteinen im flachen Wasser (VOLZ 1939).

*Verbreitung*: Mittelmeer (bisher nur in der Adria).

*Cliona celata* GRANT

1. *C. c.*: GRANT 1826

2. *Papillina suberea*: O. SCHM. 1862

*Vioa celata*: O. SCHM. 1864

*Papillina suberea*: GRAEFFE 1882

*Papillella s.*: LEND. 1897

*P. quadrata*: LEND. 1897

*Cliona celata*: TOPS. 1898

*C. c.*: BABIĆ 1922

*Papillella quadrata*: VAT. 1928

*P. suberea*: VAT. 1928

*Cliona celata*: VOLZ 1939

*C. c.*: TOPS. 1945

*C. c.*: ZEI 1955

In seiner Revisionsarbeit über die „Clavulina der Adria“ LENDENFELDS (1897) hat TOPSENT (1898) den richtigen Namen *Cliona celata* GRANT fixiert.

*Habitus*: die Art ist leicht zu erkennen an ihren großen gelben oder ocker bis ziegelroten Papillen (bis 3 mm im Durchmesser). 43 cm<sup>2</sup> war die größte befallene Gesteinsfläche innerhalb der bearbeiteten Proben.

*Anatomie*: in vorliegendem Material fanden sich ausschließlich Tylostyle (280—360  $\mu$  lang). Die von TOPSENT 1900 beschriebenen

Trichodragmen und Spiraster kamen nicht vor (auch LENDENFELD hat solche nicht gemeldet, VOLZ fand sie nur ein einziges Mal).

*Vorkommen:* a) mäßig häufig, in kleinen Mengen. In Steinen und Höhlenwänden. 1—10 m Tiefe.

b) Biocoenosen: lithophytische Cyanophyceae, *Cystoseira barbata*, *Cladophara sp. (repens?)*, *Lithothamnion* (ZEI 1955), im Kalkstein und in pflanzlichen wie tierischen Kalkskeletten, Flachwasser bis etwa 100 m Tiefe, im Alter oft, nach Durchsetzung des Substratbrockens, frei werdend (verschiedene Autoren).

*Verbreitung:* Kosmopolit.

#### *Cliona vastifica* HANCOCK

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| 1. <i>C. c.</i> : HANCOCK 1849         | <i>V. v.</i> : VAT. 1928     |
| 2. <i>Vioa grantii</i> : O. SCHM. 1862 | <i>Cliona v.</i> : VOLZ 1939 |
| <i>V. vastifica</i> : LEND. 1897       | <i>C. v.</i> : TOPS. 1945    |

*Habitus:* in der Regel war der Schwamm nur in geringen Mengen anzutreffen. In dem einzigen Fall, wo in einer Probe 55 cm<sup>2</sup> Befall zu messen war, dürfte es sich um mehrere Exemplare gehandelt haben. Die Farbe der Papillen (bis 1 mm Durchmesser) ist gelborange bis orangerot.

*Anatomie:* das Skelet besteht aus Tylostylen (im Mittel 290  $\mu$  lang), bedornten Amphioxen (100  $\mu$ ) und bedornten Microrhabden (10—15  $\mu$ ).

*Vorkommen:* a) selten, in kleinen Mengen. Vorwiegend in Steinen zwischen 1—3 m Tiefe.

b) Flachwasser, bis 600 m Tiefe, in Kalkgestein und pflanzlichen wie tierischen Kalkskeletten (verschiedene Autoren).

*Verbreitung:* Kosmopolit.

#### *Cliona viridis* (O. SCHM.)

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1. <i>Vioa v.</i> : O. SCHM. 1862            | <i>V. viridis</i> : LEND. 1897 |
| <i>Cliona v.</i> (O. SCHM.): TOPS. 1898      | <i>Cliona v.</i> : TOPS. 1898  |
| 2. <i>Vioa v.</i> : O. SCHM. 1862            | <i>Vioa v.</i> : VAT. 1928     |
| <i>Papillina nigricans</i> : O. SCHM. 1862   | <i>Cliona v.</i> : VOLZ 1939   |
| <i>Osculina polystomella</i> : O. SCHM. 1866 | <i>C. v.</i> : TOPS. 1945      |
| <i>Vioa typica</i> : GRAEFFE 1882            | <i>C. v.</i> : SARÀ 1961       |

*Habitus:* die gelbgrünen bis dunkelgrünen Papillen stehen in knapper Folge, können miteinander verschmelzen und charakterisieren den Schwammbefall über eine Fläche von 20 cm<sup>2</sup> im Maximalfall.

*Anatomie:* die Spiculation besteht aus großen Tylostylen (400  $\mu$ ) und zarten, teilweise recht unregelmäßigen Spirastern (15—45  $\mu$ ).

*Vorkommen:* a) mäßig häufig. Mit geringer Dominanz in Steinen und seichten Höhlen. 1—6 m Tiefe.

b) im Kalkgestein und rezenten pflanzlichen und tierischen Kalkgebilden, Flachwasser, bis 360 m Tiefe (verschiedene Autoren), seichte Höhle (SARÀ 1961).

*Verbreitung:* Kosmopolit.

*Cliona copiosa* SARÀ

1. C. c.: SARÀ 1959

2. C. c.: SARÀ 1961

Den Holotypus dieser Art hat SARÀ im Golf von Neapel gefunden. Bald darauf konnte er sie aus der Südwest-Adria (Tremiti-Inseln) nachweisen; hier sei nun ihre Existenz, als dritter Fundort, in der Nordost-Adria festgestellt.

*Habitus*: es handelt sich um ein einziges, sehr kleines Exemplar, das sich in eine noch in ihrem Loch sitzende, doch abgestorbene *Lithodomus*-muschel eing bohrt und dort, mangels an geeignetem Substrat, krustenartig verbreitert hatte. Die Farbe war ocker.

*Anatomie*: die sehr formvariablen Subtylostyle messen  $240\text{--}480\ \mu \times 7\text{--}11\ \mu$  (SARÀ:  $182\text{--}455\ \mu \times 3,5\text{--}10,5\ \mu$ , Extremwerte aus sämtlichen Funden), es kommen auch Style und Tylostrongyle vor. Die Oxe sind sanft geschwungen, sehr variabel in der Größe und bisweilen centrotyl. Die Länge der Spiraster schwankt zwischen 20 und  $45\ \mu$ .

*Vorkommen*: a) in *Lithodomus*-Schale unter einem 2 m tiefen, stark exponierten Stein.

b) Halbschatten bis Schatten seichter Höhlen, Wandposition (SARÀ 1959, 1961).

*Verbreitung*: Mittelmeer.

*Cliona* sp.

In einem Exemplar von *Anchinoe tenacior* befanden sich zahlreiche Spiculae von einer *Cliona* als Fremdnadeln. Die Zugehörigkeit zur Gattung *Cliona* ist nach dem Spiculationstypus eindeutig, die Art ist mit großer Wahrscheinlichkeit neu. Nachdem Bohrspuren und anatomische Verhältnisse nicht beschrieben werden können, muß hier die Aufstellung einer neuen Art ausbleiben.

Trotzdem seien die charakteristischen Skelettelemente im folgenden erwähnt (Abb. 10): große Tylostyle mit schlankem Hals, im oberen Drittel geknickt und verdickt, gegen das Ende zu spitz auslaufend ( $320\text{--}640\ \mu \times 11,5\ \mu$ ). Kleinere Tylostyle mit oder ohne verdünntem Hals, wenig oder gar nicht gekrümmt ( $190\text{--}240\ \mu \times 10\text{--}11\ \mu$ ). Die Köpfechen sind rund, selten oval oder subtyl. Die Mikroskleren bestehen aus geknickten Oxen,  $100\text{--}140\ \mu \times 2\text{--}5\ \mu$ , gekrümmten und zart bedornen Oxen,  $60\text{--}100\ \mu \times 2,6\text{--}5,2\ \mu$ , dünnen langen, zart bedornen, geraden, gebogenen oder geschlängelten Spirastern ( $50\text{--}75\ \mu \times 2\text{--}2,6\ \mu$ ), gedrungenen, großdornigen Spirastern, gerade, gekrümmt, geschlängelt, U- oder W-förmig ( $26\text{--}57\ \mu$  lang) und geraden oder eiförmigen, bedornen Microrhabden ( $10\text{--}20\ \mu \times 1,4\text{--}4,2\ \mu$ ).

Zart bedornte, wenn auch geringer gekrümmte Microxe findet man auch bei *Clionia vastifica*, die Spiraster erinnern an *Cliona schmidti* (RID.). Was die vorliegende Art grundsätzlich von den beiden eben erwähnten unterscheidet, ist die fast doppelt so große Dimension der Tylostyle und deren gekrümmte Form.

*Vorkommen:* a) als Fremdnadeln in *Anchinoe tenacior* von einem Stein aus 1 m Tiefe.

*Verbreitung:* Mittelmeer (bisher nur aus der Adria).

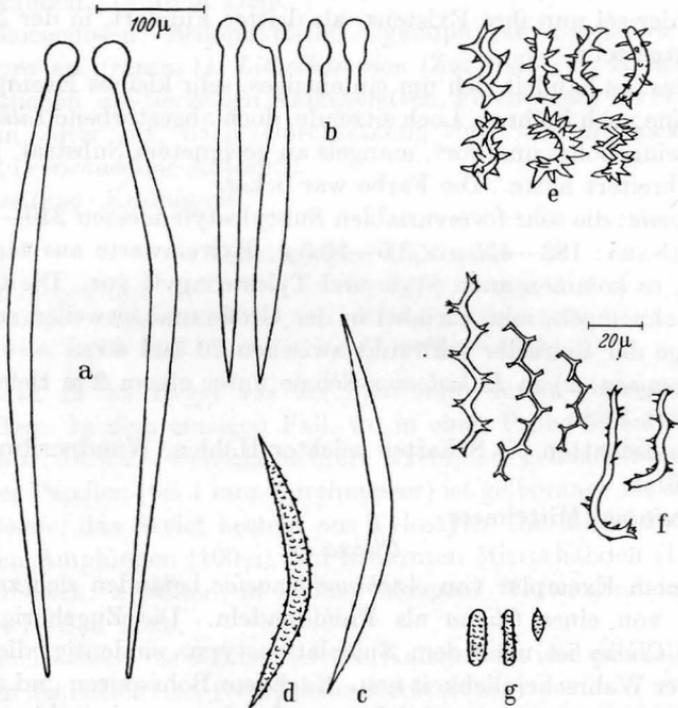


Abb. 10 a—g. *Cliona* sp. Skelettkörper: Tylostyle (a, b), Oxe (c, d), Spiraster (e, f), Microrhabde (g)

*Cliothoosa hancocki* (TOPS.)

1. *Thoosa h.*: TOPS. 1888

*Cliothoosa h.* (TOPS.): TOPS. 1920

2. *Vioa ramosa*: LEND. 1897

*Thoosa hancocki*: TOPS. 1898

*Cliothoosa hancocki*: VOLZ 1939

*Habitus:* die Art ist leicht an den extrem kleinen Bohrkammern zu erkennen (unter 1 mm im Durchmesser). Wie VOLZ (1939) ganz richtig vermerkt, sieht ein befallener Stein aus „als sei er von gelber Farbe durchtränkt“. Dieser Eindruck entsteht dadurch, daß die winzigen Kammern sehr eng aneinander liegen. Der Befall durch den leuchtend gelben Schwamm erreicht in einer der Proben den Maximalwert von 28 cm<sup>2</sup>.

*Anatomie:* das Skelett besteht aus Tylostylen (400 µ) und Amphia-  
stern von zweierlei Typus: robuste mit knolligen und zarte mit ver-  
zweigten Strahlen. Sie sind ziemlich unregelmäßig und 12—16 µ lang.

Die von VOLZ (1939) beschriebene Amphiasterart ist auch hier vorgekommen, doch scheint es sich eher um unausgebildete Jugendformen zu handeln.

*Vorkommen:* a) nicht selten, doch mit geringer Dominanz. Im Gestein bohrend. 3—8 m Tiefe.

b) in Kalkkörpern des Flachwassers, 2—8 m Tiefe (VOLZ 1939 und andere Autoren).

*Verbreitung:* Mittelmeer, West-Indic, Ost-Indic, West-Pazifik.

### *Alectona millari* CARTER

1. *A. m.*: CARTER 1879

2. *A. m.*: SARÀ 1961

*Habitus:* von dieser Art wurden nur Spiculae in *Terpios fugax* gefunden.

*Anatomie:* die Nadeln (nur Mikroskleren) bestehen aus robusten, unregelmäßig gebogenen, mit Höckern besetzten Diactinen von 120 bis 220  $\mu$  Länge und Amphiastern mit knotigen Strahlen (15—18  $\mu$ ).

*Vorkommen:* a) als Fremdspiculae in *Terpios fugax* von einer Steinunterseite aus 1 m Tiefe.

Die Art ist allgemein nur aus Tiefen unter 450 m bekannt. SARÀ hat sie (1959 und 1961) als erster aus Höhlen nahe der Oberfläche (Golf von Neapel und Tremiti-Inseln) nachweisen können. Vorliegender Fund beweist auch ihr Vorkommen im Seichtwasser der nördlichen Adria.

b) in Korallenfragmenten aus größerer Tiefe (ab 450 m) (TOPS. 1900), im Schatten einer seichten Höhle (SARÀ 1959), Spiculae in *Topsentia contorta* und *Haliclona viscosa*, in seichter Höhle (SARÀ 1961).

*Verbreitung:* Mittelmeer, Nordost-Atlantik, Nord-Atlantik.

### *Terpios fugax* DUCH. u. MICH.

1. *T. f.*: DUCH. u. MICH. 1864

*Terpios f.*: TOPS. 1898

2. *Suberites f.*: LEND. 1897

*T. f.*: SARÀ 1961

*Habitus:* papierdünne, bis 1 mm starke Krusten, die Handtellerfläche (z. B. 68 cm<sup>2</sup>) erreichen können. Zuweilen findet man das Tier membranartig über Gesteinsspalten oder zwischen Algen ausgespannt. Die Farbe ist intensiv dunkelblau bis blaugrün und auf eingeschlossene *Cyanophyceae* zurückzuführen.

*Anatomie:* die Tylostyle sind in Bündeln gelagert, schlank, etwas unregelmäßig geschwungen, zuweilen subtyl und etwa 160—520  $\mu$  lang.

*Vorkommen:* a) mit hoher Frequenz, doch jeweils nur in kleinen Mengen. In Halbschatten und Schattengebieten. 1—10 m Tiefe.

b) auf Kalkalgen und anderen Spongien, z. B. *Aplysilla* und *Oscarella* (LEND. 1897), auf Steinen (BOW. 1866, CARTER 1882, TOPS. 1890), auf *Porites* (DUCH. u. MICH. 1864), auf *Stylophora* (KELLER 1891), auf

*Posidonia* (TOPS. 1934), auf Steinen in Detritus- und Felszone (SARÀ 1960), im Schatten seichter Höhlen (SARÀ 1961), küstennaher und -ferner Detritus, Korallinen und Muschelböden, 50—100 m Tiefe (VA-CELET 1961).

*Verbreitung*: Kosmopolit.

### *Prosuberites longispina* TOPS.

1. *P. l.*: TOPS. 1893

2. *Suberites longispinus*: LEND. 1896

*Prosuberites l.*: TOPS. 1898

*Habitus*: das einzige Exemplar dieser Art mißt 25 cm<sup>2</sup>. Es hat dottergelbe Farbe und ist als 0,5—2 mm starke Kruste auf *Penares helleri* angewachsen. Tylostyle ragen 1/2—2 mm über die Oberfläche hinaus, was dem Tier ein haariges Aussehen gibt.

*Anatomie*: es sind nur Tylostyle vorhanden, deren Köpfchen der Schwammbasis anliegen; sie verlaufen senkrecht zur Oberfläche und durchdringen diese. Die Nadeln sind schlank, gerade oder etwas geschlängelt und 1200—2200 µ lang. Die Köpfchen sind rund oder oval, manchmal subtyl; es kommen auch weitere Aufschwellungen im Verlauf des Schaftes vor. Die Spitzen haben zumeist die Form eines Kegelstumpfs.

In dem beschriebenen Exemplar (aufgesammelt im August), sind nahe der Basis Gemmulae von 25—130 µ Durchmesser zu beobachten, an die die Köpfchen der Tylostyle angelagert sind (Abb. 11).

*Vorkommen*: a) ein kleines Exemplar an der Wand einer Höhle; mäßig beschattet, starke Wasserbewegung, 1,5 m Tiefe.

b) auf Steinen (TOPS. 1893), auf Kalkalgen und „anderen festen Körpern“ (LEND. 1897), auf Steinen und Melobesien, 60 m Tiefe (TOPS. 1900), auf Steinen und *Lithothamnion*, 15—50 m Tiefe (TOPS. 1934).

*Verbreitung*: Mittelmeer, Nordost-Atlantik.

## 6. *Halichondrina*

### *Axinella damicornis* (ESPER)

1. *Spongia d.*: ESPER 1794

*A. damicornis*: O. SCHM. 1864

*Axinella d.* (ESPER): O. SCHM. 1864

*A. cinnamomea*: BABIĆ 1922

2. *Grantia cinnamomea*: NARDO 1847

*A. damicornis*: TOPS. 1945

*Axinella c.*: O. SCHM. 1862

*A. d.*: SARÀ 1961

Die systematische Stellung dieser Art hat TOPSENT (1925) geklärt.

*Habitus*: fächer- bis strauchartig, mit stark verbreiterten Ästen. Die Höhe der einzelnen Exemplare beträgt 4—6 cm, die projizierte Fläche erreicht 15 cm<sup>2</sup>. Die Farbe der lebenden Tiere ist leuchtend gelb, die Oberfläche erscheint borstig durch vorstehende Nadeln. Die Konsistenz ist zähelastisch.

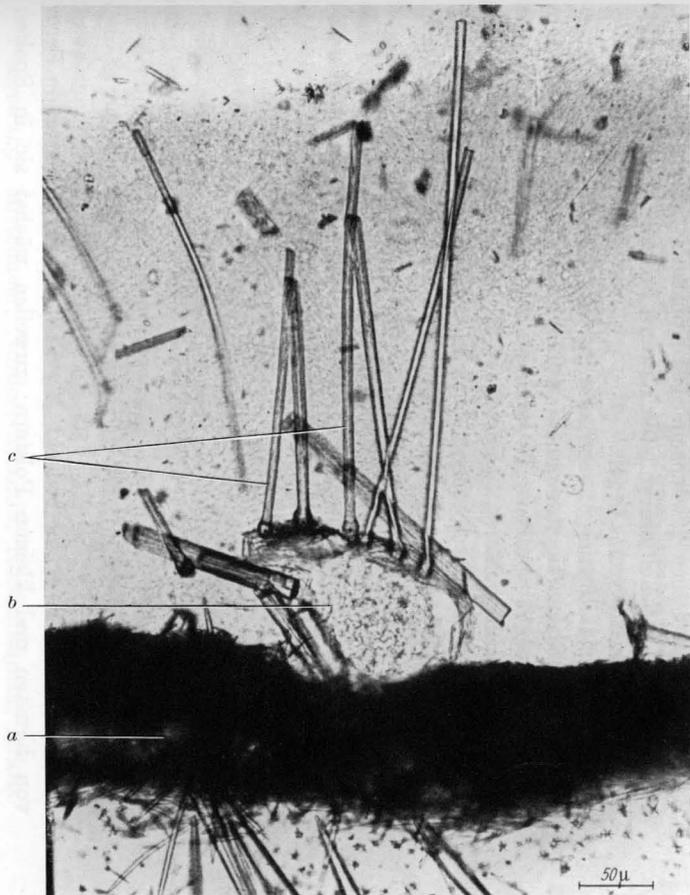


Abb. 11. *Prosuberites longispina* auf *Penares helleri* sitzend (dunkle Rinde *a*): an der Basis liegende Gemmula (*b*) mit angelagerten Tylostylen (*c*) (ungefärbter Vertikalschnitt)



Abb. 12. *Crambe crambe* mit eingeschlossenen Dinophyceen (*a*). Vertikalschnitt 25 μ, Mallory

*Anatomie:* im Ectosoma liegen Bündel von Oxen, senkrecht zur Oberfläche orientiert; aus diesen ragen lange Style bis über die Oberfläche hinaus. Das Skelett im Schwamminneren ist ausschließlich aus transversal gelagerten Bündeln von Oxen gebildet.

Die Oxen sind geknickt und des öfteren abnorm gestaltet (centrotyl, gestufte Spitzen); sie sind 320—480  $\mu$  lang und 11,5—15  $\mu$  breit. Die Style (manchmal Subtylostyle) sind unregelmäßig oder geschlängelt, 960—1300  $\mu$  lang (oft länger aber zerbrochen) und 8—20  $\mu$  dick.

*Vorkommen:* a) drei kleine Exemplare im Schatten einer Höhle, 2—5 m Tiefe.

b) Sand, Sand mit Kalkalgen, 50—90 m Tiefe (BABIĆ 1922), Sedi-  
mentboden mit abgerissenen Algen, 335—367 m (VACELET 1960), Fels-  
boden, 50—70 m, Korallinen- und *Posidonia*-Boden, 100 m, Detritus-  
boden mit großen Felsen, 60 m (SARÀ u. SIRIBELLI 1960), am Boden  
einer seichten Höhle (SARÀ 1961).

*Verbreitung:* Mittelmeer.

#### *Hemimycale columella* (Bow.)

1. *Desmacidon* c.: Bow. 1874

2. *Stylorella* c.: VAT. 1928

*Hemimycale* c. (Bow.): BURTON 1934

*Hemimycale* c.: SARÀ 1961

*Habitus:* in kleinen (0,5—35 cm<sup>2</sup>) rosafarbenen oder braunroten  
Krusten oder Polstern gewachsen. Die Konsistenz ist gallertig weich,  
die Oberfläche von hell umrandeten Kratern bedeckt, in denen die Öff-  
nungen des Kanalsystems liegen.

*Anatomie:* bandförmig angeordnete Spiculae ziehen gegen die Ober-  
fläche, wo sie pinselartig auseinanderstrahlen. Dazwischen liegen weitere  
Nadeln ungeordnet verstreut. Es kommen Style und Strongyle vor; sie  
sind gleichbleibend schlank, gerade, 250—400  $\mu$  lang und 2,6—7  $\mu$  dick.

*Vorkommen:* a) sehr frequent, doch in mäßigen Mengen; im Halb-  
schatten und Schatten von Steinunterseiten und Höhlen. 0,8—10 m  
Tiefe.

b) Schlamm-Detritus, Fels-Detritus mit *Arca*, auf *Chenopus* mit  
*Paguristes*, 15—36 m (VAT. 1928), Grobsand, Sand, *Posidonia*, Korallin-  
nen, 8—50 m (SARÀ 1960), Schattenzone seichter Höhlen (SARÀ 1961).

*Verbreitung:* Mittelmeer.

#### 7. *Poecilosclerina*

##### *Mycale massa* (O. SCHM.)

1. *Esperia* m.: O. SCHM. 1862

*Esperella* m.: VAT. 1928

*Mycale* m. (O. SCHM.): BABIĆ 1922 (?)

*Mycale* m.: BABIĆ 1922

2. *Esperia* m.: ZIMMERM. 1907

*M. m.*: TOPS. 1945

*Habitus:* mit 1—6 cm<sup>2</sup> bedeckt *Mycale massa* ihr Substrat in Form  
von Krusten und kleinen Polstern; zuweilen wächst sie in Spalten

und *Lithodomus*-Bohrlöcher ein. Die Farbe ist weißlich, die Konsistenz zart brüchig.

*Anatomie*: das Kieselskelett besteht aus geknickten Stylen (400 bis  $560 \mu \times 5-13 \mu$ ), die sich proximal auf charakteristische Weise verjüngen, aus Anisochelen ( $50-60 \mu$ ) mit auskragendem Zahn an der kleineren Schaufel, aus Sigmata ( $25-80 \mu$ ) — ein geringer Prozentsatz davon ist bei einigen Exemplaren S-förmig gebogen — und aus Trichodragmata, deren Raphide durchschnittlich  $45 \mu$  lang sind.

*Vorkommen*: a) selten und in kleinen Mengen an Steinunterseiten. 6 m Tiefe.

b) Sand-Fels-*Posidonia*, 45—89 m (BABIĆ 1922), Schlamm-Fels-Detritus-Sand, auch mit Bryozoen, 15—38 m (VAT. 1928), *Lithothamnion*, 15—40 m (TOPS. 1936), Detritus mit *Ophiotrix*, 85—94 m (VACELET 1960), Grobsand mit *Posidonia*, 7—40 m (SARÀ 1960), Detritus- und Felszone, 30—50 m (SARÀ u. SIRIBELLI 1960), Detritus, Korallinen, 59—103 m (VACELET 1961).

*Verbreitung*: Mittelmeer, Nordost-Atlantik, Nord-Atlantik.

### *Myxilla rosacea* (LIEBERK.)

- |   |   |
|---|---|
| 1. <i>Halichondria</i> r.: LIEBERK. 1859    | <i>M. r.</i> : GRAEFFE 1882                           |
| <i>Myxilla</i> r. (LIEBERK.): O. SCHM. 1862 | <i>M. r.</i> : BABIĆ 1922                             |
| 2. <i>M. r.</i> : O. SCHM. 1862             | <i>M. incrustans</i> var. <i>rosacea</i> : TOPS. 1945 |

*Habitus*: der Schwamm tritt in weichen, etwas schleimigen, rot-orangen Krusten ( $2-20 \text{ cm}^2$ ) mit plüschartiger Oberflächenstruktur auf.

*Anatomie*: Acanthostyle bilden, in Spongin eingelagert, ein Netz, bestehend aus drei- bis viereckigen Maschen. Hauptstränge mit dichter gelagerten Spiculae ziehen, in einigem Abstand voneinander, von der Basis zur Oberfläche.

Die Acanthostyle sind spärlich bedornt, etwas gebogen,  $150-180 \mu$  lang. Von gleicher Länge sind schlanke, an den Enden etwas verjüngte und bedornte Strongyle, die auf das Ectosoma beschränkt sind. Im Parenchym regellos zerstreut liegen Sigmata ( $11-36 \mu$ ) — auch S-förmig und, in geringerer Zahl, Isancora ( $23-27 \mu$ ).

In diesem Schwamm (gesammelt im September) waren große Eier und Embryonen zu finden.

*Vorkommen*: a) selten und in kleinen Mengen an Steinunterseiten; auf *Pachastrella monolifera*. 3—8 m Tiefe.

b) auf Schlammgründen (GRAEFFE 1882), auf Steinen, Kalkalgen, *Inachus* und *Ircinia*, 45—110 m (BABIĆ 1922), auf *Codium* und *Lithothamnion* (TOPS. 1936), Schlamm, 103—116 m (VACELET 1960), auf *Nassa*, 50 m (SARÀ 1960).

*Verbreitung*: Mittelmeer, Nordost-Atlantik, Nord-Atlantik, Arktis.

*Crambe crambe* (O. SCHM.)

- |  |  |
|--|--|
| 1. <i>Suberites crambe</i> : O. SCHM. 1862 | <i>Tetranthella fruticosa</i> : LEND. 1894 |
| <i>Crambe c.</i> (O. SCHM.): THIELE 1899   | <i>Crambe crambe</i> : BABIĆ 1923          |
| 2. <i>Suberites c.</i> : O. SCHM. 1862     | <i>C. c.</i> : TOPS. 1945                  |
| <i>S. fruticosus</i> : O. SCHM. 1862       | <i>Hemimycale brevicuspis</i> : SARÀ 1961  |

Die systematische Geschichte dieser Art ist sehr verworren. Das rührt daher, daß *Crambe crambe* zwei Erscheinungsformen hat: mit Microscleren (Desmoide und Ancora) und ohne solche. Es liegen vier „Erst“-beschreibungen vor. Für die Form mit Microscleren: *Suberites crambe* O. SCHM. (1962) und *Suberites fruticosus* O. SCHM. (1862) für jene (viel häufigere) mit reduziertem (?) Skelett: *Stylinos brevicuspis* (TOPS. 1892) und *Hemimycale ambigua* SARÀ (1960). Diese angeführten „Arten“ weisen noch zusätzlich eine umfangreiche Synonymie auf, deren Aufzählung den Rahmen dieser Arbeit jedoch überschreiten würde. Im hier untersuchten Material kommen nur Formen ohne Mikroscleren vor.

*Habitus*: papierdünne bis einige Millimeter starke Krusten von zart elastischer Konsistenz erstrecken sich über Flächen von 0,75—290 cm<sup>2</sup>. Im Untersuchungsgebiet ist er einer der häufigsten Schwämme, äußerlich charakterisiert durch seine kräftige Farbe: zinnober-, ziegel- bis orangerot. Die Oberfläche ist glatt, nur stellenweise (bei manchen Exemplaren) mit unregelmäßigen Warzen bedeckt, aus denen Spiculae vorragen. Subdermale Kanäle sind mit dünnen Membranen bedeckt und nur beim lebenden Tier zu erkennen.

*Anatomie*: in Sedimentnähe gewachsene Exemplare sind stark durchsetzt von Sanden und Fremdnadeln. In Sponginsubstanz eingelagert ziehen Bündel von Spiculae senkrecht und transversal von der Basis gegen die Oberfläche. Sie bestehen aus kräftigen Stylen (im Durchschnitt, entsprechend den Exemplaren, 370—400  $\mu$   $\times$  8—13  $\mu$ ) und schwächeren Stylen (225—320  $\mu$   $\times$  3,5—5,5  $\mu$ ). Der Großteil der Style ist gerade, hauptsächlich unter den größeren finden sich solche, die leicht gebogen sind (die Biegung befindet sich meist im Drittel vor der Spitze). Die Spitzenenden verzüngen sich oft stufenförmig.

Ein Exemplar des Schwammes war von einer Kolonie Dinophyceen erfüllt (Abb. 12), die offensichtlich hier auch zu leben vermochten (die Art konnte nicht näher bestimmt werden).

*Vorkommen*: a) im gesamten Untersuchungsgebiet mit höchster Frequenz und beträchtlicher Dominanz. 0,8—10 m Tiefe. Auch auf einer Auster und mehrere Male auf *Fasciospongia cavernosa* wachsend angetroffen.

b) auf Kalkalgen, *Serpula*-Röhren, Posidonien, Bryozoen und auf *Inachus*-Panzer, 31—77 m (BABIĆ 1922), auf Posidonien, Panzer von *Pisa* und auf Felsen (TOPS. 1936), Sedimentboden mit abgerissenen Algen, 335—367 m (VACELET 1960), Korallinen-*Posidonia*-Böden, 30 bis

50 m (SARÀ 1960), Felsboden 30—40 m (SARÀ u. SIRIBELLI 1960), besonnte bis schattige Zone in seichten Grotten (SARÀ 1961).

*Verbreitung:* Mittelmeer.

*Lissodendoryx isodictyalis* (CARTER)

1. *Halichondria i.*: CARTER 1882  
*Lissodendoryx i.* (CARTER): TOPS. 1897
2. Aus der Adria noch nicht gemeldet (?)

Dieser Schwamm war aus der Adria noch nicht mit Sicherheit bekannt. TOPSENT (1925) erwähnt, daß sich im Museum von Straßburg ein, von O. SCHMIDT in Venedig gesammeltes, doch scheinbar nicht determiniertes Exemplar befinde; er ist jedoch nicht sicher, ob die Herkunftsetikette richtig ist.

*Habitus:* ein massiges Exemplar von  $4,5 \times 4,5$  cm Grundfläche; die Farbe des lebenden Tieres war weißlich, die Konsistenz weich-brüchig. Es war in einer Spalte, gebildet aus festem Gestein und aufliegendem Felsblock eingewachsen und durch und durch von grobem Kies durchsetzt, so daß das abziehbare Ectosoma nur stellenweise frei lag.

*Anatomie:* im Ectosoma liegen, vorwiegend tangential, Bündel von Tyloten. Das Endosoma ist brotartig porös und von netzig gelagerten, gebogenen, am stumpfen Ende sich verjüngenden Stylen durchzogen; dazwischen liegen zahlreiche, auch S-förmige, Sigmata und wenige Isochele.

Die Maße der Spiculae: Tylole:  $230-255 \mu \times 5-6 \mu$ , Style:  $210$  bis  $265 \mu \times 6,5 \mu$ , Sigmata:  $28-34 \mu$ , Isancora:  $28-32 \mu$ .

Der Schwamm schützt sich vor mechanischer Schädigung und Austrocknung durch ein- und angelagerte Steinchen.

*Vorkommen:* a) unter einem stark exponierten Felsblock im Gezeiten-niveau; liegt bei mittlerer Ebbe stets trocken.

b) auf *Microcosmos* (TOPS. 1925), unter einem Stein im Seichtwasser (TOPS. 1936), auf Felsen, nahe der mittleren Ebbezone (HARTM. 1958), Detrituszone, 40 m (SARÀ u. SIRIBELLI 1960).

*Verbreitung:* Kosmopolit.

*Lissodendoryx cavernosa* (TOPS.)

1. *Damiria c.*: TOPS. 1892  
*Lissodendoryx c.* (TOPS.): TOPS. 1936
2. Aus der Adria noch nicht gemeldet

Es handelt sich hier um den ersten adriatischen Fundort dieser von der französischen Mittelmeerküste bekannten Art.

*Habitus:* drei dünne weiche Polster von orangeroter Farbe haben die Ausdehnung von 12, 18 und  $36 \text{ cm}^2$ . Die Oberfläche ist glatt oder von stumpfen, dunkler gefärbten Papillen bedeckt. Das Extosoma ist dünn und bis auf die Papillenregion abziehbar und läßt subdermale Räume durchscheinen.

*Anatomie:* der Aufbau des Skeletts ist ähnlich dem der vorigen Art. Die ectosomalen Tylote messen  $180-350 \mu \times 4-5,5 \mu$ . Die Acanthostyle des Endosomas sind extrem modifiziert und besitzen nur ganz selten winzige Dornen; ihre durchschnittliche Länge beträgt  $260-300 \mu$ , die Breite  $4-7,5 \mu$ .

Große Isochele ( $23-38 \mu$ ) liegen im Ectosoma, kleine ( $10-15 \mu$ ), im Profil halbkreisförmige, im ganzen Schwammkörper.

*Vorkommen:* a) drei kleine Exemplare an Steinunterseiten. 2,5 bis 3 m Tiefe.

b) auf Fels und Korallinen, 15—200 m (TOPS. 1936).

*Verbreitung:* Mittelmeer (neu für die Adria).

#### *Acarnus tortilis* TOPS.

1. *A. t.*: TOPS. 1892

2. Aus der Adria noch nicht gemeldet

Diese Art ist neu für die Adria. Ihre typischen Cladotylostyle ( $114-118 \mu$ ), zerbrochene Style und Tylote sowie einige Toxe wurden in *Myxilla rosacea* gefunden. Leider liegt kein vollständiges Exemplar vor.

*Vorkommen:* a) unter einem Stein in 8 m Tiefe, als Fremdnadeln in *Myxilla rosacea*.

b) auf Melobesien (TOPS. 1892), auf *Geodia cydonium* (TOPS. 1925), Fels 7 m, Sand-Detritus-*Posidonia*, 35—40 m (SARÀ 1960).

*Verbreitung:* Mittelmeer (neu für die Adria). Nordost-Atlantik.

#### *Hymedesmia versicolor* (TOPS.)

1. *Myxilla v.*: TOPS. 1893

2. *H. v.*: SARÀ 1961

*Hymedesmia v.* (TOPS.): TOPS. 1936

*Habitus:* weiche, zarte Krusten graublauer Farbe. Die Größe ist maximal  $42 \text{ cm}^2$ . Die Oberfläche ist von helleren, kreisrunden oder ovalen Flecken übersät — Zone der Kanalöffnungen — die im konservierten Zustand verschwinden.

*Anatomie:* die ectosomalen Megascleren weichen in der Gestalt etwas von der von TOPSENT (1936) gegebenen Beschreibung ab. Bei seinen Exemplaren von Banyuls sind es gut ausgebildete Subtylote, bei denen ein Köpfchen etwas schwächer ist. Bei jenen von Monaco kommen bereits Subtylostrongyle vor. Das vorliegende adriatische Material ist noch mehr reduziert: Subtylote (mit schwachen Köpfchen) sind selten; sie werden ersetzt durch Subtylostrongyle und Strongyle. Übergänge zwischen diesen sind vorhanden.

Die Maße aller Nadeln sind geringer als die des französischen Autors, die in der folgenden Ausführung in Klammer gesetzt sind: Subtylote (und modifizierte Formen):  $180-220 \mu$  Länge ( $250-325 \mu$ ), Haupt-Acanthostyle:  $170-190 \mu$  ( $200-475 \mu$ ), Neben-Acanthostyle:  $55$  bis  $100 \mu$  ( $115-180 \mu$ ), Isochele:  $15-18 \mu$  ( $24-30 \mu$ ).

*Vorkommen:* a) selten und in kleinen Mengen. Im Halbschatten von Steinunterseiten und Höhlen. 2,5—3,5 m Tiefe.

b) leicht beschattete Grotte, 0—2 m, Fels mit Sand, 7 m (SARÀ 1960), in Detritus- und Felszone, 40—50 m (SARÀ u. SIRIBELLI 1960) auf *Anomia* und *Microcosmos* aus einer seichten Höhle (SARÀ 1961).

*Verbreitung:* Mittelmeer.

#### *Anchinoe tenacior* TOPS.

1. A. t.: TOPS. 1925

2. A. t.: SARÀ 1961

*Habitus:* dünne fleischige Krusten von sehr variabler Größe: 1 bis 154 cm<sup>2</sup>. Die Farbe ist graublau; Subdermalkanäle sind im frischen Zustand aderartig sichtbar.

*Anatomie:* Strongyle (225—260  $\mu$  Länge) liegen bündelweise nahe der Oberfläche in tangentialer Richtung. Acanthostyle zweier Größenordnungen (95—110  $\mu$  und 130—225  $\mu$ ) stehen senkrecht in der Schwambasis und ragen mit der Spitze gegen die Oberfläche. Isochele (15,5—18  $\mu$ ) liegen verstreut im Parenchym.

Embryonen sind in manchen Exemplaren (gesammelt im September) vorhanden. In einem Tier fanden sich zahlreiche Spiculae von *Cliona* sp. (s. S. 23).

*Vorkommen:* a) mit hohen Frequenz- und Dominanzwerten im Halbschatten von Steinunterseiten und Höhlen; auch auf *Spongia virgultosa*. Vorwiegend Vertikal-Position. 1—7 m Tiefe.

b) auf *Lithophyllum* (TOPS. 1925), auf *Posidonia*, *Lithophyllum*, Schwämmen, Bryozoen (TOPS. 1936), Sand, *Posidonia*, Korallinen, 30—50 m, seichte, mäßig schattige Grotte, 0—2 m (SARÀ 1960), auf *Cliona viridis* in Felszone (SARÀ u. SIRIBELLI 1960), Schattenzonen seichter Höhlen (SARÀ 1961).

*Verbreitung:* Mittelmeer.

#### *Antho involvens* (O. SCHM.)

1. *Myxilla* i.: O. SCHM. 1864

*A. paradoxa*: BABIĆ 1922

*Antho* i. (O. SCHM.): GRAY 1867

*Dictyochathria morisca*: VOLZ 1939

2. *Myxilla* i.: O. SCHM. 1864

*Antho involvens*: TOPS. 1945

*Artemisina mediterranea*: BABIĆ 1922

*A. i.*: SARÀ 1961

*Habitus:* flache Polster, 2—120 cm<sup>2</sup> Flächenausdehnung. Farbe: rot, rotorange bis gelb. Die Oberfläche ist rauh durch hervorragende Nadeln.

*Anatomie:* Acanthostyle (selten einige Acanthostrongyle) bilden, an den Enden durch Spongium verkittet, ein Netz aus drei- bis viereckigen Maschen. Von den Kittstellen ragen Büschel von glatten Stylen senkrecht bis über die Oberfläche empor. Toxe sind zahlreich im Parenchym verstreut. Isochele schienen keine vorhanden, sie können reduziert sein

*Anatomie:* Oxe, mit Spongin verkittet, bilden ein unregelmäßiges Netzwerk. Die Größe der Oxe variiert zwischen  $114 \times 3 \mu$  und  $136 \times 7 \mu$ .

*Vorkommen:* a) selten, mit geringer Dominanz an Steinunterseiten und in Höhlen. 2—6 m Tiefe.

b) auf Bryozoen und Kalkalgen, 45—80 m (BABIĆ 1922), im Schatten einer seichten Höhle (SARÀ 1958b), auf Steinen, auf *Dysidea fragilis*, auf *Ircinia muscarum* und auf Pecten, 0—10 m (SARÀ 1958a), nord-exponierter Fels mit Spalten, 0—2 m (SARÀ 1960).

*Verbreitung:* Kosmopolit.

*Phloeodictyon constructum* nov. spec.

Die Form mancher Spiculae und ihre Differenzierung in zwei Größenklassen erinnert an den aus dem Atlantik bekannten *Phloeodictyon fistulosum* (Bow.) (Beschreibung bei TOPSENT 1928).

Halb so große Nadel- und Geißelkammerdimensionen, schlankere Ausbildung der größeren Oxe und mannigfaltige Variierung ihrer Spitzen, sowie charakteristische Skelettstruktur und für die Gattung ungewöhnliche Färbung rechtfertigen die Aufstellung der neuen Art.

*Habitus:* das einzige gefundene Exemplar umfaßte die Unterseite eines hohl liegenden Steines in Form zweier, durch ein schmales Band verbundener Polster (Abb. 13). Das Innere dieser Polster ist hohl und nur durch einige Falten der Innenwand, die zu Lamellen ausgezogen sein können, wabenartig unterteilt. Außen gehen seitlich stolonenartige Fortsätze, sog. Fisteln, ab. Sie sind 10—30 mm lang und 2—4 mm dick, hohl und dienen dem Wasserabtransport. Der eigentliche Schwammkörper mißt  $10 \times 5,5$  cm bei maximal 3 cm Dicke.

Die Farbe schwankt, entsprechend der Exposition gegen das Sonnenlicht, von weiß bis dunkelviolett. Die Konsistenz ist sehr zart und brüchig, das Ectosoma läßt sich leicht ablösen.

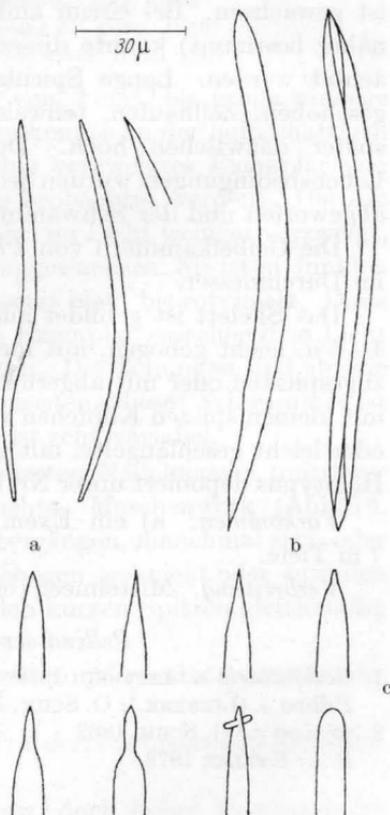
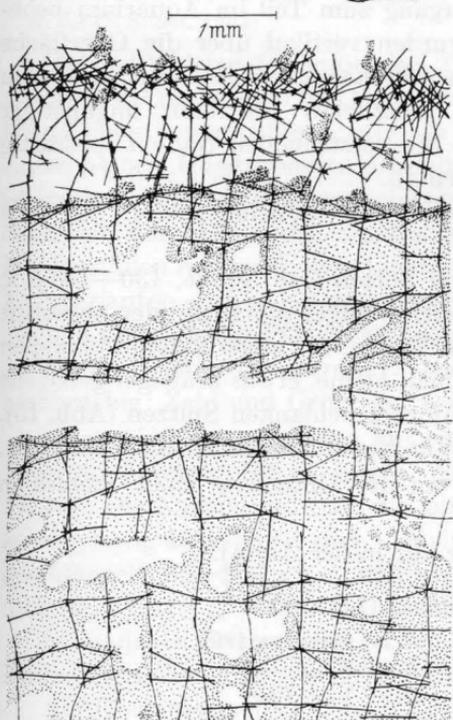
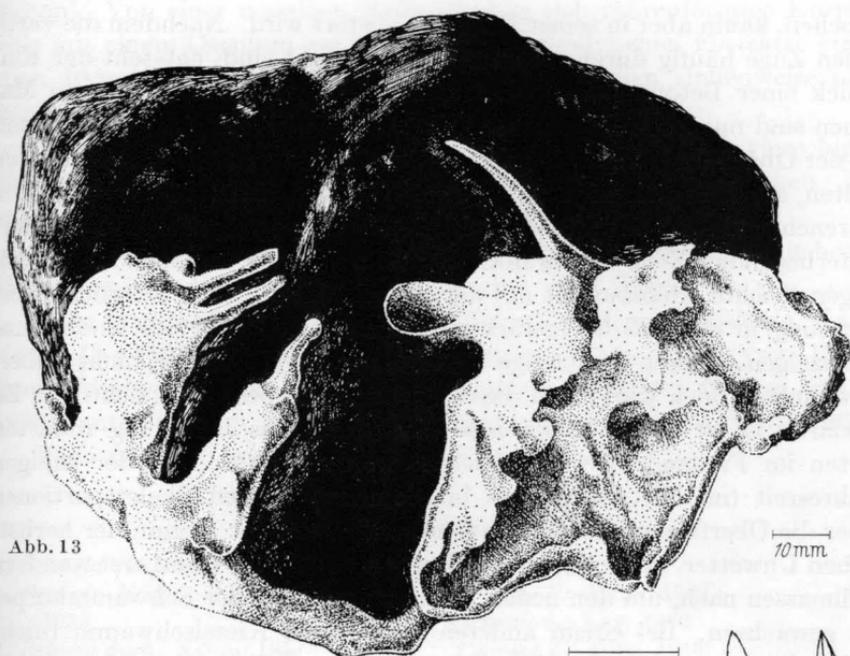
Die Fisteln haben eine längsgeriefte Oberflächenstruktur, die auch ein Stück über den übrigen Schwammkörper strahlt.

*Anatomie:* ein senkrecht zur Oberfläche geführter Schnitt durch den Schwammkörper läßt eine deutliche Gliederung in Ecto- und Endosoma erkennen (Abb. 14). Der Skelettaufbau läßt sich folgendermaßen charakterisieren: perpendikulär verlaufen parallele Züge von Nadeln, deren Enden mit Spongin verkittet sind; ihr Abstand entspricht der Länge der Oxe (etwa  $130 \mu$ ), mit denen sie in horizontaler Richtung (parallel zur Oberfläche) von Kittstelle zu Kittstelle verbunden sind. Es entsteht so ein räumliches Netz aus vorwiegend quadratischen Maschen mit der Seitenlänge eines Ox, das durch Kanäle und Lakunen nur unter-

Abb. 13. *Phloeodictyon constructum*: Habitus, angeheftet an Steinunterseite

Abb. 14. *Phloeodictyon constructum*: Vertikalschnitt zur Illustration des Skelettaufbaus

Abb. 15 a—c. *Phloeodictyon constructum*: (a) kleine und (b) große Oxe, (c) Spitzenvariationen der großen Oxe



Legenden S. 36

brochen, kaum aber in seiner Richtung gestört wird. Nachdem die vertikalen Züge häufig durch mehrere Oxe verstärkt sind, entsteht der Eindruck einer Betonung dieser Richtung. Die horizontal gelegenen Maschen sind nur in gewissen Ebenen, mit 200—500  $\mu$  Abstand, beginnend an der Oberfläche, verstärkt; diese allerdings sowohl mit parallel zu den Seiten, als auch mit diagonal gelegenen Oxen (dreieckige Maschen). Das Parenchym ist im oberflächlichen Teil des Ectosomas dicht, in der darunterliegenden Zone beschränkt es sich auf Reste entlang den Nadelzügen (leichte Ablösbarkeit auf der „Rinde“), um durch plötzliche Verdichtung in einer nadelverstärkten Ebene den Beginn des Endosomas anzuzeigen. Dieser eigenartige Bau ist für die Tiergruppe nicht außergewöhnlich, doch wird er an dieser zarten Form besonders deutlich. Zu erklären ist er durch ruckweises Wachstum, das bei wenig robusten Arten im Freiland öfters beobachtet werden konnte. In der ruhigen Jahreszeit (im Mittelmeerraum im Sommer) werden Skelettportionen über die Oberfläche hinausgeschoben, und dann, vor Beginn der herbstlichen Unwetter, in den äußersten Partien verstärkt. Dann erst wandern Zellmassen nach, um den neuen Raum zu erfüllen: der Schwammkörper ist gewachsen. Bei einem anderen monaxonen Kieselschwamm (nicht näher bestimmt) konnte dieser Vorgang zum Teil im Aquarium beobachtet werden. Lange Spiculae wurden vertikal über die Oberfläche geschoben, Zellhaufen, teilweise membranartig ausgespannt, drängten später dazwischen hoch. Durch plötzliches Eintreten ungünstiger Lebensbedingungen wurden jedoch die vorstehenden Nadeln speerartig abgeworfen und der Schwamm starb ab.

Die Geißelkammern von *Phloeodictyon constructum* messen 20—26  $\mu$  im Durchmesser.

Das Skelett ist gebildet aus zwei Sorten Oxe: große, 130—145  $\mu \times$  4—6  $\mu$ , leicht gebogen, mit mehr oder weniger plötzlich oder abgestuft zugespitzten oder mit abgerundeten Enden, die abgerundeten bisweilen mit kleinen spitzen Köpfchen versehen; kleine, etwas kräftiger gebogene oder leicht geschlängelte, mit gleichförmig schlanken Spitzen (Abb. 15). Holotypus deponiert unter Nr. 11649 im Naturhistorischen Museum Wien.

*Vorkommen:* a) ein Exemplar an der Unterseite eines Steines in 7 m Tiefe.

*Verbreitung:* Mittelmeer (bisher nur in der Adria).

#### *Pellina semitubulosa* (LIEBERK.)

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1. <i>Halichondria</i> s.: LIEBERK. 1859    | <i>R. s.</i> : GRAEFFE 1882   |
| <i>Pellina</i> s. (LIEBERK.): O. SCHM. 1870 | <i>R. s.</i> : BABIĆ 1922     |
| 2. <i>Reniera</i> s.: O. SCHM. 1862         | <i>R. s.</i> : VAT. 1928      |
| <i>R. s.</i> : KELLER 1878                  | <i>Pellina</i> s.: TOPS. 1945 |
|   | <i>P. s.</i> : SARÀ 1961      |

*Habitus:* drei Exemplare von 13, 15 und 168 cm<sup>2</sup> Flächenbedeckung. Der zarte, brüchige Schwamm hat im Leben weiße Farbe (Schatten-

biotop). Von einer massigen Basis erheben sich röhrenförmige Körperteile mit einem Osculum am Ende. Diese zylindrischen Fortsätze erreichen 10 mm Durchmesser, 15 cm Höhe und können stellenweise mit-sammen verschmelzen.

*Anatomie:* Oxe bilden ein Skelettnetz aus drei- und viereckigen Maschen. Oxe einer kleineren Kategorie liegen regellos dazwischen. Die ersteren sind 150—180  $\mu$ , letztere 45—60  $\mu$  lang.

*Vorkommen:* a) selten. In kleinen Mengen unter Steinen, mit hoher Dominanz in sedimentreichen Höhlenteilen. 6 m Tiefe.

b) an seichten Steinen (GRAEFFE 1882), Fels, Sand-*Posidonia*, Kalkalgen, 45—110 m (BABIĆ 1922), Schlamm-Detritus, 28 m (VAT. 1928), Sand-*Posidonia*, Fels, 7—8 m, 70 m, seichte Grotte, 0—2 m (SARÀ 1960), unter Steinen und in kleiner Grotte, Seichtwasser (SARÀ 1961).

*Verbreitung:* Kosmopolit.

#### *Petrosia ficiformis* (POIRET)

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1. <i>Spongia ficiforme</i> : POIRET 1789       | <i>R. d.</i> : SCZYM. 1904       |
| <i>Petrosia ficiformis</i> (POIRET): TOPS. 1933 | <i>Petrosia d.</i> : BABIĆ 1922  |
|   | <i>Reniera d.</i> : VAT. 1928    |
| 2. <i>Reniera dura</i> : NARDO 1847             | <i>Petrosia d.</i> : TOPS. 1945  |
| <i>R. d.</i> : O. SCHM. 1862                    | <i>P. ficiformis</i> : SARÀ 1961 |

*Habitus:* kleine feigenförmige Tiere von 2 cm<sup>2</sup>, bis große massige von 160 cm<sup>2</sup> (außerhalb der Probengebiete konnte an der halbschattigen Wand einer senkrechten Spalte ein flächig verzweigtes Exemplar von einem halben Quadratmeter Ausdehnung beobachtet werden). Die Art ist immer massig, in Schattengebieten mehr, im Licht weniger verzweigt, doch stets nur stellenweise dem Substrat angewachsen. Sie ist in dunklen Höhlenstollen rein weiß, dem Licht ausgesetzt blau- bis rotviolett. Diese Farbvarianten sind an ein und demselben Exemplar zwischen dem Licht zu- und abgekehrten Partien zu beobachten. Die Tönungen sind auf die äußersten Regionen beschränkt. Die Konsistenz dieses Schwammes ist hartbrüchig; Zahl und Größe der Oscula ist sehr variabel.

*Anatomie:* Sponginfasern mit eingelagerten Nadelmassen (mittlerer Faserdurchmesser 160  $\mu$ ) bilden ein dichtes Maschenwerk (Abb. 16, 17, 18). Die Nadeln sind Oxe, die, mit Übergängen, manchmal styl- oder strongylartig ausgebildet sind. Sie sind gebogen, geknickt oder zuweilen geschlängelt, 65—260  $\mu$  lang und bis zu den kurzen Spitzen gleichmäßig dick (4—12  $\mu$ ).

In manchen Exemplaren waren Mengen von Fremdkörpern (Sande, Radiolarienschalen etc.) eingelagert.

Auf Höhlenformen kann man häufig *Peltodoris atromaculata* (Opisthobranchia) antreffen.

*Vorkommen:* a) mit mäßiger Frequenz, doch hoher Dominanz im gesamten Untersuchungsgebiet. 1,5—5 m Tiefe.

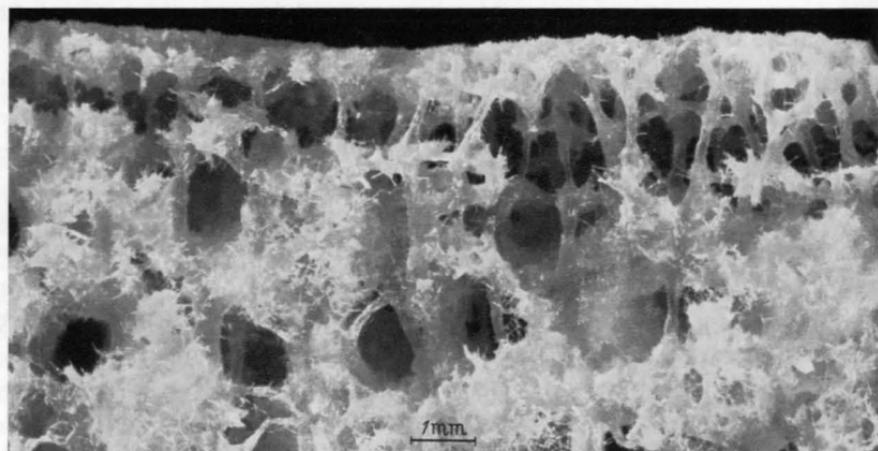


Abb. 16. *Petrosia ficiformis*: Vertikalschnitt durch Oberflächenregion



Abb. 17. *Petrosia ficiformis*: Nadellagerung im Ectosoma

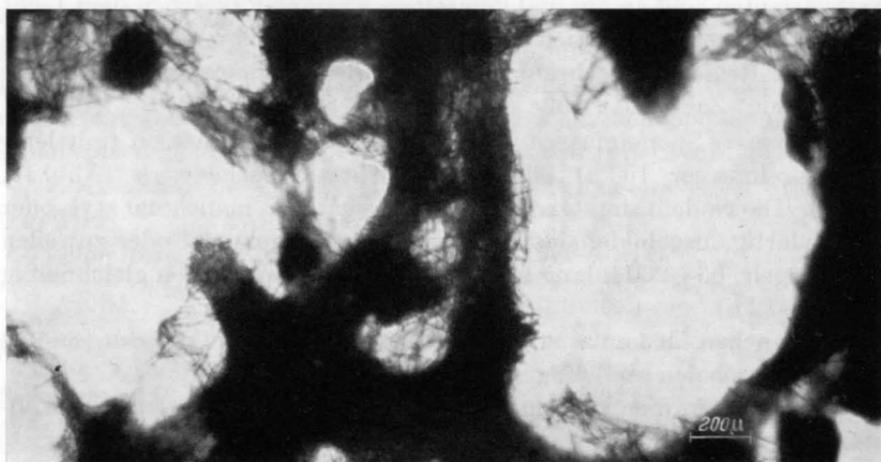


Abb. 18. *Petrosia ficiformis*: Nadellagerung im Endosoma

b) Sand, sekundärer Hartboden, 50—77 m (BABIĆ 1922), Detritusboden, auf *Pisa armata*, 34 m (VAT. 1928), Sedimentboden mit abgerissenen Algen, 335—367 m (VACELET 1958), Felszone, 0—5 m (SARÀ 1958a), Felsgrund, 70 m, nordexponierter Felsspalt, kleine Grotte, 0—2 m (SARÀ 1960), Felszone (SARÀ u. SIRIBELLI 1960), besonntes Litoral bis Schatten seichter Höhlen (SARÀ 1961).

*Verbreitung*: Mittelmeer.

### 9. *Keratosa*

#### *Aplysilla sulfurea* F. E. SCHULZE

1. *A. s.*: F. E. SCHULZE 1878

*A. s.*: GRAEFFE 1882

2. *A. s.*: F. E. SCHULZE 1878

*A. s.*: LEND. 1892b

*Habitus*: die kleinen Krusten besiedeln Steine und andere Schwämme, erreichen 2 cm<sup>2</sup> Horizontalausdehnung und 5 mm Höhe. Ihre Farbe ist im Leben schwefelgelb bis gelbgrün, im Formol braunviolett.

Die Conuli sind circa 1 mm hoch und halten einen Abstand von etwa derselben Dimension. Zum Teil dringen die Faserenden durch. Oft treten glattwandige Oscularrohre verschiedener Höhe auf (selten mehrere auf einer Kruste), mit Öffnungen von 1—2 mm Durchmesser.

*Anatomie*: dem Skelett sitzen stellenweise winzige stark doppelbrechende „Korpuskel“ auf, deren Natur bis dato ungeklärt ist.

Die drehrunden Fasern sind 5—6 mm lang, 25—50  $\mu$  stark und steigen bündelweise auf. Sie besitzen eine trompetenförmig verstärkte Basis, von der sie entweder isoliert bleibend emporragen und abgerundet dünn endigen oder sich hirschgeweih- oder gar baumartig verzweigen. Selten treten Anastomosen auf. Das körnige Mark ist gegen distal immer häufiger durch convexe Schichtgrenzen unterbrochen. Die Rinde ist geschichtet und wird gegen die Schwammoberfläche zu immer dünner.

*Vorkommen*: a) unter Steinen (hier sehr frequent) und in Höhlen. Geringe Dominanzwerte. 0,8—10 m Tiefe.

b) Steinunterseiten, 2—8 m (GRAEFFE 1882), unter Steinen, in Felsspalten und in Höhlen, 0—60 m (VACELET 1959a), Sand mit *Posidonia*, 15 m, kleine Grotte 0—2 m (SARÀ 1960), Detrituszone (SARÀ u. SIRIBELLI 1960), küstennaher Detritus, 75—77 m (VACELET 1961).

*Verbreitung*: Kosmopolit.

#### *Chelonaplysilla noevus* (CARTER)

1. *Aplysina n.*: CARTER 1876

2. aus der Adria noch nicht gemeldet

*Chelonaplysilla n.* (CARTER):

LAUBENF. 1948

*Habitus*: kleines violettes Polster (1 cm<sup>2</sup>); die Oberfläche hat netzige Struktur, hervorgerufen durch Fremdkörper, die in dem hautdünnen Ectosoma eingelagert sind (Abb. 19).

*Anatomie:* die Fasern ähneln jenen von *Aplysilla*. Sie sind an der Basis 60—75  $\mu$  stark, mit einem Mark von 30—35  $\mu$ .

*Vorkommen:* a) ein kleines Exemplar unter einem stark exponierten Stein in 1,2 m Tiefe.

b) auf *Microcosmos*, *Corallium rubrum* (50—60 m) und unter Steinen (1—2 m) (VACELET 1959), Detrituszone (SARÀ u. SIRIBELLI 1960).

*Verbreitung:* Mittelmeer, Nordost-Atlantik, West-Indic (Rotes Meer).

*Dysidea avara* (O. SCHM.)

1. *Spongelia a.*: O. SCHM. 1862

*Dysidea a.* (O. SCHM.): LAUBENF.  
1948 (?)

2. *Spongelia a.*: O. SCHM. 1862

*S. a.*: F. E. SCHULZE 1879a  
*S. a.*: TOPS. 1945

*Habitus:* dünne, weiche Polster von maximal 150 cm<sup>2</sup> bilden die Basis, von der stumpfe Oscularkegel 1—3 cm hoch aufragen. Die Conuli sind 3—6 mm hoch und etwa ebensoweit voneinander entfernt. Die Farbe der Tiere ist meist weiß, manchmal hellviolett im Leben, dunkelbraun bis -violett in Formol.

*Anatomie:* die Skelettfasern sind stark von Fremdkörpern durchsetzt, die meist die Sponginsubstanz bei weitem überwiegen.

*Vorkommen:* a) nicht häufig, doch mit hohen Dominanzwerten in Höhlen, Wand- und Bodenposition. 1—5 m Tiefe.

b) Felsgrund, 15, 50, 70 m (SARÀ 1960), auf Felsen 60—70 m, auf *Posidonia*-Rhizoiden (VACELET 1959), Detritus, Sand, Korallinen, 45 bis 103 m (VACELET 1961).

*Verbreitung:* Mittelmeer, Ost-Indic (?), West-Pazifik, Nordost-Atlantik, Nord-Atlantik.

*Dysidea avara* (O. SCHM.) f. *pallescens* (O. SCHM.)

1. *Spongelia pallescens*: O. SCHM. 1862

*Dysidea avara* (O. SCHM.) var. *palles-*  
*cens* (O. SCHM.): VACELET 1959

2. *Spongelia pallescens*: O. SCHM. 1862

*S. p.*: F. E. SCHULZE 1879a  
*S. p.*: ZIMMERM. 1907  
*S. p.*: TOPS. 1945

Das Skelett der vorliegenden Form ist identisch mit dem der typischen *Dysidea avara* (O. SCHM.). Die hellere Farbe in Leben und Konservierung (*D. avara* ist in Formol dunkelviolett) und die dünnere Haut lassen leicht die Vermutung an eine Variation aufkommen. VACELET (1959) meldet aus seichten Höhlen und Böden zwischen 20 und 30 m eine ebensolche Form, die an *Spongelia pallescens* O. SCHM. erinnert, und schlägt die Einführung der Varietät *pallescens* vor.

SARÀ (1958b) beschreibt eine *Dysidea sp.* aus einer Höhle des Golfes von Neapel. Nach der Conuli-Ausbildung (kleiner als bei *D. avara* üblich), der Farbe und besonders weichen Konsistenz, scheint auch sie

mit dieser „forma“ identisch zu sein. Auch die Annäherung der Geißelkammerform an den sphaerischen Typus würde entsprechen.

Letztlich vermutet SARÀ (1960) unter seinen Exemplaren von *Dysidea avara* einige, die als Form *pallescens* im Sinne VACELETs anzusprechen wären.

*Habitus*: zwei Exemplare von 22 bzw. 2,5 cm<sup>2</sup> Grundfläche und 25 mm Höhe. Die an der mehr belichteten Oberfläche hellviolette Farbe ging an der Basis in weiß über und wechselte, nach Konservierung in Formol, ins gelblich-weiße. Die Konsistenz ist sehr weich und unelastisch kompressibel. Eine zarte Haut spannt sich zwischen 1—2 mm hohen Conuli aus.

*Anatomie*: im lockeren Endosoma sind reichlich Fremdkörper eingelagert, die Geißelkammern erreichen 80  $\mu$  Durchmesser und kommen dem sphärischen Typus sehr nahe. Die Skeletteinschlüsse können die Sponginsubstanz stellenweise fast verschwinden lassen, fehlen jedoch bisweilen völlig. Die Primärfasern haben einen Durchmesser von 50 bis 160  $\mu$ , die darauf senkrechten Sekundärfasern mindestens 20—30  $\mu$ .

Das Skelett ist in trockenem Zustand sehr spröde und zwischen den Fingern leicht zerreibbar.

Auf einem der Tiere war *Clathrina falcata* aufgewachsen.

*Vorkommen*: a) zwei kleine Exemplare aus dem Halbschatten einer Höhle, Wand- und Deckenposition. 1 und 2,5 m Tiefe.

b) im Halbschatten einer seichten Höhle (*Dysidea sp.*) (SARÀ 1958b), im Halbschatten seichter Höhlen, auf Hartböden 20—30 m (VACELET 1959).

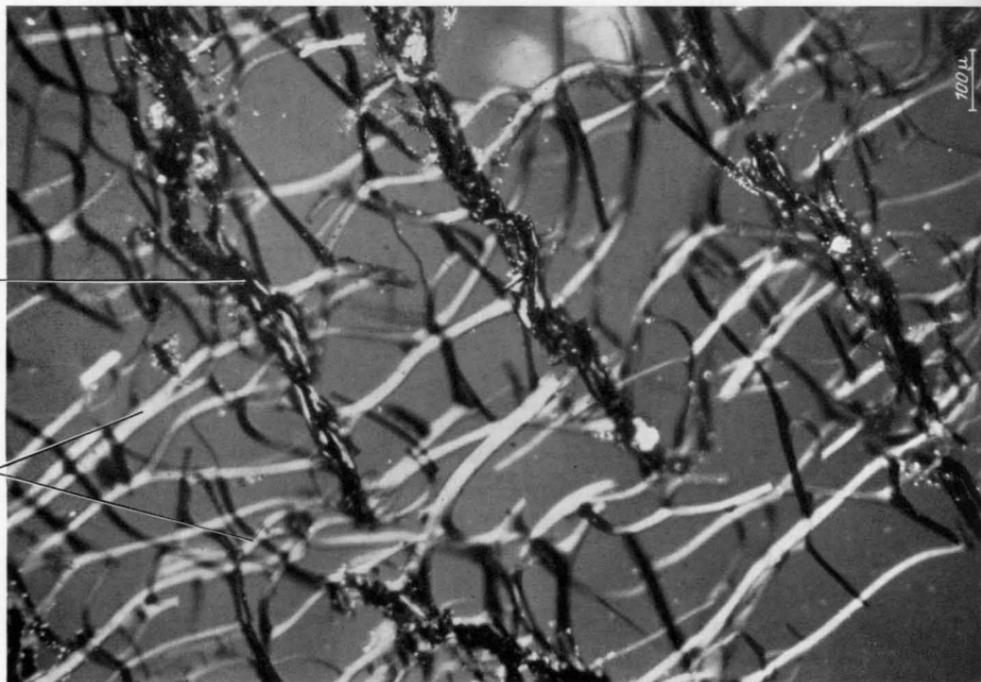
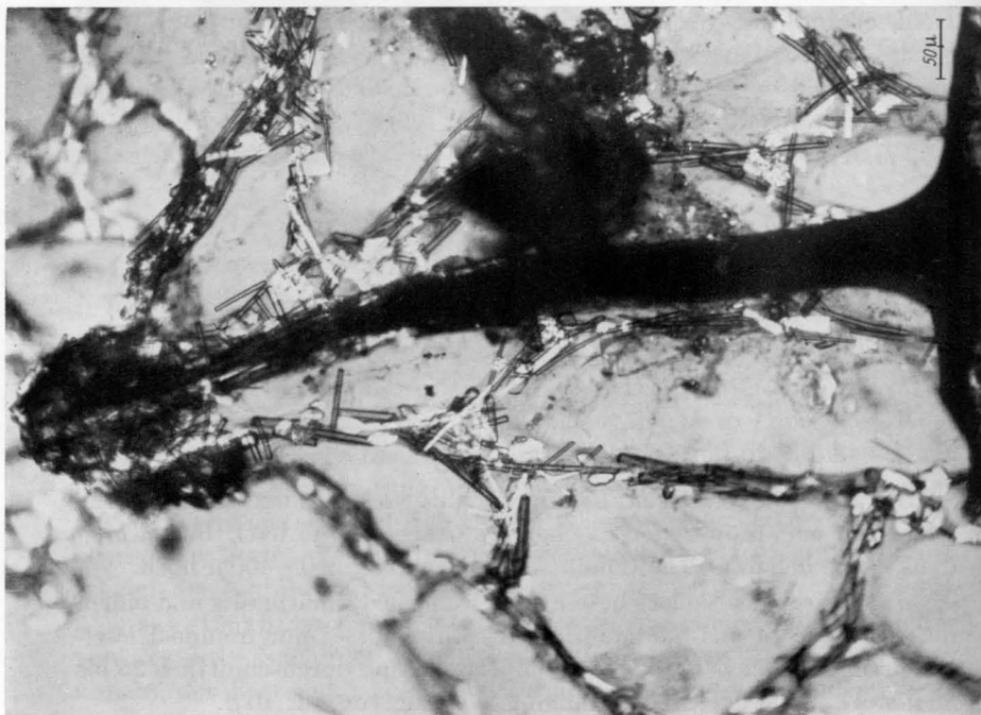
*Verbreitung*: Mittelmeer.

### *Spongia officinalis* L.

1. <i>S. o.</i> : L. 1759	<i>E. o.</i> : GRAEFFE 1882
2. <i>S. adriatica</i> : O. SCHM. 1862	<i>E. o.</i> : SZYM. 1904
<i>S. quarnerensis</i> : O. SCHM. 1862	<i>E. o.</i> : ZIMMERM. 1907
<i>S. mollissima</i> : O. SCHM. 1862	<i>E. o.</i> : VAT. 1928
<i>Ditela nitens</i> : O. SCHM. 1862	<i>Spongia o.</i> : ARNDT 1937
<i>Euspongia officinalis</i> : F. E. SCHULZE	<i>S. o.</i> : TOPS. 1945
1879 c	<i>S. o.</i> : ZEI 1955
	<i>S. o.</i> : SARÀ 1961

*Habitus*: die massigen Exemplare des vorliegenden Materials erreichen 56 cm<sup>2</sup> projizierter Fläche. Die Farbe ist, je nach Belichtung, dunkel- bis hellgrau. Die Conuli sind regelmäßig, 200—400  $\mu$  hoch.

*Anatomie*: das Skelett besteht aus wenigen Primärfasern und einem dichten Geflecht aus Sekundärfasern. Einschlüsse: nur fremde Kieselnadeln in geringer Zahl. Die Sekundärfasern sind durchschnittlich 25 bis 35  $\mu$  stark, nahe der Oberfläche gibt es solche von nur 10  $\mu$ .

Abb. 20. *Caecospogon scalaris*: Primär- (a) und Sekundärfaser (b)Abb. 19. *Chelonaplysilla noerius*: Skelettfaser und Oberflächennetz

*Vorkommen:* a) mit mäßiger Frequenz. Starke Dominanz in Halbschattenzone von Höhlen; Wand- und Deckenposition. 1—8 m.

b) Biocoenosen: *Cystoseira barbata* und *Cladophora sp. (repens?)* (ZEI 1955), in Höhlen ab 2 m Tiefe, an verschiedenen Standorten, sofern nicht zu stark belichtet, 10—20 m (verschiedene Autoren).

*Verbreitung:* Mittelmeer, West-Indic, Ost-Indic, West-Pazifik, Nordwest-Atlantik.

*Spongia virgultosa* (O. SCHM.)

1. *Euspongia v.:* O. SCHM. 1868

*Spongia v.* (O. SCHM.): VACELET  
1959

2. *Spongia officinalis var. tubulosa:*

F. E. SCHULZE 1879 c

*Spongia virgultosa:* TOPS. 1945

*S. v.:* SARÀ 1961

*Habitus:* bildet kleine Polster mit unregelmäßigen Auswüchsen: 0,5—1 cm stark, 1—20 cm<sup>2</sup> Fläche. Die Farbe der reißfesten aber unelastischen Tiere reicht vom hellen kastanienbraun bis zum dunklen graubraun und ändert sich in Formol kaum.

Die Glätte der ledrigen Haut ist stellenweise von Conuligruppen unterbrochen; diese erstrecken sich stets über conusförmige Papillen, die sich, bei den einzelnen Exemplaren in verschieden großer Anzahl, vom Schwammkörper abheben. Diese Papillen sind 4—20 mm hoch, 3—4 mm im Durchmesser, nach oben zu sehr dünnwandig und transparent und enden selten blind, meistens in einer Öffnung (Osculum), über die noch nackte Skelettfasern hinausragen können. Die Oscula befinden sich ausschließlich auf diesen Papillen.

*Anatomie:* schon unter dem Binokular kann man unter der dünnen Haut das Skelettnetz in regelmäßigen Maschen erkennen. Primärfasern (40—50  $\mu$  stark) endigen in den Papillen und werden dort von nur wenig dünneren Sekundärfasern verbunden. Die Skelettverhältnisse im Schwamminneren werden im polarisierten Licht oder an mazerierten Stellen besonders deutlich. Es gibt zwei Sorten Sekundärfasern: starke, 40—50  $\mu$ , bilden ein Netz mit polygonen Maschen von 300—400  $\mu$  Durchmesser und sind durch anhaftende winzige doppeltbrechende Partikel dunkel gefärbt; schwache, 4—7  $\mu$ , ebenfalls netzartig gelagert, konzentrieren sich gegen die Schwammoberfläche zu.

Die Art ist häufig von anderen Schwämmen überkrustet: *Clathrina falcata*, *Spirastrella cunctatrix*, *Crambe crambe*, *Anchinoe tenacior*, *Antho involvens*, *Dysidea avara f. pallescens*, *Ircinia fasciculata*, *Ircinia oros*. Diese Überwachsung geht oft so weit, daß von der *Spongia* nur mehr die Öffnungen der Oscularpapillen im aufsitzenden Tier (mit diesem abschließend) zu sehen sind.

*Vorkommen:* a) sehr häufig im Halbschatten, seltener im Schatten; in kleinen Mengen unter Steinen und in Höhlen. 1—10 m Tiefe.

*Ircinia fasciculata* (PALLAS)

- |   |  |
|---|--|
| 1. <i>Spongia f.</i> : PALLAS 1766            | <i>H. v.</i> : SZYM. 1904              |
| <i>Ircinia f.</i> (PALLAS): LAUBENF. 1948     | <i>H. v.</i> : ZIMMERM. 1907           |
| 2. <i>Hircinia variabilis</i> : O. SCHM. 1862 | <i>H. v.</i> : VAT. 1928               |
| <i>H. v.</i> : F. E. SCHULZE 1879 b           | <i>H. typica</i> : TOPS. 1945          |
| <i>H. v.</i> : GRAEFFE 1882                   | <i>Ircinia fasciculata</i> : SARÀ 1961 |

Der Gattungsname „*Ircinia*“ wurde das erste Mal von NARDO 1833 gebraucht. Ein Jahr später (NARDO 1834) verwendete er den Ausdruck „*Hircinia*“, welche Bezeichnung in der Schwammliteratur weite Verbreitung gefunden hatte. Moderne Autoren verwenden wieder, richtigerweise, das ursprüngliche „*Ircinia*“.

*Habitus*: in runden oder ästigen Polstern gewachsen, überschritten die gefundenen Exemplare nicht eine Flächenbedeckung von 72 cm<sup>2</sup>. Die Farbe ist im Leben sehr variabel, in den vorliegenden Fällen weißlich bis violett bei Tieren aus der Schattenregion (in Formol helles graubraun), bräunlich, braungrün bis graugrün in mehr belichteten Zonen; rostfarben („Korpuskel“ an den Fasern) ist das Parenchym, bzw. sind ganze Tiere, wenn sie in engen Spalten gewachsen waren.

Der grüne Farbton der Oberfläche zieht sich bis tief in den Schwamm hinein und erhellt sich bei Formolfixierung. Er stammt von holophytischen Symbionten (Zoocyanelen), die im Zupfpräparat (Glyzerineinschluß) leicht sichtbar gemacht werden können.

Starke Reißfestigkeit ist für die Gattung typisch und durch die zahlreichen Filamente bedingt.

Das etwa 80  $\mu$  starke Ectosoma wird in Abständen von 0,5—1 mm von Primärfasern angehoben und durchdrungen (Conuli); ihm sind feinste Sande ein- und angelagert (Abb. 21). Die Oscula sind unregelmäßig über den Schwammkörper verteilt, alleinstehend — als Mündung von ein oder mehreren Oscularkanälen — oder in Gruppen. Sie können durch ringförmige Membranen verengt werden, die auch die Kanalwände auskleiden.

*Anatomie*: das Skelett besteht aus drei Elementen. Die Primärfasern sind netzig angeordnet, erreichen eine Stärke von 200  $\mu$  und beinhalten immer Fremdkörper (Sande, Fremdnadeln), wenn auch in verschiedener Dichte gelagert. Ihre dominierende Richtung ist von der Schwammbasis senkrecht zur Oberfläche.

Die Sekundärfasern sind etwas dünner und schließen nur selten einige Sandkörnchen ein.

Die Stärke der Filamente schwankt zwischen 3 und 7  $\mu$ , die Endkölbchen sind kreisrund und haben einen Durchmesser von 8—10  $\mu$ .

Abb. 21. *Ircinia fasciculata*: Vertikalschnitt (12  $\mu$ , halb polarisiert). Ectosoma mit eingelagerten Sanden (a), Endosoma mit Filamenten (b) und Faserfragmenten (c)

Abb. 22. *Ircinia oros*: Oberflächenstruktur

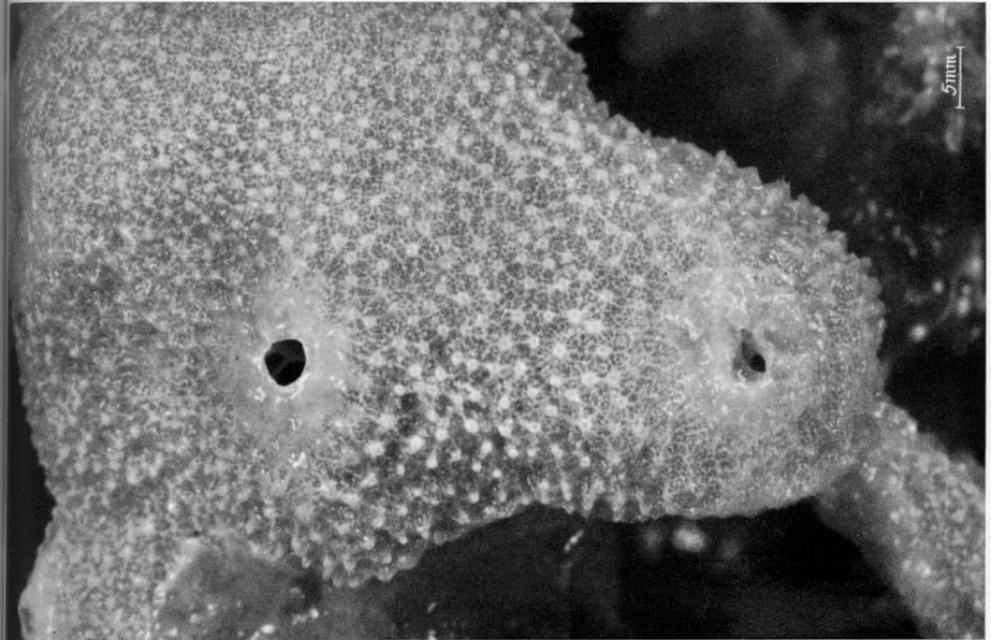


Abb. 22

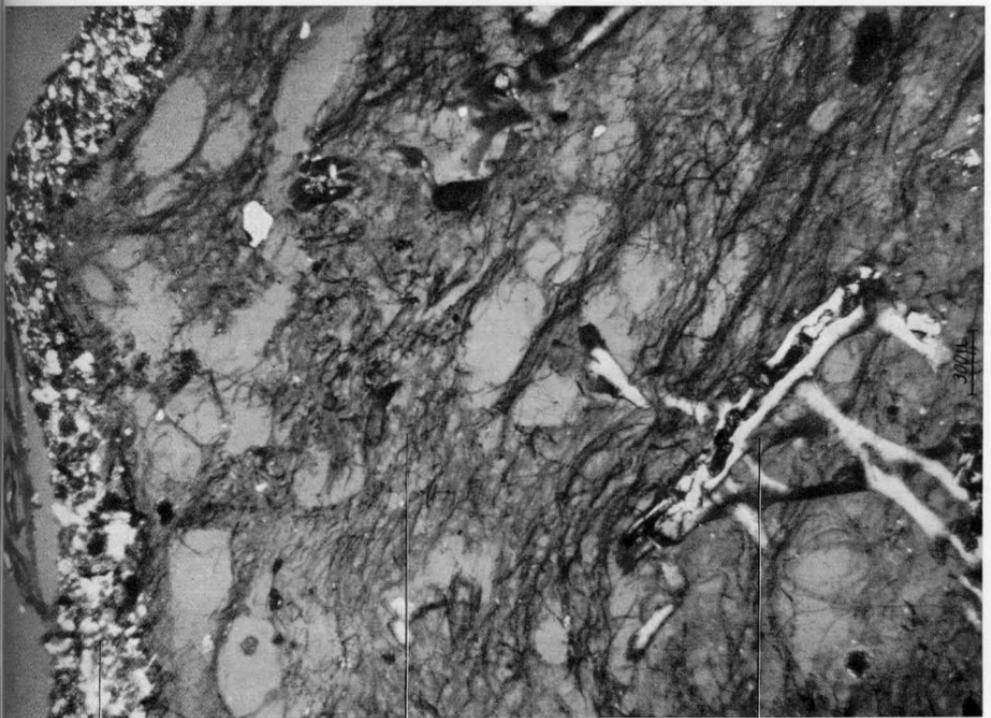


Abb. 21

Legenden S. 48

Diese Art wurde auf ähnliche Weise wie *Geodia cydonium* (s. S. 10) als Kittschwamm zwischen Steinen gefunden. Es können ihr *Oscarella lobularis*, *Chondrilla nucula* und, häufig, *Aplysilla sulfurea* aufsitzen.

Die bathymetrische Verbreitung reicht nach oben hin bis in das Eulitoral (in einer Felsspalte vor dem Austrocknen geschützt).

*Vorkommen*: a) mit hohen Frequenz- und Dominanzwerten im gesamten Untersuchungsgebiet, 0—8 m Tiefe.

b) Schlamm-Detritus, Fels, Korallinen, 2—31 m (VAT. 1928), vergesellschaftet mit *Haliclona cratera*, 0—10 m (SARÀ 1958a), im Eingang einer seichten Höhle (SARÀ 1958b), an Felsen, 1 m (unter Überhängen) bis 100 m (VACELET 1959), im Halbschatten seichter Grotten (SARÀ 1961), Schlamm, Sand, Detritus, Korallinen, 10—52 m (VACELET 1961).

*Verbreitung*: Kosmopolit.

#### *Ircinia oros* (O. SCHM.)

1. *Hircinia* o.: O. SCHM. 1864

2. *H. o.*: O. SCHM. 1864

Die Art dürfte von den meisten Autoren nicht als solche erkannt und zu *Ircinia fasciculata* gerechnet worden sein.

*Habitus*: unter allen Ircinien fiel diese Art durch die auffällige Konstanz ihrer Oberflächenstruktur auf, obwohl sie aus drei sehr unterschiedlichen Biotopen stammt: flache Krusten an Steinunterseiten (mit rostigem „Fleisch“ — „Korpuskel“ an den Fasern — und flacher Osculargrube mit Kanalmündungen je 0,5 mm im Querschnitt); kirschgroße Knollen, mit meist nur einem etwas erhöhten Osculum, Cystoseirenstengel umwachsend, und handtellergröße Drusen (bis 70 cm<sup>2</sup>) aus Höhlen (Farbe im Leben dunkelgrau, fixiert ausgeblaßt).

Die kleinen stumpfen Conuli sind regelmäßig über die Schwammoberfläche verteilt und mit Kappen feinsten Sandes bedeckt, von denen zarte Sandgrate herunterziehen, die sich zwischen den Hökern maschenartig aufzweigen (Abb. 22).

*Anatomie*: der Abstand der Hauptfasern untereinander beträgt etwa 1,2 mm, ihr Durchmesser 80—120  $\mu$ . Sie durchstoßen nur sehr selten die Conuli. Stärke der Nebenfäsern 50—80  $\mu$ .

Die Filamente schwanken zwischen 2,6  $\mu$  (knapp vor den Köpfchen) und 6  $\mu$  (Mitte). Die Endkölbchen sind größtenteils oval: 7  $\times$  10  $\mu$  bis 10  $\times$  13  $\mu$ .

*Vorkommen*: a) mit hohen Frequenz- und Dominanzwerten in Halbschattengebieten. 1—7 m Tiefe.

b) Grotten und Überhänge, 1—100 m (VACELET 1959), Felsböden 10—40 m, Grotten 0—2 m (SARÀ 1960).

*Verbreitung*: Mittelmeer.

*Ircinia (Sarcotragus) spinosula* (O. SCHM.)

- |   |   |
|---|---|
| 1. <i>Sarcotragus spinosulus</i> : O. SCHM.<br>1862         | 2. <i>H. s.</i> : GRAEFFE 1882<br><i>H. s.</i> : SZYM. 1904 |
| <i>Ircinia spinosula</i> (O. SCHM.):<br>F. E. SCHULZE 1879b | <i>H. s.</i> : VAT. 1928<br><i>H. s.</i> : TOPS. 1945       |

Die Unterschiedlichkeit in der Dicke der Filamente bei *Ircinia* hat O. SCHMIDT (1862) zur Abspaltung der (heutigen) Untergattung *Sarcotragus* veranlaßt.

*Ircinia s. str.* besitzt Filamente der Dicke von 5—13  $\mu$  mit Minima (vor Einmündung in die Endkölbchen) von 2,5  $\mu$ , die Untergattung *Sarcotragus* enthält durchwegs solche unter 2,5  $\mu$  mit Minima um 0,5  $\mu$ .

VACELET (1959) hielt dazu fest, daß den von ihm gefundenen Arten mit Filamenten unter 2,5  $\mu$  Primärfasern mit deutlichem Mark und ohne Fremdkörper eigen waren. Die innerhalb dieser Arbeit gesammelten Vertreter der Arten *spinosula* und *muscarum* ließen ebenfalls ein mehr oder weniger deutliches Mark erkennen und hatten auch fremdkörperfreie Primärfasern, abgesehen von einigen monaxonen Kieselnadeln, parallel zur Faserlängsachse eingelagert.

*Habitus*: krustig oder massiv, Oberflächenfarbe graubraun bis schwarz. Die Maximalgröße der gefundenen Exemplare betrug 72 cm<sup>2</sup>. Die 1—2 mm hohen Conuli sind unregelmäßig und dicht über die Oberfläche verteilt. Oft sind sie durch Grate in der Höhe der Faserdurchtritte miteinander verbunden.

Das Ectosoma ist ledrig dick, fast ohne Fremdkörper und stellenweise durchscheinend, wodurch knapp darunterliegende Filamentbündel zu erkennen sind. Unregelmäßig verteilt sind einige Oscula von 0,25 bis 0,5 mm Querschnitt. Die Konsistenz ist extrem zäh und elastisch.

*Anatomie*: die Primärfasern (80—160  $\mu$ ) enthalten ein fasriges Mark, dessen Stärke den halben Faserdurchmesser erreicht. Sekundärfasern: 50—100  $\mu$ .

Die Filamente sind dünn: 1—2  $\mu$  und gegen die Schwammoberfläche zu in Schichten oder in Bündeln netzig gelagert. Neben *Geodia cydonium* und *Ircinia fasciculata* hat auch dieser Schwamm substratbildende Bedeutung, indem er die Beweglichkeit kleiner Steine durch Verwachsung mindert.

Auf seiner Oberfläche kann man häufig *Aplysilla sulfurea* und die Synascidie *Didemnum maculosum* (MILNE-EDWARDS) (Abb. 23) angewachsen finden.

*Vorkommen*: a) häufig und mit großen Mengen im gesamten Untersuchungsgebiet. 0,8—8 m Tiefe.

b) seichte Überhänge bis 40 m Tiefe (VACELET 1959).

*Verbreitung*: Mittelmeer, Nordost-Atlantik, Ost-Indic.

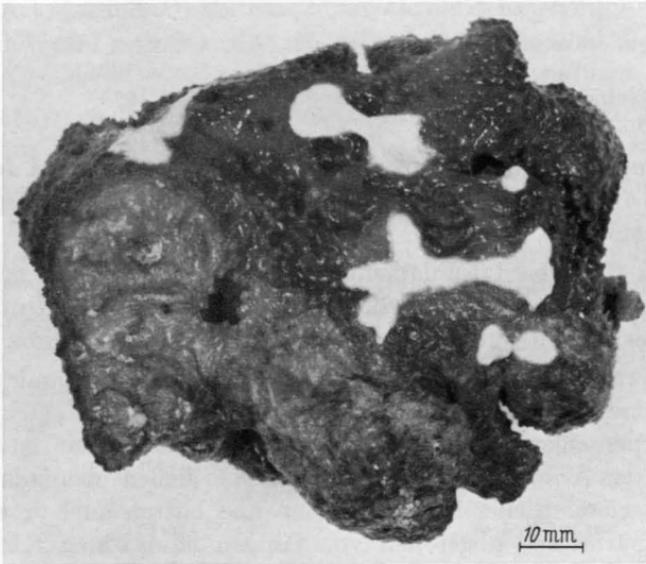


Abb. 23. *Ircinia (S.) spinosula*: Habitus, *Didemnum maculosum* aufsitzend

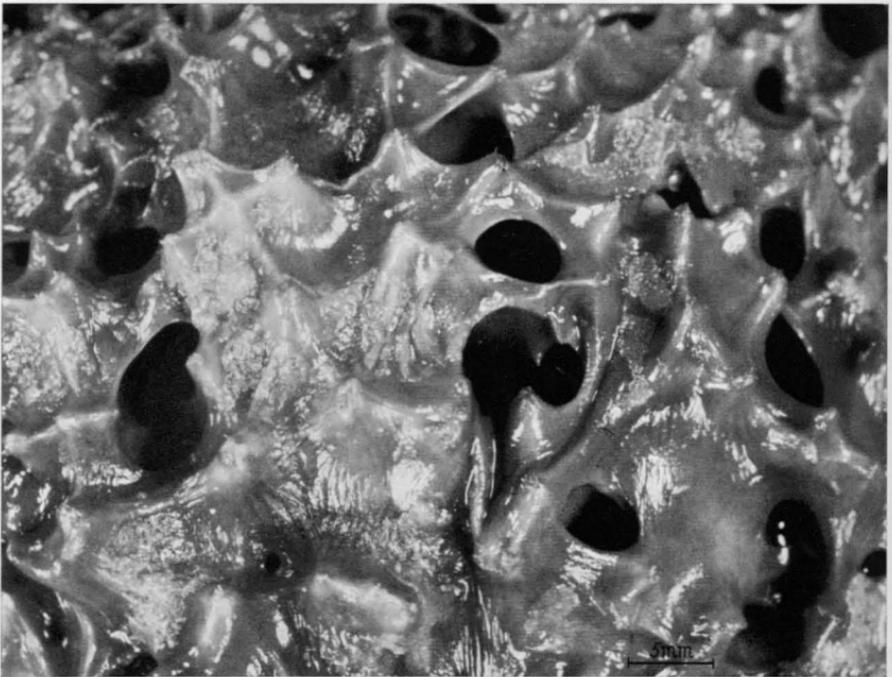


Abb. 24. *Ircinia (S.) muscarum*: Oberflächenausschnitt (Conuli)

*Ircinia (Sarcotragus) muscarum* (O. SCHM.)

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1. <i>Sarcotragus m.</i> : O. SCHM. 1864  | <i>H. m.</i> : SANTUCCI 1922  |
| <i>Hircinia m.</i> (O. SCHM.):            | <i>H. m.</i> : SZYM. 1904     |
| F. E. SCHULZE 1879 b                      | <i>H. m.</i> : ZIMMERM. 1907  |
| 2. <i>Sarcotragus m.</i> : O. SCHM. 1864  | <i>H. m.</i> : VAT. 1928      |
| <i>Hircinia m.</i> : F. E. SCHULZE 1879 b | <i>H. m.</i> : TOPS. 1945     |
| <i>H. m.</i> : GRAEFFE 1882               | <i>Ircinia m.</i> : SARÀ 1961 |

*Habitus*: Exemplare von massigem Wuchs (2—28 cm<sup>2</sup>), manchmal stark in Felsritzen eindringend. Die Farbe ist braun- bis grauviolett, die Konsistenz: leicht kompressibel, sehr reißfest. Die Conuli sind mit 1,5 mm Höhe relativ klein (üblicherweise 2—3 mm) und sehr unregelmäßig (Abb. 24).

*Anatomie*: das Endosoma zeigt (im Gegensatz zu *Ircinia spinosula*) große Hohlräume.

Das Skelett ist dem der vorigen Art sehr ähnlich; es treten häufig perforierte Membrane auf, indem einzelne Fasern unvollständig verwachsen. Die Filamente sind noch dünner: unter 1,5  $\mu$ .

Ein Exemplar war stark von *Crambe crambe* überwachsen.

*Vorkommen*: a) mäßig häufig. Mit geringen Mengen unter Steinen. 2,5—6 m Tiefe.

b) Schlamm-Detritus mit Steinen, 14—30 m (VAT. 1928), Fels, 10—70 m (VACELET 1959), küstennaher Detritus, 34—38 m, Sedimentboden mit abgerissenen Algen, 335—365 m (VACELET 1960), seichte Grotte (SARÀ 1961).

*Verbreitung*: Mittelmeer, Ost-Indic, Nordost-Atlantik.

*Fasciospongia cavernosa* (O. SCHM.)

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| 1. <i>Cacospongia c.</i> : O. SCHM. 1862 | <i>C. c.</i> : GRAEFFE 1882  |
| <i>Fasciospongia c.</i> (O. SCHM.):      | <i>C. c.</i> : ZIMMERM. 1907 |
| VACELET 1959                             | <i>C. c.</i> : VAT. 1928     |
| 2. <i>Cacospongia c.</i> : O. SCHM. 1862 | <i>C. c.</i> : TOPS. 1945    |
| <i>C. c.</i> : F. E. SCHULZE 1879 a      |                              |

*Habitus*: die Größe der Exemplare bewegt sich zwischen 10—90 cm<sup>2</sup>. Mit breiter Basis sitzen die Tiere dem Substrat auf (jedoch nicht mit ganzer Fläche angeheftet) und wachsen in große weiche Röhren aus. Während die Basis meist von Epibionten total überwachsen ist, ragen die Röhren ins freie Wasser, wo sie blind, in ein oder mehrere Oscula (bis 6 mm Durchmesser) endigen. In ihrem Inneren können sie durch Scheidewände in mehrere Kanäle geteilt sein.

Die Farbe der festen Haut, die sich an den nicht überwachsenen Teilen des Schwammes zwischen den Conuli (Höhe bis 4 mm) ausspannt, ist schwärzlich, das Endosoma weißlich-gelb. Die Konsistenz ist die eines weichen Knorpels.

*Anatomie:* die Skelettfasern sind sehr unterschiedlich in ihrer Stärke: 50—300  $\mu$ , treten mit und ohne Mark und mit, wie ohne Fremdkörper (Sande, Fremdnadeln) auf.

Bei der Mazeration in konzentrierter Kalilauge bleibt die Haut des Schwammes an den Faserenden erhalten. Bei vorliegenden Exemplaren ist das Skelett fast nur auf die, sich von der Basis erhebenden Röhren beschränkt und stützt diese und die Zwischenwände in ihrem Inneren.

Die oben erwähnte Epibionten sind folgende: *Clathrina falcata*, *Leuconia solida*, *Crambe crambe*, *Antho involvens*, und *Spongia virgultosa*. Zwei Exemplare trugen im September Embryonen.

*Vorkommen:* a) mäßig häufig; dominant in seichten Höhlen, Deckenposition. 1 m Tiefe.

b) Schlamm-Detritus, Schlamm-Fels, 27—38 m (VAT. 1928), verbreitet im Korallinengebiet (VACELET 1959), Sedimentboden mit abgerissenen Algen, 335—367 m (VACELET 1960), küstennaher Detritus, Sand, Korallinen, 35—38 m (VACELET 1961).

*Verbreitung:* Mittelmeer, Nordwest-Atlantik.

## C. Allgemeiner Teil

### I. Methode

*Aufsammlung.* Der Charakter der nördlichen Adria als Seichtmeer bringt es mit sich, daß die durchgeführten Untersuchungen auf das Eulitoral und das Sublitoral beschränkt bleiben mußten. Das Sublitoral ist zweckmäßigerweise einzuteilen in einen küstennahen abfallenden Teil, bis etwa 15 m Tiefe, dem Litoralhang, und die tafelförmigen Böden des offenen Meeres. Während letztere mit der Dredge gut erreichbar und zureichend bearbeitet sind, blieb die Bearbeitung des Litoralhangs bisher noch offen.

Um Aufschluß zu erhalten, ob die Schwammverteilung einer Gesetzmäßigkeit unterliegt, und wenn, dann welcher und von welchen Faktoren beeinflußt, wurden möglichst verschiedenartige Untersuchungsregionen ausgewählt: besonntes Phytal, verschieden tiefe und wasserexponierte Höhlen und Kleinhöhlen, hohlliegende Steine und Blöcke, Höhleneingänge bis tiefe Stollen, Böden, Wände und Decken.

Die Anwendung der Freitauchmethode für die Aufsammlung stellte eine absolute Notwendigkeit dar und braucht hier nicht gesondert hervorgehoben werden.

Entlang von Profilen wurden insgesamt 228 Proben entnommen. Ihre Fläche betrug je 250 cm<sup>2</sup>, Steine und Blöcke wurden nach Möglichkeit aus dem Wasser gehoben, vollständig abgesammelt und die Schwammflächen wiederum auf 250 cm<sup>2</sup> relativiert. Die Proben wurden mit dem Messer und mit Hammer und Meißel abgetragen.

Da bei der ökologischen Betrachtung der Poriferen der Begriff *Individuum* besonders hinfällig wird, mußte die Quantität in Quadratmeter Flächenbedeckung ausgedrückt werden. Bei krustigen Formen ist das eindeutig, bei massigen wurde die auf den Untergrund projizierte Fläche verwendet. Bei Bohrschwämmen gilt die Ausdehnung der Papillenfelder als Befallsfläche.

Für jede Probe wurden, neben Schwammarten und -flächen, folgende Kriterien vermerkt:

1. Ausgangsfläche in cm<sup>2</sup>.
2. Tiefe in m.
3. Lichtexposition (+ stark, +— mäßig, — gering, — — Erkennen von Umrissen nur nach längerer Adaptionszeit).
4. Wassereexposition (++ extrem, + stark, +—mäßig, — gering, — — unmerklich).
5. Sedimentation (+ stark, +— mäßig, — gering).
6. Eingangsabstand in m (bei Höhlen).
7. Position (Boden, Wand, Decke).

Alle diese Werte wurden auf einer Liste eingetragen, deren in Streifen zerschnittenes Duplikat es ermöglicht, Proben gleicher Herkunft zusammenzuordnen und solchen anderen Ursprungs gegenüberzustellen.

*Auswertung.* Für die statistische Behandlung der Ergebnisse bewährte sich die von RIEDL (1953) beschriebene *Homogenitäts-Untersuchung*. Diese Methode gestattet, für die qualitativen Unterschiede zwischen den einzelnen Faunengebieten quantitative Werte festzulegen.

Der Wert der metrisch verschiedenen Faunenunterschiede ermöglicht es, die Wirkung der sich verändernden Faktoren auf die Fauna aufzuzeigen, indem man (a) die Proben nach möglichst nur *einem* offensichtlichen Faktorenkomplex anordnet, (b) die übrigen aber jeweils tunlichst ausschaltet.

So wird z. B. das Probenarsenal nach Stichproben aus stark-, mäßig-, schwach- etc. belichteten Örtlichkeiten angeordnet, dabei nur jene Proben verwendet, die hinsichtlich des Sedimentanfalls und der Wasserbewegung gleich und nicht extrem erscheinen.

Die Lebensraumgrenzen sind in der Folge als an jenen Stellen liegend anzunehmen, an welchen die stärkste Faunenveränderung (= geringste Übereinstimmung oder Homogenität) und somit das stärkste Faktorengefälle offenbar wurde. In jenen Fällen, in denen die Anordnung einer Faktorenreihe (nach seiner Intensität) nicht unbedingt sicher war, ist eine Überprüfung der Richtigkeit der Reihe ebenfalls mit der faunistischen Methode des Übereinstimmungs-Vergleichs vorgenommen worden.

So zeigte der Vergleich extreme: unmerkliche Wasserbewegung 0% Übereinstimmung (also auf alle Fälle weniger als die dazwischenliegenden Stufen, die sich zwischen 25% und 37% bewegen) und kennzeichnet so die beiden als die extremen Punkte der Reihe.

Die rechnerische Durchführung der Homogenitäts-Untersuchung erfolgte wie von RIEDL (1953) dargelegt. An Stelle der Individuenzahlen stehen hier Schwammflächen in cm<sup>2</sup>. Da eine einzige Probe zu klein ist, um den faunistischen Charakter einer Region zu erfassen, wurde das Ausgangsmaterial für jeden der zu vergleichenden Bezirke als Mittelwert aus möglichst zahlreichen Stichproben errechnet (Summe der Schwammflächen pro Art dividiert durch die Probenzahl). Die so erhaltenen Werte bedeuten die *Dominanz* (im Sinne der ökologischen Statistik: der Anteil der einzelnen Arten innerhalb dieser synthetischen Probe, die die Untersuchungsregion vertritt).

Der nächste Schritt bei der Gegenüberstellung zweier solcher Proben ist die Berechnung der *mittleren Dominanz* (= arithmetisches Mittel) in Prozenten für jede Art. Diese mittlere Dominanz (auch Basis (B) genannt), zeigt die quantitative Bedeutung der Art innerhalb des Gesamtgefüges beider Proben. Die *Dominanz-Übereinstimmung* (= Übereinstimmungswert (UW)) erhält man durch prozentuelle Gegenüberstellung der Dominanzwerte jeder einzelnen Art (die kleinere in der größeren Dominanz) aus den zu vergleichenden Proben. Ein Hundertstel dieses Wertes mit der dazugehörigen Basis multipliziert ergibt den *Deckungswert* (DW), d. h. den Anteil der Art an der Deckungsgleichheit der untersuchten Bestände. Die Summe der Deckungswerte aller beteiligten Arten ergibt den *Grad der Homogenität*.

Ein Beispiel möge den rechnerischen Vorgang illustrieren: in den zu vergleichenden Proben I und II kommen zusammen 5 Arten mit insgesamt 45 cm<sup>2</sup> (I) und 51 cm<sup>2</sup> (II) Flächenbedeckung vor.

	I	II	I %	II %	B %	UW %	DW %
Art 1	24	20	53	39	46	74	34,04
Art 2	12	18	27	35,50	31,25	76	23,75
Art 3	—	9	—	17,60	8,80	—	—
Art 4	7	—	15,60	—	7,80	—	—
Art 5	2	4	4,40	7,90	6,15	56	3,44
	45 cm <sup>2</sup>	51 cm <sup>2</sup>	100 %	100 %	100 %		∑ 61,23 %

I und II: Inhalt der Probe (Probensumme) in Realwerten (in cm<sup>2</sup>).

I % und II %: dieselben Werte in Prozentanteilen an der Gesamtfläche (= Dominanzwerte in Prozent).

B %: arithmetisches Mittel für jede Art:  $\frac{I\% + II\%}{2}$  (= mittlerer Dominanzwert = „Basis“).

UW %: prozentuelle Übereinstimmung der einzelnen Arten (Übereinstimmungswert), gewonnen aus dem Verhältnis der jeweils kleineren zur größeren Dominanz (z. B. wird 53 gleich 100, so wird 39 gleich 74; oder: 39 ist 74 % von 53).

In den Listen und Diagrammen sind die Arten aus Übersichtsgründen nach abnehmender Basis (mittlerer Dominanz) geordnet. Trägt man bei einer diagrammatischen Darstellung die Basiswerte (im Koordinatensystem) auf die Abszisse, die Übereinstimmungswerte auf die Ordinate (beides in Prozenten), so erhält man als Fläche des dabei entstehenden Rechtecks den Übereinstimmungsanteil der einzelnen Arten. Die Gesamtübereinstimmung wird dabei anschaulich durch das Verhältnis der dunkel angelegten Rechteckflächen zur Gesamtfläche. Die

Summe dieser Deckungswerte aller beteiligten Arten ergibt den *Grad der Homogenität* (im Diagramm als mit  $\Sigma DW$  bezeichnete Linie eingetragen).

Während man durch diese Untersuchung nur feststellen kann, ob ein selektierter Faktor bei wechselnder Intensität Einfluß auf das Faunenbild hat oder nicht, erlauben quantitative Vergleiche (in diesem Fall Zu- oder Abnahme von Schwamm-Flächenbedeckung pro Probe) Rückschlüsse darauf, ob sich dieser Einfluß positiv oder negativ auf die Schwammproduktion auswirkt.

## II. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das Gebiet, in dem diese Untersuchungen durchgeführt wurden, befindet sich ungefähr in der Mitte der Westküste Istriens und erstreckt sich, innerhalb eines Radius von etwa 4 km, westlich und südlich des Hafens von Rovinj. In diesem reich gegliederten Küstenabschnitt wurden acht Stationen ausgewählt, in denen jeweils die Probenentnahme erfolgte (Abb. 25):

*Station I, Sv. Katarina Nord.* Typus: geschützte seichte Höhle. Sie liegt innerhalb einer kleinen Bucht an der Nordküste der Sv. Katarina-Insel, der Eingang ist gegen Nordwest gerichtet. Sie hat die Form einer überdimensionierten Nische, flach mit breitem Eingang, der Boden ist von groben Schottern und Blöcken bedeckt und etwa 3 m tief; an Stelle der Decke befindet sich ein Dolinenschacht, der ans Tageslicht führt (Abb. 26).

*Station II, Sv. Katarina West.* Typus: extrem exponierte seichte Höhle. Der Eingang ist nach Westen zu gegen das offene Meer gerichtet und ragt zur Hälfte über die Wasseroberfläche.

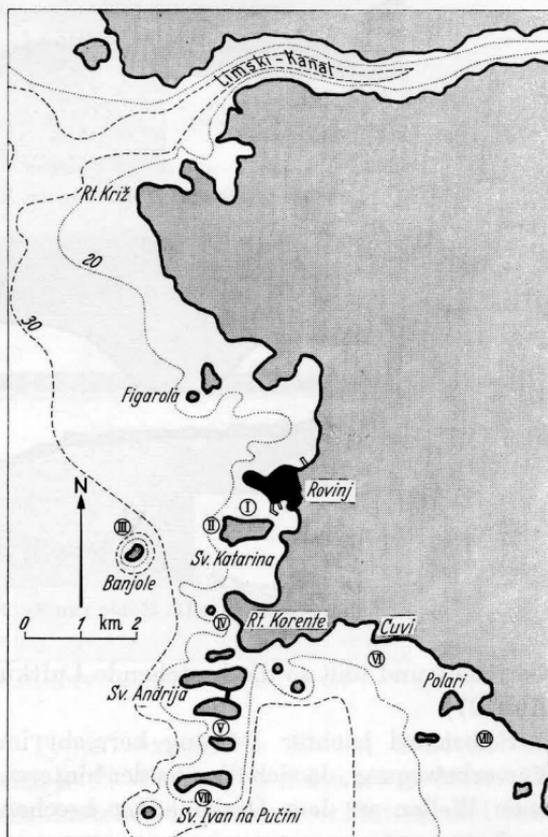


Abb. 25. Karte des Untersuchungsgebietes bei Rovinj (Istrien). Stationen I—VIII

Die Höhle erstreckt sich tunnelartig bis etwa 12 m in den Felsen. Nach hinten zu verengt sie sich und endet in einem blinden Stollen. Der mit groben Schottern bedeckte Boden steigt stetig an, so daß die Wassertiefe in Eingangsnähe 2,5 m, im Endstollen nur mehr 1 m beträgt. Im zweiten Höhlendrittel senkt sich die Decke höckerartig bis unter die Wasser-

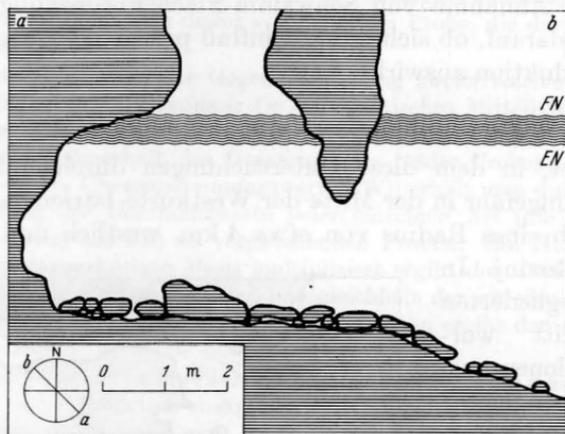


Abb. 26. Station I: Höhle von Sv. Katarina Nord

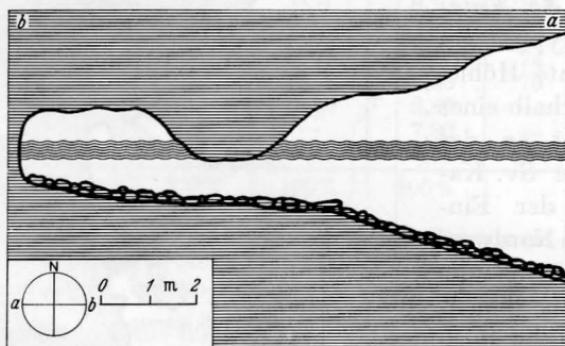


Abb. 27. Station II: Höhle von Sv. Katarina West

oberfläche und teilt so die bestehende Luftkuppe in zwei ungleiche Teile (Abb. 27).

Selbst bei leichter Dünung herrscht im hinteren Stollen rasante Wasserbewegung, da sich die von der hinteren Stollenwand zurückgeworfenen Wellen an dem Deckenhöcker brechen und wiederum reflektiert werden.

*Station III, Banjole.* Typus: exponierte Höhle. Banjole ist eine etwa 1500 m vor der Küste liegende kleine Felsinsel. Sie wird in ihrem südlichen Teil durch eine nach Südwest geöffnete Höhle mit Luftkuppe durchzogen. Im Eingang beträgt die Wassertiefe 6 m. Etwa 16 m hinter

dem Eingang verengt sie sich zu einem Stollen, der durch einen senkrechten Schacht (eingebrochene Doline) mit der Oberfläche in Verbindung steht. Am Beginn dieses Stollens ragen einige große Felsblöcke aus dem Sediment (Abb. 28).

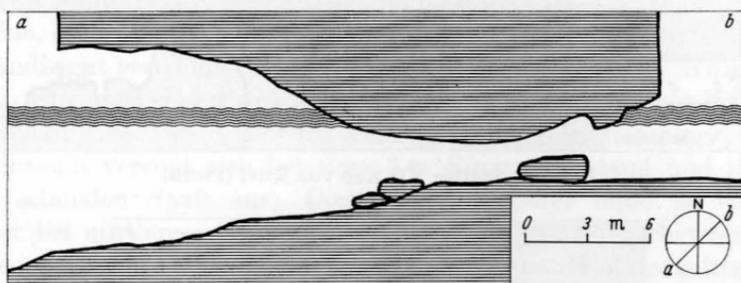


Abb. 28. Station III: Banjole-Höhle

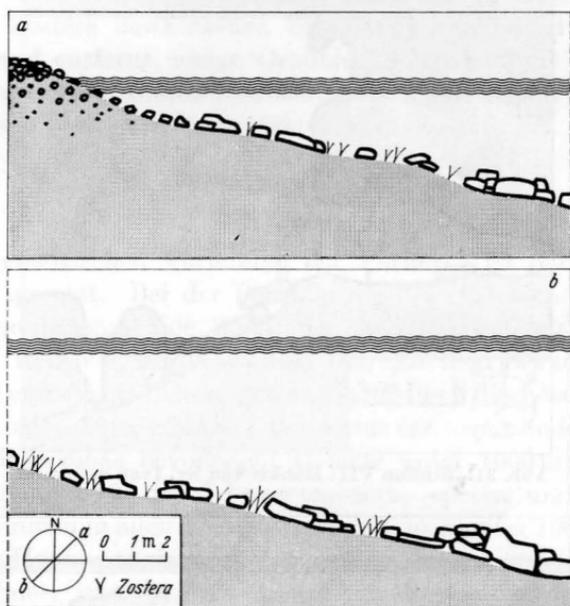


Abb. 29. Station IV: Korrente-Bucht (Profil)

*Station IV, Korrente.* Typus: exponierte Bucht; Schotter und Blöcke. Die Bucht öffnet sich nach Westen gegen das offene Meer. Das Eulitoral und obere Sublitoral bestehen aus massiven Platten und Kies-Schotter-Halden. Der Grund fällt allmählich bis etwa 15 m Tiefe ab. Zwischen Zostera-Wiesen liegen ausgedehnte Schotter- und Blockfelder (Abb. 29).

*Station V, Sv. Andrija.* Typus: mäßig exponierte Bucht; Schotter und Blöcke. Die Bucht liegt im südlichsten Teil der Insel Sv. Andrija

(Isola rossa) und ist auch nach dieser Richtung exponiert. Der Litoralhang ist in gleicher Weise ausgebildet wie in Station IV.

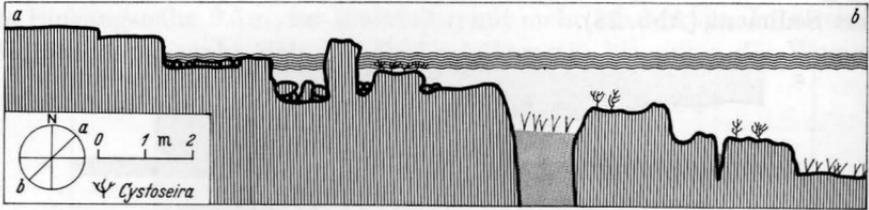


Abb. 30. Station VI: Kap von Kuvi (Profil)

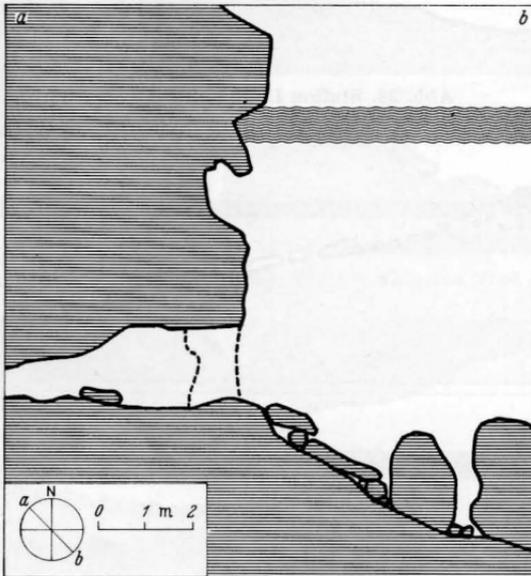


Abb. 31. Station VII: Höhlen von Sv. Ivan na Pučini

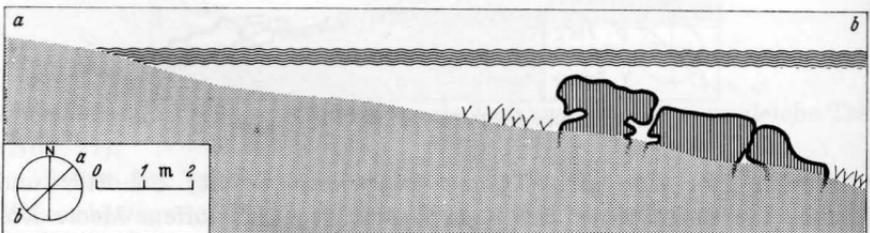


Abb. 32. Station VIII: Poları-Bucht (Profil)

*Station VI, Kuvi.* Typus: exponiertes Kap. Das nach Westen ragende Kap besteht aus massiven Felsplatten, die sich unter Wasser mit schwachem Gefälle fortsetzen. Sie sind dicht mit *Cystoseira*-Rasen überwachsen. Die dazwischen liegenden Spalten sind im seichten (etwa 1 m)

von Schottern und Blöcken, im tieferen Wasser von Sediment erfüllt. Im Eulitoral liegen einige Gezeitentümpel (Abb. 30).

*Station VII, Sv. Ivan na Pučini.* Typus: tiefe stille und seichte exponierte Höhle. Am südlichen Steilabfall der Insel Sv. Ivan na Pučini (San Giovanni) liegen zwei gegen Südost exponierte versenkte Höhlen. Die eine, breit und flach, befindet sich knapp unter dem Ebbeniveau und ist ständig gut beströmt, die zweite hat ihre beiden Eingänge in 6 m Tiefe.

Die Eingänge sind gleich groß, haben tunnelartigen Querschnitt und sind durch eine 1 m dicke Felssäule getrennt. Der dahinter liegende Höhlenraum verengt sich bei etwa 3 m Eingangsabstand und läuft in einen schmalen Spalt aus. Dieser scheint später blind zu endigen, da hier bei mittlerem Seegang nicht die geringste Wasserbewegung zu merken war. Am Höhlenboden liegen Sedimente und einige mittelgroße Blöcke (Abb. 31).

*Station VIII, Polari.* Typus: flache Bucht mit Großblöcken. In der flachen, mit *Zostera* bewachsenen Sandbucht von Polari liegen, etwa 25 m vom Land entfernt, einige Großblöcke von 1—3 m<sup>3</sup> Volumen. In und zwischen ihnen befinden sich zahlreiche Spalten und Kleinhöhlen. Die Wassertiefe beträgt hier ungefähr 2 m (Abb. 32).

### III. Verteilungsverhältnisse

#### 1. Tiefe

Der bathymetrischen Verteilung der Poriferen ist nach unten hin keine Grenze gesetzt. Bei der Betrachtung der einzelnen Klassen fällt allerdings eine tiefenmäßige Zonierung auf: Calcispongiae finden ihr Optimum bis 10 m vor, ihre Vorkommengrenze liegt bei 100 m. Druck und niedere Temperatur tieferer Zonen begünstigen die Lösung der kalkfeindlichen Kohlensäure, geringe Temperatur erschwert zudem die Kalkfällung. Hyalospongiae bevorzugen Gebiete unter 1000 m; Demospongiae, die mehr als 80% der Schwammgenera, -species und -individuen bestreiten, kommen in allen Tiefen vor, sind jedoch unter 1000 m weniger verbreitet als Hyalospongiae.

Im Mittelmeer ist die obere Grenze im allgemeinen das Sublitoral (unteres Springtidenniveau), seltener, wie hier im Untersuchungsgebiet, das Eulitoral. In der Gezeitenzone wurden vier Arten aus drei Ordnungen angetroffen: *Placospongia decorticans* liegt, ihrer Position nach, nur bei tiefer Ebbe trocken. Sie ist nur von dem großen Stein, unter dem sie wächst, abgeschirmt, jedoch durch ihre kompakte Selenasterinde, deren den Wasseraustausch ermöglichende Spalten fest verschließbar sind, dazu prädestiniert, kurzfristige Trockenperioden zu überdauern. Die dem Panzer aufgewachsenen Jungschwämme der Gattungen *Clathrina* und *Dysidea* dürften einer solchen zweifellos zum Opfer fallen.

*Lissodendoryx isodictyalis* wuchs unter einem großen, auch durch Sturmflut kaum bewegbaren Felsblock im Oberteil der Zone von *Actinia equina* L., also bei jeder durchschnittlichen Ebbe trocken liegend. Vor mechanischen Schäden und solchen durch Strahlung, Wasserverlust, sowie übermäßiger Temperaturerhöhung scheint die Art durch ihre geschützte Lage unter dem Stein und ein- wie angelagerte, Feuchtigkeit erhaltende Kiesel (wenige Millimeter bis 1 cm Durchmesser) genügend bewahrt zu sein.

Zwei kleine Exemplare von *Tethya aurantium* und eines von *Ircinia fasciculata* erreichten ebenfalls das Tiefebbeniveau, indem sie in enge, die Feuchtigkeit haltende Vertikalspalten im anstehenden Fels eingewachsen waren.

Die Tiefe verliert zwar, wie eingangs zu sehen war, im Sublitoral und den nach unten anschließenden Zonen ihre biologische Bedeutung, bringt aber Veränderungen anderer Gegebenheiten mit sich:

## 2. Lichtexposition

*Charakterisierung:* nicht nur dem biologisch geschulten Taucher wird es offenbar, daß in so seichten Gebieten wie die der gegenwärtigen Betrachtung, das Licht einen entscheidenden Umweltfaktor darstellt. Der untersuchte Litoralhang endet, wie schon erwähnt, bei etwa 12 bis 15 m Tiefe. Die voll dem Sonnenlicht ausgesetzten Partien sind durch Algenrasen gekennzeichnet, die auf zweierlei Weise Einfluß auf die Verteilung der Poriferen haben: für einen sehr geringen Teil der Arten bedeuten die Pflanzen Substrat und Schutz vor zu direktem Licht, für den Großteil hartnäckige und erfolgreiche Raumkonkurrenten, gegen die sich nur wenige großwüchsige Formen behaupten können. Einige von diesen phytalbewohnenden Arten fallen durch ihre grünliche Färbung auf, die von im Schwammgewebe eingelagerten, holophytischen Symbionten herrührt. Daß diese für den Schwamm nicht unbedingt lebenswichtig sind, zeigt die Tatsache, daß dieselben Arten (z. B. in Höhlen) sich auch ohne sie voll entwickeln können.

Als Beispiele wären hier anzuführen: *Geodia cydonium*, *Chondrilla nucula*, *Petrosia ficiformis*, *Spongia officinalis*, *Hippospongia communis*, *Ircinia fascicularis* und *Ircinia spinosula*. Die einzige Ausnahme bildet *Verongia aerophoba*, die ausschließlich im direkten Sonnenlicht zu finden ist.

VACELET (1959) beschreibt aus der Gegend von Marseille eine neue Art, *Verongia cavernicula*, die nur in beschatteten Biotopen vorkommt. Sie unterscheidet sich von *V. aerophoba* nur durch die größere Regelmäßigkeit der Form (bei Exemplaren der Schattenregion auch bei anderen Formen üblich), die hellere Farbe (gelb, ohne grüne Nuance) und

das Vorkommen. Das zeigt, daß eine zumindest sehr nahe verwandte Art von *Verongia aerophoba* eindeutig imstande ist, ohne Algensymbionten auszukommen.

Geradezu konträre Verhältnisse beschreibt LAUBENFELS (1950) vom Bermuda-Archipel. Er untersuchte Seichtwassergebiete bis 10 m und fand, daß dort Schwämme fast ausschließlich im direkten Sonnenlicht florieren und von symbiontischen Algen durchsetzt sind. Er leitet davon ab, daß diese („ähnlich den Korallen“) zur Ernährung benötigt werden. Von jenen Gattungen, die auch das hier diskutierte Material beinhaltet, führt er folgende als lichtbevorzugend an: *Cliona*, *Dysidea*, *Tethya*, *Terpios*, *Chondrilla* und *Haliclona*. Von diesen hat in der nördlichen Adria und, soweit dem Autor bekannt, im gesamten Mittelmeerraum einzig *Chondrilla* im besonnten Phytal ihr Verteilungsmaximum.

Abgesehen von der grünen, von Algensymbionten hervorgerufenen Tönung, zeichnen sich einige Formen durch kräftige Pigmentierung aus, sofern sie aus belichteten Zonen stammen. Die Indikation gilt auch für Halbschatten- gegenüber Schatten-Gebieten. Es verhält sich hier natürlich nicht jede Art gleich, und es müssen hoch- und niederwüchsige Formen unterschieden werden.

Im folgenden einige Beispiele zur Illustration; das schönste liefert *Petrosia ficiformis*: im besonnten Phytal erscheint sie dunkelbraun bis braunviolett, mit mehr oder weniger grünlichem Anflug, im Halbschatten violett bis rotviolett, im Schatten (je nach Intensität) rot, rosa, weißlichgelb bis reinweiß. Selbst auf ein und demselben Exemplar gibt es, je nach Wuchsform, kontinuierliche (flacher Wuchs) oder scharfe Übergänge (Eigenschatten massiger bzw. verästelter Formen).

*Chondrilla nucula* reicht vom besonnten Phytal bis zum Halbschatten, die Farbe schwankt von schwarzbraun bis hellocker.

*Spongia officinalis* und *Ircinia* (*S.*) *spinosula* (besonntes Phytal bis Halbschatten): grauschwarz bis hellgrau. *Chondrosia reniformis* (besonntes Phytal bis Schatten): schwarz-grauschwarz-braunviolett-weiß. *Ircinia fasciculata*: braungrün (besonntes Phytal) — hellviolett (Halbschatten) — weiß (Schatten).

Soweit die massigen Formen. Krusten wurden nie dem vollen Licht ausgesetzt beobachtet, da sie immer den Schutz von Algen und anderen Schattenspendern genießen. Farbveränderungen zeigen hier *Erylus discophorus*, *Penares helleri*: schwarzbraun bis weißlich, und *Antho involvens*: orange bis gelb (Halbschatten bis Schatten).

Aus all diesen Erfahrungen ist zu lernen, daß Licht als ökologischer Faktor ein komplexer Begriff ist und auch indirekt das Faunenbild beeinflussen kann.

Im folgenden sei die Wirkung des Faktors „Licht“ in einer vermutlichen Reihe von abnehmender Bedeutung dargestellt.

Lichtwirkung: a) über Algenkonkurrenz, b) direkt auf das Adult-Stadium, c) direkt auf die Substratwahl der Larve, d) über Wassertemperatur (Strahlungswirkung), e) über Algensymbionten und f) über Futterorganismen(?).

*Besiedlungsgrenzen:* im Untersuchungsgebiet konnten nach beiden Seiten keinerlei Besiedlungsgrenzen festgestellt werden. Es gibt Arten, wenn deren auch wenige, die volles Sonnenlicht, allerdings durch mindestens 1 m Wasser gefiltert, ertragen können. Extremere Werte konnten nicht überprüft werden, da in noch seichteren Gebieten die Wasserbewegung zu turbulent wird, um eine Besiedlung zuzulassen.

Komplette Lichtlosigkeit kommt im Untersuchungsgebiet nicht vor. Die tiefsten Höhlenstollen, die mit „starker Schatten“ signifiziert sind, erlauben dem Betrachter noch das Erkennen von Umrissen, sofern man dem Auge Zeit läßt, sich  $1/2$ —1 min zu adaptieren.

Das Vorkommen von Schwämmen in der Tiefsee und in den hintersten Stollen von Höhlen, 10—40 m unter der Wasseroberfläche (LABOREL u. VACELET 1959), beweist ihre Unabhängigkeit von der Wirkung des Lichts.

*Qualitative Verteilung:* für die Untersuchung der Verteilungsverhältnisse wurden Proben aus folgenden Regionen gegenübergestellt, um deren Übereinstimmung kennenzulernen:

Besonntes Phytal ( $L_+$ /Ph): Höhleneingänge ( $L_+$ /He = Übergangszone vom besonnten Phytal zum extremen Phytal-Schattenbezirk (Melobesien) (Tabelle 1).

Tabelle 1. Berechnung der Übereinstimmung der Schwammfauna von besonntem Phytal und Höhleneingängen

	Ph( $L_+$ ) %	He( $L_+$ ) %	B %	UW %	DW %
<i>Chondrilla nucula</i> . . . . .	31		15,5		
<i>Verongia aerophoba</i> . . . . .	29,5		14,75		
<i>Ircinia</i> (S.) <i>spinosula</i> . . . . .	19	5,3	12,15	28	3,4
<i>Ircinia fasciculata</i> . . . . .	3,5	16,5	10	21	2,1
<i>Clathrina contorta</i> . . . . .		18	9		
<i>Crambe crambe</i> . . . . .	4,9	12,5	8,7	39	3,39
<i>Ircinia oros</i> . . . . .		15,4	7,7		
<i>Spongia officinalis</i> . . . . .	1,4	11,6	6,5	12	0,78
<i>Clathrina clathrus</i> . . . . .		7,5	3,75		
<i>Anchinoe tenacior</i> . . . . .		4,2	2,1		
<i>Cliona celata</i> . . . . .	3,5		1,75		
<i>Hymedesmia versicolor</i> . . . . .		3,5	1,75		
<i>Cliona viridis</i> . . . . .	0,6	2,6	1,6	23	0,37
<i>Spirastrella cunctatrix</i> . . . . .		2,6	1,3		
<i>Oliothoosa hancocki</i> . . . . .	2		1		
<i>Geodia cydonium</i> . . . . .	1,9		0,95		
<i>Chondrosia reniformis</i> . . . . .	1,5		0,75		
<i>Cliona albicans</i> . . . . .	0,7		0,35		
<i>Cliona vastifica</i> . . . . .	0,5		0,25		
19 Arten . . . . .					10,04 %

Höhleneingänge ( $L_+/He$ ): Halbschatten ( $L_{+-}$  = Melobesienzone) (Tabelle 2).

Tabelle 2. Berechnung der Übereinstimmung der Schwammfauna von Höhleneingängen und Halbschatten-Gebieten

	He( $L_+$ )%	$L_{+-}$ %	B%	UW%	DW%
<i>Crambe crambe</i> . . . . .	12,5	9	10,75	72	7,74
<i>Ircinia oros</i> . . . . .	15,4	5,45	10,43	35	3,65
<i>Clathrina contorta</i> . . . . .	18	0,24	9,12	1,3	0,12
<i>Ircinia fasciculata</i> . . . . .	16,5	0,92	8,71	56	4,87
<i>Spirastrella cunctatrix</i> . . . . .	2,6	12,4	7,5	21	1,58
<i>Spongia officinalis</i> . . . . .	11,6	1,3	6,45	11	0,71
<i>Clathrina clathrus</i> . . . . .	7,5	2,65	5,03	35,3	1,78
<i>Petrosia ficiformis</i> . . . . .		9,2	4,6		
<i>Chondrosia reniformis</i> . . . . .		8,7	4,35		
<i>Ircinia</i> (S.) <i>spinosula</i> . . . . .	5,3	2,2	3,75	41	1,53
<i>Anchinoe tenacior</i> . . . . .	4,2	2,15	3,18	51	1,62
<i>Fasciospongia cavernosa</i> . . . . .		6,15	3,08		
<i>Oscarella lobularis</i> . . . . .		6	3		
<i>Agelas oroides</i> . . . . .		5,2	2,6		
<i>Hymedesmia versicolor</i> . . . . .	3,5	1,1	2,3	31	0,71
<i>Antho involvens</i> . . . . .		3,8	1,9		
<i>Aplysilla sulfurea</i> . . . . .		3,55	1,78		
<i>Cacospongia scalaris</i> . . . . .		2,9	1,45		
<i>Cliona viridis</i> . . . . .	2,6	0,26	1,43	10	0,14
<i>Haliclona viscosa</i> . . . . .		2,35	1,18		
<i>Erylus discophorus</i> . . . . .		2	1		
<i>Spongia virgulosa</i> . . . . .		1,55	0,78		
<i>Cliona vastifica</i> . . . . .		1,3	0,65		
<i>Terpios fugax</i> . . . . .		1,2	0,6		
<i>Clathrina coriacea</i> . . . . .		0,11	0,55		
<i>Chiothoosa hancocki</i> . . . . .		1	0,5		
<i>Chondrilla nucula</i> . . . . .		0,8	0,4		
<i>Cliona albicans</i> . . . . .		0,71	0,36		
<i>Gellius fibulatus</i> . . . . .		0,69	0,35		
<i>Corticium candelabrum</i> . . . . .		0,67	0,34		
<i>Prosuberites longispina</i> . . . . .		0,59	0,3		
<i>Axinella damicornis</i> . . . . .		0,57	0,29		
<i>Dysidea avara</i> f. <i>pallescens</i> . . . . .		0,58	0,29		
<i>Cliona celata</i> . . . . .		0,32	0,16		
<i>Clathrina falcata</i> . . . . .		0,28	0,14		
<i>Hippospongia communis</i> . . . . .		0,28	0,14		
<i>Leuconia solida</i> . . . . .		0,26	0,13		
<i>Tethya aurantium</i> . . . . .		0,25	0,13		
<i>Haliclona cinerea</i> . . . . .		0,24	0,12		
<i>Dysidea avara</i> . . . . .		0,21	0,11		
<i>Hemimycale columella</i> . . . . .		0,19	0,1		
41 Arten					24,45%

Halbschatten ( $L_{+-}$ ): Schatten ( $L_-$ ,  $L_{--}$  = algenfreie Zone) (Tabelle 3).

Um Verfälschung der Ergebnisse zu vermeiden, wurden nur Proben von Substraten mit mäßiger Wassereexposition (Gewährleistung der Nahrungszufuhr und des Abtransports der Sedimente) ausgewählt.

Tabelle 3. Berechnung der Übereinstimmung der Schwammfauna von Halbschatten- und Schatten-Gebieten

	L <sub>+</sub> %	L <sub>-</sub> %	B %	UW %	DW %
<i>Crambe crambe</i>	9	14,2	11,6	64	0,74
<i>Spirastrella cunctatrix</i>	12,4	7,1	9,8	57	5,59
<i>Chondrosia reniformis</i>	8,7	9,8	9,3	89	8,27
<i>Petrosia ficiformis</i>	9,2	2,35	5,8	26	1,5
<i>Agelas oroides</i>	5,2	5,6	5,4	93	5,2
<i>Anchinoe tenacior</i>	2,15	5,8	4	27	1,08
<i>Oscarella lobularis</i>	6	0,94	3,5	16	0,56
<i>Ircinia oros</i>	5,45	1,4	3,4	26	0,88
<i>Spongia officinalis</i>	1,3	4,8	3	27	0,81
<i>Fasciospongia cavernosa</i>	6,15		3		
<i>Gellius fibulatus</i>	0,69	5,1	2,9	13,6	0,39
<i>Terpios fugax</i>	1,2	4,35	2,8	28	0,78
<i>Antho involvens</i>	3,8	1,58	2,7	42	1,13
<i>Spongia virgulosa</i>	1,55	3,65	2,6	43	1,12
<i>Aplysilla sulfurea</i>	3,55	1,16	2,4	32	0,76
<i>Erylus discophorus</i>	2	2,35	2,18	85	1,85
<i>Cacospongia scalaris</i>	2,9	1,46	2,18	47	1,02
<i>Haliclona viscosa</i>	2,35	1,88	2,1	80	1,68
<i>Diplastrella ornata</i>		3,4	1,7		
<i>Ircinia (S.) spinosula</i>	2,2	1,22	1,7	55	0,94
<i>Ircinia fasciculata</i>	0,92	2,15	1,5	43	0,64
<i>Clathrina clathrus</i>	2,65		1,3		
<i>Geodia cydonium</i>		2,4	1,2		
<i>Hemimycale columella</i>	0,19	2,2	1,2	8,7	0,1
<i>Cliona celata</i>	0,32	1,76	1,04	18	0,19
<i>Dysidea avara</i>	0,21	1,77	0,99	12	0,11
<i>Hymedesmia versicolor</i>	1,1	0,86	0,98	78	0,76
<i>Cliotheosa hancocki</i>	1	0,89	0,95	89	0,85
<i>Cliona vastifica</i>	1,3		0,65		
<i>Phloeodictyon constructum</i>		1,2	0,6		
<i>Pellina semitubulosa</i>		1,2	0,6		
<i>Myzilla rosacea</i>		1,14	0,57		
<i>Cliona albicans</i>	0,71	0,38	0,55	54	0,3
<i>Prosuberites longispina</i>	0,59	0,51	0,55	87	0,48
<i>Penares helleri</i>		1	0,5		
<i>Chondrilla nucula</i>	0,8	0,18	0,49	22,5	0,11
<i>Holoxia furtiva</i>		0,89	0,45		
<i>Cliona viridis</i>	0,26	0,43	0,35	26	0,09
<i>Axinella damicornis</i>	0,57	0,12	0,35	21	0,07
<i>Corticium candelabrum</i>	0,67		0,34		
<i>Clathrina coriacea</i>	0,11	0,48	0,3	23	0,69
<i>Dysidea avara f. pallens</i>	0,58		0,29		
<i>Dercitus plicatus</i>		0,54	0,27		
<i>Tethya aurantium</i>	0,25	0,21	0,23	84	0,19
<i>Ircinia (S.) muscarum</i>		0,43	0,22		
<i>Clathrina falcata</i>	0,28	0,07	0,18	24	0,43
<i>Haliclona cinerea</i>	0,24	0,11	0,18	46	0,08
<i>Clathrina contorta</i>	0,24	0,1	0,17	42	0,71
<i>Geodia conchilega</i>		0,34	0,17		
<i>Pachastrella monolifera</i>		0,33	0,17		
<i>Mycale massa</i>		0,29	0,15		
<i>Leuconia solida</i>	0,26	0,01	0,14	3,9	0,005
<i>Hippospongia communis</i>	0,28		0,14		
<i>Acarinus tortilis</i>		+	+		
54 Arten					39,925%

Die Betrachtung der graphischen Darstellung (Abb. 33) zeigt nur geringe Übereinstimmung zwischen besonntem Phytal und Höhleneingängen (10%).

Von 19 Arten sind nur fünf beiden Zonen gemeinsam. Von diesen sind wiederum nur die Arten 3, 4 und 8 zu werten, da es sich um massige Hornschwämme handelt, während *Crambe crambe* und *Cliona viridis* als krustige bzw. bohrende Form auch draußen Nutznießer des Algenschattens sind.

Bei der Gegenüberstellung von Höhleneingängen mit Halbschattengebieten (Abb. 34) zeigt es sich, daß von 41 Arten 11 zu 24% homogen sind; die Übereinstimmung Halbschatten mit Schatten (Abb. 35) beträgt 40% (35 von 54 Arten). Welche Arten dies betrifft, kann aus den beigefügten Tabellen ersehen werden.

Als generelle qualitative Feststellung mag gelten, daß im besonnten Phytal die Ordnungen Homosclerophorida, Hadromerina und Keratosa vorherrschen, in den Schattenbezirken alle Gruppen gleichmäßig an der Faunenzusammensetzung beteiligt sind.

Der sprunghafte Anstieg der Artenzahl und der Übereinstimmung ihres Gefüges bei abnehmendem Licht zeigen uns die Höhle als völlig anders gearteten Lebensraum.

Man kann zudem behaupten, daß hierbei das Licht über das von ihm begünstigte Algenwachstum wirkt und als Biotop „Höhle“, von der Schwammerspektive aus gesehen, alle jene Gebiete zu betrachten sind, in denen die Algen, infolge Lichtmangels, nicht mehr

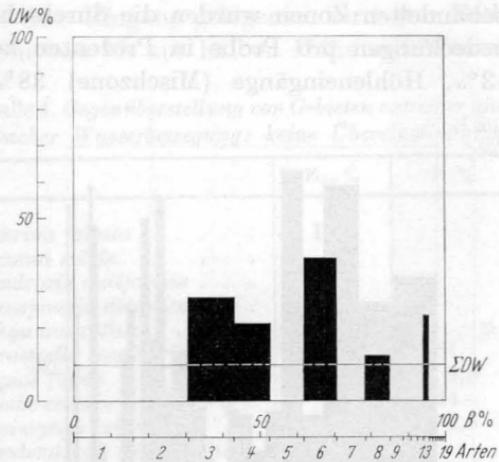


Abb. 33. Homogenitätsdiagramm. Gegenüberstellung besonntes Phytal:Höhleneingänge

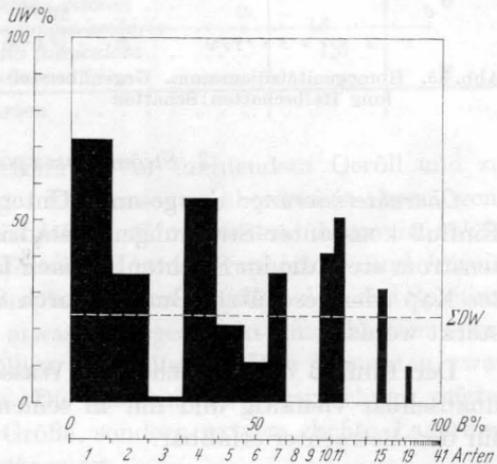


Abb. 34. Homogenitätsdiagramm. Gegenüberstellung Höhleneingänge:Halbschatten

Von den Extremen her steigt die Homogenität beiderseits zu den Nachbarkategorien an.

Die diagrammatische Darstellung zeigt, sowohl für die Gegenüberstellung extrem:stark (Abb. 36) als auch für mittel:schwach (Abb. 37),

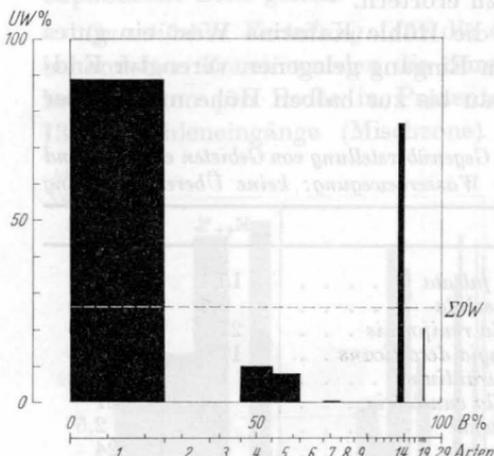


Abb. 36

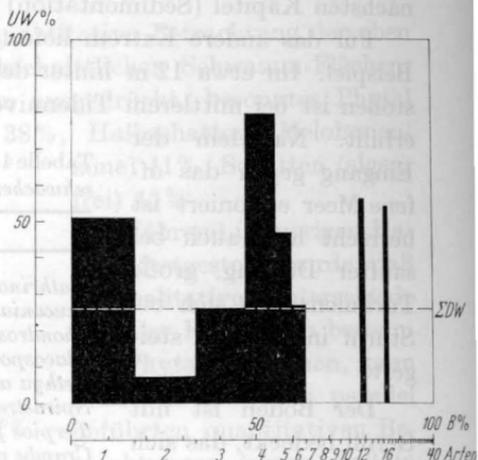


Abb. 37

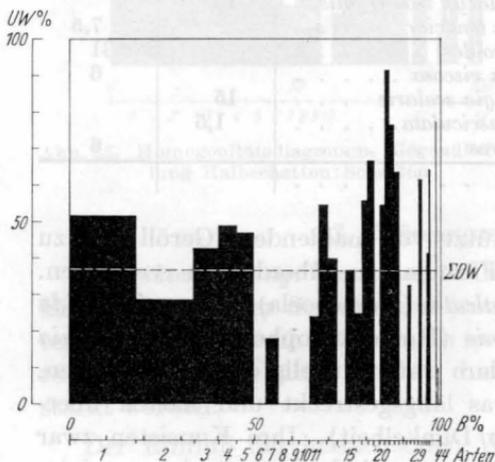


Abb. 38

Abb. 36. Homogenitätsdiagramm. Gegenüberstellung extreme:starke Wasserbewegung

Abb. 37. Homogenitätsdiagramm. Gegenüberstellung mittlere:schwache Wasserbewegung

Abb. 38. Homogenitätsdiagramm. Gegenüberstellung starke:mäßige Wasserbewegung

einen Deckungswert von 26%. Beim ersten Vergleich sind 29, beim zweiten 40 Arten beteiligt.

Am homogensten erweisen sich stark und mittel beströmte Gebiete, also solche, in denen gute Wasserdurchmischung stetige Nahrungszufuhr und Sediment- wie Abfallstoff-Abtransport gewährleistet, ohne physikalisch destruktiv zu wirken.

Mehr als die Hälfte der 44 Arten sind hier zu 37% deckungsgleich (Abb. 38).

*Quantitative Verteilung:* die Berechnung der durchschnittlichen Schwamm-Flächenbedeckung pro Probe ergibt folgendes Ergebnis: Wasserbewegung extrem 2,1%, stark 37%, mäßig 36%, schwach 26,5%.

Tabelle 5. Berechnung der Übereinstimmung der Schwammfauna von extrem und stark exponierten Gebieten

	E <sub>++</sub> %	E <sub>+</sub> %	B %	UW %	DW %
<i>Chondrosia reniformis</i> . . .	27	24	25,5	89	22,69
<i>Crambe crambe</i> . . . . .		24	12		
<i>Placospongia decorticans</i>	17		8,5		
<i>Cacospongia scalaris</i> . . . .	15	1,5	8,3	10	0,83
<i>Clathrina falcata</i> . . . . .	15,4	0,12	7,7	7,8	0,6
<i>Lissodendoryx isodictyalis</i>	13		6,5		
<i>Leuconia solida</i> . . . . .	9,6	0,05	4,8	0,05	0,02
<i>Geodia cydonium</i> . . . . .		7,8	3,9		
<i>Gellius fibulatus</i> . . . . .		7,5	3,75		
<i>Penares helleri</i> . . . . .		4,8	2,4		
<i>Anchinoe tenacior</i> . . . . .		4,1	2,05		
<i>Antho involvens</i> . . . . .		4,1	2,05		
<i>Dysidea avara</i> . . . . .		3,5	1,75		
<i>Ircinia fasciculata</i> . . . . .	1,5	1,95	1,73	77	1,33
<i>Hemimycale columella</i> . . . .		3,25	1,63		
<i>Ircinia spinosula</i> . . . . .		3,25	1,63		
<i>Erylus discophorus</i> . . . . .		2,5	1,25		
<i>Petrosia ficiformis</i> . . . . .		1,3	0,65		
<i>Tethya aurantium</i> . . . . .	1	0,2	0,6	20	0,12
<i>Oscarella lobularis</i> . . . . .		1,3	0,55		
<i>Terpios fuga:x</i> . . . . .		1,08	0,54		
<i>Spirastrella cunctatrix</i> . . . .		1	0,5		
<i>Cliona celata</i> . . . . .		0,93	0,47		
<i>Aplysilla sulfurea</i> . . . . .		0,68	0,34		
<i>Ircinia oros</i> . . . . .		0,53	0,27		
<i>Clathrina coreacea</i> . . . . .		0,29	0,15		
<i>Myzilla rosacea</i> . . . . .		0,28	0,14		
<i>Dercitus plicatus</i> . . . . .		0,28	0,14		
<i>Holoxea furtiva</i> . . . . .		0,05	0,03		
29 Arten . . . . .					25,59 %

Diese Aufstellung zeigt für die Schwammproduktion optimale Bedingungen in stark und mäßig exponierten Gebieten (s. auch Abb. 41).

Im oberen Extrem können sich nur klein gewachsene und krustierende Formen der mechanischen Beanspruchung widersetzen, indem sie sich in Spalten schmiegen, um dort möglichst zwei Vorteile zu genießen, a) Schutz vor zu direktem Anprall und b) entstehende Wirbel und Stauungen, die die Nahrungsaufnahme aus dem vorbeischießenden Wasser erlauben.

An den sedimentarmen Decken und Wänden stiller tiefer Höhlenteile gedeihen dagegen nur großwüchsige, flächige oder massige Formen. Große Oberfläche dürfte hier ernährungstechnisch wesentlich sein. Ob die Filtrieraktivität größer ist, wäre noch in Laboratoriumsversuchen festzustellen.

#### 4. Sedimentanfall

*Charakterisierung:* die Wirkung des Sediments ist einerseits, wie schon erwähnt, von der Strömung abhängig, andererseits von der Größe

Tabelle 6. Berechnung der Übereinstimmung der Schwammfauna von stark und mäßig exponierten Gebieten

	E <sub>+</sub> %	E <sub>+</sub> - %	B %	UW %	DW %
<i>Crambe crambe</i> . . . . .	24	12,2	18,1	52	9,41
<i>Chondrosia reniformis</i> . . .	24	6,9	15,45	29	4,48
<i>Anchinoe tenacior</i> . . . . .	4,1	9,5	6,8	43	2,92
<i>Geodia cydonium</i> . . . . .	7,8	3,8	5,8	49	2,84
<i>Gellius fibulatus</i> . . . . .	7,5	3,5	5,5	47	2,59
<i>Spongia officinalis</i> . . . . .		6,9	3,45		
<i>Spirastrella cunctatrix</i> . . .	1	5,5	3,25	18	0,58
<i>Diplastrella ornata</i> . . . . .		5,7	2,85		
<i>Pachastrella monolifera</i> . . .		5,5	2,75		
<i>Spongia virgulosa</i> . . . . .		5,5	2,75		
<i>Antho involvens</i> . . . . .	4,1	1	2,55	24	0,61
<i>Mycale columella</i> . . . . .	3,25	1,8	2,53	55	1,39
<i>Dysidea avara</i> . . . . .	3,5	1,4	2,45	40	0,98
<i>Penares helleri</i> . . . . .	4,8		2,4		
<i>Petrosia ficiformis</i> . . . . .	1,3	3,5	2,4	37	0,89
<i>Ircinia (S.) spinosula</i> . . . .	3,25	0,8	2,03	25	0,5
<i>Erylus discophorus</i> . . . . .	2,5	1,4	1,95	56	1,09
<i>Ircinia fasciculata</i> . . . . .	1,95	1,3	1,63	67	1,09
<i>Haliclona viscosa</i> . . . . .		2,8	1,4		
<i>Cliona celata</i> . . . . .	0,93	1,7	1,32	55	0,73
<i>Oscarella lobularis</i> . . . . .	1,3	1,2	1,25	92	1,15
<i>Terpios fugax</i> . . . . .	1,08	1,4	1,24	77	0,95
<i>Cacospongia scalaris</i> . . . . .	1,5	0,95	1,23	64	0,78
<i>Cliothisa hancocki</i> . . . . .		2,2	1,1		
<i>Agelas oroides</i> . . . . .		2,2	1,1		
<i>Ircinia oros</i> . . . . .	0,53	1,6	1,07	33	0,35
<i>Pellina semitubulosa</i> . . . . .		2	1		
<i>Cliona albicans</i> . . . . .		0,18	0,9		
<i>Aplysilla sulfurea</i> . . . . .	0,68	1,1	0,89	62	0,55
<i>Hymedesia versicolor</i> . . . .		1,4	0,7		
<i>Clathrina falcata</i> . . . . .	0,12		0,6		
<i>Clathrina coriacea</i> . . . . .	0,29	0,69	0,49	42	0,2
<i>Dercitus plicatus</i> . . . . .	0,28	0,43	0,36	65	0,23
<i>Cliona viridis</i> . . . . .		0,72	0,36		
<i>Ircinia (S.) muscarum</i> . . . . .		0,72	0,36		
<i>Myxilla rosacea</i> . . . . .	0,28	0,36	0,32	78	0,25
<i>Mycale massa</i> . . . . .		0,5	0,25		
<i>Holozea furtiva</i> . . . . .	0,05	0,51	0,28	10	2,8
<i>Geodia conchilega</i> . . . . .		0,43	0,22		
<i>Chondrilla nucula</i> . . . . .		0,32	0,16		
<i>Axinella damicornis</i> . . . . .		0,21	0,11		
<i>Tethya aurantium</i> . . . . .	0,2		0,1		
<i>Haliclona cinerea</i> . . . . .		0,19	0,1		
<i>Leuconia solida</i> . . . . .	0,05		0,03		
44 Arten . . . . .					37,36 %

der Partikel. Dabei ergeben sich folgende lebensfeindliche Kombinationen: ist das Sediment grob (Sande, Schotter) und die Wasserbewegung stark, so wird durch Polierung des Substrats die Entwicklung der Fauna unterbunden.

Ist das Sediment fein und die Strömung gering, so werden Substrate, die als Anheftungsorte für die Larven dienen könnten, bedeckt, ent-

Tabelle 7. Berechnung der Übereinstimmung der Schwammfauna von mäßig und wenig exponierten Gebieten

	E <sub>+</sub> %	E <sub>-</sub> %	B %	UW %	DW %
<i>Crambe crambe</i> . . . . .	12,2	24	18,1	51	9,23
<i>Agelas oroides</i> . . . . .	2,2	31	16,6	7,1	1,18
<i>Spirastrella cunctatrix</i> . . . . .	5,5	21	13,3	26	3,45
<i>Anchinoe tenacior</i> . . . . .	9,5	7,5	8,5	80	6,8
<i>Haliclona viscosa</i> . . . . .	2,8	6	4,4	47	2,06
<i>Ircinia oros</i> . . . . .	1,6	6	3,8	27	1,02
<i>Chondrosia reniformis</i> . . . . .	6,9		3,45		
<i>Spongia officinalis</i> . . . . .	6,9		3,45		
<i>Diplastrella ornata</i> . . . . .	5,7		2,85		
<i>Pachastrella monolifera</i> . . . . .	5,5		2,75		
<i>Spongia virgultosa</i> . . . . .	5,5		2,75		
<i>Terpios fugax</i> . . . . .	1,4	2,5	1,95	56	1,09
<i>Geodia cydonium</i> . . . . .	3,8		1,9		
<i>Gellius fibulatus</i> . . . . .	3,5		1,75		
<i>Petrosia ficiformis</i> . . . . .	3,5		1,75		
<i>Hemimycale columella</i> . . . . .	1,8	1,5	1,65	54	0,89
<i>Cliothoosa hancocki</i> . . . . .	2,2		1,1		
<i>Pellina semitubulosa</i> . . . . .	2		1		
<i>Cliona albicans</i> . . . . .	0,18		0,9		
<i>Cliona celata</i> . . . . .	1,7		0,85		
<i>Erylus discophorus</i> . . . . .	1,4		0,7		
<i>Hymedesmia versicolor</i> . . . . .	1,4		0,7		
<i>Dysidea avara</i> . . . . .	1,4		0,7		
<i>Ircinia fasciculata</i> . . . . .	1,3		0,65		
<i>Oscarella lobularis</i> . . . . .	1,2		0,6		
<i>Aplysilla sulfurea</i> . . . . .	1,1		0,55		
<i>Antho involvens</i> . . . . .	1		0,5		
<i>Cacospongia scalaris</i> . . . . .	0,95		0,48		
<i>Ircinia</i> (S.) <i>spinosula</i> . . . . .	0,8		0,4		
<i>Cliona viridis</i> . . . . .	0,72		0,36		
<i>Ircinia</i> (S.) <i>muscarum</i> . . . . .	0,72		0,36		
<i>Clathrina coriacea</i> . . . . .	0,69		0,35		
<i>Holoxea furtiva</i> . . . . .	0,51		0,26		
<i>Mycale massa</i> . . . . .	0,50		0,25		
<i>Geodia conchilega</i> . . . . .	0,43		0,22		
<i>Dercitus plicatus</i> . . . . .	0,43		0,22		
<i>Myxilla rosacea</i> . . . . .	0,36		0,18		
<i>Chondrilla nucula</i> . . . . .	0,32		0,16		
<i>Axinella damicornis</i> . . . . .	0,21		0,11		
<i>Haliclona cinerea</i> . . . . .	0,19		0,1		
40 Arten . . . . .					25,72%

wickelte Tiere durch Verstopfung der Pori am Wasseraustausch gehindert und somit erstickt.

*Besiedlungsgrenzen:* horizontale Hartböden im Seichtwasser sind durch Geröll und Geschiebe poliert und daher unbesiedelt.

Ist der Anfall von Feinsedimenten so groß, daß anstehender Fels und Hartbodensplitter (Steine, Blöcke) überdeckt sind, so sind diese Gebiete ebenfalls unbewohnt. Sedimentarme oder -lose Bezirke wie Wände und Decken erlauben dagegen durchaus reichlichen Bewuchs.

Tabelle 8. Berechnung der Übereinstimmung der Schwammfauna von stark und mäßig sedimentierten Gebieten

	S <sub>+</sub> %	S <sub>+-</sub> %	B %	UW %	DW %
<i>Petrosia ficiformis</i> . . . . .	26	1,2	13,6	4,6	0,63
<i>Crambe crambe</i> . . . . .	9	14	11,5	65	7,47
<i>Pellina semitubulosa</i> . . . . .	15	3,2	9,1	21	1,91
<i>Dysidea avara</i> . . . . .	14		7		
<i>Hippospongia communis</i> . . . . .	14		7		
<i>Chondrosia reniformis</i> . . . . .	4,2	6,2	5,2	68	3,53
<i>Anchinoe tenacior</i> . . . . .		9,8	4,9		
<i>Diplastrella ornata</i> . . . . .		9,1	4,6		
<i>Spongia virgultosa</i> . . . . .		9,1	4,6		
<i>Ircinia fasciculata</i> . . . . .	6,5	1,9	4,2	29	1,22
<i>Ircinia</i> (S.) <i>spinosula</i> . . . . .	6,5	1,3	3,9	20	0,78
<i>Geodia cydonium</i> . . . . .		6,2	3,1		
<i>Gellius fibulatus</i> . . . . .		5,9	3		
<i>Myxilla rosacea</i> . . . . .		5,8	2,9		
<i>Cliotheosa hancocki</i> . . . . .		3,6	1,8		
<i>Haliclona viscosa</i> . . . . .	3,2		1,6		
<i>Cliona celata</i> . . . . .		2,7	1,4		
<i>Ircinia oros</i> . . . . .		2,2	1,1		
<i>Hemimycale columella</i> . . . . .		2	1		
<i>Erylus discophorus</i> . . . . .	1,9	0,26	1	13	0,14
<i>Spirastrella cunctatrix</i> . . . . .		1,9	0,95		
<i>Oscarella lobularis</i> . . . . .		1,8	0,9		
<i>Terpios fugax</i> . . . . .		1,8	0,9		
<i>Spongia officinalis</i> . . . . .		1,5	0,75		
<i>Cliona viridis</i> . . . . .		1,2	0,6		
<i>Aplysilla sulfurea</i> . . . . .		1,2	0,6		
<i>Ircinia</i> (S.) <i>muscarum</i> . . . . .		1,2	0,6		
<i>Pachastrella monolijera</i> . . . . .		0,9	0,45		
<i>Holozoa furtiva</i> . . . . .		0,83	0,42		
<i>Mycale massa</i> . . . . .		0,81	0,41		
<i>Geodia conchilega</i> . . . . .		0,7	0,35		
<i>Dercitus plicatus</i> . . . . .		0,51	0,26		
<i>Chondrilla nucula</i> . . . . .		0,39	0,2		
<i>Cliona albicans</i> . . . . .		0,3	0,15		
<i>Haliclona cinerea</i> . . . . .		0,3	0,15		
35 Arten . . . . .					15,68 %

*Qualitative Verteilung:* Da ein gewisser Anfall von Feinsediment im ganzen Untersuchungsgebiet vorkommt, soll diese und folgende Untersuchung das Ausmaß seiner Schädlichkeit festhalten. Neben Proben mit mäßiger Sedimentation standen solche mit starkem (Böden stiller Höhlenteile) und ohne Sedimentanfall (Wand- und Deckenposition) zur Verfügung (Tabellen 8, 9). Alle stammen sie von Schattensubstraten.

Die Diagramme (Abb. 39 und 40) zeigen, daß Gebiete mit mäßigem Sedimentanfall nur zu 16% mit den sedimentreichen Zonen übereinstimmen, doch mit 43% ihrer Schwammfauna solchen ohne Sedimente zuzuordnen sind.

*Quantitative Verteilung:* die durchschnittliche Schwamm-Flächenbedeckung pro Probe ergibt hier folgende Werte: Sedimentation stark 63%, mäßig 31,5%, gering 30,5%.

Sedimentreiche Böden ausgesprochen zu bevorzugen scheinen drei Arten aus der Ordnung Haplosclerina: *Haliclona viscosa*, *Pellina semitubulosa* und *Petrosia ficiformis*. Diese Arten sind Vertreter von drei Wuchsformtypen, die ihnen entweder eigen sind (*Haliclona* und *Pellina*) oder, den Umweltanforderungen gemäß, ausgebildet werden (*Petrosia*).

*Haliclona viscosa* hat geschlossen massige Form mit großen Oscula an den höchsten Körperteilen und vermag Schleim abzusondern. Ihr Endosoma ist von großen Kanälen durchzogen und hat grobporige,

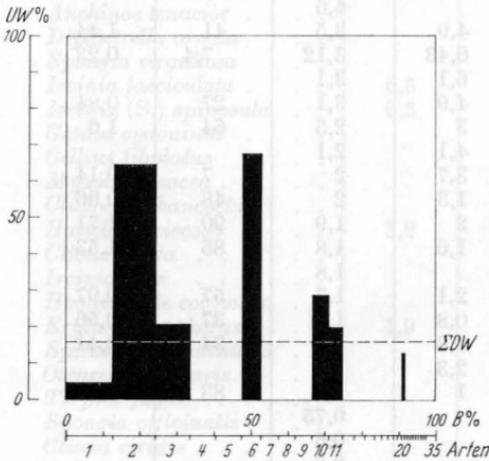


Abb. 39

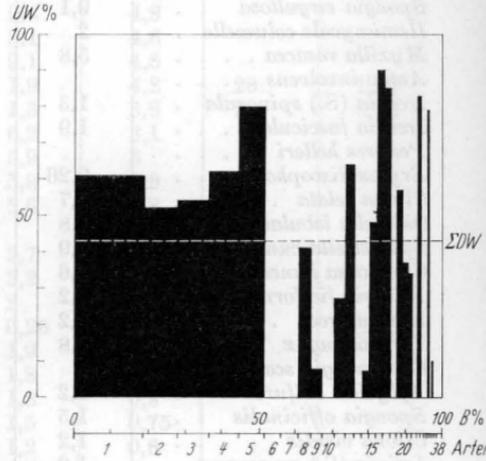


Abb. 40

Abb. 39. Homogenitätsdiagramm. Gegenüberstellung starker:mäßiger Sedimentanfall

Abb. 40. Homogenitätsdiagramm. Gegenüberstellung mäßiger:kein Sedimentanfall

brotige Struktur. *Pellina semitubulosa* hat eine niedrige polsterartige Basis von der sich fingerförmig hohe dünnwandige Schlote erheben.

*Petrosia ficiformis*, üblicherweise feigenförmig, plattenartig oder unregelmäßig massig, finden wir hier geweihartig aufragend und verästelt.

Das Grundprinzip für alle drei ist die Ausbildung großer innerer oder äußerer Oberfläche. Ob der Schleim bei *Haliclona viscosa* ähnliche sedimententfernende oder ernährungstechnische Funktion hat wie bei anderen Tiergruppen, bleibt spezielleren Untersuchungen vorbehalten.

Das Resumé, das wir aus diesem Kapitel ziehen können, ist, daß mäßig und wenig sedimentierte Substrate in gleicher Weise regelmäßig und artenreich besiedelt werden, Gebiete mit starkem Sedimentanfall dagegen nur von Spezialisten und dort bewohnt werden können, wo sich primärer Hartboden über das Sediment erhebt und Ansatzpunkte für die Festsetzung der Larven ergibt.

In den letzten drei Kapiteln (2. Lichtexposition, 3. Strömungsexposition, 4. Sedimentanfall) wurden die Einflüsse der drei wichtigsten

Faktorenkomplexe auf die qualitative Verteilung und die Mengenproduktion der Schwämme untersucht.

Die Homogenitätsuntersuchung lieferte Werte für den qualitativen Übereinstimmungsgrad von Lebensräumen. Ihre Ergebnisse spiegeln die Stärke des Faktorengefälles (geringe Übereinstimmung = steiles Gefälle, große Übereinstimmung = flaches Gefälle).

In Abb. 41 sind die Ergebnisse der Untersuchungen nebeneinander graphisch dargestellt.

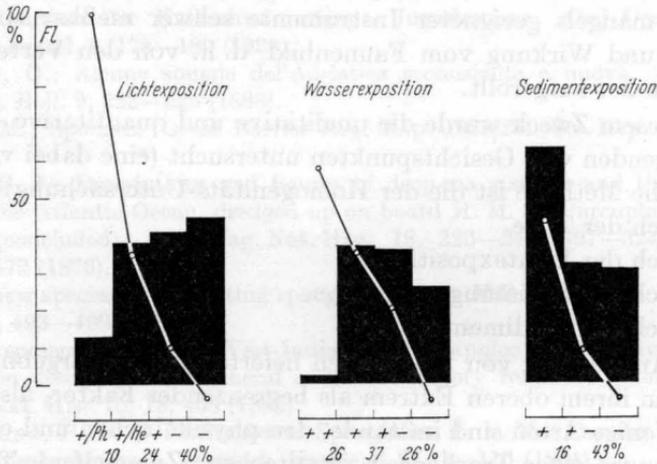


Abb. 41. Schwammproduktion und Gefälle unter dem Einfluß verschiedener Faktorenkomplexe (Erläuterung im Text)

Die Schwammproduktion pro Region ist prozentuell in der Höhe der schwarz angelegten Blöcke ausgedrückt, die Gefälle zwischen den Regionen durch den Neigungsgrad der darübergelegten Strecken (dieser entspricht dem Winkel von Radien eines in hundert Einheiten geteilten Viertelkreises; Homogenität 0% wäre der senkrechte, 100% der waagrechte Radius).

Faktor *Licht* zieht mit abnehmender Intensität ein verflachendes Gefälle und steigende quantitative Werte nach sich.

*Wasserbewegung* zeigt im mittleren Intensitätsbereich flachstes Gefälle und Mengenmaxima.

Die Betrachtung der *Sedimentation* läßt stärkste qualitative Unterschiede zwischen oberem Extrem und Mittelwert erkennen; das Zustandekommen der qualitativen Spitze bei S+ ist im zuständigen Kapitel erklärt.

### Zusammenfassung

Die hier dargelegte Schrift besteht aus zwei Teilen: einem speziellen, systematischen und einem allgemeinen ökologischen.

*Spezieller Teil:* das am Litoralhang bei Rovinj, Istrien, mittels der Freitauch-Methode gesammelte und in diesem Teil der Arbeit beschriebene Schwamm-Material umfaßt 62 Arten und eine Form aus neun Ordnungen der Klassen Calcispongiae und Demospongiae.

Eine Art, *Phloeodictyon constructum* ist sicher, eine *Cliona sp.*, wahrscheinlich neu für die Wissenschaft; vier weitere sind neu für die Adria: *Lissodendoryx isodictyalis*, *L. cavernosa*, *Acarnus tortilis* und *Chelonaplysilla noevus*.

*Allgemeiner Teil:* da ökologische Faktoren infolge ihrer Komplexität und mangels geeigneter Instrumente schwer meßbar sind, wurde ihre Art und Wirkung vom Faunenbild, d. h. von den Verteilungsverhältnissen her aufgerollt.

Zu diesem Zweck wurde die qualitative und quantitative Verteilung nach folgenden vier Gesichtspunkten untersucht (eine dabei verwendete statistische Methode ist die der Homogenitäts-Untersuchung):

1. nach der Tiefe,
2. nach der Lichtexposition,
3. nach der Strömungsexposition,
4. nach dem Sedimentanfall.

Die Auswertung von 228 Proben lieferte folgende Ergebnisse: *Tiefe* gilt nur in ihrem oberen Extrem als begrenzender Faktor, also im Eulitoral. Wenige Arten sind imstande, den physikalischen und chemischen Schädigungen einer Trockenzeit zu entgehen. Zunehmende Tiefe bringt Veränderung anderer Gegebenheiten mit sich:

*Lichtexposition:* Licht wird in seiner physikalischen Wirkung in vollem Ausmaß ertragen, die Schwämme schützen sich durch dunkle Pigmentierung. Die in den belichteten Zonen auftretenden Algen bedeuten jedoch hartnäckige und erfolgreiche Konkurrenz für den Großteil der Arten. In der euphotischen Zone florieren Schwämme daher in Schattenbezirken wie Höhlen und Steinunterseiten, wo sie bestandsbildende Bedeutung erlangen. Auch völliger Lichtmangel wird ohne weiteres ertragen.

*Strömungsexposition:* optimale Verhältnisse herrschen dort, wo gute Wasserdurchmischung stetige Nahrungszufuhr und Abtransport von Sediment und Abfallstoffen gewährleistet, ohne physikalisch destruktiv zu wirken. Manche Arten vermögen ihr Skelett derart zu verdichten, daß auch große Wasserturbulenz ertragen wird.

*Sedimentexposition* steht in direktem Zusammenhang mit der Partikelgröße und der Strömungsstärke. Grobsediment wirkt bei starker Strömung polierend, Feinsediment bei geringer Strömung verstopfend und daher lebensfeindlich. Wenige Arten können letzteren Zustand durch Oberflächenvergrößerung, vielleicht sogar durch Schleimabsonderung, überdauern.

## Literatur

- ARNDT, W.: Kalk- und Kieselschwämme von Curacao. Bijdr. Dierk. **25**, 13—158 (1927).
- Die Nutzschwämme und die Schwammfischerei Jugoslawiens. S.-B. Ges. naturforsch. Freunde Berl. **8**, 324—367 (1937).
- BABIĆ, K.: Monactinellidae und Tetractinellidae des Adriatischen Meeres. Zool. Jb., Abt. System., Ökol. u. Geogr. **46**, 217—302 (1922).
- BOWERBANK, J. S.: A monograph of the British Spongiadae. Ray Soc. Lond. 1—4 (1864—1882).
- BREITFUSS, L.: Le spugne calcaree dell'Adriatico con riflesso a tutto il mediterraneo. R. Comitato Talassogr. Ital., Mem. **223**, 1—45 (Venezia) (1935).
- Zur Kenntnis der Kalkschwammfauna Jugoslawiens. God. Oceanogr. Inst. Kralj. Jugosl. **1**, 178—180 (1938).
- BUCCHICH, G.: Alcune spugne dell'Adriatica sconosciute e nuova. Triest, Soc. Adriat. Boll. **9**, 222—225 (1886).
- BURTON, M.: Sponges. Great Barrier Reef Exp. 1928/29. Sci. Rep. **4**, 513—621 (1934).
- CARTER, H. J.: Descriptions and figures of deep-sea sponges and their spicules, from the Atlantic Ocean, dredged up on board H. M. S. Porcupine, chiefly in 1879 (concluded). Ann. Mag. Nat. Hist. **18**, 226—240, 307—324, 388—410, 458—479 (1876).
- On a new species of excavating sponge (*Alectona Millari*) Trans. J. roy. Micr. Soc. **2**, 493—499 (1879).
- Some sponges from the West-Indian and Acapulco in the Liverpool Free Museum described with general and classificatory remarks. (Contin.). Ann. Mag. Nat. Hist. (5) **18**, 458 (1882).
- DUCHASSAING, P., et G. MICHELOTTI: Spongiaires de la Mer Caraibe. Nat. Verh. Hollandsche Maatsch. Vetensch. Haarlem. **21**, 1—115 (1864).
- ESPER, E. J. C.: Die Pflanzenthiere, Teil II. Nürnberg 1794.
- GRAEFFE, E.: Übersicht über die Seethierfauna des Golfes von Triest II, Coelenterata, Spongiaria. Arb. Zool. Inst. Wien-Triest **4**, 313—321 (1882).
- GRANT, R. E.: Notice of a new zoophyte (*Cliona celata*) from the Firth of Forth. Edinb. New. Phil. J. **1**, 78—81 (1826).
- Notice of two new species of British sponges (*Spongia sanguinea* and *Spongia cinerea*). Edinb. New. Phil. J. **2**, 203—204 (1827).
- GRAY, J. E.: List of the specimen of British animals in the British Museum, part II: Sponges. London 1848.
- Notes on the arrangement of sponges, with the description of some new genera. Proc. Zool. Soc. Lond. 1867, p. 492.
- HAECKEL, E.: Die Kalkschwämme. Berlin 1872.
- HANCOCK, A.: On the excavating powers of certain sponges belonging to the genus *Cliona*, with descriptions of several new species and an allied generic form. Ann. Mag. Nat. Hist. **3**, 321—348 (1849).
- HANITSCH, R.: Notes on a collection of sponges from the W-coast of Portugal. Proc. Biol. Soc. Liverpool **9**, 205—219 (1895).
- HARTMANN, W. D.: Natural history of sponges of Southern New England. Peabody Mus. Nat. Hist. Yale Univ. **12**, 1—55 (1958).
- JAMESON, R.: Catalogue of animals of the Class Vermes, found in the Firth of Forth and other parts of Scotland. Edinborough, WERNERIAN Soc. Mem. **1**, 556—565 (1811).
- KELLER, C.: Über den Bau von *Reniera semitubulosa* O. SCHM. Ein Beitrag zur Anatomie der Kieselschwämme. Z. wiss. Zool. **30**, 563—586 (1878).

- KELLER, C.: Die Spongienfauna des Rothen Meeres, II. Hälfte. Z. wiss. Zool. **52**, 294 (1891).
- LABOREL, J., et J. VACELET: Les grottes sous-marines obscures en Méditerranée. C. R. Acad. Sci. (Paris) **248**, 2619—2621 (1959).
- LAMARCK, M.: Sur les polypiers empâtés: Eponges. Paris, Mus. Hist. Nat. Ann. **20**, 294—312, 370—386, 432—458 (1813).
- LAUBENFELS, M. W.: The marine and freshwater sponges of California. Proc. U.S. Nat. Mus. **80**, 1—140 (1932).
- The order Keratosa of the phylum Porifera. A monographic study. ALLAN HANCOCK Found. Publ. Occasional Paper **3**, 1—214 (1948).
- An ecological discussion of the sponges of Bermuda. Trans. Zool. Soc. Lond. **27**, 155—201 (1950).
- LENDENFELD, R.: Die Spongien der Adria. I Kalkschwämme. Z. wiss. Zool. **53**, 185—321, 361—433 (1892a).
- Die Spongien der Adria. II Die Hexaceratina. Z. wiss. Zool. **54**, 275—315 (1892b).
- Die Tetractinelliden der Adria. Denkschr. Math.-nat. Kl. Akad. Wien **61**, 91—204 (1894).
- Die *Clavulina* der Adria. Nova Acta, Abh. Kais. Leop. Carol. Dtsch. Akad. Naturforsch. Halle **69**, 1—251 (1897).
- LÉVI, C.: Étude des *Haliscarca* de Roscoff. Arch. Zool. exp. gén. **93**, 1—184 (1956).
- LIEBERKÜHN, N.: Neue Beiträge zur Anatomie der Spongien. Müllers Arch. Anat. und Phys. **353—382**, 515—530 (1859).
- LINNÉ, C.: Systema Naturae, ed. 10, vol. 2. Holmiae 1759.
- MARENZELLER, E.: Über die adriatischen Arten der SCHMIDT'schen Gattungen *Stelletta* und *Ancorina*. Wien. Ann. Kais. Naturhist. Hofmuseum **4**, 7—20 (1889).
- MONTAGU, G.: An essay on sponges, with descriptions of all the species that have been discovered on the coast of Great Britain. Edinburgh, WERNERIAN Soc. Mem. **2**, 67—122 (1812).
- NARDO, D. G.: Auszug aus einem neuen System über Spongiarien. Isis **519—523** (1833).
- De Spongiis. Isis **714—716** (1834).
- Osservazioni anatomiche sopra l'animale marino detto volgarmente Rognone di mare. Venetia, Istit. Atti **6**, 267—276 (1847).
- PALLAS, P. S.: Elenchus Zoophytorum. Hagae-Comitis: PETRUM VAN CLEEF 1766.
- POIRET, J. L. M.: Voyage en Barbarie, ou lettres écrites de l'ancienne Nummidie, pendant les années 1785 et 1786 . . . ; avec un essai sur l'histoire naturelle de ce pays, 2me partie, p. 1—315. Paris 1789.
- POLEJAEFF, N.: Report on the Calcarea dredged by H. M. S. Challenger. Zool. **8**, 1—76 (1883).
- RIDLEY, S. E.: Spongida. Account of the zoological collections made during the survey of H. M. S. "Alert" in the straits of Magellan and on the coasts of Patagonia. Proc. Zool. Soc. Lond. **107—137** (1881).
- Spongida. In: Report on the zoological collection made in the Indo-Pacific Ocean during the voyage of H. M. S. "Alert" 1881—1882. Lond. **366—482**, 582—630 (1884).
- RIEDL, R.: Quantitativ ökologische Methoden mariner Turbellarienforschung. Öst. Zool. Z. **4**, 108—145 (1953).
- RÜTZLER, K., u. M. SARÀ: *Diplastrella ornata*, eine neue mediterrane Art der Familie Spirastrellidae (Demospongiae). Zool. Anz. **169**, 231—236 (1962).

- S. STROZZI, R.: Le Sclerite spugnose e la loro associazione ecologica. R. Comitato Triestese di Scienze, Trieste, 1911, 1—14 (1912).
- SARÀ, M.: Prime osservazioni sulla variabilità delle specie nelle Leucosclerite. Rapporti di speculazione fra *Calyptella ventosa* (Bov.), *C. felcana* (H.) e *C. reticulata* (C. SCHM.). Bol. Zool. Ital. 31, 131—137 (1932).
- Variabilità delle Leucosclerite del Golfo di Napoli e nuove notizie sulla nomenclatura del gruppo. Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli 5, 1—173 (1936).
- Contributo alla conoscenza dei Poriferi della Liguria. Bol. Museo Civico di Storia Naturale di Genova 7, 247—266 (1936).
- Studio sui Poriferi di un gulfetto del Golfo di Napoli. Bol. Zool. Ital. 43, 203—286 (1936).
- Specie nuove di Demosponge provenienti da alcune spiagge del Golfo di Napoli. Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli 11, 1—22 (1936).
- Poriferi del litorale dell'Isola d'Ischia e loro distribuzione nei ambienti. Pubbl. Stan. Zool. Napoli 11, 221—242 (1936).
- La fauna di Poriferi delle grotte delle Isole Minori. Studio ecologico e sistematico. Arch. Zool. Ital. 44, 1—87 (1936).
- Distribuzione ed ecologia del Poriferi di un gulfetto della Riviera ligure di Levante. Arch. Zool. Ital. 44, 12—161 (1936).
- e L. SPIBELLER: Le faune di Poriferi delle grotte delle Isole Minori. I. La "secchia" della Colada. Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli 12, 1—66 (1936).
- SCHMIDT, O.: Die Spongien des Adriatischen Meeres. Zoolog. Jahrb. 1862.
- Die Spongien des Mittelmeeres. Zoolog. Jahrb. 1864.
- Die Spongien des Mittelmeeres. Zoolog. Jahrb. 1866.
- Die Spongien des Mittelmeeres. Zoolog. Jahrb. 1868.
- Grundzüge einer Spongienkunde. Leipzig 1870.
- SCHULZE, F. E.: Untersuchungen über die Spongien des Mittelmeeres. Die Gattung *Heteractis*. Z. wiss. Zool. 24, 1—100 (1879).
- Untersuchungen über die Spongien des Mittelmeeres. Die Familie der Aplysiniidae. Z. wiss. Zool. 24, 101—150 (1879).
- Untersuchungen über die Spongien des Mittelmeeres. Die Gattung *Spongella*. Z. wiss. Zool. 24, 151—177 (1879).
- Untersuchungen über die Spongien des Mittelmeeres. Die Gattungen *Heteractis* und *Actinocyclus*. Z. wiss. Zool. 24, 178—228 (1879b).
- Untersuchungen über die Spongien des Mittelmeeres. Die Familie der Spongidae. Z. wiss. Zool. 24, 229—277 (1879c).
- Untersuchungen über die Spongien des Mittelmeeres. *Canthium candelaformis* C. SCHM. Zool. Jahrb. 1880.
- SOLLAS, W. J.: Report on the Sponges of the Adriatic. Edinburgh 11, 1—455 (1888).
- SEYMANSKY, J. M.: Études sur les spongiaires de la mer Adriatique. Diss. Breslau 1914, 81—82.
- TELDER, J.: Studien über porifere Spongien. Zoolog. Jahrb. 1880.
- Die Spongienfauna von Triest. Zoolog. Jahrb. 1880, 17—80 (1881).
- TORSINI, E.: Contribuzione a l'étude des Spongiaires de la Ligurie (Suppl.). 5, 1—136 (1888).
- Diagnoses d'éponges nouvelles de la Méditerranée et plus particulièrement de la Baie de Naples. Arch. Zool. Ital. 44, 105—116 (1936).
- Nouvelle série de diagnoses d'éponges de la Méditerranée. Arch. Zool. Ital. 44, 117—126 (1936).
- Z. Morph. Anat. Tiere Bd. 36

- TOPSENT, E.: Étude monographique des spongiaires de France. 1. Tetractinellidae. Arch. Zool. exp. gén. 2, 259—400 (1894a).
- Une réforme dans la classification des Halichondrina. Mém. Soc. Zool. France 7, 5—26 (1894b).
- Étude monographique des spongiaires de France. 2. Carusina. Arch. Zool. exp. gén. 3, 493—590 (1895).
- Spongiaires de la baie d'Amboine. Rev. suisse Zool. 4, 421 (1897).
- Sur les Hadromerina de l'Adriatique. Bull. Soc. Sci. Méd. de 1<sup>re</sup> Quest. Rouen 7, 117—130 (1898).
- Étude monographique des spongiaires de France. 3. Maxonida (Hadromerina). Arch. Zool. exp. gén. 8, 1—331 (1900).
- Éponges des San Thomé. Essai sur les genres *Spirostrella*, *Densitia* et *Chondrilla*. Arch. Zool. exp. gén. 57, 535 (1918).
- Caracteres et affinités des *Thoosa* HANCOCK et des *Alecton* CAVERN. Considérations sur leur germe à armure. Bull. Soc. zool. France 46, 88 (1920).
- Étude de spongiaires du Golfe de Naples. Arch. Zool. exp. gén. 63, 623—725 (1925).
- Spongiaires de l'Atlantique et de la Méditerranée. Notes sur des émissaires du Prince ALBERT I<sup>er</sup> de Monaco. Rés. Camp. Sci. Monaco de Monaco 74, 1—376 (1928).
- Éponges de LAMARCK conservées au Muséum de Paris. Arch. du Muséum. Sér. VI, 5, 1—56 (1930).
- Éponges de LAMARCK conservées au Muséum de Paris. Arch. du Muséum. Sér. VI, 10, 1—60 (1933).
- Éponges observées dans les parages de Monaco. Part I. Bull. Inst. océanograph. 650, 1—42 (1934).
- Éponges observées dans les parages de Monaco. Part II. Bull. Inst. océanograph. 636, 1—70 (1936).
- Guide pour la connaissance d'éponges de la Méditerranée. Tableaux de corrections apportées aux mémoires d'O. SCHMIDT sur le sujet (1882, 1864, 1862). Bull. Inst. Océanograph. 288, 1—19 (1945).
- et L. OLIVIER: Éponges observées dans les parages de Monaco (fin). Bull. Inst. océanograph. 854, 1—12 (1943).
- VACELET, J.: Repartition générale des éponges et systématique des éponges coralliées de la région de Marseille et de quelques stations méditerranéennes. Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume 16, 39—101 (1959).
- Éponges de la Méditerranée Nord-occidentale récoltées par le "Président-THÉODORE-TESSIER" (1956). Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 24, 257—271 (1960).
- Spongiaires (Demospongiae) de la région de Bonifacio (Corse). Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume 22, 21—45 (1961).
- VATOVA, A.: Compendio della flora e fauna del Mare Adriatico presso Rovigno. R. Comitato Talassograf. Ital. 143, 1—614 (1923).
- VOLZ, P.: Die Bohrschwämme (Cloniden) der Adria. Thalassia 3, 1—61 (1889).
- VOSMAER, G. C. J.: Die Spongien. In: BRONN'S Klassen und Ordnungen der Thierreich. Leipzig und Heidelberg 1887.
- The sponges of the Bay of Naples I—III. The Hague MARTINUS NIJHOFF, 1933—1935, p. 1—328.
- ZEN, M.: Beitrag zur Ökologie des Meeresufers [Slovenisch]. Academia znanosti et umium slovenica. Classif. IV: historia naturalis 2, 285—300 (1973).
- ZILMEDEMAIER, H.: Tierwelt am Strande der blauen Adria. Z. Nat.-Wiss. u. h. 73, 293—322 (1907).

Dr. KLAUS RÜTZLER

I. Zoologisches Institut der Universität  
Wien I, Dr. Karl-Lueger-Ring