

# DIE THALIACEEN UND PYROSOMEN DES MITTEL- MEERES UND DER ADRIA

GESAMMELT WÄHREND DER FÜNF EXPEDITIONEN

S. M. SCHIFF „POLA“ 1890—1894

BEARBEITET VON

M. AQUINA SIGL

S. N. D.

AUS DEM ZOOLOGISCHEN INSTITUTE DER K. K. UNIVERSITÄT INNSBRUCK

*Mit 2 Tafeln und 36 Textfiguren*

---

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 13. MÄRZ 1912

Von seiten des Herrn Hofrates Dr. Franz Steindachner, Intendanten des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien, wurde mir der ehrenvolle Auftrag, die mediterranen Thaliaceen nach der Ausbeute der österreichischen »Pola«-Expedition zu bearbeiten.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle dem genannten Herrn für die vertrauensvolle Zuweisung des Materials meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Die erforderlichen Untersuchungen, welche ich im Zoologischen Institute der k. k. Universität in Innsbruck ausgeführt habe, wurden wesentlich gefördert durch die gediegenen Ratschläge meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Professor Dr. K. Heider, der meiner Arbeit jederzeit reges Interesse erwies und mir auf das freundlichste bei der Beschaffung der Literatur behilflich war. Ich fühle mich daher gedrängt, auch an dieser Stelle hiefür meinen innigsten Dank auszusprechen. Zu großem Danke verpflichtet bin ich dem Herrn Professor Dr. K. W. von Dalla Torre, der mir in liebenswürdiger Weise seine reichhaltige Bibliothek zur Verfügung stellte; namentlich entbiete ich meine besten Danksagungen dem Herrn Professor Dr. Ad. Steuer für alle die kräftigen Hilfeleistungen durch Literatur und Rat, die er mir jederzeit während der Dauer meiner Untersuchungen zuteil werden ließ, ebenso dem Herrn Professor Dr. C. J. Cori, Direktor der k. k. Zoologischen Station in Triest, der mir auf das freundlichste aus der Bibliothek der Anstalt eine Anzahl einschlägiger Werke zur Benutzung überließ, dem Herrn Professor Dr. C. Apstein (Berlin), dem Herrn Dr. J. E. W. Ihle (Utrecht) für ihre geschätzten Ratschläge im Interesse meiner Arbeit.

Das mir zur Untersuchung übergebene Material war teils in Formol, teils in Alkohol konserviert.

Zu Zwecken der Speziesbestimmung leistete das Material im allgemeinen gute Dienste; wenn auch bei dem zarten, sehr empfindlichen Bau der Thaliaceen viele Feinheiten der Organbildung bei der Massenkonservierung verloren gegangen waren, so ergab sich doch bald, daß in den meisten Fällen die Muskulatur, der Darmtraktus, der Kiemendarm ziemlich wohl erhalten waren und daher eine Artendiagnose ermöglicht war. Mehr zu wünschen übrig ließ die Konservierung der Doliolen. Häufig hatte sich das ganze Objekt in eine braun-schwarze Farbe gekleidet, wie sie sonst nur den mit Osmiumsäure behandelten Präparaten eigen ist. Durch diesen trüben Ton wurde die ohnedies etwas geringere Durchsichtigkeit der Doliolen noch weiter herabgesetzt.

Die meisten Entwicklungsstadien fehlten vollständig; ich fand im Material der Doliolen zumeist nur alte Ammenschläuche mit beschädigtem Rückenfortsatz, die eine sichere Bestimmung erschwerten oder geradezu unmöglich machten. Da sich also auf dem Gebiete der Doliolen der »Pola« meine Untersuchungen hauptsächlich auf diese Ammenstadien beziehen, so sind Fehlbestimmungen vielleicht nicht ganz ausgeschlossen.

Bessere Resultate erzielte ich bei der Untersuchung des Thaliaceenmaterials der drei Planktonfahrten des Dampfers »Rudolf Virchow« der Zoologischen Station in Rovigno längs der dalmatinischen Küste, deren Ergebnisse ich in meiner Arbeit »Die Adriatische Thaliaceenfauna« der Öffentlichkeit übergebe.

Zur genaueren Kenntnis der Organisation war es mir erwünscht, auch lebendes Material dieser Ordnung zu untersuchen, das mir auch durch die Güte des Herrn Professor Dr. C. J. Cori während meines Aufenthaltes im September 1911 an der k. k. Zoologischen Station in Triest zugekommen ist.

Zeigte ein Präparat Bemerkenswertes, so wurde es zum Zwecke weiterer Beachtung in Glycerin übergeführt. Dadurch erfolgte eine genügende Aufhellung, um die erforderlichen Beobachtungen machen zu können.

Die Ausbeute an Thaliaceen war ziemlich groß. Es lagen viele Salpen vor, bedeutend geringer war die Zahl der Doliolen; Pyrosomen waren nur drei vorhanden.

Von den von der »Pola« erbeuteten Salpenarten können angeführt werden:

*Cyclosalpa pinnata* Forskål,  
*Cyclosalpa polae* Sigl,  
*Salpa maxima* Forskål,  
*Salpa fusiformis* Cuvier,  
*Salpa democratica* Forskål.

Von Doliolen wurden von der »Pola«-Expedition nur zwei Spezies gesammelt. Von diesen gehört *Doliolum mülleri* Krohn dem Subgenus *Doliolina* und *Doliolum denticulatum* Quoy et Gaimard dem Subgenus *Dolioletta* an.

Im Untersuchungsmaterial des »Rudolf Virchow« fand ich zwei für die Adria noch nicht bekannte Salpenarten, nämlich: *Salpa rostrata* Traustedt und *Salpa punctata* Forskål. Letztere ist für das westliche Mittelmeer nachgewiesen, *Salpa rostrata* ist für das Mittelmeer neu. Neu für die Adria sind auch zwei *Doliolum*-Arten, nämlich: *Doliolum gegenbauri* Uljanin und *Doliolum denticulatum* Quoy et Gaimard. *Doliolum gegenbauri* fand ich im genannten Material in wohl erhaltenen Geschlechts- und Pfliegieren vertreten; *Doliolum denticulatum* in Ernähr- und Geschlechtstieren und neunmuskeligen Ammen, auch verschiedene Larvenstadien waren im Material der »Virchow«-Fahrten nicht selten.

Im Thaliaceenmaterial der I. »Pola«-Expedition fand ich zwei sehr gut erhaltene Exemplare von *Pterotrachea* (*Euryops*) *mutabilis* Tesch (? = syn.: *Pt. mutica* Contraine, Gegenbaur, Keferstein, Carus), die der Bearbeiter der Heteropoden<sup>1</sup> nicht angeführt hat, wahrscheinlich weil sie ihm nicht vorgelegen hatten. Herr Professor Dr. Ad. Steuer hatte die Güte, die Spezies zu bestimmen, ferner 1 *Oxygyrus*, im Material der III. Expedition 1 *Atlanta*.

<sup>1</sup> A. Oberwimmer 1898. Heteropoden und Pteropoden der »Pola«-Expedition.

Die Auffassung, daß *Salpa*, *Doliolum* und *Pyrosoma* zusammengehören, wurde zu wiederholten Malen von den modernen Tunicatenforschern (Grobben 1882, Korschelt und Heider 1893, Brooks 1893, Seeliger 1895) verteidigt. Auch Neumann (Bronn) ist dieser Ansicht. Ich glaube daher, ganz richtig vorzugehen, wenn ich im Gegensatze zur früheren Auffassung von Savigny, Uljanin 1884, Herdman 1888, Ritter 1905, welche die Pyrosomen zu den Ascidien stellen, in dieser Abhandlung die Pyrosomen zu den Thaliaceen rechne.

Ich nehme die Studien, die ich am vorliegenden Material gemacht habe, zur Grundlage, um eine kleine Zusammenstellung dessen, was das zu bearbeitende Material bietet, zu liefern und werde im I. Teil ein möglichst vollständiges tabellarisches Verzeichnis der Stationen anführen, wo Thaliaceen erbeutet wurden. Station 4—161 beziehen sich auf die V. Expedition (1894), deren Forschungsgebiet hauptsächlich die südliche Adria war. Der II. Teil enthält eine Darlegung der durch die Untersuchungen gewonnenen Resultate in Form einer einfachen Beschreibung des nach Spezies systematisch geordneten Materials. Dabei wird keineswegs eine erschöpfende Behandlung des Stoffes beabsichtigt, da eine solche weit über den Rahmen dieser Arbeit hinausgeht. An jede Spezies ist eine Charakterisierung ihrer horizontalen Verbreitung geknüpft, verbunden mit einer graphischen Darstellung auf der beigegebenen Textkarte. Die Verwertung des hierin niedergelegten Materials wird im III. Teil, der von der geographischen Verbreitung im allgemeinen handelt, erfolgen. Um ein einigermaßen vollständiges Bild von der Verbreitung der verschiedenen Arten im Mittelmeer zu erhalten, habe ich nicht nur die Fundorte der »Pola«-Expedition berücksichtigt, sondern auch die Fundorte der im gesamten Mittelmeere vorkommenden Thaliaceenarten, welche ich in der Literatur verzeichnet fand, hinzugezogen. Der IV. Teil bietet einige Mitteilungen über die kommensalen Sapphirinen dieser pelagischen Tunicaten.

Um die Nomenklatur zu vereinfachen, folge ich dem Beispiel Apstein's, Streiff's und Ihle's und übergehe die früher angewandten Doppelnamen und benenne jede Salpenart nur mit jenem Namen, dem die Priorität zukommt. Gleichzeitig berücksichtige ich die neulich von Dr. J. E. W. Ihle verfaßte Publikation, »Über die Nomenklatur der Salpen«, und setze als Synonym die bisher gebrauchte Bezeichnung hinzu.<sup>1</sup>

Hinsichtlich der Bezeichnung der Muskeln durch Buchstaben und Zeichen schließe ich mich Streiff an, der 1908 eine sehr wertvolle Studie, »Über die Muskulatur der Salpen und deren systematische Bedeutung« veröffentlicht hat.

## Thaliacea.

Die Thaliaceen, eine Ordnung der Tunicaten, zerfallen in die drei Unterordnungen:

1. UO. *Desmomyaria*,
2. UO. *Cyclomyaria*,
3. UO. *Synthaliacea*.

Die *Desmomyaria* umfassen die Fam. der *Salpidae* mit den beiden Untergattungen:

*Cyclosalpa* Blainville,  
*Salpa* Forskål und die Fam. der *Octacnemidae*.

Zur Unterordnung der *Cyclomyaria* gehört die einzige Fam. der *Doliolidae* (Bronn 1862) mit den drei Gattungen:

1. *Anchinia* Eschscholtz,
2. *Dolchinia* Korotneff,
3. *Doliolum* Quoy et Gaimard.

Von diesen drei Gattungen zeigt das Genus *Doliolum* den größten Artenreichtum und die weiteste Verbreitung.

Die Unterordnung der *Synthaliacea* umfaßt die Fam. der *Pyrosomidae*.

<sup>1</sup> Die Arbeit von Poche, »Zur Nomenklatur der *Bohadschiidae* und der *Dagysidae*« in: Zool. Anzeiger, Bd. XXXIX, Nr. 11, 12 1912, ist erst nach Abschluß meiner Arbeit erschienen und konnte daher nicht mehr berücksichtigt werden.

Genus  
I.A. Übersicht der Fangergebnisse der  
I.—IV. »Pola«-Expedition

Nummer der Station	Datum	Tageszeit	Position		Tiefe in Meter
			Östliche Länge	Nördliche Breite	
23	29. August 1890	6 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> p. m.	22° 29' 25"	34° 31' 29"	ca. 5
23	29. August 1890	6 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> p. m.	22° 29' 25"	34° 31' 29"	ca. 5
35	1. September 1890	11 <sup>h</sup> p. m.	20° 21' 42"	32° 50' 36"	Oberfläche
40	6. September 1890	4 <sup>h</sup> p. m.	19° 48' 24"	32° 34' 38"	300
46	8. September 1890	7 <sup>3/4</sup> —8 <sup>1/2</sup> <sup>h</sup> p. m.	20° 6' 36"	34° 14' 21"	5
78	13. August 1891	4 <sup>3/4</sup> —5 <sup>h</sup> p. m.	26° 33'	34° 33'	Oberfläche
86	25. August 1891	4 <sup>1/4</sup> —6 <sup>1/4</sup> <sup>h</sup> p. m.	28° 40'	31° 30'	500
4	20. August 1892	4 <sup>3/4</sup> —5 <sup>1/4</sup> <sup>h</sup> a. m.	19° 10' <sup>6</sup>	38° 48'	Oberfläche
4	20. August 1892	4 <sup>3/4</sup> —5 <sup>1/4</sup> <sup>h</sup> a. m.	19° 10'	38° 48'	detto
4	20. August 1892	4 <sup>3/4</sup> —5 <sup>1/4</sup> <sup>h</sup> a. m.	19° 10'	38° 48'	detto
6	20. August 1892	6 <sup>3/4</sup> —7 <sup>1/4</sup> <sup>h</sup> p. m.	19° 44'	38° 11'	detto
6	20. August 1892	6 <sup>3/4</sup> —7 <sup>1/4</sup> <sup>h</sup> p. m.	19° 44'	38° 11'	detto
9	23. August 1892	5—5 <sup>1/2</sup> <sup>h</sup> a. m.	19° 50'	36° 16'	detto
9	23. August 1892	5—5 <sup>1/2</sup> <sup>h</sup> a. m.	19° 50'	36° 16'	detto
15	24. August 1892	7 <sup>3/4</sup> —8 <sup>1/4</sup> p. m.	22° 2'	36° 6'	detto
15	24. August 1892	7 <sup>3/4</sup> —8 <sup>1/4</sup> p. m.	22° 2'	36° 6'	detto
29	6. September 1892	5—5 <sup>1/2</sup> <sup>h</sup> a. m.	31° 43'	32° 21"	detto
23	4. September 1892	6 <sup>1/2</sup> —7 <sup>h</sup> p. m.	29° 57'	31° 40'	detto
36	9. September 1892	6 <sup>1/2</sup> —7 <sup>h</sup> p. m.	32° 16'	32° 41'	detto
36	9. September 1892	6 <sup>1/2</sup> —7 <sup>h</sup> p. m.	32° 16'	32° 41'	detto
40	10. September 1892	6 <sup>1/2</sup> —7 <sup>h</sup> p. m.	34° 8'	32° 46'	detto
40	10. September 1892	6 <sup>1/2</sup> —7 <sup>h</sup> p. m.	34° 8'	32° 46'	detto
45	12. September 1892	5—5 <sup>1/2</sup> <sup>h</sup> a. m.	34° 29'	33° 20'	detto
49	13. September 1892	5—5 <sup>1/2</sup> <sup>h</sup> a. m.	32° 54'	33° 14'	detto

## SALPA.

## Teil.

## Salpen im östlichen Mittelmeere.

(1890—1893.)

Operation	Anmerkung	Zahl der Individuen	Arten	Nummer der Station
Oberflächennetz	Inhalt reich an pelagischen Tieren	10	<i>Cyclosalpa pinnata</i> Forsk. greg.	23
Oberflächennetz		1	<i>Cyclosalpa polae</i> Sigl sol.	23
Monaco's Oberflächennetz		5	<i>Salpa fusiformis</i> Cuvier greg.	35
Chun'sches Schließnetz	Nördlich von Bengazi in Barka	1	detto	40
Oberflächennetz		1	detto sol.	46
Kleines Oberflächennetz	Reicher Fang	9	<i>Salpa democratica</i> Forsk. sol.	78
Monaco's Courtinenschließnetz	Der Apparat kam halbgeschlossen herauf; Fang mäßig	1	<i>Salpa fusiformis</i> Cuvier sol.	86
Kleines Oberflächennetz		3	<i>Salpa democratica</i> Forsk. sol.	4
detto		1	<i>Cyclosalpa polae</i> Sigl greg.	4
detto		9	<i>Salpa democratica</i> Forsk. greg.	4
detto		1	<i>Cyclosalpa polae</i> Sigl sol.	6
detto		8	detto greg.	6
detto		9	detto sol.	9
detto		16	detto greg.	9
detto	Dunkles Wetter; etwas See-Phosphoreszenz	1	<i>Salpa fusiformis</i> Cuvier sol.	15
detto	detto	12	detto greg.	15
detto		1	<i>Cyclosalpa pinnata</i> Forsk. greg.	20
detto	Mondhell, nördlich von Alexandrien	1	<i>Cyclosalpa polae</i> Sigl sol.	23
detto	NW-Wind; trotz Seegang guter Fang	1	<i>Salpa fusiformis</i> Cuvier greg.	36
detto	detto	3	<i>Cyclosalpa pinnata</i> Forsk. greg.	36
detto	Südwestl. von Akka	3	<i>Cyclosalpa polae</i> Sigl greg.	40
detto	detto	1	detto sol.	40
detto	Nordwestl. von Akka	1	detto sol.	45
detto		15	detto greg.	49

Nummer der Station	Datum	Tageszeit	Position		Tiefe in Meter
			Östliche Länge	Nördliche Breite	
49	13. September 1892	5—5 $\frac{1}{2}$ <sup>h</sup> a. m.	32° 54'	33° 14'	Oberfläche
49	13. September 1892	5—5 $\frac{1}{2}$ <sup>h</sup> a. m.	32° 54'	33° 14'	detto
52	13. September 1892	6 $\frac{3}{4}$ —7 $\frac{1}{4}$ <sup>h</sup> p. m.	33° 20'	33° 38'	4—5
56	14. September 1892	6 $\frac{3}{4}$ —7 $\frac{1}{4}$ <sup>h</sup> p. m.	34° 53'	33° 48'	Oberfläche
57	15. September 1892	5—5 $\frac{1}{2}$ <sup>h</sup> a. m.	35° 18'	33° 58'	detto
60	15. September 1892	6 $\frac{1}{2}$ —7 <sup>h</sup> p. m.	34° 22'	34° 8'	detto
61	16. September 1892	5—5 $\frac{1}{2}$ <sup>h</sup> a. m.	33° 59'	34° 10'	detto
57	15. September 1892	5—5 $\frac{1}{2}$ <sup>h</sup> a. m.	35° 18'	33° 58'	detto
67	21. September 1892	6 $\frac{1}{2}$ —7 <sup>h</sup> p. m.	34° 33'	35° 11'	4—5
77	28. September 1892	7—7 $\frac{1}{2}$ <sup>h</sup> p. m.	31° 27'	34° 38'	Oberfläche
80	29. September 1892	6 $\frac{1}{4}$ —7 <sup>h</sup> p. m.	31° 16'	36° 5'	detto
85	2. Oktober 1892	5—5 $\frac{1}{2}$ <sup>h</sup> a. m.	29° 10'	35° 19'	detto
86	2. Oktober 1892	7—7 $\frac{3}{4}$ <sup>h</sup> p. m.	29° 0'	35° 55'	detto
88	3. Oktober 1892	5—5 $\frac{1}{2}$ <sup>h</sup> a. m.	28° 54'	36° 12'	detto
213	29. Juli 1893	4 $\frac{1}{4}$ —4 $\frac{3}{4}$ <sup>h</sup> a. m.	24° 7'	36° 53'	detto
222	12. August 1893	7 $\frac{1}{2}$ —8 <sup>h</sup> p. m.	26° 48'	36° 32'	detto
228	16. August 1893	8 $\frac{1}{2}$ —9 <sup>h</sup> p. m.	28° 39'	36° 3'	detto
228	16. August 1893	8 $\frac{1}{2}$ —9 <sup>h</sup> p. m.	28° 39'	36° 3'	detto
229	17. August 1893	4 $\frac{1}{2}$ —5 <sup>h</sup> a. m.	28° 55'	35° 43'	detto
229	17. August 1893	4 $\frac{1}{2}$ —5 <sup>h</sup> a. m.	28° 55'	35° 43'	detto
229	17. August 1893	4 $\frac{1}{2}$ —5 <sup>h</sup> a. m.	28° 55'	35° 43'	detto
229	17. August 1893	4 $\frac{1}{2}$ —5 <sup>h</sup> a. m.	28° 55'	35° 43'	detto
240	30. August 1893	10—10 $\frac{1}{2}$ <sup>h</sup> p. m.	24° 50'	40° 11'	detto
240	30. August 1893	10—10 $\frac{1}{2}$ <sup>h</sup> p. m.	24° 50'	40° 11'	detto
241	31. August 1893	12—12 $\frac{1}{2}$ <sup>h</sup> a. m.	24° 55'	40° 8'	detto
241	31. August 1893	12—12 $\frac{1}{2}$ <sup>h</sup> a. m.	24° 55'	40° 8'	detto
242	31. August 1893	2—2 $\frac{1}{2}$ <sup>h</sup> a. m.	25° 1'	40° 13'	detto
242	31. August 1893	2—2 $\frac{1}{2}$ <sup>h</sup> a. m.	25° 1'	40° 13'	detto

Operation	Anmerkung	Zahl der Individuen	Arten	Nummer der Station
Kleines Oberflächennetz		4	<i>Cyclosalpa polae</i> Sigl sol.	49
detto		1	<i>Salpa fusiformis</i> Cuvier greg.	49
detto		1	<i>Cyclosalpa polae</i> Sigl sol.	52
detto	Westlich von Beirut	1	<i>Cyclosalpa pinnata</i> Forsk. greg.	56
detto	Vor Beirut	1	<i>Cyclosalpa polae</i> Sigl sol.	57
detto		1	<i>Salpa fusiformis</i> Cuvier greg.	60
detto		1	<i>Cyclosalpa polae</i> Sigl sol.	61
detto	Vor Beirut	22	detto greg.	57
detto		1	<i>Salpa fusiformis</i> Cuvier sol.	67
detto	Westlich von Cypren	5	detto greg.	77
detto		27	detto	80
detto		3	detto	85
detto		24	detto	86
detto		1	detto sol.	88
detto	Mondschein und Tagesanbruch (bei Antimilos)	5	<i>Salpa democratica</i> Forsk. sol.	213
detto	Zwischen Astropalia und Nisyros	2	detto	222
detto	Unter Segel (bei Rhodus)	1	<i>Salpa fusiformis</i> Cuvier greg.	228
detto	detto	1	detto sol.	228
detto	Unter Dampf — Reieher Fang	1 Ring von 5 Individuen	<i>Cyclosalpa pinnata</i> Forsk. greg.	229
detto	detto	4	<i>Salpa democratica</i> Forsk. sol.	229
detto	detto	3	detto greg.	229
detto	detto	9	<i>Cyclosalpa polae</i> Sigl greg.	229
detto	Nordwestl. von Limnos	91	<i>Salpa democratica</i> Forsk. greg.	240
detto	detto	19	detto sol.	240
detto	Bei Limnos	1	detto	241
detto	detto	1	detto greg.	241
detto		10	detto	242
detto		1	detto sol.	242

## B. Übersicht der Fangergebnisse der Salpen

V. »Pola«-Expedition

Nummer der Station	Datum	Tageszeit	Position		Tiefe in Meter
			Östliche Länge	Nördliche Breite	
4	4. Juni 1894	?	Zwischen Tremiti und Pelagosa		? (104)
4	4. Juni 1894	?	detto		detto
4	4. Juni 1894	?	detto		detto
5	5. Juni 1894	?	Südöstlich von Pianosa		(108) ?
5	5. Juni 1894	?	detto		(108) ?
9	6. Juni 1894	?	bei Pianosa		?
9	6. Juni 1894	?	detto		?
12	7. Juni 1894	?	15° 23'	42° 15'	?
12	7. Juni 1894	?	15° 23'	42° 15'	?
17	9. Juni 1894	?	16° 9'	42° 32'	?
21	10. Juni 1894	?	16° 35'	42° 33'	?
27	13. Juni 1894	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —9 <sup>h</sup> p. m.	16° 16'	42° 45'	Oberfläche
32	15. Juni 1894	9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> —10 <sup>h</sup> p. m.	17° 13'	42° 35'	detto
38	17. Juni 1894	10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> —11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> <sup>h</sup> a. m.	16° 32' 30"	42° 28' 24"	170
44	20. Juni 1894	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —9 <sup>h</sup> p. m.	16° 11'	43° 0'	Oberfläche
49	21. Juni 1894	9—9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> <sup>h</sup> p. m.	15° 28'	43° 6'	detto
50	22. Juni 1894	3—3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> <sup>h</sup> a. m.	15° 27'	43° 12'	detto
52	22. Juni 1894	?	15° 37' 40"	42° 57' 20"	130
?	23. Juni 1894	?	?	?	130—170 ?
57	23. Juni 1894	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —9 <sup>h</sup> p. m.	15° 12'	42° 22'	Oberfläche
57	23. Juni 1894	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —9 <sup>h</sup> p. m.	15° 12'	42° 22'	detto
105	11. Juli 1894	8—8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> <sup>h</sup> p. m.	19° 11'	38° 12'	detto
137	20. Juli 1894	?	18° 5' 10'	41° 30'	detto
139	?	?	18° 5'	41° 31'	250
150	24. Juli 1894	I. Zug 8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —9 <sup>h</sup> p. m. II. Zug 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —10 <sup>h</sup> p. m.	17° 49'	41° 37'	Oberfläche
151	25. Juli 1894	4—4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> a. m.	18° 9'	41° 48'	detto
161	26. Juli 1894	?	17° 31'	42° 11' 5"	125

1 Diese Salpen fehlen in der Sammlung.

## in der Adria und der Straße von Otranto.

(1894).

Operation	Anmerkung	Zahl der Individuen	Arten	Nummer der Station
Kurre		660	<i>Salpa democratica</i> Forsk. greg.	4
detto		600	detto sol.	4
detto		800	detto greg.	4
?		246	detto greg.	5
		41	detto sol.	5
?		239	detto sol.	9
?		46	detto greg.	9
?		157	detto greg.	12
?		14	detto sol.	12
?	Zwischen Pelagosa u. Cazza	6	detto sol.	17
?		1	detto sol.	21
Pelagisch	Bei Pelagosa	2	detto sol.	27
detto	Südlich von Lagosta	1	detto greg.	32
Tannernetz	Bei Cazza	6	detto greg.	38
Pelagisch	Bei Lissa	1	detto greg.	44
detto	Bei Pomo geringe Ausbeute	1	detto sol.	49
detto	Bei Pelagosa	5	detto greg.	50
Tannernetz	Südwestl. von S. Andrea	4	detto sol.	52
Kurre ?		18	<i>Salpa maxima</i> Forsk. greg.	?
Pelagisch	Ca. 34 Meilen von Ortona	2	<i>Salpa democratica</i> Forsk. greg.	57
detto	detto	4	detto sol.	57
detto	Höhe von Cephalonia (Jonisches Meer)	5	<i>Salpa fusiformis</i> Cuvier greg.	105
detto		9	<i>Salpa democratica</i> Forsk. greg.	137
Tannernetz	Südliche Adria	10	<i>Salpa maxima</i> Forsk. greg.	139
Pelagisch	Beim I. Zug nur große Salpen im Sacke! <sup>1</sup>	1	detto sol.	150
detto		1	<i>Salpa democratica</i> Forsk. sol.	151
Tannernetz		1	detto	161

## II. Teil.

## Systematische Ergebnisse.

Die von Forskål 1775 gegründete Gattung *Salpa* wurde 1827 von Blainville in die beiden Untergattungen *Cyclosalpa* und *Salpa* gespalten, welche Teilung im Laufe der Zeit immer anerkannt wurde. Ein Eingriff in das System erfolgte durch Lahille. Er versuchte die Untergattung *Salpa* wieder in kleinere Gruppen aufzulösen und unterschied:

*Salpa*,  
*Thalia*,  
*Pegea*,  
*Jasis*.

Apstein (1894, p. 24) weist Lahille's System als ein künstliches, als ein nur auf den Embryo Rücksicht nehmendes zurück, da es Salpen miteinander vereinigt, deren Zusammengehörigkeit in Frage zu stellen ist. In seinen späteren Arbeiten unterschied Apstein nur die beiden Subgenera: *Cyclosalpa* und *Salpa*.

Streiff vereinigt die drei Untergattungen Lahille's: *Thalia*, *Pegea* und *Jasis* zu einer einzigen Gruppe. Auf Grund seiner Untersuchungen auf dem Gebiete der Muskulatur der Salpen unternimmt Streiff einen neuen Eingriff in das System, indem er das Subgenus *Salpa* in die beiden Gruppen:

*Polymyaria* (mit größerer Anzahl von Muskeln) und  
*Oligomyaria* (mit geringerer Anzahl von Muskeln) spaltet.

Streiff führt die gesamte Muskulatur des Salpenkörpers auf drei Systeme zurück und zwar auf die Mund-, Körper- und Cloakenmuskulatur.

Schon Leuckart (1854) hatte darauf hingewiesen, daß es sich bei der Mund- und Analmuskulatur der Salpen um ein System von Sphincteren handelt.

Streiff bestätigt diese Meinung, indem er bei der Diagnose der Salpenarten nicht nur auf die Körpermuskeln, sondern auch auf die Ausbildung der Muskulatur der Ein- und Ausströmungsöffnung sein Hauptaugenmerk richtet.

An der Mundmuskulatur unterscheidet Streiff ein eingeklapptes Segel als vordersten Teil. Den Muskel, der auf demselben verläuft, bezeichnet er als Segelmuskel; für den dorsalen Halbring wählt Streiff die Bezeichnung *A*, für den ventralen *a*. Verdoppelt sich ein Halbring, so wird der distale mit *A*<sub>1</sub>, der proximale mit *A*<sub>2</sub> respektive *a*<sub>1</sub> und *a*<sub>2</sub> bezeichnet.

Auf der Ober- und Unterlippe verläuft der Lippenmuskel *B*. Dessen Teilmuskeln bezeichnet Streiff *B*<sub>1</sub>, *B*<sub>2</sub> respektive *b*<sub>1</sub>, *b*<sub>2</sub>. Die Verlängerung des Segel- und Lippenmuskels bildet das Zügelstück *za* und *zb*. Ein weiterer Muskel verläuft dem Flimmerbogen entlang zum Mundwinkel. Es ist der Bogenmuskel *C*, den Streiff ebenfalls zur Muskulatur der Einströmungsöffnung rechnet.

Dieselbe Dreizahl von Muskeln tritt auch bei der Cloakenmuskulatur auf. Streiff hat für dieselbe die Bezeichnung *X*, *Y*, *Z* respektive *x*, *y*, *z* vorgeschlagen.

Zwischen den Muskeln der In- und Egestionsöffnung liegt die Körpermuskulatur im engern Sinne, welche bei der Diagnose der Salpenarten eine dominierende Rolle spielt.

Subgenus *Cyclosalpa* Blainville.*Cyclosalpa pinnata* Forskål (1775).**PROLES GREGATA.***Cyclosalpa pinnata gregata* fand ich in fünf Stationen, darunter ein Ringkettchen in guter Erhaltung.

Fundorte der österreichischen »Pola«-Expedition:

**Im östlichen Mittelmeer.****I. Expedition 1890.**Station Nr. 29: 29. August, 22° 29' 25" östl. Länge von Greenwich, 34° 31' 29" nördl. Breite, griechischer Archipel, Fang mittels des Oberflächennetzes; Tiefe 5 m; 6<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> p. m.

9 ganz jugendliche Exemplare.

1 großes Exemplar 45 mm, das größte der erbeuteten Stücke dieser Art.

**III. Expedition 1892.**Station Nr. 29: 6. September, 31° 43' östl. Länge, 32° 21' nördl. Breite, afrikanische Küste, an den Nil-mündungen, Fang mittels des Oberflächennetzes; 5—5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> a. m.

1 ziemlich ausgewachsenes Exemplar von 33 mm Körperlänge.

Station Nr. 36: 9. September, 32° 16' östl. Länge, 32° 41' nördl. Breite, afrikanische Küste, Oberflächenfang; 6<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>—7<sup>h</sup> p. m.

1 jugendliches Individuum, 2 Individuen von mittlerer Größe.

Station Nr. 56: 14. September, 34° 53' östl. Länge, 33° 48' nördl. Breite, syrische Küste vor Beirut, Fang mittels des kleinen Oberflächennetzes; 6<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>—7<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> p. m.

1 ausgewachsenes Exemplar, 42 mm lang.

**IV. Expedition 1893.**Station Nr. 229: 17. August, 28° 55' östl. Länge, 35° 43' nördl. Breite, bei Rhodus, Oberflächenfang; 4<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>—5<sup>h</sup> a. m.

1 Ringkettchen, bestehend aus 5 Individuen.

(Die zugehörigen Seetemperaturen, der Salzgehalt, die Vertikalverbreitung können leider nicht berücksichtigt werden, da nahezu sämtliche Beobachtungen an den einzelnen Fundorten nichts davon erwähnen.)

Die Exemplare, welche von der »Pola«-Expedition erbeutet wurden, stimmen sehr gut mit Streiff's Beschreibung (1908, p. 14) und Abbildung (Taf. 1, Fig. 4) überein. Eine kleine Abweichung macht sich darin geltend, daß Muskel X nicht an Muskel 3 stößt, sondern in beträchtlicher Entfernung vor demselben vorüberzieht.

Testa. Sie ist stark entwickelt und von fester Konsistenz.

Muskulatur. Die Oberlippe hat kein eingeklapptes Segel. Das Segel der Unterlippe ragt weit in das Innere der Mundöffnung vor und bildet einen festen Verschluss. Der Segelmuskel ist dorsal einteilig, ventral in zwei Ästchen gespalten. Der dorsale Halbring vereinigt sich mit dem ventralen im Mundwinkel und bildet ein Zügelstück, das zum 1. Körpermuskel zieht. Der Lippenmuskel spaltet sich dorsal in 2 Teilmuskeln, bleibt aber ventral einteilig. Das Zügelstück des Lippenmuskels zieht gemeinsam mit

jenem des Segelmuskels bis zum 1. Körpermuskel. Der ventrale Abschnitt des Bogenmuskels (*C*) verläuft in das Haftorgan, das dorsale Ende vereinigt sich in der Nähe des Ganglions mit dem 1. Körpermuskel. Vor seinem Ende zweigt distalwärts das kleine Muskelchen *c* ab, das den Lippenmuskel (*B*<sub>2</sub>) nicht erreicht.

Der 1. Cloakenmuskel (*X*) ist sehr breit und nähert sich in der dorsalen Mediane ein wenig dem 3. Körpermuskel. Er wurde von den meisten der Autoren als 4. Körpermuskel betrachtet. Der 2. Cloakenmuskel (*Y*) entsendet ein Zügelstück *zy* nach vorn. Der 3. Cloakenmuskel (*Z*) löst sich in mehrere Teilmuskeln auf.

Von den 4 Körpermuskeln bilden Muskel 1 und 2 eine Gruppe. Muskel 4 stößt seitlich an Muskel *X* und zwar gegenüber jener Stelle, wo das Zügelstück des 2. Cloakenmuskels an Muskel *X* herantritt.

Der Nervenknotten liegt in einiger Entfernung vor dem 1. Körpermuskel und trägt ein hufeisenförmiges Sehorgan.

Darmkanal. Der Darmtraktus ist gestreckt und mündet in der Nähe des Ganglions in den Kiemendarm. An der Übergangsstelle des Ösophagus in den Magen ist, wie bekannt, ein ansehnlicher Blindsack.

Kette. Die Anordnung der Glieder an der Kette ist, wie längst bekannt, rosettenartig. Das bei Station Nr. 229 erbeutete Ringkettchen hat 5 Individuen aggregiert. Die charakteristische Form des Haftorgans

Fig. 1.

Verbreitung von *Cyclosalpa pinnata greg.* ▲.

für *C. pinnata greg.* ist ein ansehnlicher flossenartiger Fortsatz. Die Haftfortsätze sämtlicher 5 Individuen dieser rosettenförmigen Kolonie treffen sich im Zentrum.

Die Solitärsalpe dieser Spezies wurde von der Expedition nicht erbeutet.

Verbreitung. *Cyclosalpa pinnata gregata* (Textfigur 1) wurde im Untersuchungsgebiet der »Pola«-Expedition an verschiedenen Positionen gefischt, sowohl im griechischen Archipel, südlich vom Kap Matapan, als auch an der syrischen Küste und bei Rhodus. In einzelnen Exemplaren trat sie auch an der afrikanischen Küste nahe bei den Nilmündungen auf.

In der Adria scheint diese Cyclosalpe zu fehlen.

Im westlichen Mittelmeer gehört *C. pinnata* zu den häufigsten Formen. Schmidlein, Lo Bianco und Apstein erwähnen ihr Vorkommen in Neapel. Bei Messina, Nizza wurde ihr Auftreten von Vogt, in Villafranca von Vogt und Seeliger konstatiert. Nach Carus (1884, p. 493) ist ihr Vorkommen auch aus folgenden Punkten des westlichen Mittelmeeres bekannt:

Juxta ins. Ivigam<sup>1</sup> (Forskâl),  
 Banyuls (Lahille),  
 Genova («coerulea» D. Ch. V é r a n y),  
 Napoli (Delle Chiaje),  
 Messina (Krohn).

Die »Valdivia«-Expedition erbeutete *C. pinnata* bei Gibraltar und bei den Balearen. Im Museum des Zoologischen Institutes der k.k. Universität Innsbruck liegt *C. pinnata* in mehreren sehr wohl erhaltenen Exemplaren aus Neapel vor.

*C. pinnata* ist aus allen drei Ozeanen bekannt. Selten scheint ihr Vorkommen im Südatlantischen Ozean zu sein. Von Traustedt ist nur 1 Fundort an der brasilianischen Küste angegeben. Im Atlantischen Ozean findet diese Art ihre nördliche Grenze bei ca. 56° nördl. Breite, ihre südliche Grenze bei 23° südl. Breite. Durch Apstein sind Fundorte bekannt aus dem Floridaström, aus dem Südäquatorialström, aus der Sargassosee, wo sie besonders häufig ist, wieder ein Beweis, daß das Mittelmeer in seiner Thermik und in der Zusammensetzung des Planktons vielfach Verhältnisse zeigt, die mit denen der Sargassosee, dem bestdurchwärmten Teil des Atlantik, verglichen werden können (vgl. Planktonkunde von Steuer 1910). Durch Traustedt wurde sie aus dem Golfström nachgewiesen.

Ebenso kennen wir Fundorte aus dem Pacifischen Ozean, die so viel erkennen lassen, daß *C. pinnata* auch hier in den warmen Gewässern vorkommt. Von der »Challenger«-Expedition wurde sie nach Apstein (1906) zwischen Japan und den Papua-Inseln in großen Ansammlungen gefunden.

Im Indischen Ozean ist *C. pinnata* ziemlich gleichmäßig verteilt, namentlich im Gebiete der lauen und warmen Strömungen.

### *Cyclosalpa polae* Sigl.

Bei der Bearbeitung des Thaliaceenmaterials der österreichischen »Pola«-Expedition stieß ich auf eine neue Salpenform, welche sich bei näherer Betrachtung als eine Spezies des Subgenus *Cyclosalpa* erwies. Sie liegt in einer nicht unbedeutenden Anzahl sowohl als aggregierte als auch solitäre Form im Untersuchungsmaterial vor.

Zunächst führe ich das Verzeichnis der Stationen an, wo die neue Salpe gefischt wurde. Hierauf möge eine kurze Beschreibung der betreffenden Spezies folgen, welche ich unter der Bezeichnung »*Cyclosalpa polae*« in einer vorläufigen Mitteilung im Zoologischen Anzeiger, Bd. XXXIX, Nr. 2, p. 66, bereits der Öffentlichkeit übergeben habe.

### PROLES SOLITARIA.

(Taf. I, Fig. 1, 2, 3.)

Fundorte der österreichischen »Pola«-Expedition:

#### Im östlichen Mittelmeer.

##### I. Expedition 1890.

Station Nr. 23: 29. August, 22° 29' 25" östl. Länge, 34° 31' 29" nördl. Breite, südwestlich von Candia;

Fang mittels des Oberflächennetzes; Tiefe ca. 5 *m*; 6<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> p. m.

1 ziemlich gut erhaltenes Exemplar von 20 *mm* Körperlänge.

##### III. Expedition 1892.

Station Nr. 6: 20. August, 19° 44' östl. Länge, 38° 11' nördl. Breite, Höhe von Kephallonia im Jonischen Meer, Oberfläche, Fang mittels des kleinen Oberflächennetzes; 6<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>—7<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> p. m.

1 kleines Exemplar 15 *mm* lang.

<sup>1</sup> A rupe Belgran juxta Insulam Ivicam (Forsk.).

Station Nr. 9: 23. August, 19° 50' östl. Länge, 36° 16' nördl. Breite, Ionisches Meer, kleines Oberflächennetz; 5<sup>h</sup>—5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> a. m.

9 sehr gut erhaltene Exemplare, davon 2 ausgewachsene Stücke von 25—28 *mm* Länge mit entwickeltem Stolo, 4 Individuen von mittlerer Größe, 20—22 *mm*, 3 sehr jugendliche Individuen mit Placenta und Eleoblast.

Station Nr. 23: 4. September, 29° 57' östl. Länge, 31° 40' nördl. Breite, nördlich von Alexandrien, Oberfläche, kleines Oberflächennetz.

1 ziemlich ausgewachsenes Stück, 23 *mm*, gut erhalten.

Station Nr. 40: 10. September, 34° 8' östl. Länge, 32° 46' nördl. Breite, südwestlich von Akka, Oberfläche, kleines Oberflächennetz; 6<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>—7<sup>h</sup> p. m.

1 mittelgroßes Exemplar, 21 *mm*.

Station Nr. 45: 12. September, 34° 29' östl. Länge, 33° 20' nördl. Breite, nordwestlich von Akka, Fang mittels des kleinen Oberflächennetzes, Oberflächenfang, 5<sup>h</sup>—5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> a. m.

1 ausgewachsenes Individuum, 40 *mm* mit entwickeltem Stolo. Erhaltungszustand sehr gut.

Station Nr. 49: 13. September, 32° 54' östl. Länge, 33° 14' nördl. Breite, südlich von Cypern, Fang mittels des Oberflächennetzes; 5<sup>h</sup>—5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> a. m.

2 jugendliche Exemplare 12—13 *mm*, 2 mittelgroße Stücke, 21 *mm* lang, gut erhalten.

Station Nr. 52: 13. September, 33° 20' östl. Länge, 33° 38' nördl. Breite, südlich von Cypern, kleines Oberflächennetz, Tiefe 4—5 *m*; 6<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>—7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> p. m.

1 ziemlich großes Exemplar, 30 *mm*, Erhaltungszustand mangelhaft

Station Nr. 57: 15. September, 35° 18' östl. Länge, 33° 58' nördl. Breite, vor Beirut, kleines Oberflächennetz, Oberfläche; 5<sup>h</sup>—5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> a. m.

1 sehr jugendliches Individuum, 9 *mm* Länge.

Station Nr. 61: 16. September, 33° 59' östl. Länge, 34° 10' nördl. Breite, kleines Oberflächennetz, Oberflächenfang; 5<sup>h</sup>—5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> a. m., zwischen Cypern und der syrischen Küste.

1 ziemlich mazeriertes Exemplar, 26 *mm* Körperlänge.

Körpergestalt. Die Körpergestalt ist tonnenförmig, etwas dorsoventral abgeplattet, was vielleicht nur eine Folge der gedrängten Lage der Exemplare in den Gläsern sein dürfte. Die Embryonen sind gewölbt. Eine schwache Einschnürung hebt das Vorderende hervor, das Hinterende ist etwas verschmälert. Die Länge der Individuen der solitären Form betrug im Maximum 40 *mm*.

Testa. Der Mantel (Fig. 1, 2 *m*) ist außerordentlich zart und dünn, durchsichtig und weich, ohne Pigmentierung.

Ingestions- und Egestionsöffnung. Erstere (Fig. 1—3 *i*) ist sehr weit. Beide stehen terminal. Die Egestionsöffnung (Fig. 1—3 *e*) ist nach dem rohrförmigen Cloakentypus gebaut, ein charakteristisches Merkmal für alle Cyclosalpen (Streiff, 1908).

Muskulatur. Die Muskulatur der Einströmungsöffnung stimmt mit Streiff's Beschreibung für Cyclosalpen im allgemeinen überein. Die beiderseitigen dorsalen Abschnitte des Segelmuskels (Fig. 1, 2, *A*<sub>1</sub>, *A*<sub>2</sub>) sind gut entwickelt und stoßen in der Medianlinie zusammen. Der Lippenmuskel ist dorsal in 2 Teilmuskeln (Fig. 1, 2 *B*<sub>1</sub>, *B*<sub>2</sub>) gespalten, ebenso der ventrale Teil des Segelmuskels; *a*<sub>1</sub> ist bedeutend schwächer entwickelt als *a*<sub>2</sub>. Das Zügelstück des Segelmuskels (Fig. 1, 2 *z a*) reicht bis zum 1. Körpermuskel. Ein zweites Zügelstück (Fig. 2, 3 *z b*), die Verlängerung des Lippenmuskels, verläuft ebenfalls vom Mundwinkel bis zum 1. Körpermuskel. Der Bogenmuskel (Fig. 1—3 *C*) nähert sich ventralwärts dem Endostyl, dorsal endet er in einiger Entfernung von der Mediane in der Querebene des Ganglions. Im Verlaufe der beiden Längsmuskelchen (Fig. 1, 2 *c*), welche vor den dorsalen Endigungen des Bogen-

muskels abzweigen und distalwärts ziehen, finde ich eine Abweichung vom gewöhnlichen Typus, indem Muskel *c* unmittelbar an Muskel  $B_2$  anstößt. Streiff erachtet diese beiden Muskelbändchen, die für alle Cyclosalpen charakteristisch sind, als ein Homologon jener Längsmuskeln, die bei den meisten Salpen auf der Oberlippe vorkommen, und die schon von Leuckart erkannt und als »Levatores« bezeichnet wurden.

Der 1. Cloakenmuskel (Fig. 1—3 X) steht den Körpermuskeln an Breite wenig nach. Er bildet den proximalsten Teil des cloakalen Sphincters. Muskel X dokumentiert sich als solcher durch seine Insertion hinter dem Magen vor den beiden Blinddarmsäcken. Der 2. Cloakenmuskel (Fig. 1—3 Y) ist etwas schmaler und umspannt als geschlossener Ring die Egestionsöffnung. Muskel Z, als 3. Cloakenmuskel (Fig. 1—3 Z) zeigt keine Differenzierung; er zerfällt in 8—9 schmale unter sich parallele Muskelbändchen.

Zwischen dem System der Mund- und Cloakenmuskulatur liegen 6 Körpermuskeln (Fig. 1—3<sub>1-6</sub>). Muskel 1—5 sind dorsal unterbrochen. Muskel 1 und 2 konvergieren gegen die Mediane, Muskel 3—5 verlaufen parallel. Die beiden Enden des 6. Körpermuskels biegen nach vorn und ziehen in der dorsalen Mediane als unpaarer Längsmuskel zwischen den Endigungen der übrigen Körpermuskeln bis in die Nähe des Muskels 2. Sämtliche Körpermuskeln sind ventral unterbrochen und konvergieren gegen die Mitte. Bei einem Exemplar waren die beiden ersten ventralen Körpermuskeln auf der rechten Körperseite untereinander verschmolzen. Im übrigen war die Anordnung der Muskeln bei den einzelnen Individuen konstant und zeigte keinerlei Übergänge zu verwandten Formen.

Sinnesorgan. Das Ganglion (Textfigur 2) liegt zwischen den beiden Endigungen des dorsalen Abschnittes des Bogenmuskels (*C*) in einiger Entfernung von der Hypophysis. Es ist kugelig und trägt ein Auge, das bei den untersuchten Exemplaren die Gestalt eines Hufeisens besitzt. Die Flimmergrube (Textfigur 3) ist eine flache Vertiefung mit gewelltem Saume, die sich nach rechts öffnet. Sie liegt dicht vor der Stelle, wo die Flimmerbogen zusammentreten.

Darmkanal. Der Endostyl (Textfigur 4 *end*) ist in seinem vorderen Teil schwach gekrümmt und erstreckt sich bis in das Feld, das zwischen dem 5. und 6. Körpermuskel liegt. Die Kieme (Textfigur 4 *r*),

Fig. 2.

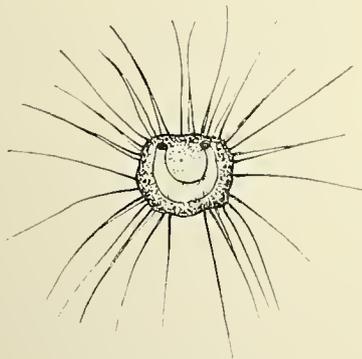


Fig. 3.

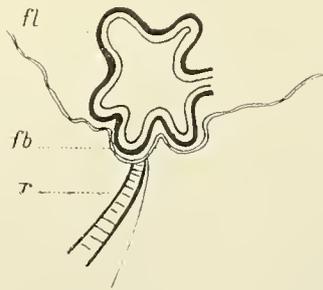
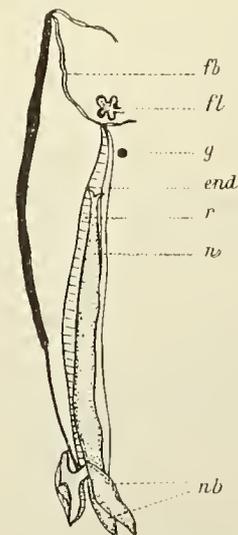


Fig. 4.



ziemlich lang und dünn, reicht von der Flimmergrube bis zur Querebene des 1. Cloakenmuskels. Der Darmtraktus (Textfigur 4 *n*) hat gestreckte Form, verläuft im Kiemenrohr nach vorn und mündet in der Höhe des 2. Körpermuskels in den Kiemendarm. Kurz hinter der Ösophagealöffnung trägt der Darmkanal 2 seitliche Anhänge (Textfigur 4 *nb*), welche bei der nahe verwandten Form *Cyclosalpa pinnata* von den Autoren als Blindsäcke betrachtet werden.

Eine Anzahl jugendlicher Individuen ist noch mit Placenta und Eleoblast ausgestattet.

Leuchtorgane. Seitlich besitzt *Cyclosalpa polae sol.* jederseits fünf Leuchtorgane (Fig. 1, 2 la). Brooks hat zuerst die physiologische Bedeutung dieser Organe erkannt; er schreibt darüber: »the light that is emitted by these organs in *Salpa pinnata* is so intense that it glows brilliantly under the noonday sun of the tropics«.

Stolo. Der Stolo ist gestreckt, verläuft der ventralen Körperseite entlang nach vorn, biegt schlingenförmig um; an Breite zunehmend wendet er sich gegen die rechte Körperseite und tritt zwischen dem 2. und 3. Körpermuskel nach außen.

### PROLES GREGATA.

(Taf. I, Fig. 4, 5, 6).

Fundorte der österreichischen »Pola«-Expedition:

#### Im östlichen Mittelmeere.

#### III. Expedition 1892.

Station Nr. 4: 20. August, 19° 10' östl. Länge, 38° 48' nördl. Breite, im Jonischen Meer, Oberflächenfang, kleines Oberflächennetz; 4<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>—5<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> a. m.

1 halb ausgewachsenes Individuum, 22 *mm* Körperlänge, gut erhalten.

Station Nr. 6: 20. August, 19° 44' östl. Länge, 38° 11' nördl. Breite, Höhe von Kephalaria, Oberfläche, kleines Oberflächennetz, 6<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>—7<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> p. m.

8 jugendliche Exemplare, 8—13 *mm* lang, wenig gut erhalten.

Station Nr. 9: 23. August, 19° 50' östl. Länge, 36° 16' nördl. Breite, Ionisches Meer, Fang mittels des kleinen Oberflächennetzes; 5<sup>h</sup>—5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> a. m.

16 Stück von verschiedener Größe. Davon: 4 ausgewachsene Stücke, 24—30 *mm*, 2 mittelgroße Stücke, 20—22 *mm*, 10 jugendliche Exemplare, 10—16 *mm*. Die meisten gut erhalten, 2 mazeriert.

*Sapphirina angusta* ♀ als Raumparasit.

Station Nr. 40: 10. September, 34° 8' östl. Länge, 32° 46' nördl. Breite, südwestlich von Akka, Oberfläche, kleines Oberflächennetz; 6<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>—7<sup>h</sup> p. m.

3 mittelgroße Exemplare, 16—18 *mm*.

Station Nr. 49: 13. September, 32° 54' östl. Länge, 33° 14' nördl. Breite, südlich von Cypern, Oberflächenfang, kleines Oberflächennetz; 5<sup>h</sup>—5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> a. m.

15 Individuen, davon: 2 kleine Stücke von 8 *mm* Länge, die übrigen nahezu gleich groß, 14—16 *mm*, einige mazeriert.

Station Nr. 57: 15. September, 35° 18' östl. Länge, 33° 58' nördl. Breite, vor Beirut, Oberflächenfang, Oberflächennetz; 5<sup>h</sup>—5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> a. m.

22 Exemplare, 2 gut erhaltene ziemlich ausgewachsene Stücke von 26, 27 *mm*, 6 mittelgroße von 20—22 *mm*, 14 jugendliche Exemplare, 8—14 *mm*.

#### IV. Expedition 1893.

Station Nr. 229: 17. August, 18° 55' östl. Länge, 35° 43' nördl. Breite, östlich von Rhodus, kleines Oberflächennetz, 4<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>—5<sup>h</sup> a. m.

9 Individuen von verschiedener Größe, wenig gut erhalten. 2 Stücke nahezu unkenntlich.

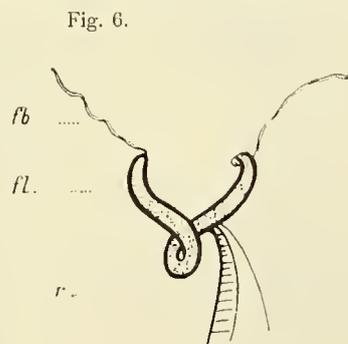
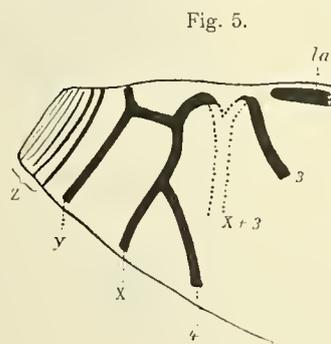
Körperform. Die Körpergestalt ist fäßchenartig mit abgerundeten Enden.

Testa. Der Mantel (Fig. 4, 6 *m*) ist sehr durchsichtig, etwas konsistenter als bei der solitären Form. Die Länge des größten der Exemplare beträgt 30 *mm*.

Ein- und Ausströmungsöffnung. Die Ingestionsöffnung (Fig. 4—6 *i*) liegt terminal. Eine dorsale Lage der Egestionsöffnung fand ich bei den Stolo-Individuen, bei ausgewachsenen Individuen hingegen liegt sie terminal. Die Ausströmungsöffnung ist hier wie bei der solitären Form nach dem Bauplan des Rohrtypus gestaltet, was für ein primitives Verhalten dieser Salpenart spricht. Ein weiteres primitives Merkmal ist wohl auch die Ausbildung einer vollkommen symmetrischen Muskulatur, durch welche diese Salpe ausgezeichnet ist.

Muskulatur. Der Segelmuskel (Fig. 4, 6 *A*) umsäumt als unpaarer Muskel den dorsalen Rand des Segels. Er zeigt keine Reduktion wie bei *Cyclosalpa pinnata*, sondern ist ziemlich stark ausgebildet. Ventral spaltet sich der Segelmuskel in zwei Ästchen (Fig. 5, 6 *a*<sub>1</sub>, *a*<sub>2</sub>). Der Lippenmuskel hingegen ist dorsal zweiteilig (Fig. 4, 6 *B*<sub>1</sub>, *B*<sub>2</sub>), ventral ungeteilt (*b*). Der Bogenmuskel (Fig. 4—6 *C*) steht dorsal mit dem 1. Körpermuskel in Verbindung. Er läuft dem Flimmerbogen entlang und kreuzt den Segel- und den Lippenmuskel im Mundwinkel. Seinen weiteren Verlauf konnte ich bis zum Endostyl verfolgen; von dort ab setzt er sich in den Haftstiel fort. Die beiden Levatoren der Unterlippe — die Muskelchen *c* (Fig. 4, 6 *c*) sind gut entwickelt, kreuzen den Flimmerbogen und bilden gleichsam eine Verbindungsbrücke zwischen dem Lippenmuskel (*B*<sub>2</sub>) und dem dorsalen Teil des Bogenmuskels (*C*). Vom Mundwinkel ab verlaufen das Zügelstück des Segelmuskels (Fig. 6 *za*) und das Zügelstück des Lippenmuskels (*zb*) gemeinsam bis zum 1. Körpermuskel.

Die Körpermuskeln (Fig. 5, 6 *1*—*4*) sind 4 an Zahl. Muskel 1 und 2 sind dorsal auf eine bedeutende Strecke miteinander verwachsen; an den beiden Seiten treten sie aneinander, ventral verlaufen sie in das Haftorgan. Der Verlauf der Muskeln an der rechten und linken Körperseite ist vollkommen symmetrisch zum Unterschied von der sehr nahe verwandten Form *C. bakeri* Ritter. Ein ansehnlich breiter Muskel verbindet sich dorsal mit dem 3. Körpermuskel über eine große Strecke. Ersteren bezeichne ich als 1. Cloakenmuskel (Fig. 4, 5, 6 *X*), denn seine beiden Enden inserieren hinter dem Magen zu beiden Seiten



des Blindsackes. Der 4. Körpermuskel trifft dorsomedian mit seinem symmetrischen Ende nicht zusammen, sondern schließt sich seitlich an den 1. Cloakenmuskel (*X*) an. Dieser Zusammenstoß erfolgt nicht gegenüber jener Stelle, wo das Zügelstück des 2. Cloakenmuskels (*zy*) an Muskel *X* herantritt, wie bei der verwandten Form, *Cyclosalpa pinnata*, sondern bedeutend mehr ventralwärts (Textfigur 5).

Der 2. Cloakenmuskel *Y* ist schmaler als der erste; er ist ein geschlossener Ring und steht durch das genannte Zügelstück (*zy*) mit Muskel *X* in Verbindung. Muskel *Z*, als 3. Cloakenmuskel (Fig. 4—6 *Z*), zeigt primitiven Charakter. Er löst sich in eine Anzahl von Teilmuskeln auf, ohne eine Andeutung eines Zügelstückes erkennen zu lassen.

Flimmergrube (Textfigur 6). Sie liegt in einiger Entfernung vor dem Ganglion und hat die Form eines gewundenen Hufeisens mit der Öffnung nach vorn; deren Enden gehen über in den Flimmerbogen (Textfigur 6 *fl*), der beiderseits dem Bogenmuskel (*C*) entlang verläuft.

Darmtraktus. Der Darmkanal ist gestreckt, die Ösophagealöffnung liegt an der rechten Körperseite. Kurz hinter dem Ösophagus trägt der Darm einen kurzen Blindsack. Der Darmkanal verläuft parallel mit dem Endostyl nach vorn und mündet ungefähr in der Querebene des 2. Körpermuskels in den Kiemenarm. Die Kieme erstreckt sich als dünnes Rohr von der Flimmergrube bis zum Darm.

Leuchtorgan. Ein großes, breites Leuchtorgan (Fig. 4, 61a) liegt an jeder Körperseite im Felde zwischen dem 2. und 3. Körpermuskel.

Genitaldrüsen. Dem Darne aufgelagert sind die gelb-braun pigmentierten Hodenschläuche. Das Ovarium liegt an der rechten Körperseite unter dem 1. Cloakenmuskel. An der rechten Körperseite vor dem 3. Körpermuskel ist 1 Embryo vorhanden.

Kette. Die Individuen sind am Stolo in 2 parallelen Reihen angeordnet in einer Weise, daß die Glieder der einen Reihe alternieren mit den Gliedern der anderen Reihe. Die Glieder dieser Kommunität haften mittels ihres langen unpaaren Fortsatzes mit dem knöchelartig verbreiterten Fußstück (Textfigur 7) aneinander, welche Art der Anheftung an *Cyclosalpa affinis* erinnert. Dieser unpaare Fortsatz liegt ventral vom Endostyl in der vordern Körperhälfte, ist lang und dünn und enthält die Verlängerungen des 1. und 2. Muskelbandes sowie die Fortsetzung des Bogenmuskels (C).

An einem vom Stolo abgelösten Stück fand ich die distalsten Glieder zu Dreiergruppen vereinigt. Sie waren radial gestellt und hingen mittels der langen Haftfortsätze im Zentrum der Kette zusammen.

Fig. 7.

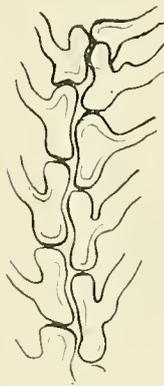


Fig. 8.

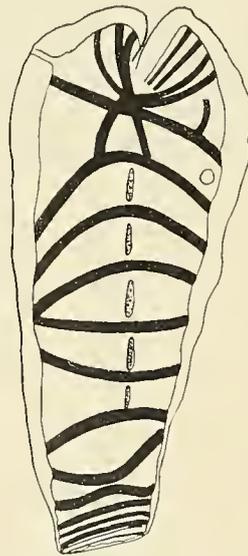
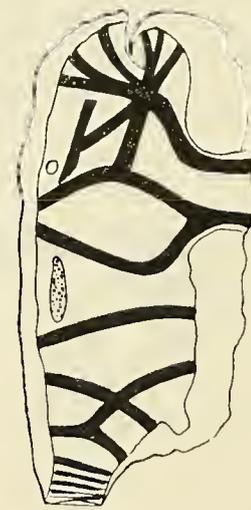


Fig. 9.

Fig. 8. *Cyclosalpa pinnata* Forskål sol. Lateral.Fig. 9. *Cyclosalpa pinnata* Forskål greg. Lateral.

Der Hypophysis - Ganglionkomplex dieser Stoloindividuen, auch der Darmtraktus waren noch unreif und gestatteten keine genaue Untersuchung. Die Muskulatur zeigte auffallende Übereinstimmung mit jener der ausgebildeten Kettentiere.

Genauere Untersuchungen und der Vergleich mit den von Herrn Professor Dr. K. Heider gütigst mir zur Verfügung gestellten Präparaten von *Cyclosalpa pinnata* sol. und den Abbildungen anderer Autoren brachten trotz zweifellos naher Verwandtschaft mit *Cyclosalpa pinnata* Forskål (Textfigur 8, 9)<sup>1</sup> nicht

<sup>1</sup> Kopien nach Streiff (Taf. 1, Fig. 2 u. 4).

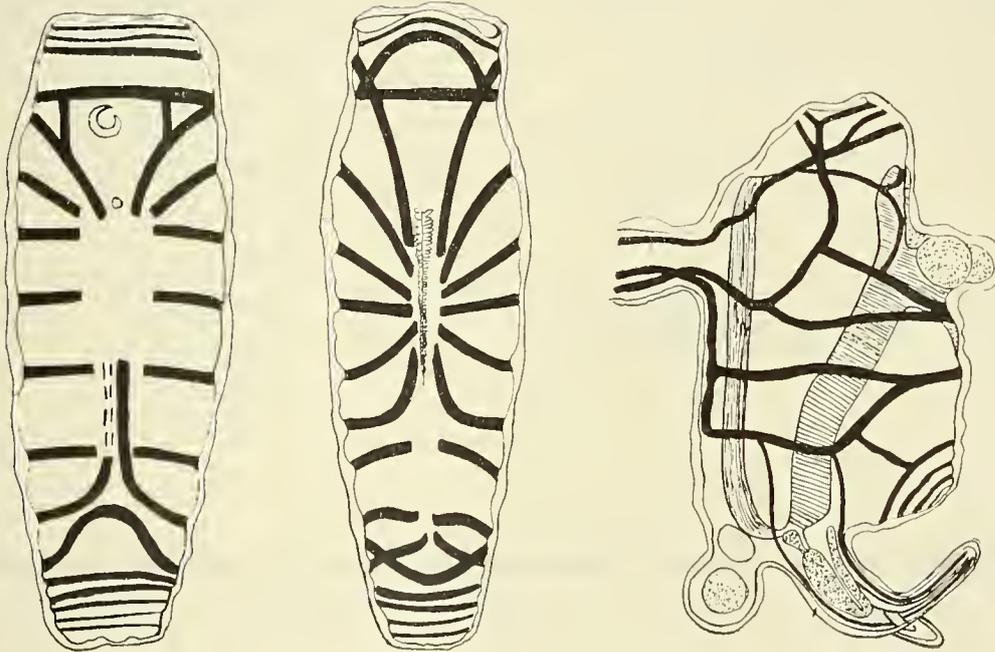
unwesentlich abweichende Merkmale zutage, welche die Identität mit dieser Art ausgeschlossen erscheinen lassen. So waren es hauptsächlich die Anordnung der Muskulatur bei der solitären und nicht minder bei der gregaten Form neben Unterschieden in der Entwicklung der Testa, im Bau der Flimmergrube, in der Ausbildung des Haftorgans und der Kette, welche in dieser Hinsicht bestimmend wirkten.

Weitgehende Übereinstimmung besteht ferner mit *Cyclosalpa bakeri* Ritter (Textfigur 10–12)<sup>1</sup>. Die großen Ähnlichkeiten namentlich im Verlaufe der Muskulatur, in der Ausbildung der Flimmergrube der gregaten Form ließen daran denken, daß sich unter den Salpen des östlichen Mittelmeeres möglicherweise Lokalrassen gebildet hätten. Daß wir es aber mit *Cyclosalpa bakeri* nicht zu tun haben, erhellt am besten

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 10. *Cyclosalpa bakeri* Ritter sol. Dorsalseite.Fig. 11. *Cyclosalpa bakeri* Ritter sol. Ventralseite.Fig. 12. *Cyclosalpa bakeri* Ritter greg. Lateral.

daraus, daß, wie folgende Tabelle zeigen soll, die Abweichungen zwischen den beiden Formen jedenfalls so beträchtlich sind, daß eine Identifizierung nicht möglich ist und die Aufstellung einer neuen Art als gerechtfertigt erscheint.

Einige Beziehungen sowohl in der solitären als auch in der gregaten Form dürfte *Cyclosalpa polae* auch mit *Cyclosalpa floridana* Apstein 1906 (Textfigur 13, 14)<sup>2</sup> aufweisen.

(Es liegen mir keine Originalpräparate vor. Ich möchte somit nur feststellen, daß sich meine Abbildungen auf *Cyclosalpa floridana* Apstein [1906a] non Apstein [1894] beziehen [Fig. 7 und 8]). Die in meiner Publikation »*Cyclosalpa polae* n. sp.« in: Zoolog. Anzeiger, Bd. XXXIX, p. 73, fälschlich bezeichnete *Cyclosalpa floridana* Apstein 1894 ist identisch mit *Cyclosalpa floridana* Apstein 1906.

<sup>1</sup> Kopien nach Ritter.

<sup>2</sup> Kopien nach Apstein 1906, Fig. 7 und 8.

Forma *solitaria*.

Körperlänge		Flimmergrube	Mundmuskulatur	Körpermuskeln 1—5	Körpermuskeln 6
<i>Cyclos. pinnata</i> Forskål (1775)	40 mm (Apst.) 75 mm (Traust.) 45 mm (Pola)	flach mit gewelltem Rand	Muskel <i>c</i> hängt mit Muskel <i>B</i> <sub>2</sub> nicht zusammen	ventromedian getrennt, dorso- median gegen die Mitte konvergierend	zieht in der dorsalen Mediane nicht nach vorn
<i>Cyclos. bakeri</i> Ritter (1906)	41 mm (Ritter)	hufeisenartig gewunden	Muskel <i>c</i> hängt mit Muskel <i>B</i> <sub>2</sub> nicht zusammen	ventromedian zusammenhängend, dorsal 2—4 parallel	zieht in der dorsalen Mitte nach vorn bis Muskel 4
<i>Cyclos. polae</i> (1912)	40 mm (Pola)	weit und flach mit gewelltem Saum	Muskel <i>c</i> hängt mit Muskel <i>B</i> <sub>2</sub> zusammen	ventromedian getrennt, dorsal 3—5 parallel	zieht dorsal nach vorn bis Muskel 2
<i>Cyclos. floridana</i> Apstein (1906) non Apstein (1894)	17 mm (Apst.) 41 mm (Ritter)	gekrümmt mit ventralwärts gerichteter Konka- vität	Muskel <i>c</i> hängt mit Muskel <i>B</i> <sub>2</sub> zusammen	ventromedian nicht getrennt, dorsal parallel 2—4 Muskel 5 S-förmig geschlungen	zieht dorsal nach vorn bis Muskel 2

Forma *gregata*.

Testa	Flimmer- organ	Dorsale Muskulatur	Ventrale Muskulatur	Darmtraktus	Kette	
<i>Cyclos. pinnata</i> Forskål (1775)	stark, von fester Konsistenz mit kurzem flossen- artigen Fortsatz	flach, leicht gewunden	Muskel 2 symmetr., Muskel 1 hängt mit Muskel 2 zusammen, Muskel 3 stößt nicht an Muskel X	median unterbrochen	gestreckt, nicht in einem Körper- fortsatz liegend	Ring 5—8 Indiv. aggregiert
<i>Cyclos. bakeri</i> Ritter (1905)	ziemlich konsistent, mit langem, dünnem Haftorgan	gekrümmt	Muskel 2 asymmetr., Muskel 2 mit Muskel 1, Muskel 3 mit Muskel X verschmolzen, enantiomorph	Muskel 1, 3, 4 nicht unterbrochen	hufeisenförmig in einem Körper- fortsatz liegend	Ring
<i>Cyclos. floridana</i> Apstein (1906) non Apstein (1894)	ziemlich fest mit 2 Anhängen	oval gewölbt mit Kamm	Muskel 2 fehlt, Muskel 3 mit X verschmolzen	Muskel 3 und 4 hängen zusammen	U-förmig, nicht in einem Körper- fortsatz liegend	Ring 7—9 Indiv. aggregiert
<i>Cyclos. polae</i> (1912)	zart, sehr durch- sichtig, mit langem Haftstiel	hufeisen- förmig gewunden	Muskel 2 symmetr., Muskel 1 und 2 trennen sich erst seitlich, ebenso Muskel 3 und X	median unter- brochen	gestreckt, nicht in einem Körper- fortsatz liegend	Ring 3 Indiv. aggregiert

Verbreitung (Textfigur 15). Diese für das östliche Mittelmeer charakteristische Form wurde im ganzen warmen Gebiet der Fahrtlinie der III. Expedition gefischt, vereinzelt auch von der I. und IV. Expedition gefunden. Sie kam zwar nicht regelmäßig zur Beobachtung, zeigte aber auch keine Bevorzugung bestimmter Gebiete. Ungefähr in der Hälfte der Positionen, wo Salpen erbeutet wurden, wurde auch *Cyclosalpa polae* angetroffen. Der nördlichste bekannte Punkt ihres Auftretens liegt im Jonischen Meer

Fig. 13.

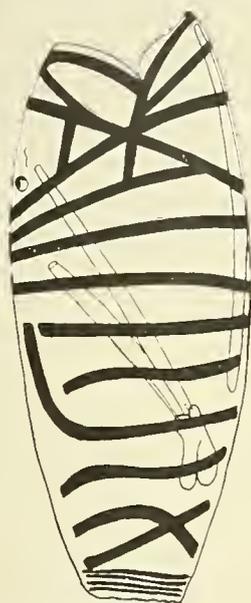
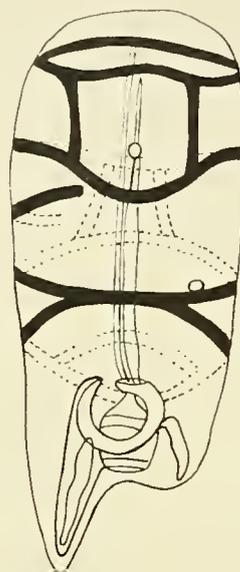
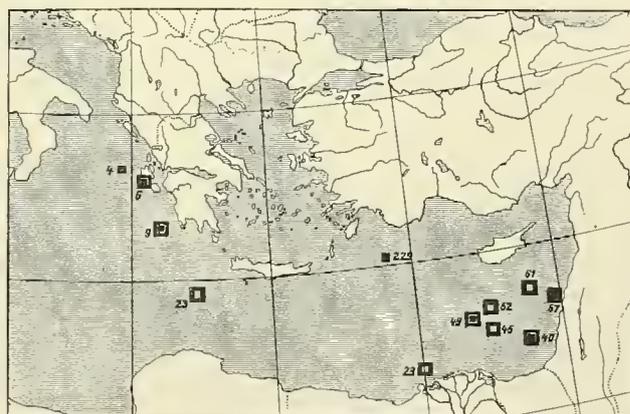
*Cyclosalpa floridana* Apstein (1906) sol.

Fig. 14.

*Cyclosalpa floridana* Apstein (1906) greg.

auf der Höhe von Kephalaria,  $38^{\circ} 48'$  nördl. Breite, der südlichste Punkt, wo diese Art gefunden wurde, war  $31^{\circ} 40'$  nördl. Breite. Innerhalb dieser Grenzen geriet die solitäre Form an 10 Stationen, die Kettenform an 7 Stationen in die Netze. Bei der Fahrt der »Pola« gegen die Nordküste Afrikas wurde *Cyclosalpa*

Fig. 15.

Verbreitung von *Cyclosalpa polae* □ und *Cyclosalpa polae* greg. ■.

*polae* zum ersten Mal vor Alexandria erbeutet. Ihr Auftreten häufte sich auf der Fahrt durch das Levantinische Meer nahe der Syrischen Küste. Dort wurde sie namentlich vor Akka und in größerer Menge vor Beirut gesammelt, ebenso im Gebiete südlich und westlich von Cyprien. Bei der Weiterfahrt trat sie wieder nahe der Insel Rhodus auf, um im Ägäischen Meer und im Griechischen Archipel zu verschwinden

und im Jonischen Meere wieder aufzutreten. Letztgenanntes Meer dürfte nach den Ergebnissen der Untersuchung ein nicht unbedeutendes Verbreitungsgebiet dieser *Cyclosalpa* sein. Ein weiterer Fundort liegt im Südwesten von Candia.

Das größte der erbeuteten Individuen der Solitärform dieser Spezies erreicht eine Länge von 40 *mm* (Station Nr. 45). Die Maximallänge der Kettensalpe beträgt 30 *mm* (Station Nr. 9).

In die kühleren Gewässer der Adria scheint *Cyclosalpa polae* nicht vorzudringen, wenigstens gestattete das Untersuchungsmaterial nicht, einen Fundort aus dem Adriatischen Meere zu verzeichnen.

Nach Ihle (1910, p. 18) dürfte diese Salpe wohl auch bei der Siboga-Expedition im Indo-australischen Archipel zur Beobachtung gekommen sein. Der genannte Autor schreibt: »Eine interessante Abweichung im Verlauf des 6. Körpermuskels beobachtete ich bei dem auf Station Nr. 215 *a* gesammelten Exemplar. Statt unweit der dorsalen Medianlinie zu enden, biegen die dorsalen Enden der beiden Hälften des 6. Körpermuskels in der Nähe der Medianlinie nach vorn um und treffen dann in der Medianlinie zusammen, wo sie sich bis zur Querebene des 3. Körpermuskels nach vorn fortsetzen. Dieser abnorme Verlauf des 6. Körpermuskels erinnert an die nach vorn gerichtete Fortsetzung der dorsalen Hälften des 6. Körpermuskels jederseits von der Medianlinie bei *Cyclosalpa bakeri*.«

### Subgenus **Salpa**.

#### 1. Gruppe *Polymyaria* (Streiff).

*Salpa maxima* Forskål (1775).

#### **PROLES SOLITARIA.**

Von der Solitärform lag nur ein einziges Exemplar vor. Es ist gut erhalten und hat eine Körperlänge von 30 *mm*.

Fundort der »Pola«-Expedition:

Adria Tiefsee-Expedition 1894.

Station Nr. 150: 24. Juli, 17° 49' östl. Länge, 41° 37' nördl. Breite, südliche Adria, pelagisch.

1. Zug: 8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>—9<sup>h</sup> p. m. nur große Salpen im Sack?

2. Zug: 9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> — 10<sup>m</sup> p. m.

1 jungliches Individuum von 30 *mm* Länge.

Diese Salpe stimmt mit der von Streiff (1908, p. 21) beschriebenen und (Taf. 2, Fig. 11) als *Salpa maxima sol.* abgebildeten Form sehr gut überein.

Der Mantel ist stark entwickelt, weich, über dem Nucleus verdickt und knorpelig.

Muskulatur. Zur Muskulatur der Einströmungsöffnung zählen dorsal und ventral 3 Muskeln. Der dorsale Abschnitt des Segelmuskels (*A*) ist sehr zart entwickelt und reduziert. Er trifft mit seinem symmetrischen Muskel in der dorsalen Mediane nicht zusammen. Der ventrale Halbring ist einfach. Beide Abschnitte vereinigen sich im Mundwinkel und verlängern sich zu einem Zügelstück (*za*). Die dorsale Lippenmuskulatur besteht aus den beiden Teilmuskeln *B*<sub>1</sub> und *B*<sub>2</sub> von ungleich starker Ausbildung. Ein Ästchen des ventralen Abschnittes des Lippenmuskels (*b*<sub>1</sub>) markiert die Oberlippe, das andere kürzere (*b*<sub>2</sub>) verläuft parallel dem Flimmerbogen schräg nach vorn, ventralwärts. Das Zügelstück (*zb*) bildet die Verlängerung des Muskelabschnittes *b*<sub>1</sub>.

Der Bogenmuskel (*C*) ist außerordentlich breit und kurz. Die beiden Muskelchen *c* stehen weder mit dem Bogen- noch mit dem Lippenmuskel im Zusammenhang. Sie sind isoliert.

Die Cloakenmuskulatur zerfällt in eine Anzahl von Teilmuskeln. Den sogenannten 9. Körpermuskel betrachte ich mit Streiff als 1. Cloakenmuskel *X*. Er inseriert hinter den Nucleus. Muskel *Y* ist schmal

und besitzt ein kleines Zügelstück. Muskel *Z* löst sich in feine Teilmuskeln auf, die als konzentrische Ringe die Ausströmungsöffnung umgeben.

Die 8 Körpermuskeln sind unter sich parallel, sie bilden Halbringe und sind nur auf die Dorsalseite des Körpers beschränkt. Das isolierte Muskelchen  $\alpha$ , von welchem Streiff Erwähnung macht, konnte ich bei diesem Exemplar nicht erkennen.

Der Darmtraktus bildet einen Nucleus.

Ein kleiner Teil einer Kette von embryonalen Knospen konnte am vorliegenden Exemplar eben noch beobachtet werden. Die Position der Glieder ist charakteristisch für eine Kette mit diagonal gestellten Individuen.

#### PROLES GREGATA.

Von *Salpa maxima gregata* liegt eine Reihe ziemlich gut erhaltener Exemplare vor, welche die für diese Form charakteristische Muskulatur zeigen.

Fundorte der österreichischen »Pola«-Expedition:

Adria Tiefsee-Expedition 1894.

Station Nr. ? : 23. Juni, ? östl. Länge, ? nördl. Breite, bei Pelagosa, Fang mittels Oberflächenkurre, Tiefe 130—170 *m* ?, mehrere Exemplare von verschiedener Größe.

1 jugendliches Stück, 30 *mm* lang, 3 Exemplare von mittlerer Größe, 40—46 *mm*, 8 größere Exemplare von 80 *mm*, 6 Exemplare, 90—100 *mm*, ziemlich mazeriert. Das größte der erbeuteten Stücke dieser Spezies hatte eine Körperlänge von 150 *mm*.

Das Material bei Pelagosa lieferte noch mehrere Fragmente von Kettchen dieser Spezies, eine beträchtliche Anzahl ganz jugendlicher, kürzlich von der Kette gelöster Individuen. Sämtliche dieser Stücke scheinen gleichen Alters zu sein; am Vorderende des Nucleus hatten sie eine klare Blase, welche ich als Rest des Eleoblasts gedeutet habe. Die Mantelfortsätze sind kaum merklich ausgebildet.

Station Nr. 139: Datum fehlt, 18° 5' östl. Länge, 41° 31' nördl. Breite, südliche Adria, Fang mittels des Tannernetzes, Tiefe 250 *m*.

10 kleine Individuen von 23—28 *mm* Länge. Der Erhaltungszustand sehr mangelhaft.

Von der V. Expedition 1894 liegt mir noch ein großes Exemplar von *Salpa maxima greg.* vor von 120 *mm* Länge, ziemlich beschädigt. Nähere Angaben fehlen, weshalb der Fundort auf der Karte nicht eingetragen werden kann.

Körporgestalt. Dieselbe ist tonnenförmig bei den jugendlichen Individuen, die größeren sind dorso-ventral abgeplattet. Die ganz ausgewachsenen Tiere, welche mir vorliegen, sind durchaus flach, wahrscheinlich infolge der gedrängten Lage in den Sammelgläsern.

Testa. Der Mantel ist verhältnismäßig stark entwickelt und bildet am Vorderende einen ansehnlich breiten Fortsatz. Ein zweiter, aber weniger stark ausgebildeter Fortsatz befindet sich seitlich am Hinterende des Körpers. Bei einer Anzahl kleiner Individuen sind diese Fortsätze sehr schwach entwickelt und kaum zu unterscheiden.

In- und Egestionsöffnung. Beide liegen dorsal. Bei ganz jungen Tieren, namentlich bei Stolo-individuen ist die Ausströmungsöffnung besonders stark dorsal gestellt und der Einströmungsöffnung genähert, welche Erscheinung an den Körperbau der Ascidien erinnert.

Muskelsystem. Die Muskulatur stimmt sehr gut mit Streiff's Abbildungen (Taf. 2, Fig. 11, 14) überein. Die Anordnung der Muskeln zeigt große Ähnlichkeit mit jener der solitären Form. Muskel *A* ist

nur ein schmales Bändchen, das die beiden Seiten des dorsalen Segels umsäumt, die mittlere Partie desselben frei läßt. Das Zügelstück des Lippenmuskels (*zb*) ist bedeutend kürzer als bei der solitären Form. Muskel *B*<sub>1</sub> ist reduziert. Der dorsale Abschnitt des Bogenmuskels ist länger als bei der solitären Form; er gabelt sich am Ende und von diesen beiden Gabelästen zieht der größere nach vorn längs des Flimmerbogens. Muskel *c* ist ebenfalls isoliert.

Von den 6 Körpermuskeln treten die 4 ersten dorsomedian zusammen ohne zu verschmelzen. Der 5. Muskel stößt an den 1. Cloakenmuskel (*X*). Der 6. Körpermuskel besteht nur aus zwei Teilstücken; sie erreichen die dorsale Mediane nicht, sondern verschmelzen seitlich rechts und links mit Muskel *X*. Muskel *Y* ist ein einfacher Ringmuskel. Muskel *Z* zerfällt wieder in mehrere Teilmuskeln. Sein Zügelstück (*zz*) verläuft nach vorn bis über den 1. Cloakenmuskel hinaus. Sämtliche Muskelbänder sind ventral unterbrochen.

In der Kette scheinen die Muskeln so zu liegen, daß die Individuen einer Zeile unter sich gleich, aber zu den Individuen der anliegenden Zeile spiegelbildlich stehen, für welche Anordnung Apstein (1894, p. 8) in geeigneter Weise den Ausdruck »Enantiomorphie« gebraucht. Es wird also bei der einen Hälfte der Kettentiere der hintere Mantelfortsatz auf der rechten Seite, bei der andern Hälfte auf der linken Seite zu liegen kommen.

Sinnesorgan. Das Ganglion hat vierlappige Gestalt; die Flimmergrube stellt eine napfförmige Vertiefung vor mit wulstigen Rändern.

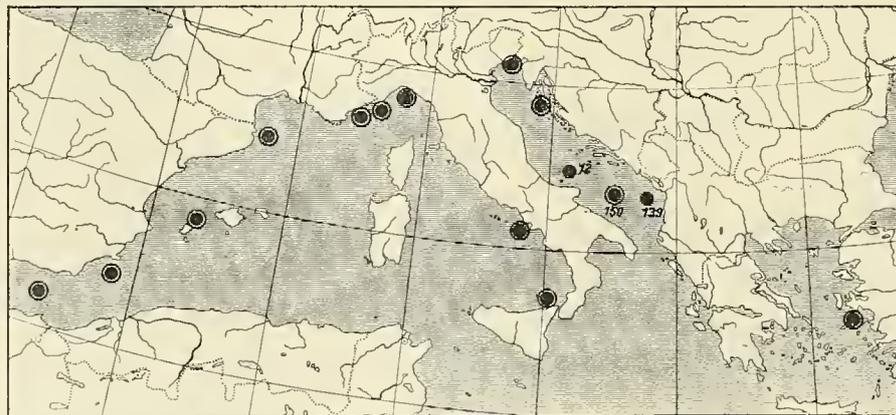
Darmtraktus. Er ist ein kompakter Nucleus und liegt in einer knorpeligen Verdickung am hintern Körperende.

Verbreitung (Textfigur 16). Im Material des östlichen Mittelmeerbeckens war *Salpa maxima* nicht vertreten.

Forskål (1776) erwähnt ihr Vorkommen im Ägäischen Meere.

Ihr Hauptbezirk ist das westliche Mittelmeer und die Adria. In letzterem Meere dringt sie weit nach Norden vor; in Triest ist sie alljährlich in den Wintermonaten eine häufige Erscheinung. Im Salpen-

Fig. 16.



Verbreitung von *Salpa maxima sol.* ○ und *Salpa maxima greg.* ●.

material des Innsbrucker Zoologischen Institutes fand ich diese Form wieder in einem großen ausgezeichnet konservierten Exemplar von 150 mm Länge aus Triest. In derselben Kollektion findet sich *Salpa maxima* in sehr gut erhaltenen Exemplaren im Materiale vor, das Seeliger in Villafranka gesammelt hatte.

Von der »Pola«-Expedition wurde diese Salpe bei Pelagosa in mehreren großen Stücken erbeutet; auch in der südlichen Adria an 2 Positionen (Station Nr. 161, 150) gefischt.

Von der »Valdivia«-Expedition wurde *Salpa maxima* in größeren Mengen zwischen Sizilien und Gibraltar beobachtet und mit dem Kätscher gefangen (Apstein 1906, p. 268). Apstein und Schmidlein beobachteten sie in Neapel. Vogt erwähnt ihr Vorkommen in Nizza und Genua. Außer den bereits angeführten Fundorten aus dem westlichen Mittelmeer verzeichnet Carus (1884, p. 494) noch folgende:

Fretum Gaditanum-Gibraltar (Forskål),  
 Ins. Balearen-Iviza (Forskål),  
 Banyuls (Lahille),  
 Genua (Vérany),  
 Tunische Küste (Forskål),  
 Neapel (Costa, Delle Chiaje, Schmidlein),  
 Messina (Krohn).

Als zweites Wohngebiet dieser Salpe können die abgekühlten Gewässer des Golfstromes im nördlichen Atlantischen Ozean angegeben werden. Aus diesen höheren Breiten kennen wir durch Traustedt Fundorte an der europäischen Küste bis Irland. Auch bei den Azoren scheint sie zusagende Existenzbedingungen zu finden. Die zu warmen Gewässer des Golfstromes meidet sie. Von der Planktonexpedition wurde *Salpa maxima* nach Apstein (1894) im Südäquatorialstrom nur in 2 Exemplaren erbeutet und ganz vereinzelt war sie im südatlantischen Ozean zu finden.

Auf der »Challenger«-Fahrt wurde ihr Auftreten während der langen Forschungsreise nur an einer einzigen Stelle und zwar südlich von Australien erwähnt. Der südlichste Punkt ihres Vorkommens ist das Kap Horn (Meyen).

#### *Salpa fusiformis* Cuvier (1804).

#### PROLES SOLITARIA.

In der Thaliaceenkollektion liegen mehrere sehr gut erhaltene Exemplare dieser Spezies vor.

Fundorte der österreichischen »Pola«-Expedition:

#### Östliches Mittelmeer.

##### I. Expedition 1890.

Station Nr. 46: 8. September, 20° 6' 36" östl. Länge, 34° 14' 21" nördl. Breite, afrikanische Küste bei Barka, Fang mittels des Oberflächennetzes, Tiefe 5 *m*; 7<sup>h</sup> 45—8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>.

1 gut erhaltenes Exemplar von 24 *mm* Länge.

##### II. Expedition 1891.

Station Nr. 86: 25. August, 28° 40" östl. Länge, 31° 30' nördl. Breite, nordwestlich von Alexandrien, Fang mittels Monaco's Courtinenschließnetzes, Tiefe 500 *m*; 4<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>—6<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> p. m.

1 mazeriertes Stück von 10 *mm* Länge.

##### III. Expedition 1892.

Station Nr. 15: 24. August, 22° 2' östl. Länge, 36° 6' nördl. Breite, südlich vom Kap Matapan, Oberflächenfang, kleines Oberflächennetz; 7<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>—8<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> p. m.

1 kleines Individuum, 15 *mm* lang.

Station Nr. 67: 21. September, 34<sup>h</sup> 33' östl. Länge, 35° 11' nördl. Breite, östlich von Cypern, Fang mittels des kleinen Oberflächennetzes, Tiefe 4—5 *m*; 6<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>—7<sup>h</sup> p. m.

1 mittelgroßes Stück, 21 *mm* lang. Erhaltungszustand ausgezeichnet.

Station Nr. 88: 3. Oktober, 28° 54' östl. Länge, 36° 12' nördl. Breite, östlich von Rhodus, kleines Oberflächennetz; 5<sup>h</sup>—5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> a. m.

1 jugendliches Exemplar, 13 *mm* lang.

#### IV. Expedition 1893.

Station Nr. 228: 16. August, 28° 39' östl. Länge, 36° 3' nördl. Breite, bei Rhodus, kleines Oberflächennetz, Oberfläche; Tagesstunde?

1 wohlerhaltenes Stück, 20 *mm* Länge.

Von der III. Expedition liegen im Untersuchungsmaterial 3 gut erhaltene Stücke dieser Spezies vor von 25 *mm*, 20 *mm* und 18 *mm* Körperlänge. Die Nummer der Fangstation, das Datum und die übrigen erforderlichen Angaben fehlen, weshalb eine Eintragung der Fundorte unmöglich ist.

Bis auf ganz geringe Abweichungen fand ich diese Salpe genau der Figur Apstein's (1906, p. 165, Fig. 14), Traustedt's (1893) und Lo Bianco's (1904, p. 26, Fig. 19) entsprechend.

Der Körper ist zylinderförmig mit abgestumpften Enden, gegen die Ausströmungsöffnung etwas verbreitert. Der Mantel ist dünn und weich und bildet am unteren Ende vor dem Nucleus 2 seitliche Zipfel.

Muskulatur. Das Muskelsystem der Einströmungsöffnung stimmt im allgemeinen mit jenem von *Salpa maxima sol.* überein. Der Lippenmuskel hat ein sekundär umgeklapptes Zügelstück, das nach Streiff allen Polymyariern eigen ist. Der Muskel *c* ist bei den vorliegenden Exemplaren relativ doppelt so lang als Apstein (p. 165, Fig. 14) angezeigt hat.

Den sogenannten 9. Körpermuskel bezeichne ich auch hier als 1. Cloakenmuskel. Er ist ebenso breit wie die Körpermuskeln und wurde bisher von den meisten der Autoren als solcher angesehen. In der dorsalen Mittellinie nähert er sich dem 8. Körpermuskel. Der 3. Cloakenmuskel spaltet sich in 9—10 Teilmuskeln, welche distalwärts an Breite abnehmen und ein Zügelstück nach vorn entsenden. Letzteres schließt sich an das Ende des Muskels *X* an.

Das Cloakenrohr dieser Salpe weicht vom Rohrtypus der Polymyariier insofern ab, als es dorsoventral abgeplattet und gleichzeitig verkürzt ist, von welcher Eigentümlichkeit schon Streiff Erwähnung tut.

Die 8 Körpermuskeln bilden keine geschlossenen Ringe, sondern nur Bogen, welche den Salpenkörper auf der Dorsalseite umspannen. Die Muskeln 1—3 sind dorsomedian verschmolzen, die folgenden 4, also Muskel 4—7, verlaufen parallel. Der letztere knickt median nach hinten und lehnt sich an den Cloakenmuskel *X* an.

Was die solitäre Form der *Salpa fusiformis* anlangt, so zeigen sich bei den Exemplaren der »Pola«-Sammlung in der Ausbildung der Muskeln einige kleine Differenzen. Bei einigen Exemplaren verbreitern sich die Muskelbänder gegen die dorsale Mittellinie zu ein wenig (vgl. Lo Bianco 1904, p. 26, Fig. 19). Bei einem Exemplar blieb der 1. Körpermuskel isoliert und nur der 3. und 4. Körpermuskel bildeten eine Gruppe. Ebenso war die Anordnung des 7. und 8. Muskelbandes einigen Variationen unterworfen, allein dieser Punkt ist unbedeutend und verdient nach meiner Ansicht keine weitere Erwähnung.

Stolo. Der Stolo prolifer ist ein langer Strang, der an der ventralen Körperseite nach vorn zieht, dann schlingenartig umbiegt und an der linken Körperseite nach abwärts und nach außen verläuft.

#### PROLES GREGATA.

Von den ziemlich zahlreich gesammelten Exemplaren der gregaten Form hat das größte eine Körperlänge von 36 *mm*.

## Fundorte der »Pola«-Expedition:

## A. Östliches Mittelmeer.

## I. Expedition 1890.

Station Nr. 35: 1. September,  $20^{\circ} 21' 42''$  östl. Länge,  $32^{\circ} 50' 36''$  nördl. Breite, afrikanische Küste vor Barka, Fang mittels Monaco's Oberflächenkurre, Oberflächenfang; 11<sup>h</sup> p. m.

5 jugendliche Exemplare von 10—15 *mm*, 4 derselben gut erhalten, 1 nahezu unkenntlich.

Station Nr. 46: 6. September,  $19^{\circ} 48' 24''$  östl. Länge,  $32^{\circ} 34' 38''$  nördl. Breite, nördlich von Bengazi bei Barka, Fang mittels des Chun'schen Schließnetzes, Tiefe 300 *m*, Seetemperatur  $14^{\circ} 48'$  C.; 4<sup>h</sup> p. m.

1 kleines Individuum, 10 *mm*, Erhaltungszustand mangelhaft.

## III. Expedition 1892.

Station Nr. 15: 24. August,  $22^{\circ} 2'$  östl. Länge,  $36^{\circ} 6'$  nördl. Breite, westlich vom Kap Matapan, kleines Oberflächennetz, Oberflächenfang; 7<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>—8<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> p. m.

12 Exemplare: 1 Stück 36 *mm*, mit Körperanhängen, 1 halb ausgewachsenes Individuum, 20 *mm*, 10 jugendliche Stücke, 6—12 *mm*.

Station Nr. 36: 9. September,  $32^{\circ} 16'$  östl. Länge,  $32^{\circ} 41'$  nördl. Breite, afrikanische Küste nahe den Nilmündungen, kleines Oberflächennetz, Oberflächenfang; 6<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>—7<sup>h</sup> p. m.

1 kleines Exemplar von 12 *mm*, gut erhalten.

Station Nr. 49: 13. September,  $32^{\circ} 54'$  östl. Länge,  $33^{\circ} 14'$  nördl. Breite, südlich von Cypern, Oberflächenfang, kleines Oberflächennetz, 5<sup>h</sup>—5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> a. m.

1 Exemplar von mittlerer Größe von 20 *mm* Länge.

Station Nr. 60: 15. September,  $34^{\circ} 22'$  östl. Länge,  $34^{\circ} 8'$  nördl. Breite, zwischen Cypern und der syrischen Küste, kleines Oberflächennetz; 6<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>—7<sup>h</sup> p. m.

1 ganz jugendliches Exemplar von 13 *mm* Länge.

Station Nr. 77: 28. September,  $31^{\circ} 27'$  östl. Länge,  $34^{\circ} 38'$  nördl. Breite, westlich von Cypern, kleines Oberflächennetz; 7<sup>h</sup>—7<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> p. m.

3 kleine, wohlerhaltene Exemplare, je 15 *mm* lang, 2 größere Stücke, 20 *mm*.

Station Nr. 80: 29. September,  $31^{\circ} 16'$  östl. Länge,  $36^{\circ} 5'$  nördl. Breite, Küste von Kleinasien, kleines Oberflächennetz; 6<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>—7<sup>h</sup> p. m.

27 Exemplare, davon 25 kleine Individuen, 7—14 *mm*, 2 größere Stücke 18 *mm*.

Station Nr. 85: 2. Oktober,  $29^{\circ} 10'$  östl. Länge,  $35^{\circ} 19'$  nördl. Breite, südöstlich von Rhodus, Fang mittels des kleinen Oberflächennetzes; 5<sup>h</sup>—5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> a. m.

3 Individuen, 10—13 *mm*, gut erhalten.

Station Nr. 86: 2. Oktober,  $29^{\circ} 0'$  östl. Länge,  $35^{\circ} 55'$  nördl. Breite, westlich von Rhodus, kleines Oberflächennetz; 7<sup>h</sup>—7<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> p. m.

24 Exemplare, davon 2 halb ausgewachsene Tiere, 15—20 *mm*, 16 jugendliche Stücke, 12—14 *mm*, Erhaltungszustand ausgezeichnet.

## IV. Expedition 1893.

Station Nr. 228: 16. August,  $28^{\circ} 39'$  östl. Länge,  $36^{\circ} 3'$  nördl. Breite, bei Rhodus, kleines Oberflächennetz, Oberfläche, 8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>—9<sup>h</sup> p. m.

1 Exemplar von 15 *mm* Länge mit außerordentlich stark verlängerten Vorder- und Hinterfortsätzen.

Von der III. Expedition 1892 liegen im Material 3 Exemplare dieser Art vor; sie sind von mittlerer Größe und sehr gut konserviert. Die Angabe der Fangstation, Datum und die übrigen erforderlichen Angaben fehlen.

#### B. Adria Tiefsee-Expedition 1894.

Station Nr. 105: 11. Juli, 19° 11' östl. Länge, 38° 12' nördl. Breite, Ionisches Meer, Höhe von Kephalaria, pelagisch.

5 mittelgroße Exemplare von 15—18 mm Länge, gut erhalten.

Die gregate Form der *Salpa fusiformis* unterscheidet sich von *Salpa maxima gregata* namentlich durch die starke Entwicklung der vorderen und hinteren Körperfortsätze. Im allgemeinen stimmen die Exemplare sehr gut mit der von Apstein (1906, p. 165) beschriebenen und schematisch abgebildeten (1906, Fig. 13) *Salpa fusiformis gregata* überein.

Körpergestalt. Der Körper ist im Umriß elliptisch, mit langen Fortsätzen an den Körperenden. Letztere sind kurz und breit bei den jungen, stark verlängert bei den ausgewachsenen Individuen; nicht selten erreichen sie die Körperlänge. Bei Stolo- oder kurz vorher von der Kette gelösten Individuen sind diese Fortsätze — wie mehrere der Exemplare zeigen — asymmetrisch, der vordere ist nach rechts, der hintere etwas nach links gewendet oder umgekehrt.

Die Form des Körpers, namentlich die Ausbildung der vorderen und hinteren zugespitzten Körperenden, scheint verschiedenen Variationen unterworfen zu sein. Bei einzelnen Individuen waren die Fortsätze sowohl am vorderen als auch am hinteren Körperende bedeutend verkürzt, bei anderen nahezu um das Doppelte verlängert. Bei einzelnen Exemplaren dieser Form war der hintere Fortsatz vielfach reduziert oder er fehlte gänzlich. Im letzten Falle schien der Salpenkörper etwas unter dem Nucleus wie abgerundet.

Muskelsystem. Die Muskulatur des Mundes zeigt beim größten Teil der Exemplare dieser Art insofern eine kleine Differenz von den Abbildungen Apstein's und Lo Bianco's, als das Längsmuskelchen *c* beiderseits bis zum 1. Körpermuskel reicht. Bei einzelnen Exemplaren ist der betreffende Muskel jedoch etwas kürzer. Der Bogenmuskel (*C*) ist dorsal bedeutend länger als bei *Salpa maxima gregata*.

Die Ausströmungsöffnung ist nach dem Bauplan des Klappentypus (Streiff 1908) ausgebildet, dorsoventral abgeflacht und verkürzt. Der 3. Cloakenmuskel (*Z*) spaltet sich in eine kleinere Anzahl von Teilmuskeln als bei der solitären Form dieser Salpe.

Körpermuskeln sind 6 vorhanden. Muskel 1—4 schließen in der dorsalen Mittellinie aneinander und bilden 2 Gruppen, indem Muskel 1 und 2 einerseits, Muskel 3 und 4 andererseits verschmelzen. Bei einzelnen Exemplaren dürfte eine einheitliche Verschmelzung aller 4 Muskeln vorliegen.

Der 4. Körpermuskel stößt bei einzelnen Individuen seitlich mit dem 5. Muskel zusammen. Der 5. und 6. Körpermuskel bilden mit dem 1. Cloakenmuskel eine Gruppe wie bei *Salpa maxima gregata*.

Der Verlauf der Muskeln in der Anordnung des 4. und 5. Körpermuskels dürfte manchen kleinen Veränderungen unterworfen sein. Bei dem größten Teil der Exemplare berühren sich diese beiden Muskeln seitlich; bei anderen Exemplaren waren die beiden betreffenden Muskeln weit voneinander entfernt. Ihre Anordnung erinnerte an *Salpa maxima gregata*. Die übrigen Merkmale stimmen alle mit *Salpa fusiformis* überein, so daß ich diese Exemplare zur letzteren zähle. In anderen Fällen nähern sich die beiden Muskeln 4 und 5 ohne zu tangieren.

Seitlich vor dem Nucleus in der Verlängerung des Muskels 6 liegt ein kleines isoliertes Muskelstückchen; es verleiht der Muskulatur ein asymmetrisches Aussehen und bringt die Enantiomorphie der Tiere der beiden Kettenseiten deutlich zum Ausdruck.

Ganglion. Es ist sehr klein, rundlich und liegt etwas hinter der Hypophysis.

Die Kieme ist bedeutend kürzer als bei der solitären Form. Sie beginnt am Flimmerbogen und endigt in einiger Entfernung vom Hinterende des Endostyls.

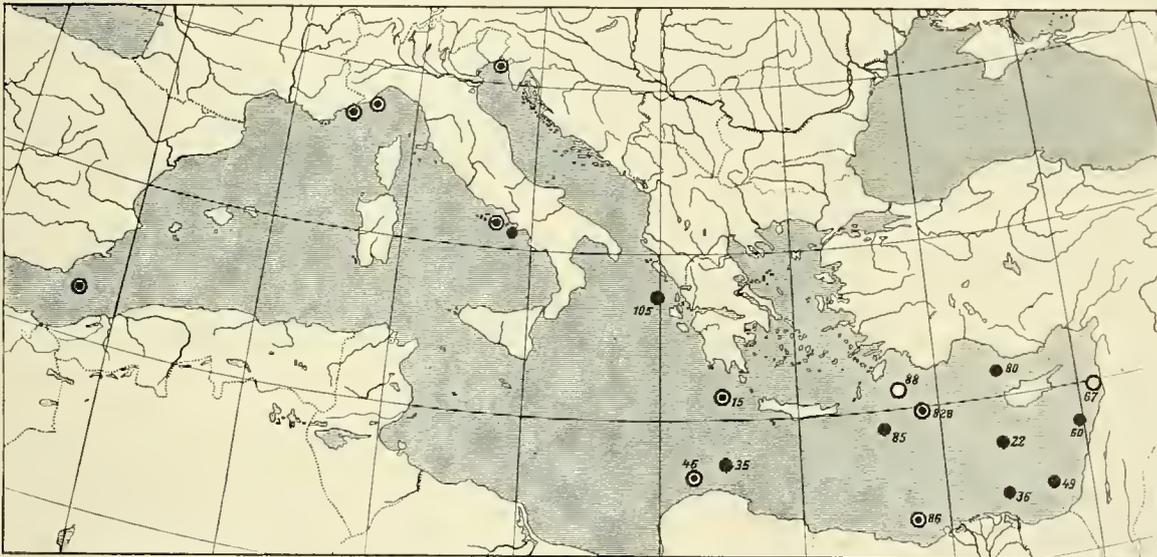
Darmtraktus. Der Darm ist zu einem Nucleus zusammengeballt. Er ist kompakt und ziemlich weit nach hinten gelegen. Eine orange farbige Pigmentierung des Nucleus, von welcher Ritter (1905) Erwähnung tat, konnte ich am Alkoholmaterial nicht mehr unterscheiden.

Kette. Dieselbe besteht aus 2 parallelen Längsreihen von liegenden Individuen. Die Verbindung der einzelnen Glieder der Kette dieser Art als auch bei *Salpa maxima* wird bewerkstelligt durch 8 Haftflächen. Letztere sind bei *Salpa fusiformis* besonders klein. Schon Leuckart bemerkte: »Die Haftorgane von *Salpa fusiformis*, besonders bei den größeren Individuen, sind in hohem Grade rudimentär.«

Verbreitung (Textfigur 17). Diese kosmopolitische Salpe ist in allen Tropenmeeren beheimatet. Wo sie in kühleren Gewässern vorkommt, wird sie durch warme Strömungen in höhere Breiten transportiert.

Im Material vom östlichen Mittelmeer fehlt sie nicht, und zwar gehört sie zu jenen Formen, welche innerhalb des Untersuchungsgebietes ziemlich häufig gefunden wurden. In der Umgebung von Cypern

Fig. 17.

Verbreitung von *Salpa fusiformis* sol. ○ und *Salpa fusiformis* greg. ●

liegen die Funde am dichtesten. Am zahlreichsten trat sie nahe der Küste Kleinasiens, bei Rhodus und im Griechischen Archipel auf. An der afrikanischen Küste sowie im Jonischen Meer wurde sie nur vereinzelt gefunden.

Carus (1884, p. 494) verzeichnet einen Fundort dieser Salpe im Ägäischen Meer (Forskål).

Nach Graeffe dringt *Salpa fusiformis* auch in das Adriatische Meer vor, jedoch nur unter sehr günstigen Umständen und sehr selten. Graeffe bemerkt, sie innerhalb 18 Jahren in Triest nur einmal beobachtet zu haben. Im Thaliaceenmaterial der V. Expedition konnte ich *Salpa fusiformis* trotz außerordentlich weitgehender Untersuchung nur in einem einzigen Fange (Station Nr. 105) aus dem Jonischen Meer, Höhe von Kephallonia, in einigen Exemplaren nachweisen.

Ihr Auftreten im westlichen Becken des Mittelmeeres wurde an verschiedenen Punkten konstatiert. Schmidlein beobachtete sie bei Neapel, Lo Bianco in der Umgebung von Capri. Längere Zeit verfolgt wurde das Auftreten von *Salpa fusiformis* von Seeliger in Villafranca. Im Museum des Innsbrucker Zoologischen Instituts liegt *Salpa fusiformis* in wohl erhaltenen Exemplaren vor, welche Seeliger in Villafranca gesammelt hatte.

In Carus (1884, p. 494) fand ich überdies folgende Fundorte dieser Salpe angeführt:

Malaga (Collin, Traustedt),  
Nizza (Vogt, Leuckart),  
Messina (Krohn).

Ihr Hauptverbreitungsgebiet im Atlantischen Ozean liegt in den warmen und lauen Stromgebieten zwischen dem 62° nördl. Breite (Fär-Öer) und dem 62° südl. Breite. Die Planktonexpedition fand sie häufig. *Salpa fusiformis* ist als Tropenform an hohe Temperaturen und hohen Salzgehalt angepaßt. Trotzdem erscheint sie auch in Bergen (Sars, 10), sowie in den Gewässern des baltischen Stromes (Apstein 1906, p. 152). An der irischen Küste erscheint *Salpa fusiformis* im Frühjahr als regelmäßiger Gast, sie bleibt dortselbst von August bis Oktober. Von Juli an wurde sie bei den Hebriden-Shetlands sowie bei den norwegischen Fjords nachgewiesen (Apstein). Ihr sporadisches Auftreten in diesen kalten Gegenden scheint darauf hinzudeuten, daß sie durch den Golfstrom in diese nördlichen Gegenden geführt wurde, nicht aber daselbst heimisch ist.

Die »Valdivia«-Expedition erbeutete sie im Guineastrom, in größeren Mengen an der Stromstille des südatlantischen Ozeans, etwas seltener an der ostafrikanischen und sumatraischen Küste (Apstein 1906, p. 284).

Im Pacifischen Ozean wurde sie von Herdman von den Molukken, Neuguinea und nördlich von den Sandwichsinseln erwähnt. In der »Challenger«-Kollektion ist sie die zweithäufigste Form.

Im Indischen Ozean sind mehrere Funde bekannt durch Herdman und Traustedt. Die Siboga-Expedition fischte diese Salpe im Indo-australischen Archipel an einer Anzahl von Stationen (Ihle 1910, p. 31).

### Subgenus **Oligomyaria** Streiff.

*Salpa democratica* Forskål 1775.

Syn. *Salpa mucronata* Forskål.

#### **PROLES SOLITARIA.**

Die Sammlung der »Pola«-Expedition zeigt von dieser Spezies einige Varietäten in bezug auf Größe und Gestalt.

Fundorte der »Pola«-Expedition:

#### **A. Im östlichen Mittelmeer.**

##### I. Expedition 1890.

3 Exemplare der solitären Form.

Stationsnummer fehlt. Ebenso fehlen alle übrigen erforderlichen Angaben.

##### II. Expedition 1891.

Station Nr. 78: 13. August, 26° 33' östl. Länge, 34° 33' nördl. Breite, südwestlich von Candia, kleines Oberflächennetz, Oberfläche; 4<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>—5<sup>h</sup> p. m.

9 kleine Exemplare, 9—10 mm inklusive Anhängen.

##### III. Expedition 1892.

Station Nr. 4: 20. August, 19° 10' östl. Länge, 38° 48' nördl. Breite, Ionisches Meer, kleines Oberflächennetz; 4<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>—5<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> a. m.

3 jugendliche Exemplare, gut erhalten, 7—10 mm inklusive Anhängen.

## IV. Expedition 1893.

Station Nr. 213: 29. Juli, 27° 7' östl. Länge, 36° 53' nördl. Breite, bei Antimilos, Oberfläche, kleines Oberflächennetz; 4<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>—4<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> a. m.

2 ziemlich ausgewachsene Exemplare, 11—14 *mm*, 3 kleine Stücke, 5—8 *mm*, Erhaltungszustand mangelhaft.

Station Nr. 222: 12. August, 26° 48' östl. Länge, 36° 32' nördl. Breite, zwischen Astropalia und Nisyros, kleines Oberflächennetz; 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>—8<sup>h</sup> p. m.

1 kleines Individuum, 8 *mm*, 1 größeres Exemplar mit entwickeltem Stolo, 12 *mm* inklusive Anhang.

Station Nr. 229: 17. August, 28° 55' östl. Länge, 35° 43' nördl. Breite, südwestlich von Rhodus, kleines Oberflächennetz; Tageszeit?

1 gut erhaltenes Exemplar, 14 *mm*.

Station Nr. 240: 30. August, 24° 50' östl. Länge, 40° 11' nördl. Breite, nordwestlich von Limnos, kleines Oberflächennetz; 10<sup>h</sup>—10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> p. m.

15 sehr kleine Stücke, 4—6 *mm*, 3 etwas größere Exemplare, 7—10 *mm*, 1 Exemplar mit 4 kurzen, blattartig verbreiterten Körperanhängen, Länge 2 *mm*.

Station Nr. 241: 31. August, 24° 55' östl. Länge, 40° 08' nördl. Breite, nordwestlich von Limnos, kleines Oberflächennetz, 12<sup>h</sup>—12<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> a. m.

1 jugendliches Exemplar, 8 *mm* lang.

Station Nr. 242: 31. August, 25° 1' östl. Länge, 40° 13' nördl. Breite, nördlich von Limnos, Oberflächennetz, 2<sup>h</sup>—2<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> a. m.

1 kleines Stück, stark mazeriert, 7 *mm* lang.

## B. Adria Tiefsee-Expedition 1894.

Station Nr. 4: 4. Juni, zwischen Tremiti und Pelagosa, Fang mittels der Oberflächenkurre, Tiefe? Tagesstunde?

266 Stück, die Hälfte ziemlich kleine Individuen, 3—4 *mm*, eine Anzahl war von mittlerer Größe, 8—10 *mm*; einzelne hatten außerordentlich lange, andere stark verkürzte Fortsätze.

Station Nr. 4: 4. Juni (vielleicht von einem zweiten Fang) zwischen Tremiti und Pelagosa, Oberflächenkurre; Tiefe? Tagesstunde?

336 Stück. Darunter mehrere sehr jugendliche Stücke mit Placenta und Eleoblast.

Station Nr. 5: 5. Juni, südöstlich von Pianosa, Fang mittels der Oberflächenkurre, 108? *m* Tiefe; Tagesstunde?

41 Individuen, Varietäten in bezug auf Gestalt und Größe der Fortsätze wie bei Station Nr. 4.

Station Nr. 9: 6. Juni, bei Pianosa, Oberflächenkurre, 110? *m* Tiefe; Tagesstunde?

46 ausgezeichnet erhaltene Exemplare von verschiedener Größe, 3—12 *mm*.

Station Nr. 12: 7. Juni, 15° 23' östl. Länge, 42° 15' nördl. Breite, bei Tremiti, Tiefe? Tagesstunde?

14 solitäre Individuen, 3—10 *mm*, Erhaltungszustand ziemlich gut.

Station Nr. 17: 9. Juni, 16° 9' östl. Länge, 42° 32' nördl. Breite, zwischen Pelagosa und Cazza, Oberflächenfang; Tagesstunde?

6 Exemplare, davon 2 ausgezeichnet erhaltene Stücke mit Stolo, 12 *mm* lang, die übrigen Exemplare mazeriert.

Station Nr. 21: 10. Juni, 16° 35' östl. Länge, 42° 33' nördl. Breite, südöstlich von Pelagosa, Tiefe?

1 kleines Stück, 8 mm lang.

Station Nr. 27: 13. Juni, 16° 16' östl. Länge, 42° 45' nördl. Breite, bei Pelagosa, pelagisch; 8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> – 9<sup>h</sup> p. m.

2 sehr gut erhaltene Stücke mit Stolo, 11 mm Länge.

Station Nr. 49: 21 Juni, 15° 28' östl. Länge, 43° 6' nördl. Breite, bei Pomo, pelagisch; 9<sup>h</sup> – 9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> p. m.

1 mittelgroßes Stück, 11 mm.

Station Nr. 52: 22. Juni, 15<sup>h</sup> 37' 40" östl. Länge, 42° 57' 20" nördl. Breite, Tiefe 130 m, Bodentiefe 151 m, südwestlich von St. Andrea, Fang mittels des Tannernetzes; Tagesstunde?

4 mittelgroße Stücke, 8–11 mm, mangelhaft konserviert.

Station Nr. 57: 23 Juni, 15° 12' östl. Länge, 42° 22' nördl. Breite, zirka 34 Meilen von Ortona, pelagisch, Oberflächenfang; 8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> – 9<sup>h</sup> p. m.

1 jugendliches Individuum, 6 mm, 3 mittelgroße Exemplare, 8–11 mm, Erhaltungszustand gut.

Station Nr. 151: 25. Juli, 18° 9' östl. Länge, 41° 48' nördl. Breite, südliche Adria, pelagisch, Oberflächenfang.

1 großes Individuum, 16 mm, mit Stolo.

Station Nr. 161: 26. Juli, 17° 31' östl. Länge, 42° 11' nördl. Breite, südliche Adria, Fang mittels des Tannernetzes, Tiefe 125 m; Tagesstunde?

1 mittelgroßes Stück, 9 mm lang.

*Testa.* Im gesamten Habitus dieser Form fallen vor allem die Körperanhänge ins Auge. Es sind deren 2 besonders lange seitlich am hinteren Körperende, 2, manchmal auch 4 kurze, seitlich in der Höhe des Nucleus, 2 kleinere Fortsätze über dem Nucleus ventralwärts. Längs des Mantels verlaufen bei einzelnen der Exemplare 4 scharfe Zackenreihen, welche dem Körper ein prismatisches Aussehen verleihen und an *Salpa pyramidalis* Qu. et G. erinnern. Nicht selten ist der Mantel namentlich an den hinteren Körperanhängen sehr fein gezähnelte, von welcher Zähnelung schon Apstein (1906, p. 253) schreibt.

Während die gregate Form der *Salpa democratica* im äußern Habitus sowie in allen anatomischen Einzelheiten mit der Beschreibung und Abbildung Apstein's (1906, p. 170, Fig. 27) übereinstimmt, so treten bei der solitären Form manche Differenzen auf, die sich besonders auf die Ausbildung der Mantelfortsätze beziehen. Einzelne der Individuen (Station Nr. 21) haben die hinteren Körperanhänge bedeutend verkürzt. Von Station Nr. 4 liegen Exemplare vor, deren Mantelanhänge nahezu die doppelte Körperlänge erreichen. Ein Individuum aus Station Nr. 52 war nur mit einem Anhang ausgestattet; der zweite Fortsatz war vielleicht verloren gegangen. Bei mehreren der Exemplare aus Station Nr. 4 sind die distalsten Teile der langen Fortsätze von opaker gelblich weißer Farbe. Auf derselben Fangstation fand ich eine Anzahl von Individuen, welche an Stelle der 2 langen hinteren Fortsätze 4 gleich kurze, an der Basis stark verbreiterte Anhänge tragen. Ab und zu fand ich im Material solitäre Formen, bei denen die 4 an den Längsrippen des Mantels liegenden seitlichen Anhänge in auffallender Weise verlängert waren.

Alle diese äußeren Unterschiede sind nach meiner Meinung nur ein Ausdruck der großen Variabilität dieser Art, es kann ihnen kein taxionomischer Wert beigemessen werden.

*Muskulatur.* Die Muskulatur von *Salpa democratica* wurde ebenfalls von Streiff (*Salpa mucronata*) eingehend studiert. Nach der Anzahl der Muskelbänder zählt diese Salpe zu den Oligomyariern, der am meisten spezialisierten Gruppe der Salpenarten.

Die Zweiteiligkeit des ventralen Abschnittes des Segelmuskels ist auch für diese Salpe zutreffend;  $a_2$  verläuft dem Rande der Ingestionsöffnung entlang und ist stark ausgebildet,  $a_1$  ist ziemlich schmal und endet auf dem Segel. Das Zügelstück ( $a_z$ ) endet dorsal etwas vor der Mediane. Die beiden ventralen Teile

des Lippenmuskels sind kräftig entwickelt, ziemlich schwach die dorsalen Längsmuskeln *c*, sie gabeln sich am distalen Ende. Den eigentümlichen Zusammenhang des Lippenmuskels mit dem einen Teil des Bogenmuskels, dessen Streiff Erwähnung tat, konnte ich bei vorliegenden Exemplaren gut beobachten. Das Muskelband, auf dem der Flimmerbogen verläuft, bezeichne ich als Bogenmuskel.

Der 1. Cloakenmuskel (*X*) hat vollständige Reduktion erfahren, nur im embryonalen Stadium sind Spuren desselben noch vorhanden. Der 3. Cloakenmuskel bildet ein Zügelstück (*zz*), das auf dem Muskel *Y* zur Insertion gelangt. Dorsal löst sich das genannte Zügelstück in drei, ventral in zwei Teilmuskeln auf.

Von den 5 Körpermuskeln treten Muskel *1—3* dorsomedian zusammen. Bei einzelnen dieser Exemplare beobachtete ich, daß Fasern des einen Muskels in den anderen übertreten, also einige Neigung zum Anastomosieren zeigen. Bei anderen Exemplaren näherten sich die 3 Muskeln nur in der Mediane, ohne sich zu berühren.

Ganglion und Flimmergrube liegen ziemlich weit von der Vereinigungsstelle der beiden Abschnitte des Flimmerbogens. Beide Organe sind etwas nach vorn gewendet. Überdies liegt die Flimmergrube noch ein ansehnliches Stück vor dem Ganglion. Ihle (1910, p. 5) betrachtet jene Formen als die primitivsten, bei welchen das Flimmerorgan dicht vor der Stelle liegt, wo die Enden des Flimmerbogens dorsal zusammentreten und bei welchen das Ganglion über dem Hinterende der Flimmergrube und vor dem 1. Körpermuskel sich befindet. *Salpa democratica* dürfte demnach eine weitgehend abgeleitete Form repräsentieren.

Darmkanal. Der Endostyl ist kurz, er reicht von der Ingestionsöffnung bis zur Querebene des 2. Körpermuskels. Der längliche Nucleus bildet eine Vorwölbung der Körperwand; letztere ist am hinteren Körperende ziemlich stark verknorpelt.

Stolo. Der Stolo beschreibt, wie schon Leuckart berichtet, eine Spiraltour, welche sich um den Nucleus schlingt. Der Strang zeigt eine Doppelreihe dicht gedrängter Individuen, die mit der Entfernung vom basalen Ende immer größer werden. Die Größenzunahme ist keine kontinuierliche, sondern eine sprungweise. Die Knospenkette hat, wie bekannt, gewöhnlich 3—4 stark abgesetzte Gruppen, jede derselben repräsentiert einen verschiedenen Entwicklungszustand. Die Haftorgane sind hier nicht mehr flächen-, sondern röhrenartig.

### PROLES GREGATA.

Diese Form ist in der Kollektion in zahlreichen Exemplaren vertreten.

Fundorte der »Pola«-Expedition:

#### A. Im Östlichen Mittelmeer.

##### I. Expedition 1890.

4 Stück der gregaten Form, 8—10 mm Körperlänge. Weitere Angaben fehlen.

##### III. Expedition 1892.

Station Nr. 4: 20. August, 19° 10' östl. Länge, 38° 48' nördl. Breite, Ionisches Meer, Fang mittels des kleinen Oberflächennetzes, Oberfläche; 4<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>—5<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> a. m.

9 ganz jugendliche Exemplare, 2—3 mm lang.

##### IV. Expedition 1893.

Station Nr. 229: 17. August, 28° 55' östl. Länge, 35° 43' nördl. Breite, südöstlich von Rhodus, kleines Oberflächennetz; 4<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>—5<sup>h</sup> a. m.

3 wenig gut erhaltene Exemplare, 6—8 mm.

Station Nr. 240: 30. August,  $24^{\circ} 50'$  östl. Länge,  $40^{\circ} 11'$  nördl. Breite, nordwestlich von Limnos, kleines Oberflächennetz, Oberflächenfang;  $10^h - 10^h 30^m$  p. m.

92 sehr kleine Tiere, 2—4 *mm*.

Station Nr. 241: 31. August.  $24^{\circ} 55'$  östl. Länge,  $40^{\circ} 8'$  nördl. Breite, nordöstlich von Limnos, kleines Oberflächennetz;  $12^h - 12^h 30^m$  a. m.

1 mittelgroßes Stück von 8 *mm* Länge.

Station Nr. 242: 31. August,  $25^{\circ} 1'$  östl. Länge,  $40^{\circ} 13'$  nördl. Breite, nördlich von Limnos, kleines Oberflächennetz;  $2^h - 2^h 30^m$  a. m.

10 kleine Exemplare, 2—6 *mm*, sehr mazeriert.

#### B. Adria Tiefsee-Expedition 1894.

Station Nr. 4: 4. Juni, zwischen Tremiti und Pelagosa, Fang mittels Oberflächenkurre? Tiefe 104? *m*, Tagesstunde?

660 Exemplare, zirka die Hälfte sehr jugendliche Individuen, 2 *mm* lang, die andere Hälfte mittelgroße Stücke, 7—9 *mm*, gut erhalten.

Station Nr. 4: ebenda.

800 Stück der gregaten Form von verschiedener Größe, 1—8 *mm* Körperlänge.

Station Nr. 5: 5. Juni, südöstlich von Pelagosa, Oberflächenkurre? Tiefe?

246 Exemplare, verschieden groß, 2—7 *mm*, gut erhalten.

Station Nr. 9: 6. Juni, bei Pianosa, Oberflächenkurre? Tiefe? Tagesstunde?

239 Stück, die Mehrzahl derselben kleine Individuen, 1—2 *mm*, die übrigen etwas größer, 8—10 *mm*.

Station Nr. 12: 7. Juni,  $15^{\circ} 23'$  östl. Länge,  $42^{\circ} 15'$  nördl. Breite, bei Tremiti, Tiefe? Tagesstunde?

157 Individuen, davon viele mittelgroße, 7—10 *mm*, die übrigen kleine Tierchen, überdies mehrere Fragmente dieser Spezies.

Station Nr. 32: 15. Juni,  $17^{\circ} 13'$  östl. Länge,  $42^{\circ} 35'$  nördl. Breite, südlich von Lagosta, pelagisch, Fang an der Oberfläche;  $9^h 45^m - 10^h$  p. m.

1 kleines Exemplar, 5 *mm*, mazeriert.

Station Nr. 38: 17. Juni,  $16^{\circ} 32' 30''$  östl. Länge,  $42^{\circ} 28' 24''$  nördl. Breite, bei Cazza, Fang mittels des Tannernetzes, 170 *m* Tiefe;  $10^h 45^m - 11^h 30^m$  a. m.

6 mittelgroße Individuen, 5—9 *mm*. 5 dieser Exemplare waren mit eigentümlichen Mantelfortsätzen ausgestattet, letztere waren 3 *mm* lang und 6 an Zahl, vielleicht abnorme Haftorgane.

Station Nr. 44: 20. Juni,  $16^{\circ} 11'$  östl. Länge,  $43^{\circ} 0'$  nördl. Breite, bei Lissa, pelagisch;  $8^h 30^m - 9^h$  p. m.

1 kleines Stück, 5 *mm* lang.

Station Nr. 50: 22. Juni,  $15^{\circ} 27'$  östl. Länge,  $34^{\circ} 12'$  nördl. Breite, bei Pelagosa, pelagisch;  $3^h - 3^h 45^m$  a. m.

5 gut erhaltene Exemplare, 4—7 *mm*.

Station Nr. 57: 23. Juni,  $15^{\circ} 12'$  östl. Länge,  $42^{\circ} 22'$  nördl. Breite, zirka 34 Meilen von Ortona, pelagisch;  $8^h 30^m - 9^h$  p. m.

2 kleine 3 *mm* lange Stücke, mazeriert.

Station Nr. 137:  $18^{\circ} 5' 10''$  östl. Länge,  $41^{\circ} 30' 0''$  nördl. Breite, südliche Adria, pelagisch, Tagesstunde?

9 kleine Exemplare von 2—4 *mm* Länge. Viele Sapphirinen in Gesellschaft der Salpen.

Testa. Von den vielen vollkommen erhaltenen Exemplaren, die ich untersuchen konnte, war ein Teil in bezug auf Mantelfortsätze so gebildet, wie dies Apstein (Fig. 27) darstellt, der übrige Teil erhielt

sich wie ihr Spiegelbild. Beim Individuum der rechten Kettenseite liegt der Anhang an der rechten, beim Tier der linken Kettenseite an der linken Seite. Diese Salpenform ist wie *Salpa maxima gregata* asymmetrisch und enantiomorph. Im allgemeinen ist der Mantel stark verdickt, gallertig.

Muskelsystem. Die Muskulatur zeigt die charakteristischen Merkmale der Oligomyarier. Die Mundmuskulatur dieser Salpe weist insofern eine kleine Abweichung von den Vertretern dieser Gruppe auf, als sich, wie schon Streiff erwähnt, zwischen dem Segel- und dem Lippenmuskel ein kleines isoliertes Muskelbändchen einschiebt. Im Mundwinkel geht es über in ein Zügelstück. Der dorsale Ast des Segelmuskels hat median keine Unterbrechung. Breit und kräftig ausgebildet ist der Lippenmuskel ( $B_2$ ). Im Mundwinkel schließt sich an denselben der kleinere Ast des Bogenmuskels ( $C$ ), wie bei *Salpa democratica sol.* Der zweite Teil des Bogenmuskels ist sehr kurz und liegt teilweise noch hinter dem Flimmerbande. Die ventralen Lippenmuskeln ( $b_1$  und  $b_2$ ) treten zu einem Zügelstück ( $zb$ ) zusammen.

Der I. Cloakenmuskel ( $X$ ) ist reduziert. Die Muskulatur der Ausströmungsöffnung zeigt im allgemeinen einen hohen Grad der Spezialisierung, wie Streiff ausführlich erörtert. Die Cloakenmuskeln  $Y$  und  $Z$  geben sowohl dorsal als auch ventral Teilmuskeln ab, welche die klappenförmige Ausströmungsöffnung umsäumen und durch Zügelstücke untereinander in Verbindung stehen.

Die gregate Form dieser Salpe stimmt mit der Solitärsalpe in der Zahl der Körpermuskeln sowie in der Verteilung derselben überein. Muskel 1–4 sind ziemlich breit. Muskel 5 hingegen bedeutend schmaler und gleichzeitig asymmetrisch.

Lo Bianco (1904, Taf. 6, Fig. 18) bildet *Salpa democratica (Salpa mucronata) gregata* als Adria- und Mittelmeerform nur mit 4 Körpermuskeln ab. Sämtliche Exemplare dieser Art, die von der »Pola«-Expedition erbeutet wurden, sind hingegen mit 5 Körpermuskeln ausgestattet.

Zu erwähnen ist, daß bei mehreren dieser Exemplare der 5. von Lo Bianco nicht angezeigte Muskel sehr schwach entwickelt ist und diesem daher der Beobachtung entgangen sein dürfte.

Fig. 18.

Verbreitung von *Salpa democratica sol.* ○ *Salpa democratica greg.* ●

Sinnsorgan. Flimmergrube und Ganglion sind wie bei der solitären Form sehr weit nach vorn verlagert. Das Flimmerorgan liegt in noch größerer Entfernung vor dem Ganglion, als es bei der Solitärsalpe der Fall ist. Der Darm bildet einen kompakten Nucleus.

Verbreitung (Textfigur 18). Nach den Ergebnissen der Untersuchung gehört *Salpa democratica* im östlichen Mittelmeer zu den weniger häufigen Formen. Sie geriet nur an wenig Stationen in die Netze.

Ob ihr Vorkommen wirklich ein so seltenes ist oder ob sie nur zur Zeit der Expedition so selten auftrat, werden künftige Expeditionen an den Tag bringen.

Von der «Pola»-Expedition wurde sie im Ägäischen Meere nördlich und westlich von Limnos gefischt; es ist das die nördlichste Beobachtungsstelle dieser Salpe im östlichen Mittelmeer. Auf der Strecke zwischen dem Jonischen Meere und Candia fehlte sie; erst bei Rhodus stellte sie sich wieder ein, aber nur in vereinzelt Exemplaren.

Ihr Hauptverbreitungsbezirk ist die Adria. In den meisten der Stationen wurde sie gefischt, so daß auf der beigegebenen Textkarte durch Eintragung der Fundorte gleichzeitig die Reiseroute der Expedition durch die Tiefsee der Adria markiert wird. Auch in der nördlichen Adria ist sie heimisch. Nach Graeffe, Steuer und Stiasny ist *Salpa democratica* auch in Triest eine häufige Erscheinung.

Grandori fand diese Salpe an 4 Stationen der italicnischen »2<sup>a</sup> crociera oceanografica«, nämlich zwischen Ancona und Vieste (Tiefe 105 m), Vieste (Tiefe 60, 100, 140 m), Brindisi (Tiefe 100 m) und Otranto (Tiefe 100, 370 m).

Im westlichen Mittelmeer wurde diese Salpe an den verschiedensten Punkten beobachtet. Schmidtlein erwähnt ihr Vorkommen bei Neapel, Lo Bianco bei Capri, Vogt in Nizza, Seeliger in Villafranca. Nach Carus (1884, p. 494) wurde sie an folgenden Punkten nachgewiesen:

Iviza, Majorca<sup>1</sup> (Forskål),  
 38° 58' nördl. Breite, 10° 32' östl. Länge (Branner, Traustedt),  
 Messina (Krohn),  
 Banyuls (Lahille),  
 Nizza (Risso),  
 Genua (Vérany),  
 Neapel (Delle Chiaje, Panceri, Schmidtlein).

Condorelli Francaviglia meldet ihr Vorkommen »nelle acque di S. M. di Leuca e di Brindisi«.

Diese Art ist kosmopolitisch, daher im warmen Wasser der Ozeane überall heimisch. Sie geht mit der warmen Strömung weit nach Norden und ist nach Apstein noch bei Schottland und Norwegen in den Ausläufern des Golfstromes gefunden worden. Ihr nördlichster Fundort ist Bergen (Sars, 17).

Mit dem warmen brasilianischen Strom zieht sie im südatlantischen Ozean bis zum 40° südl. Breite, scheut aber (nach Apstein 1906, p. 270) das kalte Wasser der Benguelaströmung, weshalb sie an der Küste Westafrikas fehlt.

Von der Planktonexpedition wurde diese Art an 70 Stationen gesammelt, welche über das ganze befahrene Gebiet gleichmäßig verteilt sind. In der Sargassosee ist sie äußerst selten (Apstein 1894).

*Salpa democratica* kam auch im Indischen Ozean zur Beobachtung. Aus den Planktonfängen der Siboga«-Expedition ergibt sich nach Ihle (1910, p. 48), daß diese Salpe auch im Indischen Archipel die häufigste Salpenart ist.

An der Westküste von Südamerika und im Pazifischen Ozean wurde ihr zahlreiches Vorkommen von der »Challenger«-Expedition konstatiert.

#### *Salpa rostrata* Traustedt.

*Salpa rostrata* (Textfigur 19) war nach Apstein (1906, p. 276) bisher nur aus den tropischen Gebieten des Atlantischen Ozeans sowie aus manchen warmen Strömungen des Indischen Ozeans bekannt. Von der Planktonexpedition wurde sie im Floridastrom bis Bermudas regelmäßig gefunden, ebenso in der Sargassosee und im Südäquatorialstrom mehrmals gefangen. In den dazwischen liegenden Meeresteilen fehlte sie.

<sup>1</sup> Wahrscheinlich Ibiza, Mallorca.

Von der Planktonfahrt des »Rudolf Virchow« (1911) wurde diese Art an 2 Positionen in der nördlichen Adria, und zwar südlich von Lucietta und vor Pomo erbeutet. Ihr Vorkommen ist damit auch für die Adria festgestellt. *Salpa rostrata* ist demnach eine für die Fauna des Mittelmeeres neue Art. Genauere Mitteilungen hierüber liegen vor in meiner Arbeit »Die Adriatische Thaliaceen-Fauna, 1912«.

### *Salpa punctata* Forskål-Vogt.

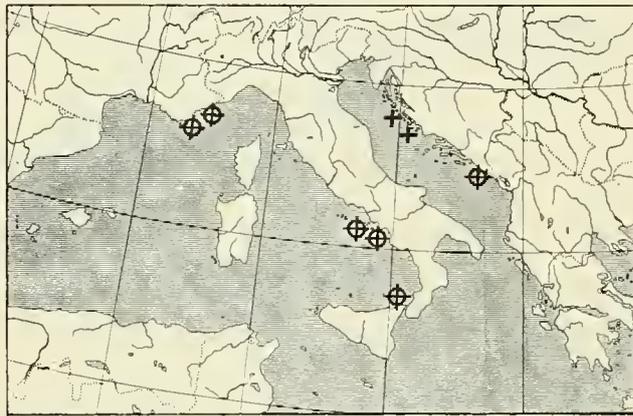
*Salpa punctata* (Textfigur 19) ist eine Art, die im Mittelmeer häufig ist. Nach Carus kam sie an folgenden Punkten zur Beobachtung:

Bei Nizza (C. Vogt),  
Neapel (Salensky),  
Messina (Krohn).

Nach Apstein wurde *Salpa punctata* in Villafranca, von Traustedt in Neapel beobachtet.

Selten tritt sie im Atlantischen Ozean auf. Von der »Challenger«-Fahrt wurde sie unter dem Äquator und von der Planktonexpedition in der Sargassosee je einmal wahrgenommen (Apstein 1906, p. 270).

Fig. 19.



Verbreitung von *Salpa punctata* ⊕ und *Salpa rostrata* +.

Ein Vertikalfang der »Rudolf Virchow«-Planktonfahrt aus Ragusa brachte 2 Exemplare dieser Salpe an die Oberfläche. Wenngleich beide ziemlich vorgeschrittene Embryonalstadien sind, zeigen sie im allgemeinen die für *Salpa punctata* charakteristische Muskulatur. Nur vermisste ich bei beiden Exemplaren die enorm verlängerten Zügelstücke des Lippenmuskels. Abgesehen davon, sprechen die 8 geschlossenen, durch außerordentliche Breite ausgezeichneten Muskelbänder, der Verlauf derselben im großen und ganzen für diese Spezies. Ausführlicheren Bericht über diesen Fund lege ich vor in meiner Arbeit »Die Adriatische Thaliaceen-Fauna, 1912«.

Über die Verbreitung der übrigen aus dem westlichen Mittelmeerbecken bekannten Salpenarten habe ich in der Literatur folgende Angaben gefunden, deren Anführung ich für angezeigt erachte. Auch einige Formen aus dem Museum des Innsbrucker Zoologischen Instituts, welche aus dem Mittelmeer stammen, habe ich der Vollständigkeit wegen in die Arbeit aufgenommen.

**Cyclosalpa virgula** Vogt.

*Cyclosalpa virgula* (Textfigur 20) ist eine Art, die bisher nur im westlichen Mittelmeer gefunden wurde. Von C. Vogt wurde sie in Villafranca, von Todaro in Neapel beobachtet.

Die Deutsche Tiefsee-Expedition konstatierte ihr Vorkommen im Atlantischen und Indischen Ozean. Sie fand sich stets in den Tropenteilen der Ozeane (Apstein 1906, p. 266).

**Cyclosalpa affinis** Chamisso.

*Cyclosalpa affinis* (Textfigur 20) schließt sich hinsichtlich ihrer geographischen Verbreitung an *Cyclosalpa pinnata* an, scheint aber nicht so weit mit dem Golfstrom nach Norden zu gehen, falls ihr

Fig. 20.

Verbreitung von *Cyclosalpa affinis* ● und *Cyclosalpa virgula* ■.

Fehlen in höheren Breiten nicht mit ihrer größeren Seltenheit und daher geringeren Erbeutung zusammenhängt (Apstein 1906, p. 266).

Im westlichen Mittelmeer wurde sie von C. Vogt in Nizza an der französischen Küste nachgewiesen (Carus 1884, p. 493).

**Salpa confoederata** Forskål (Textfigur 21).

Carus verzeichnet von dieser Salpe folgende Fundorte aus dem westlichen Mittelmeer:

- Banyuls (Lahille),
- Nizza (Risso und Vogt),
- Genua (Vérany),
- Neapel (Schmidlein, P. E. Müller, Traustedt),
- Messina (Krohn).

Lo Bianco fischte diese Salpe in der Umgebung von Capri, Cialona in Messina, die »Valdivia« im Gibraltarkanal.

Von Forbes ist *Salpa confoederata* aus dem östlichen Mittelmeer bekannt und zwar aus dem Ägäischen Meer, woselbst sie in einem einzigen Exemplar bei der Insel Cerigo gefangen wurde.

Von der »Pola«-Expedition wurde *Salpa confoederata* nicht erbeutet.

Zu *Salpa confoederata forma bicandata* zählt Apstein das Individuum, das Quoy et Gaimard in der Meeresenge von Gibraltar gefischt hatten (in: »Salpen der Berliner Sammlung«, Fig. 4). Es unterscheidet sich von der typischen Form nur durch die zwei Fortsätze, in welche das hintere Körperende ausgezogen ist. Der eine dieser Fortsätze ist gewöhnlich bedeutend länger als der andere.

Individuen dieser Spezies sind auch in der Salpenkollection des Innsbrucker Zoologischen Instituts vorhanden. Die Exemplare haben eine Körperlänge von 30—60 mm und stammen aus Neapel.

Wie die meisten anderen Salpen, so ist auch diese Art in den warmen und gemäßigten Teilen aller Ozeane gefunden worden (Apstein 1906, p. 273).

Sluiter (1895, p. 186) erwähnt ihr Vorkommen im Indischen Ozean. Die wenigen Fundorte im Pacifischen Ozean liegen zwischen Australien, Hinterindien und China und verstreut mehr im östlichen Teile.

Die »Valdivia«-Expedition fand diese Salpe besonders häufig im nordatlantischen Ozean namentlich im östlichen Teil desselben (Apstein 1906, p. 273).

### *Salpa zonaria* Pall.-Quoy et Gaimard.

Nach Carus wurde *Salpa zonaria* (Textfigur 21) im westlichen Mittelmeer an Position 2° 28' östl. Länge, 35° 29' nördl. Breite (Branner) gefischt, an der französischen Küste bei Malaga von Collin, bei Nizza von Risso, in Messina von Krohn.

Nach Apstein (1906, p. 273) wurde *Salpa zonaria* in allen 3 Ozeanen nachgewiesen. Im Pazifischen Ozean zwischen Neuseeland, Japan und Indien, sehr vereinzelt im östlichen Teil. Sie wird durch den Golfstrom weit nach Norden transportiert und lebt noch in den Gewässern bei Island, Grönland und nördlich

Fig. 21.



Verbreitung von *Salpa confederata* X und *Salpa zonaria* ●.

von Schottland. Vom kühlen Wasser des Südens liegt in der »Challenger«-Sammlung nur ein einziger Fundort vor, nämlich die Magalhaensstraße, die sowohl im Westen als im Osten von kalten Strömungen eingeschlossen ist.

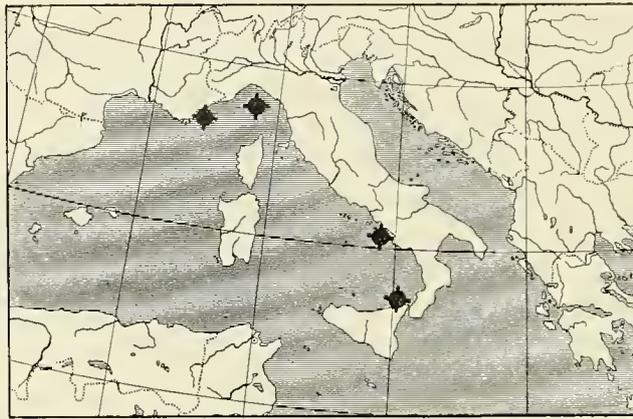
Diese Salpe ist ebenfalls in einigen gut erhaltenen Exemplaren im Museum des Innsbrucker Zoologischen Instituts vertreten (Nr. 186, Südsee).

*Salpa vagina* Tilesius.Syn. *Salpa costata* Quoy et Gaimard.Syn. *Salpa tilesii* Cuv.

Diese Salpe (Textfigur 22) ist eine stenotherme Warmwasserform. Im westlichen Teil des Atlantischen Ozeans ist sie seltener als im östlichen. Von der Planktonexpedition wurde sie mehrmals im Südäquatorialstrom zwischen 10–30° westl. Länge gefangen (Apstein 1906, p. 275).

Im westlichen Mittelmeer kam diese Salpe nach C. Vogt bei Nizza, V é r a n y bei Genua, Delle Chiaje im Golf von Neapel zur Beobachtung. Krohn erwähnt ihr Vorkommen in Messina.

Fig. 22.

Verbreitung von *Salpa vagina* ♦.

Ein 140 *mm* großes Exemplar dieser Art befindet sich in der Salpenkollektion des Innsbrucker Zoologischen Instituts (aus der Südsee, Nr. 192).

### III. Teil.

#### Faunistische Ergebnisse.

##### a) Allgemeine Verbreitungsverhältnisse.

Die Salpen sind pelagisch lebende Tunicaten, deren eigentliches Wohngebiet die hohe See darstellt wengleich Strömungen und Winde sie nicht selten in die Nähe der Küste verschlagen. Sehr selten sind sie gleichmäßig verteilt, häufig vereinigen sie sich zu vielen und bilden schwarmartige Ansammlungen, so daß man nach Jahreszeit und Strömung bald auf dichte Massen, bald auf von ihnen unbewohnte Flächen kommt.

Solche regellose, lokale Ansammlungen von Tieren ein und derselben Art neben Meeresstrecken, die von der betreffenden Tierart größtenteils oder gänzlich unbewohnt sind, wurden nach den bisherigen Ansichten als »Schwarm« bezeichnet. Die Untersuchungen von Vanhöffen, namentlich die von Apstein an den Salpen unternommenen Beobachtungen erwiesen, daß viele dieser als »Schwarm« bezeichneten lokalen Anhäufungen keine »Schwärme« im eigentlichen Sinne sind, also im Sinne eines regellosen Vorkommens, sondern daß es sich häufig um ein gesetzmäßiges Auftreten handelt, das alljährlich zur selben Zeit und am nämlichen Orte wiederkehrt. Apstein wählt für solche gesetzmäßige Ansammlungen die Bezeichnung »Produktion«.

Von diesen regelmäßigen Anhäufungen unterscheidet Apstein das regellose zufällige Auftreten solcher Salpenschwärme. Für diese regellosen Ansammlungen gibt Apstein folgende Erklärung:

»Nicht nur Organismen, sondern auch andere in einem Strome treibende Körper, wie Bäume, Treibholz, Pflanzenreste etc., werden seitlich nach der Grenze des Stromes getrieben und in ruhigeren Wasserschichten abgelagert.« Solche Grenzgebiete — also auch die Gegenströme und Kompensationsströme — sind mithin außerordentlich planktonreich und ein schwarmartiges Auftreten dieser Planktonen dürfte offenbar nicht zu den seltenen Erscheinungen gehören.

Es hat sich nun gezeigt, daß die animalen Bestandteile namentlich des Oberflächenplanktons durchaus nicht immer gleich sind, sondern daß je nach den Jahren und der Jahreszeit in der Zusammensetzung des Planktons merkbare Differenzen sich ergeben. Im Frühjahr zum Beispiel ist das Oberflächenplankton besonders reich an Larven, da gerade zu dieser Zeit die Fortpflanzung vieler Seetiere stattfindet.

Ebenso ergeben sich im Hinblick auf die Verteilung bei den verschiedenen Organismengruppen mancherlei Abweichungen. So konstatiert Dahl, daß der zwischen Ascension und Brasilien gelegene Teil der Sargassosee sich relativ als organismenarm erwies, während Apstein und andere Autoren gerade von jenen Stellen sehr reiche Fänge zu verzeichnen hatten.

Der Grund für letztere Erscheinung dürfte wohl in der Ungleichheit der Lebensbedingungen, welche auf die einzelnen Spezies in abweichender Weise reagieren, zu suchen sein. Namentlich dürfte unter den in Betracht kommenden Faktoren außer biologischen Ursachen wahrscheinlich die Temperatur eine dominierende Rolle spielen.

Ähnliche Temperaturverhältnisse wie in der Sargassosee finden sich nach der Ansicht vieler Forscher im Mittelmeer. Auch bezüglich des Planktons ergeben sich auffallende Analogien. Quantitativ ist das Mittelmeer ziemlich planktonarm. Auf Grund quantitativer Fänge stellte Schütt fest, daß die Planktonmengen des Neapler Golfes ein Analogon jener der Sargassosee sind.

Aus der Verbreitung der Salpen leuchtet offenbar hervor, daß eine nicht zu niedrige Wassertemperatur zu ihren Lebensbedingungen gehört, ja, daß das eigentliche Verbreitungsgebiet der meisten Salpenarten die warmen Meeresgegenden sind. Daß einzelne Salpenspezies selbst an der irischen Küste als regelmäßige Gäste erscheinen, selbst bis Bergen und in die Fjorde Norwegens vordringen (Sars, p. 17),

beruht auf der Einwirkung der warmen Fluten des Golfstromes. Allerdings scheint der größte Teil der vom Golfstromarm transportierten Salpen dem Untergang anheimzufallen, da der Strom sie schließlich in die kalten Regionen führt, wo sie unter ungünstigen Lebensbedingungen über kurz oder lang zugrunde gehen.

Auch das Vorkommen der Salpen an den Küstengebieten ist vielfach von den Strömungsverhältnissen abhängig. Brandt (4b, p. 121) hat nachgewiesen, daß die pelagische Fauna des Golfes von Neapel sich mit den Wind- und Strömungsverhältnissen sehr ändern kann. Während er vor einem Sciroccosturm keine Kolonie bildenden Radiolarien im Meere fand, waren diese nach dem Sturme in großen Mengen vorhanden, durch Wind und Strömung also in den Golf hineingetragen worden. Ebenso werden diese nahe der Oberfläche lebenden Planktonten durch Wind und Strömung dem Lande zugeführt, aber ebenso schnell wieder fortgeführt. Apstein betrachtet daher mit gutem Rechte die Salpen an den Küstengebieten als scheinbar dem temporären Plankton angehörig, während er die Salpen der Hochsee zum perennierenden Plankton zählt.

Je nachhaltiger und gleichmäßiger ein Küstenpunkt unter dem Einfluße eines vorbeiflutenden Meeresstromes steht, desto mehr wird das Küstenplankton mit ozeanischen Formen vermischt. Und je mehr ozeanische Formen das Plankton an jener Küstenstrecke beigemischt hat, desto größer wird der Prozentsatz jener Arten sein, die perennierend sind und nur für kurze Zeit verschwinden. Geradlinig verlaufende ungegliederte Küsten lassen das ozeanische Plankton ungehindert vor sich vorbeiziehen, einschneidende Buchten hingegen werden wie Fallen wirken und eine temporäre Anschoppung namentlich größerer Planktonten (Salpen, Quallen) bedingen (Steuer).

Nach Lo Bianco sind die wesentlichen Bestandteile dieses Planktons, das infolge der treibenden Bewegung des Wassers, die durch lokale Winde hervorgerufen wird, namentlich in den litoralen Strömungen sich sammelt, *Salpa democratica* (die in bestimmten Jahren auch fehlen kann), Appendicularien, Copepoden und verschiedene Radiolarien. Hauptsächlich sind es Vertreter der Tunicaten, welche am häufigsten dazu beitragen, dem monotonen Plankton — dem Überwiegen einer einzelnen Form in bezug auf Zahl ihrer Individuen — seinen Namen zu geben.

Gegen Ende des Herbstes und während des ganzen Winters und Frühlings vermischen sich mit dem Oberflächenplankton Bestandteile des Tiefseepanktons. Mitgeführt von den Strömungen, welche besonders von dem Südost- (Scirocco) und dem Südwestwinde (Libeccio) verursacht werden. Diese Strömungen wimmeln oft plötzlich, wie Lo Bianco bemerkt, von Tieren in allen Größen, welche meist vom litoralen Strome erfaßt, ans Ufer geworfen oder gegen Felsen geschleudert werden und so, ihrer natürlichen Lebensbedingung entrissen, ihr Ende finden. Deshalb findet man, wie Lo Bianco weiter erwähnt, nicht selten im Winter und Frühling zwischen Felsstücken, neben anderen kleinen Organismen auch große Exemplare von Salpen und anderen Makroplanktonten, welche, durch Wellen und Wind getrieben, schließlich zerschellen und in Stücke gehen.

Infolge der starken Beeinflussung dieser pelagischen Organismen durch Wind und Strömungsverhältnisse, werden zuzeiten große Mengen Plankton aus dem Meere herbeigeführt und da für Wind und Strömungen in den einzelnen Jahreszeiten gewisse Richtungen vorherrschen, so werden sich auch Perioden für das Auftreten dieser Planktonten ergeben.

Ähnliches läßt sich aus den Mitteilungen von C. Vogt entnehmen (1854, p. 29), indem er berichtet: »Ich fand die Salpen stets häufig in den Wintermonaten (an der ligurischen Küste) von Ende September bis März hin, dagegen im April und Mai sowie im Juli gar keine; im Juni und August fielen nur wenige mir in das Netz.«

Neben den Strömungen dürfte wohl auch die Ruhe der Wasseroberfläche das Auftreten und Aufsteigen der Salpen begünstigen, was sich aus den Angaben von Meyen (1832, p. 365) entnehmen läßt. Er schreibt: »Meist nur, wenn die See ruhig war, wenn Windstillen herrschten, an den Grenzen der regelmäßig herrschenden Winde und in dem Wasser der Häfen und Kanäle erscheinen diese merkwürdigen Tiere an der Oberfläche des Meeres.«

Der größte Teil dieser Planktonten sind, wie schon bemerkt, stenotherme Warmwassertiere, die sich daher in den oberen Wasserschichten halten, um nicht in allzu kühles Wasser zu gelangen.

Schon die Nahrung der Salpen, welche größtenteils aus Diatomeen und den Vertretern des Nannoplanktons besteht, spricht dafür, daß diese Tunicaten in den nahrungsreicheren Schichten des Meeres, also in den oberflächlichen Schichten leben müssen.

Neben solchen Formen, die eine ausgesprochene Neigung zu den warmen Stromgebieten aufweisen und die Grenze derselben kaum überschreiten, also beispielsweise *Salpa cylindrica*, *Cyclosalpa floridana*, treffen wir einige Arten, die ziemlich gleichmäßig über das ganze warme Gebiet verbreitet sind. Dieselben erweisen sich also weit weniger stenotherm als die genannten Formen. So wurde *Salpa fusiformis* und *Salpa democratica* bei Temperaturen von 28° C. ebensogut wie bei 10° C. nördlich von Schottland beobachtet (Apstein). Das sind eurytherme Arten.

Eine extreme Eurythermie wird uns von *Salpa zonaria* und *Salpa maxima* dargeboten, welche noch weiter in das abgekühlte Wasser des Übergangsgebietes vorzudringen vermögen, aber auch in tropischen Gebieten und gemäßigten Klimaten des westlichen und östlichen Mittelmeerbeckens heimisch sind.

*Salpa magalhanica* sowie *Salpa fusiformis aspera* (*Salpa fusiformis*, forma *echinata*) dürften stenotherme Kaltwasserformen repräsentieren (Apstein, p. 276), die also im Mittelmeerbecken nicht heimisch sind, sondern in hohen südlichen Breiten ihre Existenzbedingungen finden.

Von den 20 Salpenarten, welche der Atlantische Ozean beherbergt, dringen nach Apstein (1894, p. 38) 10 Arten<sup>1</sup> durch die Meerenge von Gibraltar in das Mittelmeer ein.

Eine Übersicht über die Verbreitungsverhältnisse dieser im Mittelmeer vorkommenden Salpenarten mit Berücksichtigung der neu gewonnenen Resultate gibt folgende Tabelle. Die für das Mittelmeer und die Adria neuen Arten sind markiert.

	Westliches	Östliches	Adria
	Mittelmeer		
<i>Cyclosalpa pinnata</i> . . .	○	○	—
— <i>affinis</i> . . . . .	○	—	—
— <i>virgula</i> . . . . .	○	—	—
— <i>polae</i> . . . . .	—	●	—
<i>Salpa maxima</i> . . . . .	○	○	○
— <i>fusiformis</i> . . . .	○	○	○
— <i>punctata</i> . . . . .	○	—	●
— <i>vagina</i> . . . . .	○	—	—
— <i>rostrata</i> . . . . .	—	—	●
— <i>confoederata</i> . . .	○	○	—
— <i>democratica</i> . . . .	○	○	○
— <i>zonaria</i> . . . . .	○	—	—

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, beherbergt nach den gegenwärtigen Befunden das Mittelmeer 12 Salpenspezies. Davon entfallen auf das westliche Becken folgende 10 Arten:

- Cyclosalpa pinnata* Forskål,  
 — *affinis* Chamisso,  
 — *virgula* Vogt,

<sup>1</sup> Apstein führt in der Tabelle (p. 38) nur 9 Salpenarten an. *Cyclosalpa affinis* blieb unbezeichnet, obwohl ihr Vorkommen im westlichen Becken, p. 32, erwiesen wird.

- Salpa maxima* Forskål,  
 — *fusiformis* Cuvier,  
 — *punctata* Forskål,  
 — *vagina* Tilesius,  
 — *confoederata* Forskål,  
 — *democratica* Forskål,  
 — *zonaria* Pallas.

Das östliche Becken ist durch 6 Arten vertreten:

- Cyclosalpa pinnata* Forskål,  
 — *polae* Sigl,  
*Salpa maxima* Forskål,  
 — *fusiformis* Cuvier,  
 — *confoederata* Forskål,  
 — *democratica* Forskål.

Für die Adria bekannt sind folgende 5 Arten:

- Salpa maxima* Forskål,  
 — *fusiformis* Cuvier,  
 — *punctata* Forskål,  
 — *rostrata* Traustedt,  
 — *democratica* Forskål.

*Cyclosalpa polae* und *Salpa rostrata* bilden 2 für das Mittelmeer neue Spezies. *Cyclosalpa polae* war bisher noch nicht bekannt: *Salpa rostrata* war nur im südatlantischen und Indischen Ozean nachgewiesen worden, *Salpa punctata* ist ebenfalls für die Adria neu.

Eine eigentümliche Erscheinung besteht nun darin, daß ein Teil der im Mittelmeer vorkommenden Salpenarten nur im westlichen Becken auftritt, das östliche hingegen meidet. Es gehören zu diesen Arten:

- Cyclosalpa affinis* Chamisso,  
 — *virgula* Vogt,  
*Salpa punctata* Forskål,  
 — *zonaria* Pallas,  
 — *vagina* Tilesius.

*Salpa maxima* und *Salpa confoederata* wurden von der »Pola«-Expedition im östlichen Becken des Mittelmeeres nicht erbeutet, ihr Vorkommen in demselben wurde jedoch von älteren Forschern nachgewiesen.

Die meisten dieser Formen, welche das östliche Becken meiden, finden ihre östliche Verbreitungsgrenze bei Messina. Es liegt jedoch die Vermutung nahe, daß ein absolutes Fehlen dieser Formen im östlichen Teil vielleicht nur auf eine noch ungenügende Durchforschung dieses Gebietes zurückzuführen sei. Es kann ja nicht behauptet werden, daß Arten absolut nicht vorkommen, wo sie bis heute nicht aufgetreten sind; es ist vielmehr wahrscheinlich, daß das Bild, welches heute von der geographischen Verbreitung der mediterranen Salpen vorliegt, mit der genaueren Durchforschung der betreffenden Meeres- teile bedeutend verändert wird, daß also der größte Teil der im westlichen Mittelmeer lebenden Salpen vielleicht auch das östliche Becken bevölkern, daß wiederum andere, welche in den übrigen Ozeanen vorkommen, vielleicht auch im Mittelmeer nicht fehlen.

Die Verschiedenheit der mediterranen Fauna zwischen Osten und Westen, welche sowohl in Form vermehrten als verminderten Vorkommens einzelner Formen uns entgegentritt, dürfte ihre Erklärung zum Teil durch die Ungleichheit der gebotenen Lebensbedingungen auf der einen und die Ungleichheit der gestellten Ansprüche auf der anderen Seite finden.

Es ist eine schwierige Aufgabe, über die Lebensbedingungen der einzelnen Tierformen eine klare Einsicht zu gewinnen; das eine scheint festzustehen, daß unter den in Betracht kommenden Komponenten die Temperatur und der Salzgehalt überall eine hervorragende Rolle spielen. Steuer bemerkt in seiner Abhandlung über adriatische Pteropoden (1911, p. 5), daß manche Planktonten auf geringe Unterschiede in Temperatur und Salzgehalt des umgebenden Mediums sehr prompt mit Varietätenbildung reagieren. Derartige Unterschiede dürften vielleicht auch in den Mittelmeergebieten die universelle Verbreitung einzelner Arten beeinflussen, denn Salzgehalt und spezifisches Gewicht des Meerwassers nehmen im Mittelmeere tatsächlich kontinuierlich zu, je weiter man nach Westen vorschreitet (westliches Becken mehr als 27‰, bei Kreta 39·5‰, an der syrischen Küste 40‰).

Eine ähnliche Erscheinung macht sich geltend zwischen den Salpenarten des Atlantischen Ozeans und des Mittelmeeres. Diese Unterschiede erklären sich zur Genüge aus den bekannten Verschiedenheiten der Temperaturverhältnisse in den Tiefenwasserschichten beider Meere. Die Wasserrwärme sinkt von der Oberfläche rasch bis gegen 400 *m* (Schwelle von Gibraltar), von wo ab bis zu den größten Tiefen eine gleiche Temperatur von zirka 13° herrscht. Chun gibt darüber folgende Tabelle, in welcher die Temperaturmittelwerte aus Beobachtungsstellen, die vom Juli bis September 1881 vom Washington ausgeführt wurden, dargelegt werden.

Tiefe in Meter	50	100	150	200	300	500	1000
Temperatur in °C.	18·4	15·3	14·1	14	13·8	13·7	13·5

Tiefenbeobachtungen verlieren im Mittelmeer überhaupt an Bedeutung, da, wie oben erwähnt, die Temperatur im geschlossenen Basins des Mittelmeeres von zirka 500 *m* abwärts nahezu konstant bleibt. Im Ozean hingegen nimmt die Temperatur nach der Tiefe zu stetig ab, und bei 1400 *m*, wo im Mittelmeer im 13·4° warmen Wasser noch Salpen gefischt wurden, sinkt der Quecksilberfaden des Thermometers auf 4–6°. Die Wärmeabnahme erfolgt in den verschiedenen Regionen des Atlantischen Ozeans in sehr verschiedener Weise.

### b) Temporäre Verteilung.

Über die Erscheinungszeit der Salpen im Mittelmeer liegen ziemlich genaue Angaben vor, doch beziehen sie sich fast ausschließlich auf die Meeresoberfläche der Häfen und Buchten von Messina, Neapel, Villafranca, Nizza, Genua, Triest.

Zahlreich sind die Mitteilungen über das Vorkommen der Salpen im Golf von Neapel, besonders genau sind die Angaben von Schmittlein, dessen Beobachtungen sich auf die Jahre 1875–1877 und 1879 erstreckten. Aus seinen Berichten ergibt sich, daß die Salpen zu jeder Jahreszeit und bei sehr verschiedener Temperatur an der Meeresoberfläche bei Neapel erscheinen.

### CYCLOSALPA PINNATA.

Apstein (1906, p. 266) erwähnt, daß *Cyclosalpa pinnata* eine Art ist, die oft an der Oberfläche gefangen wird und wohl kaum in tiefe Schichten hinabsteigt.

Von der »Pola«-Expedition wurde sie durchwegs mit dem Oberflächennetz gefischt und zwar häufiger am Abend als am Morgen.

Aus der Tabelle von Schmidtlein geht hervor, daß *Cyclosalpa pinnala* bei Neapel sich hauptsächlich in den Monaten Jänner bis November findet. Er konstatiert ein Maximum im Februar, dann plötzliche Abnahme, regelmäßige Zunahme von April bis Juni, rasches Ansteigen bis zum Herbstmaximum, Dezember gänzlich Fehlen. Apstein machte 1895/96 in Neapel die Beobachtung, daß *Cyclosalpa pinnala* im November noch tagtäglich und bei Temperaturen von  $19\cdot 8^{\circ}$ — $20\cdot 5^{\circ}$  C. eine häufige Erscheinung war. Im Dezember und Jänner gelangte sie noch bei Temperaturen von  $17^{\circ}$  und  $14\cdot 15^{\circ}$  C. hin und wieder zur Beobachtung. Während sie im Sommer bei den hohen tropischen Temperaturen sich wohlfühlt, muß sie später in den sich bis  $13^{\circ}$  C. abkühlenden Gewässern des Mittelmeeres ausdauern (Apstein).

Cialona berichtet, daß *Cyclosalpa pinnala* im Hafen von Messina im Jänner und Februar selten ist. Das Maximum ihres Auftretens fällt in die Frühlingsmonate März und April, hierauf allmähliches Abnehmen bis Juli.

#### CYCLOSALPA POLAE.

Alle Exemplare dieser Art wurden auf der »Pola«-Expedition ausschließlich in Oberflächenfängen erbeutet, so daß man daraus und aus ihrer Verbreitung schließen muß, daß wir in *Cyclosalpa polae* eine die warmen Gewässer bevorzugende Art zu erblicken haben. Sie geriet zu allen Tagesstunden, bei Mondhelle und bei Sonnenglut in die Netze. Die Beobachtungen Chun's über die periodischen Migrationen von der Oberfläche nach der Tiefe dürften daher bei dieser Salpenform kaum zur Geltung kommen. In den heißen Sommermonaten August, September bevölkerte sie die Oberfläche.

Vergesellschaftet mit *Cyclosalpa polae* fanden sich noch folgende Spezies:

*Cyclosalpa pinnala gregala* und *Salpa democratica* auf Station Nr. 4, 229,  
*Salpa fusiformis sol.* und *greg.* auf Station Nr. 40.

Ihr Vorkommen in der Adria ist noch nicht bekannt.

#### SALPA MAXIMA.

Mit wenig Ausnahmen scheint diese Form auf das Mittelmeer beschränkt zu sein und zwar auf den westlichen Teil desselben inklusive Adria, wo sie eine häufige Erscheinung bildet.

Im östlichen Becken wurde sie auffallenderweise von der »Pola«-Expedition nicht gefangen.

Außerhalb des Mittelmeeres ist *Salpa maxima* sehr selten zu finden, auch fehlt sie in größeren Meerestiefen.

Chun berichtet bei seinem Aufenthalte in Neapel: »An der Oberfläche fand ich *Salpa maxima* häufig und vereinzelt in geringen Tiefen von 50 m.

Nach Schmidtlein erscheint *Salpa maxima* das ganze Jahr hindurch im Golfe von Neapel, ohne daß eine Gesetzmäßigkeit ihrer Periodizität vorläufig angegeben werden könnte, besonders zahlreich in den Monaten April bis Juli.

C. Vogt fand diese Salpe sehr häufig in den Wintermonaten an der ligurischen Küste namentlich von Ende September bis März; sie fehlte im April gänzlich, ebenso Mai und Juni, Juli und August trat sie wieder vereinzelt auf.

Etwas anders lauten die Berichte aus Messina. Cialona konstatiert für diese Salpe für das Beobachtungsjahr 1901 in Messina schwache Vertretung in der kalten Jahreszeit (Jänner und Februar), ein Maximum im März und April, regelmäßige Abnahme von Mai bis August, November und Dezember vollständiges Verschwinden.

Nach Graeffe erscheint *Salpa maxima* im Golfe von Triest besonders in den Herbst- und Wintermonaten; selten findet man auch im Frühjahr mancher Jahre sowohl Ammen als auch Kettentiere dieser großen Salpe.

Dieselben Beobachtungen über die temporäre Verteilung macht Steuer bei seinen durch sechs Jahre fortgesetzten Beobachtungen des Planktons aus dem Triester Golfe. Außerdem verdanken wir noch Planktonkalender für den Triester Golf Stiasny. Er meldet das Vorkommen dieser Salpe während der Jahre 1908 und 1909 ebenfalls in den Monaten Oktober bis Dezember.

### SALPA FUSIFORMIS.

Die »Pola«-Expedition hat diese Art von der Oberfläche bis zu 300 *m* Tiefe gefischt. Ein Fang (Station Nr. 40) wurde mit dem Chun'schen Schließnetz ausgeführt, die übrigen Fänge mit dem Oberflächennetz. Es ist daher der Schluß berechtigt, daß diese Salpe im August, September, also in den Sommermonaten, nur selten in die Tiefe steigt. Am häufigsten war sie im Material der III. Expedition, wo sie als Begleiter der *Cyclosalpa polae* sich erwies.

*Salpa fusiformis* erscheint nach Graeffe im Winterplankton bei Triest »äußerst selten«.

Nach Schmidlein hat diese Salpe in Neapel ihr maximales Auftreten während des Monats Februar. Dieses Maximum scheint jedoch nicht sehr hervorzutreten. Lo Bianco fand im Beobachtungsjahr 1902 die solitäre Form zu wiederholten Malen in der Umgebung von Capri, namentlich die Kettensalpe dieser Spezies in großen Mengen in Tiefen von 1500 *m*, vergesellschaftet mit *Salpa confederata*, *Pyrosoma atlanticum* und *Doliolum mülleri*.

Ein geradezu massenhaftes Vorkommen von *Salpa fusiformis* führt Lo Bianco für den Monat November 1904 an aus Tiefen von 1500 *m*, während sie in den übrigen Monaten des Jahres in den oberflächlichen Wasserschichten wahrgenommen wurde.

*Salpa fusiformis* ist also eine in abyssalen Tiefen erbeutete Art, tritt andererseits auch an der Oberfläche auf, berührt also wohl die extremsten Grenzen der vertikalen Verbreitung und scheint mehr als andere Arten gegen bedeutende Temperaturerniedrigung unempfindlich zu sein.

### SALPA DEMOCRATICA.

Von den 58 Fängen der fünf Expeditionen im östlichen Mittelmeer und der Adria, welche Salpen enthalten, weisen 28 Fänge *Salpa democratica* auf. Davon entfallen auf die Adria Tiefsee-Expedition 17. Daraus ergibt sich, daß diese Salpe eine der gemeinsten Formen speziell der Adria ist.

An vier Fangstationen wurde sie durch einen Vertikalzug aus 130—250 *m* Tiefe emporgebracht; an den übrigen Positionen in den obersten Wasserschichten erbeutet.

In der Adria macht diese Salpe einen erheblichen Prozentsatz der erbeuteten Salpen aus. Auf Station Nr. 4 und 5 (4. und 5. Juni) war sie besonders zahlreich. Aus der Anzahl der an dieser Stelle erbeuteten Individuen läßt sich vermuten, daß die Expedition einem schwarmartigen Auftreten dieser Salpe begegnet ist. Daß diese Ansammlungen keine Schwärme im Sinne eines regellosen Vorkommens waren, sondern daß es sich um ein nach Zeit und Ort regelmäßig vorhandenes und wiederkehrendes Auftreten gehandelt hatte, spricht der Umstand, daß diese »Pola«-Fänge nahezu in dieselbe Jahreszeit fallen, in welcher der »Rudolf Virchow« in den folgenden Jahren gefischt und ebenfalls enorme Salpenansammlungen dieser Art an den betreffenden Gebieten beobachtet hatte. Dieses massenhafte Auftreten dürfte also offenbar als »Produktion« bezeichnet werden.

*Salpa democratica* dringt im Adriatischen Meer bis nach Triest vor. Die temporäre Verteilung dieser Salpe im Triester Golfe ist ebenfalls von Steuer sehr gründlich untersucht worden. Aus seinen Berichten (Planktonkunde, 1910) ist ohne weiteres zu ersehen, daß diese Salpe in Triest namentlich im Winter auftritt und zwar Ammen und Kettentiere zur gleichen Zeit.

Stiasny erwähnt das Vorkommen dieser Salpe im Golfe während der Monate November Dezember als ein sehr häufiges; sie beginnt Ende Winter aus dem Plankton zu verschwinden. Im Frühlings- und Sommerplankton fehlt sie gänzlich.

Schmidtlein spricht von einem ununterbrochenen Vorkommen dieser Art im Golfe von Neapel.

Lo Bianco fischte *Salpa democratica* in der Umgebung von Capri sowohl an der Oberfläche wie in bedeutenden Tiefen. Mit dem Schließnetze brachte er sie noch aus Tiefen von 1500 *m* empor.

C. Vogt beobachtete diese Art in Villafranca von September bis März an der Oberfläche.

*Salpa democratica* wurde demnach in enorm verschiedenen Regionen gefischt. Dieselbe Beobachtung machte Chun, indem er meldet: »*Salpa democratica* erscheint gleich zahlreich von der Oberfläche bis zu den größten Tiefen.« Seine Beobachtungen wurden in Neapel ausgeführt. Dasselbst brachte er Exemplare dieser Spezies mit dem Schließnetze noch aus Tiefen von 900—1300 *m* an die Oberfläche.

*Salpa democratica* ist also eine in hohem Grade pamlanktonische Form, der eine sehr weite vertikale Verbreitung zukommt.

---

## IV. Teil.

## Kommensalen der Salpen.

Unter den Exemplaren der *Salpa democratica gregata* und *Salpa maxima gregata* der Adria Tiefsee-Expedition fand ich ab und zu Individuen, in deren Atemhöhle Copepodenweibchen aus der Gattung *Sapphirina* anzutreffen waren oder welche sich in das Gewebe des äußeren Mantels eingegraben hatten.

Herr Professor Dr. Steuer hatte die große Freundlichkeit, diese Tierchen zu bestimmen. Dieselben Raumparasiten fand ich bei *Cyclosalpa polae* (III. Expedition, Station Nr. 9).

Im Salpenmaterial der »Rudolf Virchow«-Planktonfahrt fand ich in Gesellschaft von *Salpa democratica* ebenfalls eine Anzahl Sapphirinen, die sich nach genauer Bestimmung als:

- Sapphirina angusta*,  
 — *gemma*,  
 — *maculosa*,  
 — *nigromaculata*,  
 — *ovatolanceolata*

erwiesen.

Über das gesellige Zusammenleben der Sapphirinen und der Salpen erwähnt Giesbrecht folgendes: »Außer *Sapphirina pyrosomatis* (in *Pyrosoma*) und *lactens* (in den Ammen von *Dolchinia mirabilis*) wurden alle Arten (auch die Weibchen) frei im Auftrieb angetroffen, die meisten sogar nur frei; die Weibchen der *Pyrosoma*-Arten jedoch fanden sich meistens in den Salpen vor, ohne daß indessen die einzelnen Arten an bestimmte Salpenarten gebunden gewesen wären, doch scheinen *Sapphirina salpae* und *angusta* die *Cyclosalpa pinnata*, *Salpa confederata* und *africana maxima*, *Sapphirina gemma* und *ovatolanceolata* die *Salpa democratica* zu bevorzugen. In diesen Salpen traf ich einmal ein Weibchen von *auronitens* an.«

Ebenso deutlich betont Steuer in seiner systematischen Bearbeitung der »Sapphirinen des Mittelmeeres und der Adria«<sup>2</sup> 1895 den Kommensalismus dieser beiden Tiergruppen. Er spezifiziert in der genannten Abhandlung 11 Arten der Gattung *Sapphirina*:

- Sapphirina nigromaculata*,  
 — *auronitens*,  
 — *ovatolanceolata*,  
 — *maculosa*,  
 — *angusta*,  
 — *metallina*,  
 — *gemma*,  
 — *opalina*,  
   *bicuspidata*,  
 — *scarlata*,  
 — *lactens*,

und deutet hin auf einen möglichen Zusammenhang, auf Beziehungen, welche zwischen Sapphirinen und Salpen möglicherweise existieren. Der genannte Autor schreibt l. c.: »Sicher ist, daß zumeist die Weibchen und vermutlich die *Cyclopid*-Stadien die Salpen bewohnen, während die Männchen frei herumschwärmen.«

Daß diese Formen häufig aufeinander angewiesen sind, ergibt sich aus der Häufigkeit ihres gemeinsamen Vorkommens, wie aus folgenden Tabellen ersichtlich ist.

Zur Illustrierung der Verbreitung der einzelnen Arten gebe ich einige Textkarten, in denen ich die Fundorte der betreffenden Sapphirinenart der »Pola«-Expedition durch ein Zeichen eingetragen habe.

Mit *Sapphirina nigromaculata* wurden beim nämlichen Fange folgende Salpenarten gefischt:

Nummer	Expedition	
35	I.	<i>Salpa fusiformis greg.</i>
4	III.	} — <i>democratica sol.</i> und <i>greg.</i> — <i>polae greg.</i>
6	III.	
9	III.	— <i>polae sol.</i> und <i>greg.</i>
15	III.	— <i>fusiformis sol.</i> und <i>greg.</i>
29	III.	<i>Cyclosalpa pinnata greg.</i>
36	III.	} <i>Salpa fusiformis greg.</i> <i>Cyclosalpa pinnata greg.</i>
40	III.	
45	III.	— <i>polae sol.</i>
52	III.	— <i>polae sol.</i>
57	III.	— <i>polae sol.</i> und <i>greg.</i>
60	III.	<i>Salpa fusiformis greg.</i>
67	III.	— <i>fusiformis sol.</i>
80	III.	— <i>fusiformis greg.</i>
88	III.	— <i>fusiformis sol.</i>
213	IV.	— <i>democratica sol.</i>
12	V.	— <i>democratica sol.</i> und <i>greg.</i>
17	V.	— <i>democratica sol.</i>
21	V.	— <i>democratica sol.</i>
44	V.	— <i>democratica greg.</i>
49	V.	— <i>democratica sol.</i>
52	V.	— <i>democratica sol.</i>
105	V.	— <i>fusiformis greg.</i>
139	V.	— <i>maxima greg.</i>

Das Gebiet der *Sapphirina nigromaculata* (Textfigur 23) scheint im östlichen Mittelmeer den Faunenkreis Adria Tiefsee, Ionisches Meer, kleinasiatische und syrische Küste, Levantinisches Meer zu umfassen.

Annähernd gleichartiges Verhalten bezüglich der Häufigkeit des Vorkommens und ihrer horizontalen Verbreitung zeigt *Salpa democratica*, welche häufig mit *Sapphirina nigromaculata* in das Netz geriet. Beide begannen sich schon in der nördlichen Adria mit einer relativ großen Individuenzahl bemerkbar zu machen und waren nahezu bei jedem Fange in der Adria eine gewöhnliche Erscheinung. Nach Steuer (1907, p. 161) dringt *Sapphirina nigromaculata* ebenso wie *Salpa democratica* bis in den Triester Golf vor. Im Untersuchungsmaterial des »Virchow« fand ich diese Sapphirinenspezies wiederholt mit *Salpa democratica* auftreten (Station 14, Weg nach Pomo). Im Gebiete des östlichen Mittelmeeres tritt die Zahl der Fänge, welche *Salpa democratica* aufweisen gegenüber *Sapphirina nigromaculata* bedeutend zurück, Dafür machen sich *Salpa fusiformis* und *Cyclosalpa polae* geltend, welche sich in diesem Gebiete als häufige Begleitformen dieser Sapphirinenspezies erweisen.

Mit *Sapphirina auronitens* wurden folgende Salpenarten gefangen:

Nummer	Expedition	
35	I.	<i>Salpa fusiformis</i> greg.
4	III.	— <i>democratica</i> sol und greg. <i>Cyclosalpa polae</i> greg.
6	III.	— <i>polae</i> sol und greg.
9	III.	— <i>polae</i> sol. und greg.
15	III.	<i>Salpa fusiformis</i> sol. und greg.
29	III.	<i>Cyclosalpa pinnata</i> greg.
36	III.	<i>Salpa fusiformis</i> greg. <i>Cyclosalpa pinnata</i> greg.
40	III.	— <i>polae</i> sol. und greg.
52	III.	— <i>polae</i> sol.
57	III.	— <i>polae</i> sol. und greg.
60	III.	<i>Salpa fusiformis</i> greg.
67	III.	— <i>fusiformis</i> sol.
80	III.	— <i>fusiformis</i> greg.
242	IV.	— <i>democratica</i> sol. und greg.
21	V.	— <i>democratica</i> sol.

Fig. 23.



Verbreitung von *Sapphirina nigromaculata* ●.

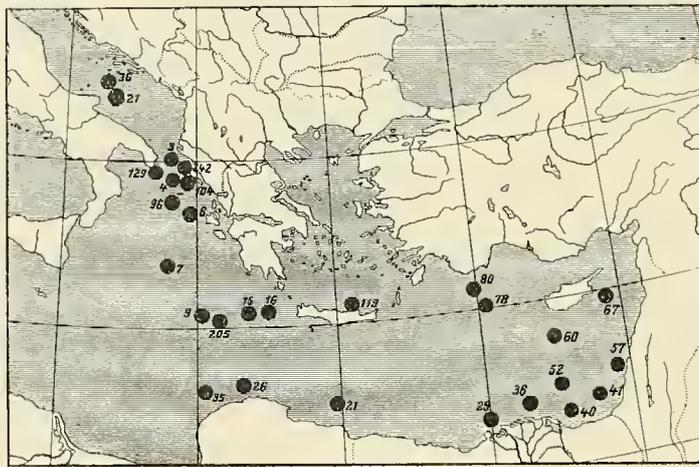
*Sapphirina auronitens* (Textfigur 24) war am häufigsten im Material der III. Expedition, wo sie in fast ständiger Begleitung mit *Salpa fusiformis* und *Cyclosalpa polae* auftrat. Ab und zu erschien sie auch mit *Salpa democratica*. Das Verbreitungsgebiet von *Sapphirina auronitens* im östlichen Mittelmeer exklusive Adria stimmt im allgemeinen mit jenem der beiden genannten Salpenarten überein.

Begleitformen der *Sapphirina ovatolanceolata* waren folgende Salpenarten:

Nummer	Expedition	
4	III.	} <i>Salpa democratica</i> sol. und greg. <i>Cyclosalpa polae</i> greg.
5	III.	
		<i>Salpa democratica</i> sol. und greg.

Das Auftreten dieser Art (Textfigur 25) ist im durchfahrenen Gebiet ein außerordentlich seltenes; sie scheint das Jonische Meer zu bevorzugen, wo sie wiederholt gemeinsam mit *Salpa democratica* in dies

Fig. 24.



Verbreitung von *Sapphirina auronitens* ●.

Netze geriet. Im Material des »Rudolf Virchow« fand ich *Sapphirina ovatolanceolata* ebenfalls in Gesellschaft der *Salpa democratica* (Station Nr. 12, vor Pomo).

Fig. 25.



Verbreitung von *Sapphirina ovatolanceolata* ▲.

*Sapphirina maculosa.*

Nummer	Expedition	
229	IV.	<i>Cyclosalpa pinnata</i> greg. <i>Salpa democratica</i> sol. und greg. <i>Cyclosalpa polae</i> greg.
17	V.	
21	V.	
50	V.	— <i>democratica</i> sol.
151	V.	— <i>democratica</i> greg.
		— <i>democratica</i> sol.

*Sapphirina maculosa* (Textfigur 26) zeichnet sich aus durch ein sehr verbreitetes Vorkommen in der Adria. Ihre Verbreitung in diesem Gebiete zeigt große Übereinstimmung mit jener der *Salpa democratica*. *Sapphirina maculosa* ist auch in der nördlichen Adria heimisch. Die »Rudolf Virchow«-Planktonfahrt fand diese Spezies auf Station 14, Weg nach Pomo.

*Sapphirina angusta*. Die Bemerkung Giesbrecht's, daß die Weibchen der *Sapphirina angusta* *Salpa democratica* und *Salpa maxima* bevorzugen, bestätigt das Ergebnis meiner Untersuchung. Zu wiederholten Malen traf ich diese Sapphirinenspezies in der Atemhöhle dieser genannten Salpenarten an. Vergesellschaftet mit *Salpa angusta* fand sich in einzelnen Fängen auch *Cyclosalpa polae*.

Nummer	Expedition	
4	III.	<i>Salpa democratica</i> sol. und greg. <i>Cyclosalpa polae</i> greg.
9	III.	
5	V.	<i>Salpa democratica</i> sol. und greg.
137	V.	— <i>democratica</i> greg.
150	V.	— <i>maxima</i> sol.
151	V.	— <i>democratica</i> sol.

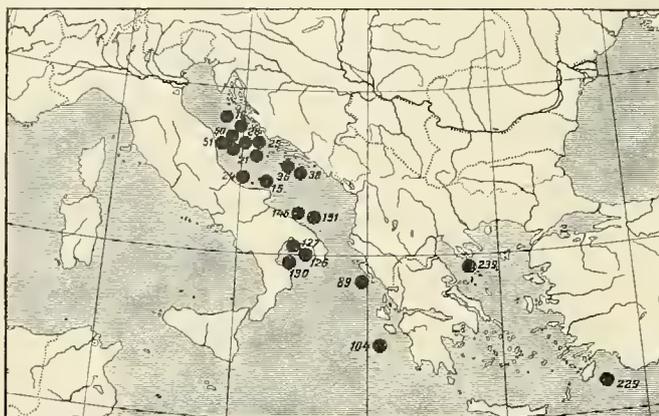
Der Verbreitungsbezirk beider Formen, *Sapphirina angusta* (Textfigur 27) als auch *Salpa democratica*, zeigt auffallende Ähnlichkeit. Das Faunengebiet der *Sapphirina angusta* scheint hauptsächlich die südliche Adria zu sein sowie jener Teil des Jonischen Meeres, der der italienischen Halbinsel zugeteilt ist. Dieselben adriatischen Meeresgebiete bewohnt auch *Salpa democratica*; sie ist auch im Jonischen Meere heimisch. Das Auftreten dieser Sapphirinenart im Triester Golf wurde von Steuer (1907, p. 161) nachgewiesen.

Daß *Sapphirina angusta* auch *Cyclosalpa pinnata* bevorzugt, wie Giesbrecht bemerkt, können meine Untersuchungen nicht bestätigen, da in keinem Fange beide Arten gleichzeitig auftraten.

*Sapphirina melallina* (Textfigur 28) wurde von der »Pola«-Expedition stets ohne Begleitung von Salpen gesammelt. Ihr bis heute bekanntes Wohngebiet dürfte im östlichen Mittelmeer die Adria und das Jonische Meer sein.

*Sapphirina gemma* trat namentlich in Gesellschaft der *Salpa democratica*, ab und zu auch mit *Cyclosalpa pinnata* und *Cyclosalpa polae* auf.

Fig. 26.

Verbreitung von *Sapphirina maculosa* ●.

Nummer	Expedition	
4	III.	} <i>Salpa democratica</i> sol. und greg. <i>Cyclosalpa polae</i> greg.
29	III.	
213	IV.	<i>Salpa democratica</i> sol.
5	V.	— <i>democratica</i> sol. und greg.
57	V.	— <i>democratica</i> sol. und greg.

Es zeigt sich tatsächlich, daß *Sapphirina gemma* (Textfigur 28) hinsichtlich ihrer horizontalen Verbreitung im östlichen Mittelmeer mit den beiden genannten Salpenformen gleichartiges Verhalten aufweist.

Fig. 27.

Verbreitung von *Sapphirina angusta* ■.

Sowohl *Sapphirina gemma* als auch *Cyclosalpa pinnata* scheinen die obersten Wasserschichten zu bewohnen, da beide Arten ausschließlich mit dem Oberflächennetz gefangen wurden. *Sapphirina gemma* kam auch im Golfe von Triest wiederholt zur Beobachtung (Steuer 1907, p. 161).

*Sapphirina opalina* (Textfigur 29).

Nummer	Expedition	
21	V.	<i>Salpa democratica</i> sol.
50	V.	— <i>democratica</i> greg.

Die wenigen Fundorte dieser Sapphirinenart stammen aus dem Adriatischen und Jonischen Meer, wo *Sapphirina opalina* gemeinsam mit *Salpa democratica* nachgewiesen wurde. Im östlichen Mittelmeer scheint *Sapphirina opalina* keine vollkommen zusagenden Lebensbedingungen zu finden, da sie dieses Gebiet durchaus zu meiden scheint.

*Sapphirina bicuspidata* (Textfigur 29) trat gemeinsam mit folgenden Salpen auf:

Nummer	Expedition	
4	III.	<i>Salpa democratica</i> sol. und greg. <i>Cyclosalpa polae</i> greg.
15	III.	<i>Salpa fusiformis</i> sol. und greg.
45	III.	<i>Cyclosalpa polae</i> sol.

Von der »Pola«-Expedition wurde diese Art im östlichen Mittelmeere in einer geringen Anzahl von Fängen und nur vereinzelt erbeutet. Gleichzeitig mit *Sapphirina bicuspidata* fanden sich im Netz *Salpa democratica*, *Cyclosalpa polae*, *Salpa fusiformis*.

Fig. 28.



Verbreitung von *Sapphirina gemma* ●, *Sapphirina metallina* ○.

*Sapphirina scarlata* (Textfigur 29) ist eine im östlichen Mittelmeer selten vorkommende Spezies:

Nummer	Expedition	
80	III.	<i>Salpa fusiformis</i> greg.
88	III.	— <i>fusiformis</i> sol.

Während der fünf Expeditionen kam *Sapphirina scarlata* nur zweimal, und zwar in Begleitung der *Salpa fusiformis* vor. Beide Fundstellen liegen westlich von Rhodus, der kleinasiatischen Küste genähert.

*Sapphirina lactens* (Textfigur 29) dürfte im Untersuchungsgebiet mit Recht als Rarität betrachtet werden, da sie nur in einem einzigen Exemplar im Jonischen Meer gefischt wurde und zwar vereinzelt ohne Begleitung anderer Sapphirinen oder Salpen. In »Sapphirinen und Copilien der Adria« von Steuer wurde das Auftreten dieser Art auch bei Ragusa nachgewiesen.

Ein Überblick über das bereits Bemerkte zeigt unverkennbar manche Analogien und Beziehungen zwischen Sapphirinen und Salpen, welche, wenn sie nach reichlicherem Material ergänzt und geprüft sein werden, nicht ohne Interesse sein dürften. Vorläufig glaube ich nicht fehl zu gehen, wenn ich bemerke, daß *Sapphirina angusta*, *gemma*, *ovotolanceolata* namentlich mit *Salpa democratica*, *Sapphirina angusta* mit *Salpa maxima*, *Sapphirina auronitens* mit *Cyclosalpa polae* und *Salpa fusiformis* einigen Zusammenhang zu haben scheinen, während *Sapphirina nigromaculata*, welche in der Adria am

Fig. 29.



Verbreitung von *Sapphirina scarlata* ◆, *Sapphirina lactens* ●, *Sapphirina opalina* ▲, *Sapphirina bicuspidata* ○.

gewöhnlichsten mit *Salpa democratica* auftritt, im übrigen Teil des Untersuchungsgebietes hingegen am wenigsten an eine bestimmte Salpenspezies geknüpft zu sein scheint.

Sapphirinen wie Salpen sind Meeresbewohner, welche der Hauptsache nach den Küsten und dem Meeresgrunde gleichermaßen fernbleiben, manchmal aber durch Strömungen an die Küste geführt werden.

Nach den Mitteilungen verschiedener Autoren bewegt sich die Mehrzahl dieser Warmwassertiere in einer Tiefe von 0—400 m, vereinzelt findet man sie wohl auch in kälteren und tieferen Regionen.

Sowohl die Sapphirinen als auch die überwiegende Anzahl von Salpen bewohnen die Gebiete der warmen und lauen Strömungen der Ozeane.

Genus DOLIOLUM.

## I.

## A. Übersicht der Fangergebnisse der

I. – IV. »Pola«-Expedition

Nummer der Station	Datum	Tagszeit	Position		Tiefe in Meter
			Östliche Länge	Nördliche Breite	
14	25. August 1890	3 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> p. m.	22° 33' 30"	36° 18' 55"	? 500
26	30. August 1890	7 <sup>1/2</sup> –8 <sup>h</sup> p. m.	22° 26' 0"	33° 36' 0"	? 25
35	1. September 1890	11 <sup>h</sup> p. m.	20° 21' 42"	32° 50' 36"	Oberfläche
41	6. September 1890	8 <sup>1/4</sup> –8 <sup>3/4</sup> <sup>h</sup> p. m.	19° 44' 30"	32° 50' 0"	5–6
49	12. September 1890	4 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> p. m.	20° 0' 0"	37° 31' 0"	200 aufwärts
51	12. September 1890	8 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> p. m.	19° 54' 0"	37° 48' 20"	2
15	24. August 1892	7 <sup>3/4</sup> –8 <sup>1/4</sup> <sup>h</sup> p. m.	22° 2'	36° 6'	Oberfläche
21	28. August 1892	4 <sup>3/4</sup> –5 <sup>1/4</sup> <sup>h</sup> p. m.	25° 38'	33° 30'	detto
36	2. September 1892	6 <sup>1/2</sup> –7 <sup>h</sup> p. m.	32° 16'	32° 41'	detto
37	10. September 1892	5–5 <sup>1/2</sup> <sup>h</sup> p. m.	33° 16'	32° 39'	detto
40	10. September 1892	6 <sup>1/2</sup> –7 <sup>h</sup> a. m.	34° 8'	32° 46'	detto
41	11. September 1892	5–5 <sup>1/2</sup> <sup>h</sup> a. m.	34° 33'	32° 43'	detto
57	15. September 1892	5–5 <sup>1/2</sup> <sup>h</sup> a. m.	35° 18'	33° 58'	detto
86	2. Oktober. 1892	7–7 <sup>3/4</sup> <sup>h</sup> p. m.	29° 0'	35° 55'	detto

## B. Übersicht der Fangergebnisse der Doliolen

V. »Pola«-Expedition

9	6. Juni 1894	4 <sup>h</sup> a. m.	15° 45'	42° 11'	
38	17. Juni 1894	10 <sup>3/4</sup> –11 <sup>1/2</sup> <sup>h</sup> a. m.	16° 32' 30"	42° 28' 24"	170
52	22. Juni 1894	?	15° 37' 40"	42° 57' 20"	130, Bodentiefe 151
72	30. Juni 1894	?	18° 19' 20"	41° 41' 30"	550
93	10. Juli 1894	?	18° 58' 5"	38° 48' 25"	500
103	11. Juli 1894	?	18° 57' 20"	38° 10' 7"	1300 nominell 1520
133	19. Juli 1894	?	18° 24' 20"	40° 58' 30"	125
143	23. Juli 1894	?	17° 32'	41° 40'	500

## Teil.

## Doliolen im östlichen Mittelmeere.

(1890—1893).

Operation	Anmerkung	Zahl der Individuen	Arten	Nummer der Station
Monaco's Courtinen-Schließnetz	Südlich vom Kap Matapan	3 2	<i>Doliolum mülleri</i> Ammen. <i>Doliolum denliculatum</i> Ammen.	14
Oberflächennetz	Nördlich von der Großen Syrte bei Barka	1	<i>Doliolum mülleri</i> Amme.	26
Monaco's Oberflächenkurc	Vor Barka	1 1	detto <i>Doliolum</i> unbestimmbar.	35
Oberflächennetz	Nördlich von Bengazi in Barka	1	<i>Doliolum mülleri</i> Amme.	41
Monaco's Courtinen-Schließnetz	Apparat hat sich geöffnet und fischte 200 m aufwärts	3	detto Bruchstücke.	49
Oberflächennetz	Jonisches Meer, südwärts von Zante	1	detto Amme.	51
Kleines Oberflächennetz	Dunkles Wetter, etwas Seeposphoreszenz	1	detto Amme.	15
detto	Südlich von Candia	1	<i>Doliolum denliculatum</i> Amme.	21
detto	NW-Wind; trotz Secgang guter Fang	3	<i>Doliolum mülleri</i> Ammen.	36
detto		1	detto Amme.	37
detto	Südwestl. v. Akka	1	detto Amme.	40
detto	Vor Akka	6	detto Ammen.	41
detto	Nordwestl. v. Alexandrien	1	detto Amme.	57
detto		3	detto Ammen.	86

## in der Adria und der Straße von Otranto.

(1894).

Pelagisch	Bei Pianosa	1	<i>Doliolum mülleri</i> Amme.	9
Tannernetz	Bei Cazza	1	<i>Doliolum denliculatum</i> Amme.	38
detto	Südwestl. v. S. Andrea	4	<i>Doliolum mülleri</i> Ammen.	52
detto		1 2	detto Amme. <i>Doliolum</i> unbestimmbar.	72
detto	Jonisches Meer	1 1	<i>Doliolum mülleri</i> Amme. <i>Doliolum</i> unbestimmbar.	93
detto	detto	1	<i>Doliolum mülleri</i> Amme.	103
detto	Nördlich von Brindisi	1	detto unbestimmbar.	133
detto	Südliche Adria	2	<i>Doliolum mülleri</i> Ammen.	143

## II. Teil.

### Systematische Ergebnisse.

Im Entwicklungszyklus der Doliolen treten vier verschiedene Formen auf. Die geschlechtslose Amme, deren Jugendstadium eine geschwänzte Larve ist, erzeugt durch Knospung an einem ventralen Stolo eine zweite polymorphe Generation. Die von der Amme auf ungeschlechtlichem Wege abstammende Generation besteht aus drei verschiedenen Formen. Von diesen ist eine das vollkommen entwickelte Geschlechtstier, während die zwei anderen — das Ernähr- und Pflegtier — zeitlebens ungeschlechtlich entwickelt bleiben.

Die Kieme des Geschlechtstieres ist entweder eine aufrecht stehende, von wenig Spalten durchbrochene, oder eine stark gekrümmte mit zahlreichen Perforationen ausgestattete Lamelle.

Nach der Gestalt der Kieme, nach dem Verlaufe des Darmes und des Hodens wurde das Genus *Doliolum* von Borgert (1894) und schon früher von Herdman in die beiden Subgenera:

*Doliolina* und  
*Dolioletta*

gespalten.

Das Subgenus *Doliolina* war durch *Doliolum mülleri* vertreten, das Subgenus *Dolioletta* durch *Doliolum denticulatum*.

(Einige Textkarten mögen auch hier das Vorkommen der verschiedenen Spezies im westlichen und östlichen Mittelmeerbecken etwas genauer illustrieren.)

#### Subgenus *Doliolina*.

*Doliolum mülleri* Krohn, Grobben.

Fundorte der österreichischen »Pola«-Expedition:

##### A. Östliches Mittelmeer.

###### I. Expedition 1890.

Station Nr. 14: 25. August, 22° 33' 30" östl. Länge, 36° 18' 55" nördl. Breite, südlich vom Kap Matapan, Fang mittels Monaco's Courtinenschließnetzes, wahrscheinlich 500 *m* Tiefe, Seetemperatur 14·5° C.; 3<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> p. m.

3 *Doliolum mülleri* Ammen, Erhaltungszustand mangelhaft.

Station Nr. 26: 30. August, 22° 26' 0" östl. Länge, 33° 36' 0" nördl. Breite, nördlich der Großen Syrte bei Barka, Fang mittels des Oberflächennetzes, wahrscheinlich 25 *m* Tiefe, Seetemperatur 26·6° C.; 7<sup>1/2</sup><sup>h</sup>—8<sup>h</sup> p. m.

1 alte Amme, schwarz, gequetscht.

Station Nr. 35: 1. September, 20° 21' 42" östl. Länge, 32° 50' 30" nördl. Breite, vor Barka, Fang mittels Monaco's Oberflächennetze, Tiefe? Seetemperatur? 11<sup>h</sup> p. m.

1 Amme, 6 *mm* lang.

Station Nr. 41: 6. September, 19° 44' 30" östl. Länge, 32° 50' 0" nördl. Breite, nordwestlich von Bengazi in Barka, Fang mittels des Oberflächennetzes, Tiefe 5—6 *m*; 8<sup>1/4</sup><sup>h</sup>—8<sup>3/4</sup><sup>h</sup> p. m.

1 alte Amme, nahezu unkenntlich.

Station Nr. 49: 12. September,  $20^{\circ} 0' 0''$  östl. Länge,  $37^{\circ} 31' 0''$  nördl. Breite, Ionisches Meer, südlich von Zante, Fang mittels Monaeo's Courtinensehließnetzes, Tiefe 200 *m*?  $4^h 15^m$  p. m.

3 Ammen, 4—5 *mm* lang. Einige Bruchstücke von älteren Stadien.

Station Nr. 51: 12. September,  $19^{\circ} 54' 0''$  östl. Länge,  $37^{\circ} 48' 20''$  nördl. Breite, südwestlich von Zante, Fang mit dem Oberflächennetz, Tiefe 2 *m*;  $8^h 15^m$  p. m.

1 Amme, 4 *mm*, gut erhalten.

### III. Expedition 1892.

Station Nr. 15: 24. August,  $22^{\circ} 2'$  östl. Länge,  $36^{\circ} 6'$  nördl. Breite, südwestlich vom Kap Matapan, kleines Oberflächennetz, Oberflächenfang,  $7\frac{3}{4}^h - 8\frac{1}{4}^h$  p. m.

1 Amme, 10 *mm* lang, mangelhaft.

Station Nr. 36: 2. September,  $32^{\circ} 16'$  östl. Länge,  $32^{\circ} 41'$  nördl. Breite, in der Nilströmung, kleines Oberflächennetz;  $6\frac{1}{2}^h - 7^h$  p. m.

3 Ammen, 10—12 *mm* Länge, organlos, aber gut erhalten.

Station Nr. 37: 10. September,  $33^{\circ} 16'$  östl. Länge,  $32^{\circ} 39'$  nördl. Breite, südlich von Cypern, Oberflächenfang, kleines Oberflächennetz;  $5^h - 5\frac{1}{2}^h$  a. m.

1 Amme, 8 *mm*.

Station Nr. 40: 10. September,  $34^{\circ} 8'$  östl. Länge,  $32^{\circ} 46'$  nördl. Breite, südwestlich von Akka, kleines Oberflächennetz, Oberflächenfang;  $6\frac{1}{2}^h - 7^h$  p. m.

3 Ammen, 8—9 *mm* lang.

Station Nr. 41: 11. September,  $34^{\circ} 33'$  östl. Länge,  $32^{\circ} 43'$  nördl. Breite, vor Akka, kleines Oberflächennetz;  $5^h - 5\frac{1}{2}^h$  a. m.

6 Ammen, 6—13 *mm* Länge.

Station Nr. 57: 15. September,  $35^{\circ} 18'$  östl. Länge,  $33^{\circ} 58'$  nördl. Breite, vor Beirut, Oberflächenfang, kleines Oberflächennetz;  $5^h - 5\frac{1}{2}^h$  a. m.

1 große Amme mit gut erhaltenem Rückenfortsatz, 16 *mm* Körperlänge.

Station Nr. 86: 2. Oktober,  $29^{\circ} 0'$  östl. Länge,  $35^{\circ} 55'$  nördl. Breite, nordwestlich von Alexandrien, Oberflächenfang, kleines Oberflächennetz;  $7^h - 7\frac{3}{4}^h$  p. m.

1 Amme, 7 *mm*.

### B. Adria Tiefsee-Expedition 1894.

Station Nr. 9: 6. Juni,  $15^{\circ} 45'$  östl. Länge,  $42^{\circ} 11'$  nördl. Breite, bei Pianosa;  $4^h$  a. m.

1 Amme, 3 *mm* lang, gut erhalten.

Station Nr. 52: 22. Juni,  $15^{\circ} 37' 40''$  östl. Länge,  $42^{\circ} 57' 20''$  nördl. Breite, südwestlich von S. Andrea, Fang mittels des Tannernetzes, Tiefe 130 *m*, Bodentiefe 151 *m*; Tagesstunde?

4 Ammen, 5—8 *mm*, mit besonders breiten Muskelbändern.

Station Nr. 72: 30. Juni,  $18^{\circ} 19' 20''$  östl. Länge,  $41^{\circ} 41' 30''$  nördl. Breite, südliche Adria, Fang mit dem Tannernetz, Tiefe 550 *m*.

1 mazerierte alte Amme von 6 *mm* Länge.

Station Nr. 93: 10. Juli,  $18^{\circ} 58' 5''$  östl. Länge,  $38^{\circ} 48' 25''$  nördl. Breite, Ionisches Meer, Höhe von Kephalaria, Fang mittels des Tannernetzes, Tiefe 500 *m*, Tagesstunde?

2 Ammen, 8—10 *mm* lang.

Station Nr. 103: 11. Juli, 18° 57' 20" östl. Länge, 38° 10' 7" nördl. Breite, Ionisches Meer, Fang mit dem Tannernetz, Tiefe nominell 1520 *m* (1300 *m*).

1 Amme von 8 *mm* Länge.

Station Nr. 143: 23. Juli, 17° 32' östl. Länge, 41° 40' nördl. Breite, südliche Adria, Fang mit dem Tannernetz, Tiefe 500 *m*.

2 Ammen, je 14 *mm* lang, gut erhalten.

Die vorliegenden Exemplare dieser Art stimmen im äußeren Habitus und in den übrigen Einzelheiten mit den von Grobben beschriebenen und abgebildeten Exemplaren überein (1882, p. 55, Taf. III, Fig. 16, 17).

*Doliolum mülleri*, eine der bestbekanntesten *Doliolum*-Arten, tritt im Mittelmeer sehr häufig auf sowohl im westlichen als auch im östlichen Becken. Im Untersuchungsmaterial aus der Adria ist sie ebenfalls in nicht unbedeutender Anzahl vertreten. Sämtliche Exemplare sind Ammenstadien. Ein beträchtlicher Teil derselben sind alte Ammen von schlauchförmiger Gestalt mit degenerierten Respirations- und Verdauungsorganen. Die 9 Muskelreifen erreichen mit zunehmendem Alter eine außerordentliche Breite.

Der Mantel ist relativ stark entwickelt, aber weich. Der Darm ist U-förmig gebogen, die violette Färbung desselben läßt das Alkoholmaterial nur sehr schwach noch erkennen. Der After mündet im fünften Intermuskularräum aus. Der Dorsalauswuchs zeigt bei den wohl erhaltenen Exemplaren einen fadenförmigen Fortsatz und an der Basis das rötlich-violette (beim lebenden Tier orangegelbe) Pigment.

Die Länge der erbeuteten Exemplare ist verschieden. Das kleinste hat 4—5 *mm*, die größeren erreichen eine Körperlänge von 12—14 *mm*; die Maximallänge ist 17 *mm*.

Günstigere Resultate lieferte das Material der Planktonfahrt des »Rudolf Virchow« in der nördlichen Adria, da es nicht nur Ammen, sondern auch Larven in verschiedenen Entwicklungsstadien, Ernährtiere, Pfliegtiere sowie Geschlechtstiere dieser Spezies aufweist. Genauere Mitteilung hierüber bringe ich in meiner Arbeit »Die Adriatische Thaliaceen-Fauna« 1912.

Verbreitung. (Textfigur 30). Bezüglich der Häufigkeit des Vorkommens dieser *Doliolum*-Spezies scheint das Verhalten in verschiedenen Meeren nicht gleich zu sein. Im Mittelmeer bildet sie unstreitig, wie schon Krohn, Vogt, Gegenbaur betonen und alle Forscher in Neapel zugeben, die Hauptmasse der Doliolen überhaupt und gehört zu den gewöhnlichen pelagischen Tieren.

Aus dem westlichen Mittelmeer fand ich in der Literatur (Carus, 1884, p. 492) für diese Spezies folgende Fundorte verzeichnet:

Banyuls (Lahille),  
 Villafranca (Uljanin),  
 Neapel (Krohn, Uljanin),  
 Messina (Krohn, Keferstein und Ehlers, Gegenbaur, Grobben).

Von der »Valdivia«-Expedition wurde diese Art im westlichen Mittelmeer an zahlreichen Stationen der Reiseroute gesammelt (Neumann 1906, p. 229).

Was die speziellen Fundorte im östlichen Mittelmeer anlangt, wurde *Doliolum mülleri* in den Ionischen Gewässern bei Zante und ein zweitesmal südlich von Kynaros angetroffen. *Doliolum mülleri* lebt verstreut im ganzen östlichen Mittelmeer von der afrikanischen Küste angefangen bis zum Griechischen Archipel und der kleinasiatischen Küste. Genanntes *Doliolum* besitzt ein reiches Vorkommen auch in der Adria und hat unter den Doliolenarten die größte Zahl von Fängen aufzuweisen, in denen es vertreten ist. Sein Auftreten längs der dalmatinischen Küste war nach den Ergebnissen der Forschungsreise des »Rudolf Virchow« ein kontinuierliches. *Doliolum mülleri* dringt bis in den Golf von Triest vor und ist daselbst eine nicht seltene Erscheinung.

Grandori fand *Doliolum mülleri* längs der italienischen Küste an vier Fangstationen der italienischen »2<sup>a</sup> crociera oceanografica«, nämlich bei Malamocco, zwischen Ancona und Vieste, Vieste und Brindisi.

Nach Neumann (1906, p. 229) fand die »Valdivia« *Doliolum mülleri* fast in allen von ihr durchforschten Teilen der westafrikanischen Küste. Ausgezeichnet durch ihren Reichtum an dieser Art war die

Fig. 30.

Verbreitung von *Doliolum mülleri* ■

Simonsbucht, wo eine große Anzahl von dieser Form mit vielen Ammen und Larven an der Oberfläche gefischt wurden. Außerdem wurde sein Vorkommen in den warmen Strömungen des Indischen Ozeans bis zum Indoaustralischen Archipel nachgewiesen.

### Subgenus *Dolioletta*.

#### *Doliolum denticulatum* Quoy et Gaimard.

Nur mit einigen Vorbehalt rechne ich zu dieser Spezies einige wenige ziemlich gut erhaltene Exemplare von Ammenstadien, welche auf folgenden Stationen gefischt wurden:

#### A. Östliches Mittelmeer.

##### I. Expedition.

Station Nr. 14: 25. August,  $22^{\circ} 33' 30''$  östl. Länge,  $36^{\circ} 18' 55''$  nördl. Breite, südlich von Kap Matapan  
Fang mittels Monaco's Courtinenschließnetzes, Tiefe 500 m, Seetemperatur  $14.5^{\circ}$  C. Tagesstunde?  
2 Ammen, 4–6 mm.

#### B. Adria Tiefsee-Expedition 1894.

Station Nr. 38: 17. Juni,  $16^{\circ} 32' 30''$  östl. Länge,  $24^{\circ} 28' 24''$  nördl. Breite, bei Cazza, Fang mit dem Tannernetz, Tiefe 170 m;  $10\frac{3}{4}^{\text{h}}$ – $11\frac{1}{2}^{\text{h}}$  a. m.

1 Amme, älteres Stadium mit zusammenstoßenden Muskelbändern, Rückenauswuchs lang und dünn.

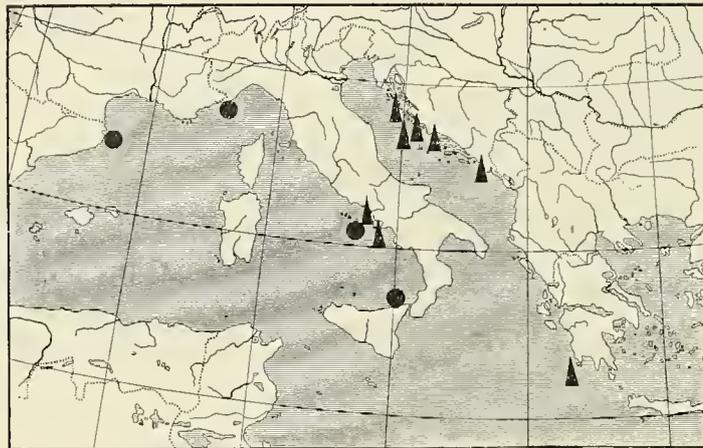
Von dieser Art wurden ebenfalls nur Ammen gefischt. Geschlechtstiere, Pfl egtiere und Larvenstadien waren im Material der »Pola«-Expedition durchaus nicht enthalten. Überdies waren diese *Doliolum denti-*

*culatum*-Ammen ziemlich alt. Verdauungs- und Respirationsorgane waren schon der Degeneration anheimgefallen. Die fäßchenartige, gegen die Körperendigungen zu allmählich sich verschmälernde Körpergestalt, die feste, nicht klebrige Testa, überhaupt ein Vergleich mit wohlerhaltenen Exemplaren dieser Spezies erlaubte mir eine Identifizierung der erbeuteten Exemplare mit der oben bezeichneten Art.

Verbreitung (Textfigur 31). Die »Pola« fand dieses *Doliolum* im Griechischen Archipel (I. Expedition) und bei Cazza (V. Expedition).

Die Planktonfahrt des »Rudolf Virchow« erbeutete bei Ragusa, Lucietta mehrere Individuen, welche bei näherer Untersuchung als Geschlechts-, Pfleg-, Ernährtiere, Ammen und Larven dieser Spezies sich erwiesen. Ausführlicheren Bericht über diese Befunde in: »Die Adriatische Thaliaceen-Fauna, 1912«.

Fig. 31.



Verbreitung von *Doliolum denticulatum* ▲ und *Doliolum chrenbergii* ●.

Damit ist das Vorkommen der genannten Art gleichzeitig auch für die Adria festgestellt.

Nach Carus (1884, p. 492) ist *Doliolum denticulatum* im westlichen Mittelmeer an folgenden Punkten beobachtet worden:

Messina (Krohn, Gegenbaur, Keferstein und Ehlers, Grobber),  
Neapel (Krohn, Ussow, Uljanin),  
Villafranca (? Uljanin).

*Doliolum denticulatum* ist aus allen drei Ozeanen bekannt. Von der »Challenger«-Expedition ist diese Art sowohl für den Pacifik als auch für den Atlantik nachgewiesen worden.

Die Deutsche Tiefsee-Expedition erbeutete diese Spezies ebenfalls an zahlreichen Stationen des Atlantischen Ozeans; namentlich massig war ihr Auftreten in der kanarischen und Guineaströmung; selbst in den kühlen Gewässern des Benguelastromes fehlte sie nicht (Neumann 1906, p. 23).

Dieselbe Expedition konstatiert das Vorkommen dieser Art in den meisten warmen und lauen Stromgebieten des Indischen Ozeans. Ihr Erscheinen häufte sich besonders an dem Wege über die Seychellen und Amiranten, hingegen war im Sansibarkanal *Doliolum denticulatum* nicht wahrzunehmen (Neumann).

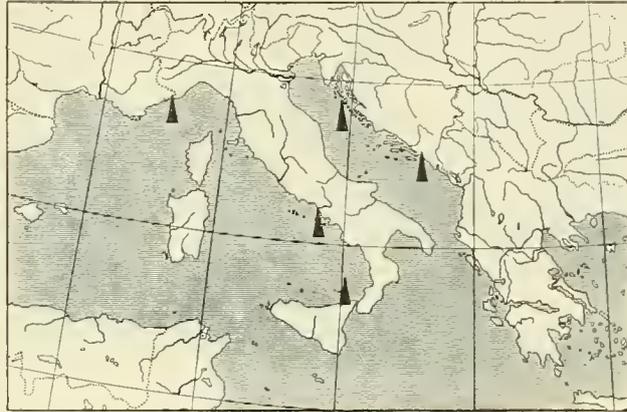
Die »Siboga«-Expedition fand Geschlechts- und Pfl egtiere dieser Art im Indischen Archipel auf zahlreichen Stationen weit häufiger als bei den anderen erbeuteten Arten (Ihle 1910, p. 15).

In den zahlreichen Fängen der Planktonexpedition war unser *Doliolum* mit wenig Ausnahme eine regelmäßige Erscheinung. Am spärlichsten war sein Vorkommen im zentralen Teil der Sargassosee und im südlichen Arm des Golfstromes (Borgert 1894, p. 56).

## Unbestimmbare Ammen.

Unter den vielen *Doliolum*-Ammen, die von der »Pola«-Expedition erbeutet wurden, ist kaum eine, welche einen wohl erhaltenen mit Pfleg- und Ernährtieren besetzten Rückenfortsatz aufzuweisen hätte. Ein großer Teil der vorliegenden Doliolen sind alte Ammen, welche aller inneren zur Erkennung nötigen Organe entbehren und nur noch einen kontinuierlichen Muskelschlauch repräsentieren. Bei einzelnen sind

Fig. 32.

Verbreitung von *Doliolum gegenbauri* ▲.

auch die Dorsalfortsätze zu wenig ausgebildet oder beschädigt. Daher ist die Unmöglichkeit vorhanden, die Zugehörigkeit der betreffenden Ammen zu einer Art mit Bestimmtheit anzugeben.

Geschlechts-, Pfleg- und Ernährtiere konnte ich im Material trotz der sorgfältigsten Untersuchung keine entdecken.

Außer *Doliolum mülleri* und *Doliolum denticulatum* wurden im westlichen Mittelmeerbecken noch folgende *Doliolum*-Spezies wahrgenommen:

### *Doliolum gegenbauri* Uljanin.

Um auf die widersprechenden Ansichten hinsichtlich der Zugehörigkeit des von den älteren Autoren beschriebenen und abgebildeten *Doliolum gegenbauri* nicht näher einzugehen, erwähne ich, daß ich nur die von Neumann (1906, p. 218) angeführte Art als Grundlage für die Bestimmung wählte.

*Doliolum gegenbauri* Uljanin (Textfigur 32) war bisher fast nur aus dem westlichen Mittelmeer bekannt. In Villafranca wurde es von Neumann, Uljanin, Korotneff, Kowalewsky, Fol, Barrois beobachtet, von Fol und Gegenbaur in Messina. Ammenstadien dieser Spezies von ausgezeichneter Dimension (2·5—3 cm) wurden von Chun (1887, p. 42) bei Capri beziehungsweise Ischia nachgewiesen.

Die Deutsche Tiefsee-Expedition erbeutete diese Art an zahlreichen Positionen sowohl des Atlantischen als auch des Indischen Ozeans (Neumann).

*Doliolum gegenbauri* fand ich in mehreren ausgezeichnet erhaltenen Exemplaren im Thaliaceenmaterial des »Rudolf Virchow« wieder, stammend aus einem Vertikalfang bei Ragusa aus 1000 m Tiefe. Einzelne Exemplare dieser Spezies wurden südlich von Lucietta gefangen. Ihr Vorkommen in der Adria kann somit festgestellt werden.

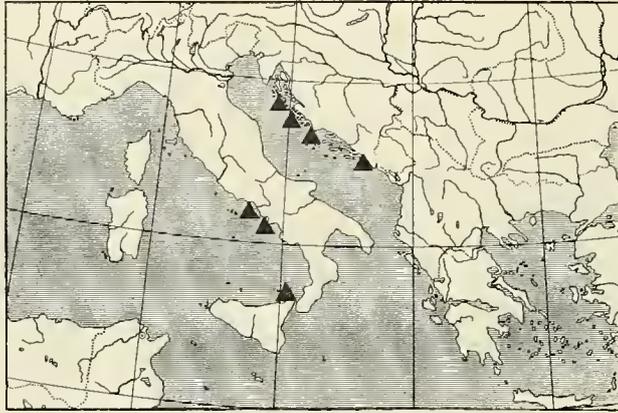
### *Doliolum rarum* Grobben.

*Doliolum rarum* (Textfigur 33) war früher nur aus dem westlichen Mittelmeer bekannt, wo es von Gegenbaur, Keferstein und Ehlers, Grobben bei Messina, von Uljanin und Salensky, von Lo Bianco bei Neapel wahrgenommen wurde.

Im Material des »Virchow« aus der nördlichen Adria liegen ebenfalls einige Fundorte dieser Spezies vor. Bei Ragusa wurde es in einem Vertikalfange aus der Tiefe emporgebracht.

Nach Neumann (1906, p. 229; Borgert 1894, p. 29) besitzt *Doliolum rarum* ein ziemlich schwaches Vorkommen im Atlantischen Ozean. In der Sargassosee und den angrenzenden Gebieten ist

Fig. 33.

Verbreitung von *Doliolum rarum* ▲

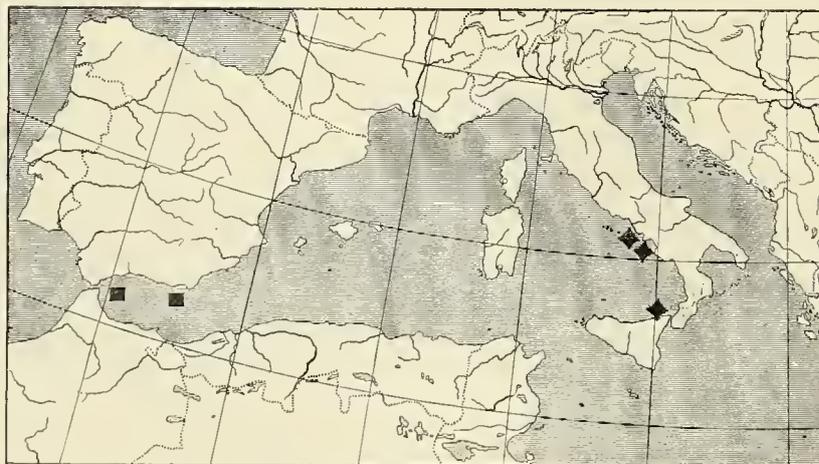
das Vorkommen dieser Art ein sehr vereinzelt. Erst im Indischen Ozean beginnt *Doliolum rarum* regelmäßig aufzutreten, wengleich immer in relativ geringer Zahl. Diese Art wurde auch im Sansibarkanal und bei den Seychellen gefischt.

#### *Doliolum krohni* Herdman.

*Doliolum krohni* (Textfigur 34) wurde von Chun 1886 bei Solaro (Neapel) aus einer Tiefe von 600 m emporgebracht. Von Krohn wurde es bei Messina und Neapel gefangen.

Die »Challenger«-Expedition konstatierte dessen Auftreten im Pacifischen Ozean. Die große Verbreitung dieser Spezies im Atlantischen Ozean zeigte die Planktonexpedition, indem sie *Doliolum krohni*

Fig. 34.

Verbreitung von *Doliolum krohni* ◆ und *Doliolum nationalis* ■

in allen Stromgebieten dieses Meeres angetroffen hat. Am spärlichsten ist das Vorkommen von *Doliolum krohni* in dem zentralen Teile der Sargassosee. Die größte Menge von Individuen traf die Plankton-

expedition im Golfstrome zwischen den Azoren und dem Westausgange des Kanals an. Hier durchquerte dieselbe einen dichten, zum größten Teile von *Doliolum krolui* gebildeten Doliolenschwarm (Borgert 1894, p. 54).

#### *Doliolum ehrenbergii* Uljanin.

Diese Spezies (Textfigur 31) ist im Mittelmeere ziemlich gemein, kommt aber niemals in großen Scharen vor wie *Doliolum mülleri*. Von Uljanin wurde diese Art in ? Neapel und ? Villafranca gefangen, von Lahille in Banyuls.

In der Literatur sind überdies noch mehrere Fundorte aus dem Atlantik und Pacifik angeführt.

#### *Doliolum nationalis* Borgert (Textfigur 34).

Bezüglich seiner Verbreitung im Mittelmeere fand ich nur einen Fundort verzeichnet, nämlich Kanal bis Malaga, woselbst Borgert (1893) diese Spezies entdeckte.

Von der »Valdivia«-Expedition wurde *Doliolum nationalis* im Indischen Ozean gefangen (Neumann 1906, p. 231), von der »Siboga«-Expedition im Indo-australischen Archipel nachgewiesen (Ihle 1910 p. 15). Die Planktonexpedition meldet dessen Vorkommen im Atlantischen Ozean. Sehr arm erweist sich unter den für *Doliolum nationalis* in Frage kommenden Gebiete der Florida-Strom und die Sargasso-See, während im Nordäquatorialstrom, im Guinea- und vornehmlich im Südäquatorialstrom stellenweise ein großer Individuenreichtum angetroffen wurde.

In dem letztgenannten Stromgebiet zwischen dem Südrand der Guineaströmung und Ascension liegen zwei deutliche Maxima. Die Ausbeute wurde jedoch noch um ein Vielfaches übertroffen durch die im südlichen Arm des Golfstromes gefangenen Mengen. An demselben Ort wurde auch für *Doliolum krolui* das höchste Maximum angetroffen (Borgert 1893, p. 56).

## III. Teil.

## Allgemeine Verbreitungsverhältnisse.

Vergleicht man die Untersuchungsergebnisse der Doliolen im westlichen und östlichen Mittelmeergebiet, so bemerkt man, wie in betreff dieses Genus im östlichen Teil eine starke Abnahme an Arten sich geltend macht, daß überhaupt eine besondere Artenarmut herrscht, während im westlichen Teil ein ziemlich reichliches Auftreten derselben gegenübersteht.

Vielleicht könnte innerhalb des ganzen Beckens noch ein drittes Gebiet unterschieden werden, nämlich die Adria, welche in ihrer reichlicheren *Doliolum*-Fauna dem westlichen Mittelmeere etwas nahe steht.

Was das Auftreten von *Doliolum* im Mittelmeere anlangt, so waren bisher aus seinen Gewässern 7 Spezies bekannt, nämlich:

- Doliolum mülleri* Krohn, Grobben,  
 — *denticulatum* Qu. et G.,  
 — *gegenbauri* Uljanin,  
 — *rarum* Grobben,  
 — *krohni* Herdmann,  
 — *ehrenbergii* Uljanin,  
 — *nationalis* Borgert,

Die »Pola«-Expedition erbeutete im östlichen Mittelmeere hiervon 2 Arten und zwar:

- Doliolum mülleri* Krohn, Grobben,  
 — *denticulatum* Qu. et G.

»Rudolf Virchow's«-Planktonfahrt längs der dalmatinischen Küste lieferte auch *Doliolum rarum* und dazu noch die zwei Formen, welche bisher aus der Adria nicht bekannt waren, wohl aber im westlichen Mittelmeere vorkommen, nämlich:

- Doliolum gegenbauri* Uljanin,  
 — *denticulatum* Quoy et Gaimard.

Das Vorhandensein der Doliolenarten in den verschiedenen Teilen des Mittelmeeres zeigt nachfolgende Tabelle, in welcher die in der Adria zum erstenmal gefundenen Arten mit einem ● bezeichnet sind.

	Westliches	Östliches	Adria
	Mittelmeer		
<i>Doliolum mülleri</i> . . .	○	○	○
— <i>denticulatum</i> . .	○	○	●
— <i>gegenbauri</i> . . .	○	—	●
— <i>rarum</i> . . . . .	○	—	○
— <i>krohni</i> . . . . .	○	—	—
— <i>ehrenbergii</i> . . .	○	—	—
— <i>nationalis</i> . . .	○	—	—

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, daß die bisher aus dem westlichen Mittelmeer bekannten *Doliolum*-Arten, *D. mülleri* und *D. denticulatum*, also auch im östlichen Becken vorkommen und daß die beiden genannten Arten und dazu noch *D. gegenbauwi* und *D. rarum* die Adria beherbergt.

Sämtliche im östlichen Mittelmeer inklusive Adria vertretenen *Doliolum*-Arten sind auch im westlichen Becken heimisch, während mehrere der westmediterranen Arten nicht in das östliche Mittelmeer vordringen. Es ist im hohen Grade auffällig, daß einige der gemeinsten Mittelmeerformen, welche zu jeder Jahreszeit an der Oberfläche auftreten und zum Teil auch in größeren Tiefen durch Schließnetzfänge nachgewiesen wurden, das östliche Becken durchaus meiden. Übrigens ist die mediterrane Doliolenfauna an den verschiedenen Punkten des östlichen Mittelmeeres noch nicht intensiv genug erforscht worden, so kann es kaum überraschen, daß die selteneren Formen im östlichen Becken niemals zur Beobachtung gelangten.

Ob diese oben erwähnten mediterranen Formen im östlichen Teil des Mittelmeeres absolut fehlen, muß eine weitere Durchforschung seiner Fauna an den Tag bringen. Auch der Umstand, daß die in den oberflächlichen Schichten lebenden Warmwasserformen gegen eine Erhöhung des Salzgehaltes ungemein empfindlich sind, ist nicht maßgebend; denn *Cyclosalpa pinnata*, die ausschließlich die Oberfläche bewohnt, fühlt sich, wie es scheint, auch in den am weitest entlegenen Teilen des östlichen Beckens heimisch.

Daß Doliolen in der Nähe der Meeresoberfläche reichlicher angetroffen werden als in tieferen Schichten, ist durch verschiedene Beobachter festgestellt worden. Das Vorkommen von Doliolen in tieferen Regionen wurde zuerst durch Chun konstatiert. Er schreibt: »Mit dem großen Netze fischte ich 4 Exemplare einer großen *Doliolum*-Amme von 2·5—3 cm Länge aus 600 m Tiefe (Capri), 1200 m (Capri) und aus 1300 m (Ischia). Solche ansehnliche Doliolen sind im Golfe zwar noch nicht beobachtet worden, doch erscheinen sie an andern Teilen des Mittelmeeres (Villafranca) gelegentlich an der Oberfläche. Auch im Jänner gelangten sie noch aus denselben Tiefen zur Beobachtung.»

Das Auftreten vieler dieser planktonischen Formen an der Oberfläche und in Küstennähe wird heute allgemein als biologische Notwendigkeit für die Tiere betrachtet, ja man vermutet sogar, daß die Tiere, die sich in einer bestimmten Periode des Jahres an der Oberfläche und in der Nähe der Küste befinden, in der Periode stärkerer Sonnenhitze tiefere Wasserschichten aufsuchen; diese Wanderung läßt sich durch das Bedürfnis nach gleichmäßiger Temperatur und vielleicht noch durch andere bisher noch unbekannte Lebensbedingungen erklären.

Seit Jahren wird in der Zoologischen Station Neapel über das Erscheinen und Verschwinden pelagischer Tiere an der Oberfläche Protokoll geführt. Die ältesten von Schmidtlein und die Aufzeichnungen von Lo Bianco geben über die Erscheinungszeit einer ansehnlichen Reihe pelagischer Formen Aufschluß.

Ein Verschwinden der Doliolen mit Tagesanbruch von der Oberfläche, also tägliche regelmäßige vertikale Wanderungen dürften bei diesen Meeresbewohnern kaum stattfinden, ebenso wird die Chun'sche Beobachtung über die Tiefenwanderung in der heißen Jahreszeit für Doliolen nicht zutreffen, da dieselben von der »Pola«-Expedition zu allen Tageszeiten gefischt wurden und auch in den heißesten Monaten Juni und Juli die Oberfläche bevölkerten.

Tatsache ist, daß die Doliolen, als typische Bewohner der Meeresoberfläche betrachtet, zwar bis in mäßige Tiefen hinabsteigen, aber nur ausnahmsweise größere Tiefen erreichen und sich wohl niemals dauernd in solchen aufzuhalten vermögen. Eine Erklärung dieser im mediterranen Becken erzielten Tiefenfänge dürfte in der hohen Temperatur des Tiefenwassers (+13° bis 14°) des Mittelmeeres zu suchen sein.

### Zeitliche Verteilung.

Es ist selbstverständlich, daß aus dem zirka zwei monatlichen Aufenthalte der einzelnen »Pola«-Expeditionen im Untersuchungsgebiet keine sichern Anhaltspunkte über die zeitliche Verteilung dieser Tiere sich ergeben können. Besser durchforscht ist der westliche Teil des Mittelmeeres, aber auch hier

beziehen sich die Angaben über die Erscheinungszeit der Doliolen größtenteils auf die Häfen und Buchten von Neapel, Messina, Nizza und Villafranca.

*Doliolum mülleri*, eine Form des Pamplanktons, wurde von Uljanin während der Monate Februar und Mai in Neapel und Villafranca massenhaft beobachtet. Nach den Angaben Krohn's tritt diese Art im März und April in Messina ungemein häufig und zuweilen scharenweise auf. Auch Larven dieser Spezies wurden in den genannten Monaten im Auftrieb sehr oft gefangen (Uljanin, 1884, p. 1).

Lo Bianco fischte diese Art bei Neapel mit dem pelagischen Oberflächennetz ebensogut wie mit dem Schließnetz in 1000 m Tiefe. Dieses gleichartige Vorkommen an der Oberfläche als auch in den größten Tiefen läßt vermuten, daß *Doliolum mülleri* ein ausgezeichnetes Anpassungsvermögen für Wasser von verschiedener Temperatur und verschiedenem Salzgehalt besitzt.

Von der »Pola«-Expedition wurde diese Art häufig mit dem Oberflächennetz gefischt. Einzelne Fänge der I. Expedition wurden auch mit dem Tannernetz und Monaco's Courtinennetz ausgeführt. An Position Nr. 35 brachte Monaco's Oberflächenkurre einige Ammen dieser Form zutage.

*Doliolum denticulatum* gehört im östlichen Mittelmeer zu den selten beobachteten Formen. Sie ist hauptsächlich im westlichen Gebiet des Mittelmeerbeckens eine häufige Erscheinung.

Nach den Beobachtungen Lo Bianco's 1908 — 1909 tritt diese Spezies, auch Eier und Larven derselben, im Golfe von Neapel im Knephoplankton auf und daher nicht alle Jahre. 1906 enthielt beispielsweise das Knephoplankton Millionen dieser Spezies.

*Doliolum rarum*. Nach Grobben erscheint *Doliolum rarum* während der Monate Februar-Mai in einzelnen Exemplaren in Messina. Von Keferstein und Ehlers wurde diese Art in Messina von Jänner bis April, wenngleich selten gefunden (Uljanin 1884, p. 132).

Nach Lo Bianco ist ihr Auftreten im Golfe von Neapel ebenfalls ein seltenes. Sie scheint eine spezielle Art des Knephoplanktons zu sein und gelangt daher nicht jedes Jahr zur Beobachtung. Während des ganzen Frühjahres 1904 war es nicht möglich, irgendein Entwicklungsstadium dieser Form zu finden weder in Neapel noch in Messina und Villafranca, weder an der Oberfläche noch in der Tiefe (Lo Bianco 1904).

Ihr Auftreten in der Adria längs der dalmatinischen Küste ist ein nicht allzu seltenes.

*Doliolum ehrenbergii*. Larven dieser Art fand Uljanin in ziemlich großer Anzahl in Neapel während der Frühlingsmonate des Jahres 1877, im Jänner in der Bucht von Villafranca.

## Genus PYROSOMA.

## I. Teil.

Die erste genaue Beschreibung und Abbildung eines *Pyrosomas* gab Péron 1804. Es scheint, daß diese pelagischen Tunicaten bereits in älteren Zeiten bekannt waren, wenngleich aus den dürftig vorliegenden Bemerkungen eine sichere Feststellung nicht möglich war. Péron fand sein *Pyrosoma*, das in großen Mengen die Meeresoberfläche bedeckte, zwischen dem 3. und 4. Grad nördl. Breite und 19. und 20. Grad westl. Länge bei einer Wassertemperatur von 22° R.

1813 beschrieb Lesueur *Pyrosoma elegans* und zwei Jahre später behandelte derselbe Autor eine dritte Spezies, *Pyrosoma giganteum*, etwas eingehender. In dieser Untersuchung lieferte er zum erstenmal den Nachweis, daß es sich nicht um ein Einzeltier, sondern um einen ganzen Tierstock handelt, der sich aus einer großen Zahl von Individuen zusammensetzt.

Savigny (1816) erkannte schon die Organisation dieser Tiere in vielen Punkten, gab eingehende Diagnosen für diese 3 Arten, welche bis heute vielfach anerkannt wurden.

Durch den von Huxley zuerst gelieferten Nachweis ist es bekannt, daß die Pyrosomen Zwitter sind. Seit dem Erscheinen der Arbeit von Huxley ist der Organismus der Pyrosomen zu wiederholten Malen untersucht worden, namentlich war es Seeliger (1895), besonders Neumann (1909—1911), welche sich auf diesem Gebiete große Verdienste erwarben. Nachdem letztgenannter Forscher den Generationswechsel der Pyrosomen im speziellen nachgewiesen hatte, bringt er in seiner neuesten Arbeit (Tierreich—Tunicata 1909—1911) die gesamte Organisation und den Fortpflanzungszyklus dieser Tunicatengruppe in klarer Darstellung zum Ausdruck.

Von der »Pola«-Expedition wurde *Pyrosoma* an 2 Fangstationen erbeutet. Beide liegen im Jonischen Meere.

Fundorte der »Pola«-Expedition:

## A. Östliches Mittelmeer.

## I. Expedition 1890.

Station Nr. 49: 12. September, 20° 0' 0" östl. Länge, 37° 31' 0" nördl. Br., Jonisches Meer, Fang mittels Monaco's Courtinenschließnetzes, Tiefe ? Der Apparat hat sich geöffnet, er fischte von 200 *m* aufwärts; 4<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> p. m.

2 Viererkolonien, vielleicht von *Pyrosoma atlanticum*, 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> *mm* im Diameter, gut erhalten.

## B. Adria Tiefsee-Expedition 1894.

Station Nr. 95: 10. Juli, 18° 58' 5" östl. Länge, 38° 48' 25" nördl. Breite, Jonisches Meer, Höhe von Kephalaria, Fang mittels Tannernetzes, Tiefe 250 *m*; Tagesstunde?

1 ausgezeichnet erhaltene Kolonie von *Pyrosoma giganteum*, Länge 11 *mm*, Diameter 8 *mm*.

*Pyrosoma giganteum* Lesueur.

(Taf. II, Fig. 1, 2.)

Die ganze freischwimmende Kolonie stellt ein Zylinderchen dar von elliptischem Querschnitt und etwas verjüngtem Ende. Die Länge des Stöckchens betrug im konservierten Zustande 11 *mm*, die Quer-

dimension 8 mm. Die ganze Kolonie bestand aus 33 Ascidiozoiden, die in sehr regelmäßiger Weise in vier Etagen angeordnet waren. An der Spitze stehen die vier Primärascidiozoide. Die Ascidiozoide der nachfolgenden Etagen sind kleiner und weniger entwickelt, die der vierten Etage am kleinsten und jüngsten. Zwischen den einzelnen Etagen waren noch jüngere Knospen, welche im Begriffe standen, nach dem Basalende sich vorzuschieben, um eine neue Etage aufzubauen. Dieser regelmäßige Aufbau des Stöckchens, das nach der Ventralseite geneigte Circumoralfeld, die in diesem Stadium noch unentwickelten Geschlechtsorgane der einzelnen Tiere sprechen für die Zugehörigkeit des betreffenden Pyrosomas zu *Pyrosoma giganteum*.

Die Ingestionsöffnungen sämtlicher Individuen der Kolonie liegen in regelmäßigen Abständen voneinander entfernt an der Oberfläche des Stockes. Die Egestionsöffnungen vereinigen sich zu einer gemeinschaftlichen Cloake und die Terminalöffnung der gesamten Kolonie fungiert als gemeinsame Egestionsöffnung. Sämtliche Einzeltiere — Ascidiozoide — sind von einem gelatinösen, transparenten Mantel umgeben. Gegen die Basalwand desselben, dem Diaphragma, sind die Ventralseiten aller Einzeltiere gewendet, während die Dorsalseiten nach der Stockbasis gerichtet sind.

Die Oberfläche des gemeinsamen Cellulosemantels ist granuliert, die Mantelfortsätze sind noch sehr klein. Der Mantel umsäumt in lanzettlichen Fortsätzen kraterartig das Schlundrohr der Einzeltiere, letzteres hebt sich bei diesen jugendlichen Individuen noch wenig äußerlich hervor; bei ausgewachsenen Individuen dieser Art ist es schlotartig verlängert. Die ventrale Begrenzungslinie des Körpers der Einzeltiere wird durch den Endostyl bestimmt. Er setzt sich fort in den Stolo prolifer.

An Rückenzapfen waren bei diesen jugendlichen Individuen vier entwickelt.

Ventral unter dem Ganglion in der dorsalen Mediane liegt die Flimmergrube; sie mündet am Ursprung des Flimmerbogens in den Kiemendarm.

Der respiratorische Apparat des Kiemendarmes, die Kieme, wird am vorderen Rande vom Flimmerbogen, am ventralen Rande vom Endostyl begleitet. An Perforationen oder Kiemenspalten zählte ich bei vorliegenden Exemplaren 25, an Längsgefäßen 12.

Der Verdauungstraktus gliedert sich in den Ösophagus, Magen, Intestinum und in ein kleines Zwischenstück zwischen Magen und Intestinum — von Seeliger (1895) als »Pylorus« bezeichnet. Der Ösophagus ist trichterförmig gegen den Kiemendarm und verjüngt gegen den umfangreichen Magen. An den Wänden des Rectums bildet die darmumspinnende Drüse ein dichtes Geflecht von Verästelungen. Der Cloakenraum ist bei diesen jugendlichen Exemplaren noch wenig verlängert.

Das Muskelsystem der Pyrosomen ist im Vergleich zu den Doliolen und Salpen äußerst schwach entwickelt. Wesentliche Bestandteile der Muskulatur sind der Sphincter der Ingestionsöffnung, der bedeutend schwächer entwickelte Sphincter der Egestionsöffnung, die beiden Cloakenmuskeln, die Muskulatur des Darmtraktes und der unpaare Muskelstrang. Eine Ansammlung von mesenchymatischen Zellen liegt an der rechten und linken Körperseite über der Mitte des Flimmerbogens. Von diesen Zellen geht das Leuchten der Feuerwalzen aus. Péron betrachtet diese Erscheinung als Phosphoreszenz der Pyrosomen, Savigny (1816) hält diese Zellansammlungen für Ovarien, Huxley (1860) für Excretionsorgane. Von Panceri (1872) wurden sie zum erstenmal als »organi luminosi«, Leuchtorgane, bezeichnet.

Verbreitung (Textfigur 35). Was die Fundorte von *Pyrosoma giganteum* im westlichen Mittelmeer anlangt, so sind deren aus Villafranca durch Lesueur, aus Messina durch Keferstein und Ehlers bekannt. Für Neapel ist dessen Vorkommen von Delle Chiaje, von Keferstein und Ehlers nachgewiesen worden. Weitere Fundorte sind Genua (Vérany) und Nizza (Savigny, Rossi) (Carus 1884, p. 491.)

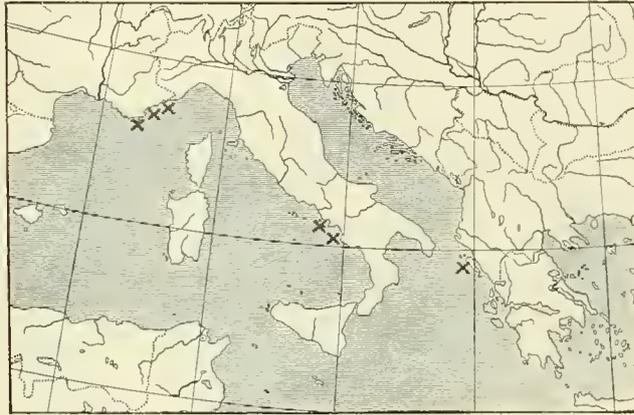
Lo Bianco 1902 fischte dieses *Pyrosoma* in der Umgebung von Capri aus Tiefen von 1500 m. Seeliger sammelte Material dieser Art in Villafranca. Das »Bulletin de L'Institut Oceanographique« meldet dessen Auftreten in Monaco und Umgebung.

Die »Pola«-Expedition fand *Pyrosoma giganteum* im Jonischen Meer bei Kephallonia.

Auf der Planktonexpedition wurden nur wenige und ausschließlich kleine Stückchen dieses *Pyrosoma* gefangen. Am dichtesten bewohnt fand dieselbe Expedition nach Seeliger (1895, p. 73) die Region unter dem Äquator zwischen dem 10. und 20. Grad westl. Länge, doch wurden von Quoy et Gaimard größere Schwärme am Kap der guten Hoffnung noch nachgewiesen, also bei ziemlich niedriger Temperatur des Meerwassers.

Nach den Berichten der »Challenger«-Fahrt wurde *Pyrosoma giganteum* im Antarktischen Ozean, südlich von Australien in oberflächlichen Schichten gefangen, ferner bei den Kap Verden, an der Küste Brasiliens; jugendliche Kolonien bei den Philippinen (Herdmann 1888).

Fig. 35.

Verbreitung von *Pyrosoma giganteum* X.

### *Pyrosoma atlanticum* Péron.

(Taf. 2, Fig. 3, 4, 5).

Zu dieser Spezies gehören wahrscheinlich die beiden im Jonischen Meer, Station Nr. 49, gefischten Viererkolonien. Bei Betrachtung der beiden Stückchen vom Scheitel aus bilden sie eine regelmäßige Kreuzform. Am Mantel gleichmäßig verteilt sind die larvalen Fortsätze, eine Vorrichtung, welche bewirkt, die Schwebefähigkeit der Kolonie zu erhöhen. Bei einem dieser 2·5 mm im Diameter messenden Stückchen ist eines der Primärascidiozooid teilweise rückgebildet.

Da bei diesen jugendlichen Stückchen die Artenunterschiede noch nicht zum Ausdruck kommen, ist eine verlässliche Bestimmung dieser Jugendformen ausgeschlossen.

Verbreitung (Textfigur 36). *Pyrosoma atlanticum*, ein Bewohner der Tropenmeere, wurde im Atlantischen Ozean von Péron und Huxley beobachtet.

Die Planktonexpedition machte 37 Fänge, welche *Pyrosoma* aufweisen; die Hauptmasse unter dem gesammelten Material bildete *Pyrosoma atlanticum*. Die ungeheuern Schwärme, die die Expedition am 7. und 8. September (Station Nr. 184 und 186) passierte, waren fast ausschließlich von kleinen Kolonien dieser Art gebildet. In etwas weniger dichten Schwärmen, aber immerhin in großer Zahl trat *Pyrosoma atlanticum* am 17. September (Station Nr. 216, 217; Pl. 91, 94) auf (Seeliger 1895).

Das Vorkommen dieser Spezies in Neapel wurde von Chun und Lo Bianco nachgewiesen.

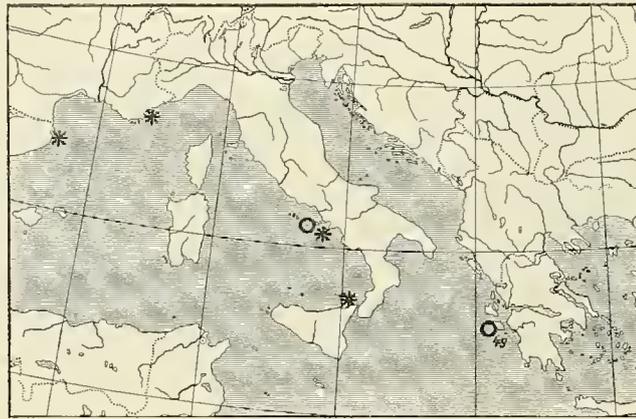
### *Pyrosoma elegans*? Lesueur.

Im westlichen Mittelmeer wurde *Pyrosoma elegans* (Textfigur 36) an verschiedenen Stellen nachgewiesen.

Lahille fischte diese Art in Banyuls, Lesueur und Rizzo in Nizza und Villafranca; Keferstein und Ehlers meldeten ihr Vorkommen in Neapel und Messina (Carus 1884); Schmidtlein beobachtete *Pyrosoma elegans* in Neapel, Condorelli Francaviglia in S. Cataldo.

Seeliger (1895, p. 59) bezeichnete *Pyrosoma elegans* als eine unsichere Art. Die Beschreibung und Abbildung, welche Lesueur von diesem *Pyrosoma* gibt, sei eine durchaus ungenügende. In der Bestimmung dieser Art bestehe nach Seeliger also eine vollständige Unsicherheit, die auf eine ungenügende Diagnose des ersten Beschreibers zurückzuführen sei. Nach seiner Ansicht dürfte *Pyrosoma elegans* möglicherweise ein junges *P. giganteum* sein, vielleicht auch *P. aherniosum*, da häufig junge *P. giganteum* einfach als *P. elegans* gedeutet werden.

Fig. 36.

Verbreitung von *Pyrosoma atlanticum* ○ und *Pyrosoma elegans* \*.

Aus den Angaben verschiedener Forscher, welche im Golfe von Neapel und dessen Umgebung fortgesetzte Beobachtungen über das Auftreten dieser Tunicatengruppe anstellten, läßt sich entnehmen, daß *Pyrosoma* zu jeder Zeit auch bei sehr verschiedenen Temperaturen an der Meeresoberfläche bei Neapel erscheint. Nur in den heißen Sommermonaten, wenn die Oberflächentemperatur am höchsten gestiegen ist, fehlt *Pyrosoma* oder erscheint nur äußerst selten. Es kann aber kaum, wie Seeliger erwähnt, die hohe Temperatur des Wassers sein, welche im Golfe von Neapel das Aufsteigen der Pyrosomen verhindert, denn im Atlantischen Ozean wurden bei 27° C. Oberflächentemperatur diese Tiere beobachtet; vielleicht fehlt es nur an aufsteigenden Strömungen, welche Pyrosomen an die Oberfläche bringen.

Die Pyrosomen dürften also ein ziemlich hohes Anpassungsvermögen an die wechselnden Existenzbedingungen an der Oberfläche des Meeres, vor allem an die direkte Insolation und hohe Oberflächentemperatur des Seewassers besitzen.

Daß einzelne Pyrosomenarten, namentlich *Pyrosoma giganteum*, ziemlich weitgehende Temperaturdifferenzen ertragen können, beweist dessen Vorkommen in den nördlichen Gegenden. Im Berliner Museum liegt eine Anzahl von jungen Pyrosomen dieser Spezies vor, welche von Steenstrup in der Nordsee, weit über dem 50. Breitengrad gefangen worden sind.

Während im Ozean die Pyrosomen nach Seeliger (1895, p. 80) nicht weit unter 200 m hinabsteigen, also die abyssalen Tiefen nicht bewohnen, kommen in dem bis in die Tiefen durchwärmten Mittelmeere, namentlich jugendliche Stöcke auch in Regionen von 1200 und 1500 m vor. Chun erbeutete Larven von *Pyrosoma atlanticum* in den verschiedensten Tiefen (100—1200 m). Nach Chun (p. 42) waren sie namentlich im Jänner sehr häufig in der Tiefe und neben jungen Larven traten auch bereits kleine Kolonien von 1 cm Größe auf.

Schmidtlein konstatiert für *Pyrosoma giganteum* im Golfe von Neapel ein Sommermaximum im Juli, dann plötzliches Verschwinden bis Oktober, schwache Vertretung im November, schnelles Ansteigen

bis zum Wintermaximum im Dezember, hierauf regelmäßige Abnahme bis März, allmähliche Zunahme bis Juli. Im Jänner erschienen auch viele Larven im Auftrieb.

C. Vogt beobachtete im Jänner 1847 Pyrosomenschwärme in der Bucht von Villafranca. Seeliger (1886) stellt deren Auftreten ebenda auch für die übrigen Winter- und Frühlingsmonate fest. Nach den Beobachtungen von Keferstein und Ehlers ist das Vorkommen der Pyrosomen in Messina nachgewiesen worden. Sie berichten: »Pyrosomen fanden wir im Hafen von Messina, wo die Fischer sie »lanterna« nennen, nicht selten. Einigemale im Jänner trafen wir sie in Schwärmen, aber da sie ziemlich tief schwimmen, machten wir oft vergeblich auf sie Jagd.«

---

## Literaturverzeichnis.

---

- Apstein C., 1894. Die Thaliaceen der Planktonexpedition. B. Verteilung der Salpen. In: *Ergeb. d. Plankton-Exp.*, Bd. 2. E. a. B.
- 1894. Die Salpen der Berliner Zoologischen Sammlung. *Archiv für Naturgeschichte*, Jahrgang 60, Bd. 1.
- 1906a. Die Salpen der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. *Deutsche Südp.-Exp.*, Bd. 9. *Zool.* Bd. 1, Heft 3.
- 1906b. Salpen der Deutschen Tiefsee-Expedition. *Wiss. Ergebn. Deutsch. Tiefs.-Exp. Valdivia* Bd. 12, Lfg. 3.
- Jahr? *Tunicata*. In: *Bulletin Trimestriel*, 1902—1908, p. 150—162.
- Borgert A., 1894. Die Thaliaceen der Planktonexpedition. C. Verteilung der Doliolen. In: *Ergebn. d. Plankton-Exp.* Bd. II. E. a. C.
- Brooks W. K., 1893. The genus *Salpa*. *Memoirs from the Biol. Laborat. of the John Hopkins Univers.*
- Carus J. V., 1884. *Prodromus faunae mediterraneae*. Bd. I.
- Chun C., 1887. Die pelagische Tierwelt in größeren Meerestiefen und ihre Beziehungen zu der Oberflächenfauna. *Biblioth. Zool.*, Bd. 1.
- Cialona M., 1901. Osservazioni pratiche sull'epoca della comparsa e variabilità delle specie degli animali nel porto di Messina.
- Condorelli Francaviglia M., 1898. Invertebrati raccolti della R. Nave »Scilla« nell'Adriatico e nel Jonio. In: *Bollettino della società Romana per gli studi Zoologici*.
- Forskål P., 1775. *Descriptiones animalium, quae in itinere orientali observavit*.
- Giesbrecht W., 1892. Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden des Golfes von Neapel. In: *Fauna und Flora d. Golfes von Neapel*, 19. Monographie.
- Graeffe Ed., 1905. Übersicht der Fauna des Golfes von Triest. IX. *Tunicata*. In: *Arb. d. Zool. Inst. Wien*, Bd. 15.

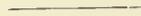
- Grandori R., 1910. Sul materiale planctonico raccolto nella 2a crociera oceanografica. In: Bolletino del comitato talassografico, Nr. 6. Roma.
- Grobben C., 1882. *Doliolum* und sein Generationswechsel. Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien, Bd. IV, Heft. 2.
- Herdman W. A., 1888. Report upon the Tunicata. III. In: Rep. on the scientific results of the voyage of H. M. S. »Challenger«, Zoology, Vol. XXVII.
- Ihle J. E. W., 1910. Thaliaceen (einschließlich Pyrosomen) der »Siboga«-Expedition. LVId.
- Keferstein und Ehlers, 1861. Zoologische Beiträge, gesammelt im Winter 1859/60 in Neapel und Messina.
- Korschelt E. und Heider C., 1893. Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Heft 3.
- Krohn A., 1852. Über die Gattung *Doliolum* und ihre Arten. Archiv für Naturgeschichte, Bd. 1.
- Krüger P., 1912. Über einige Appendicularien und Pyrosomen des Mittelmeeres (Monaco). In: Bulletin de L'Institut Oceanographique Monaco.
- Lahille F., 1890. Recherches sur les Tuniciers des côtes de France, Toulouse.
- Leuckart R., 1854. Zoologische Untersuchungen. II. Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Tunicaten.
- Lo Bianco S., 1904. Pelagische Tiefseefischerei der »Maja« in der Umgebung von Capri. Jena. G. Fischer.
- Lorenz J. R., 1863. Physik. Verhältnisse und Verteilung der Organismen im Quarnerischen Golf. Wien.
- Meyen, 1832. Beiträge zur Zoologie, gesammelt auf einer Reise um die Erde. 1. Abt. Über Salpen. In Nova Acta Acad. caes. Leop. Car. natur. curios. Tom. XVI.
- Neumann G., 1906 *Doliolum*. In: Wiss. Ergeb. der Deutschen Tiefsee-Exp. Valdivia. Bd. 12, Lieferung 2.
- 1909—1911a. *Tunicata*. In: Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Bd. 3, Supplement. Abt. 2, Lffg. 1—9.
- 1909b. Mitteilung über eine neue Pyrosomenart der Deutschen Tiefsee-Exp. Zool. Anzeiger, Bd. 33.
- Philippson A., 1907. Das Mittelmeergebiet. Leipzig, B. G. Teubner.
- Ritter W. E. 1905. The pelagic Tunicata of the San Diego region, excepting the Larvacea. In: University of California Publications, Vol. II.
- and Johnson M. E., 1911. The Growth and Differentiation of the Chain of *Cyclosalpa Affinis* Chamisso. From the Laboratory of the Marine Biological Association of San Diego.
- Schmidtlein R. Vergleichende Übersicht über das Erscheinen größerer pelagischer Tiere während der Jahre 1875—1877. In: Mitteilungen a. d. Zool. Station Neapel. Bd. 1 und 2.
- Seeliger O., 1886. Die Knospung der Salpen. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. XIX.
- 1895. Die Pyrosomen der Planktonexpedition. Ergebn. d. Plankt.-Exd., Bd. 2. E. b. Kiel und Leipzig.
- Sigl M. A., 1912a. *Cyclosalpa polae* n. sp. aus dem östlichen Mittelmeer. In: Zool. Anzeiger, Bd. XXXIX, Nr. 2.

- Sigl M. A., 1912*b*. Adriatische Thaliaceen-Fauna. In: Sitzungsberichte der Akademie, Wien, Bd. CXXI, Abt. I.
- Steuer Ad., 1895. Die Sapphirinen des Mittelmeeres und der Adria. In: Denkschr. der kais. Akad. der Wiss. Wien, Bd. LXII.
- 1897. Sapphirinen des Roten Meeres. In: Denkschr. der kais. Akad. der Wiss. Wien, Bd. LXV.
  - 1907. Die Sapphirinen und Copilien der Adria. In: Bollettino della Società adriatica di scienze naturali in Trieste. Bd. 24.
  - 1910*a*. Adriatische Planktoncopepoden. In: Sitzungsberichte d. Akad., Wien, Bd. 119, Abt. 1.
  - 1910*b*. Planktonkunde. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner.
  - 1911. Adriatische Pteropoden. In: Sitzungsberichten d. Akad., Wien, Bd. 120, Abt. 1.
- Stiasny G., 1908 und 1909. Beobachtungen über die marine Fauna des Triester Golfes. In: Zool. Anz., Bd. XXXIV, p. 289.
- Streiff R., 1908. Über die Muskulatur der Salpen und ihre systematische Bedeutung. In: Zool. Jahrbücher. Abt. Systematik, Bd. 27.
- Traustedt M. P. A., 1893. Die Thaliaceen der Planktonexpedition. A. Systematische Bearbeitung. In: Ergebn. d. Plankt.-Exp., H. E. a. Kiel und Leipzig.
- Uljanin B., 1884. Die Arten der Gattung *Doliolum* im Golfe von Neapel. In: Fauna und Flora des Golfes von Neapel. Monographie. X.
- Vogt Ch., 1854. Recherches sur les animaux inférieurs de la Méditerranée. II. Mém. Sur les Tuniciers nageants de la mer de Nice, Genf.
-

## Allgemeine Buchstabenbezeichnung zu den Tafeln.

- 
- A, A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>* = dorsaler Abschnitt des Segelmuskels, respektive seiner beiden Teilmuskeln.  
*a, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>* = ventraler Abschnitt derselben.  
*B, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>* = dorsaler Abschnitt des Lippenmuskels, respektive seiner beiden Teilmuskeln.  
*b, b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>* = ventraler Abschnitt desselben.  
*za* = Zügelstück des Segelmuskels.  
*zb* = Zügelstück des Lippenmuskels.  
*C* = Bogenmuskel.  
*c* = kleiner dorsaler Längsmuskel.  
*1, 2, 3* = Körpermuskeln.  
*X* = 1. Cloakenmuskel.  
*Y* = 2. Cloakenmuskel.  
*Z* = 3. Cloakenmuskel.  
*zx, zy* = Zügelstück des 1., respektive 2. Cloakenmuskels.  
*e* = Egestionsöffnung.  
*end* = Endostyl.  
*f* = Fußstück des Haftorgans.  
*fb* = Flimmerbogen.  
*fl* = Flimmerorgan.  
*g* = Ganglion.  
*hf* = Haftorgan.  
*la* = Leuchtorgan.  
*m* = Testa.  
*n* = Darmtraktus.  
*nb* = Blindsack.  
*r* = Kieme.
-

# Tafel I.



## Tafel I.

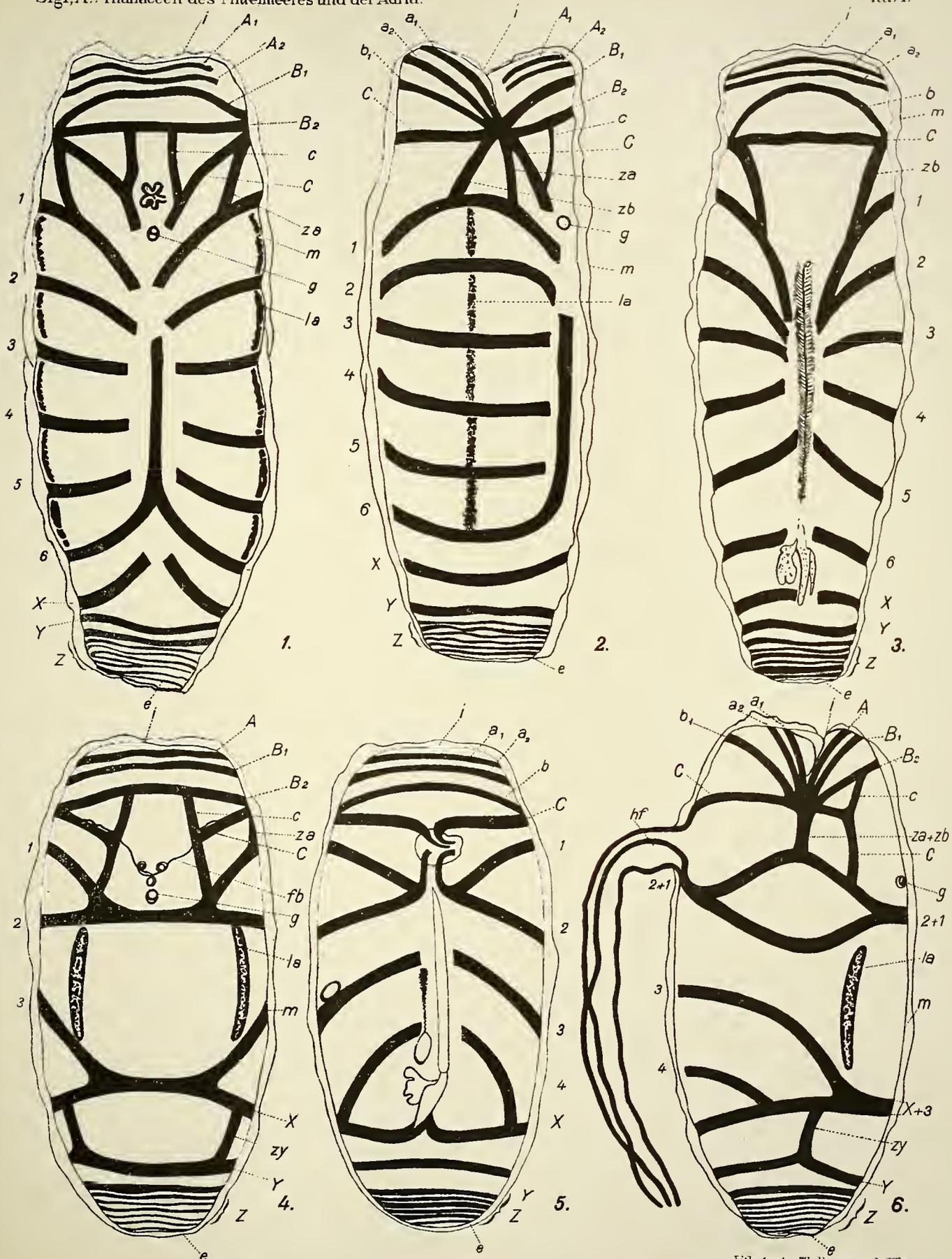
---

*Cyclosalpa polae* Sigl.

Fig. 1. *Cyclosalpa polae sol.*, von der Dorsalseite.

- » 2. — — *sol.*, von der linken Körperseite.
  - » 3. — — *sol.*, von der Ventralseite.
  - » 4. — — *greg.*, von der Dorsalseite.
  - » 5. — — *greg.*, von der Ventralseite.
  - » 6. — — *greg.*, von der rechten Körperseite.
-

Sigl. A.: Thaliaceen des Mittelmeeres und der Adria.





## Tafel II.

---

## Tafel II.

---

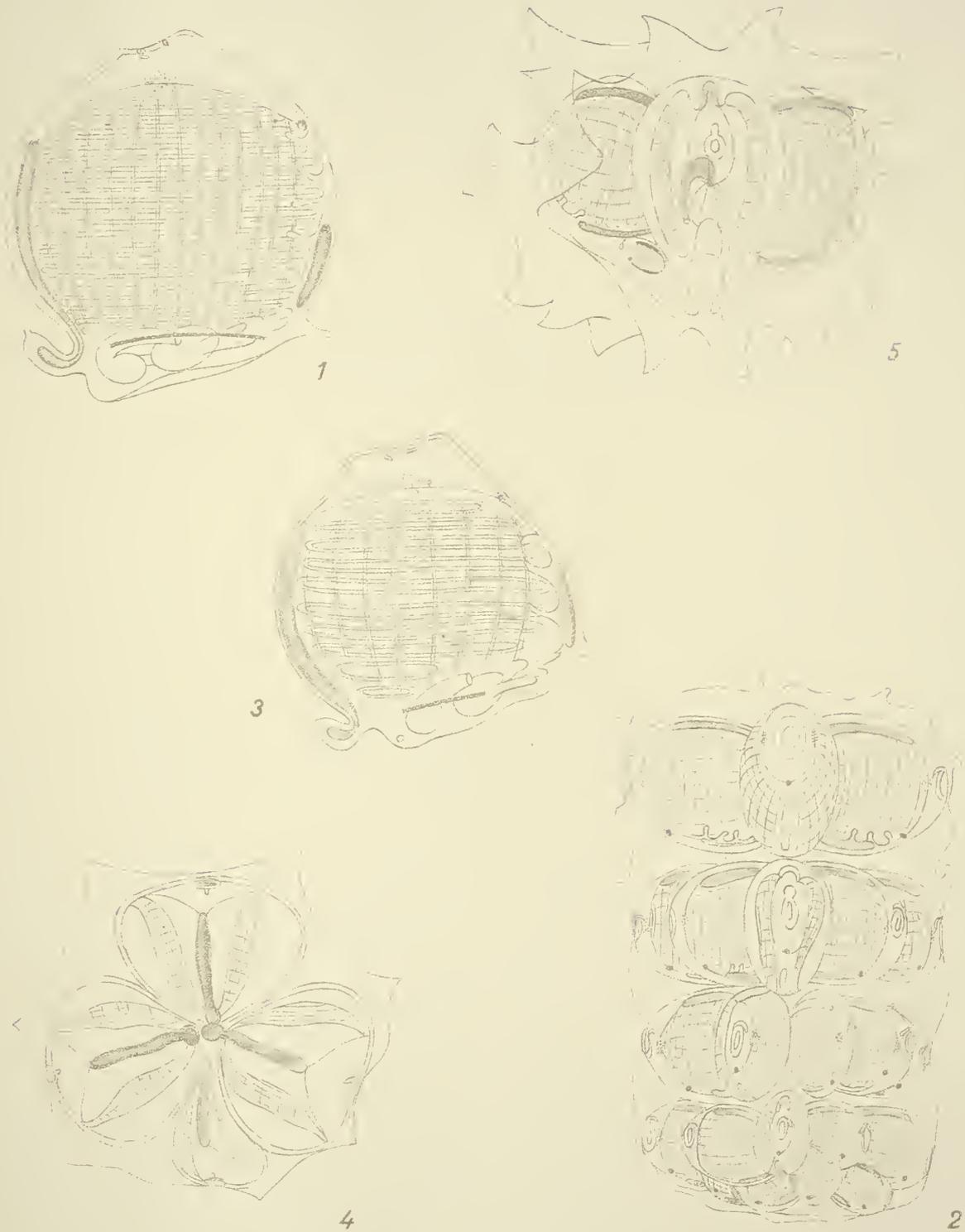
### *Pyrosoma giganteum* Lesueur.

Fig. 1. Eines der Primärascidiazooide an der Spitze eines 11 *mm* langen Stockes, der aus 4 Etagen bestand.

- › 2. Junge 11 *mm* lange Kolonie in seitlicher Ansicht.

### *Pyrosoma atlanticum* Péron.

- › 3. Ascidiazoooid einer jungen Kolonie von 2·5 *mm* im Diameter.
  - › 4. Dieselbe Kolonie von oben gesehen. Eines der vier Ascidiazooide ist teilweise rückgebildet.
  - › 5. Dieselbe Kolonie in seitlicher Ansicht mit den larvalen Fortsätzen.
-



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl. Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt: Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [88](#)

Autor(en)/Author(s): Sigl M. Aquina

Artikel/Article: [Thaliaceen und Pyrosomen des Mittelmeeres und der Adria \(mit 2 Tafeln und 36 Textfiguren\). 213-290](#)