

ACTA ADRIATICA

INSTITUT ZA OCEANOGRFIJU I RIBARSTVO — SPLIT
FNR JUGOSLAVIJA

Vol. V. No. 1.

DIE ANTHOZOENFAUNA DER BUCHT VON KAŠTELA BEI SPLIT

F. Pax und I. Müller



SPLIT 1953

DIE ANTHOZOENFAUNA DER BUCHT VON KAŠTELA BEI SPLIT

von Ferdinand Pax und Ingeborg Müller

Institut für Ozeanographie und Fischerei, Split

(Mit 4 Abbildungen)

An allen Meeresstationen ist eine unerlässliche Voraussetzung jeder wissenschaftlichen Tätigkeit eine exakte Aufnahme des Faunenbestandes in der näheren Umgebung der Arbeitsstätte. Nicht nur der Systematiker und Morphologe, auch der Ökologe, Physiologe und Genetiker muss wissen, mit welchen Arten und Rassen er arbeitet und wo er sie in ausreichender Menge findet.

Was die Korallentiere anlangt, so liegen nur aus der nördlichen Adria Lokalfaunen vor: aus dem Golfe von Triest die Artenverzeichnisse von GRAEFFE (1884) und STOSSICH (1885), aus Rovinj die Arbeiten von ZIMMERMANN (1907) und VATOVA (1928). Über die Fauna von Lošinj hat GRUBE (1864), über die Tierbevölkerung des Golfes von Rijeka MATISZ (1899) berichtet. Die Aktinien des Lagunengebietes von Venedig beschrieb RIZZI (1907). Für die mittlere und die südliche Adria fehlen derartige Aufzeichnungen vollständig.

Die etwa 18 km lange und ungefähr 6 km breite Bucht von Kaštela (Kaštelanski zaliv), an deren Eingange das Institut für Ozeanographie und Fischerei (Institut za oceanografiju i ribarstvo) liegt, wird im Norden von der Riviera der Sieben Kastele (Kaštelansko polje), im Süden von der Insel Čiovo und der Halbinsel Marjan begrenzt. Die Kenntnis ihrer Korallenfauna ruhte bisher auf einer Mitteilung von BROCH aus dem Jahre 1935. In dieser Arbeit erwähnt der norwegische Gelehrte zwei Octocorallien und drei Madreporarien aus dem Kaštelanski zaliv. Während unseres Aufenthaltes in Split in den Jahren 1951 und 1952 haben wir die Bucht an 78 Stationen systematisch mit der Dredge abgefischt und die Strandregion mit Hilfe eines Guckfensters abgesucht (Abb. 1). Die Gesamtzahl der bis jetzt in der Bucht von Kaštela nachgewiesenen Korallenarten beträgt 27. Dabei kann es keinem Zweifel unterliegen, dass mit dieser Ziffer der Artenreichtum der Meeresbucht noch nicht erschöpft ist. Da wir im offenen Wasser mit der Dredge gearbeitet haben, sind uns fast alle im Schlamm lebenden Formen entgangen, die man nur mit dem Bodengreifer erbeuten kann.

Ausserordentlich lehrreich ist ein Vergleich der Bucht von Kaštela mit denjenigen Teilen der nördlichen Adria, für die bereits Faunenlisten von Anthozoen¹⁾ vorliegen:

	<i>Antipatharia</i>	<i>Coriophtharia</i>	<i>Zooantharia</i>	<i>Actiniaria</i>	<i>Madrepোরaria</i>	<i>Stolonifera</i>	<i>Alcyonaria</i>	<i>Gorgonaria</i>	<i>Pennatularia</i>	<i>Anthozoa</i>	Gewährsmann
Lagune von Venedig	—	—	—	9	—	—	—	—	—	9	Rizzi (1907)
Golf von Triest	—	1	2	20	2	2	1	—	—	28	Graeffe (1884)
Rovinj	—	1	1	10	2	2	2	1	2	21	Vátova (1928)
Lošinj	—	1	—	4	3	—	2	1	—	11	Grube (1864)
Golf von Rijeka	—	—	—	6	1	—	1	1	3	12	Matisz (1899)
Bucht von Kaštela	—	1	2	10	5	2	3	1	1	27	Pax u. Müller (1952)

Von den 11 Ordnungen der Anthozoen sind zwei (*Telestacea* und *Coenothecalia*) in der Adria nicht vertreten. Eine Ordnung (*Antipatharia*) ist nur an wenigen Stellen gefunden worden. Wie aus der obigen Tabelle hervorgeht, leben in der Bucht von Kaštela mehr Arten als in der von VATOVA so gründlich erforschten Umgebung von Rovinj und fast ebenso viele Species wie im Golfe von Triest. Dabei ist dieser viel grösser als unser Untersuchungsgebiet. Auch stützen sich die Angaben über seine Tierbevölkerung auf jahrzehntelange Beobachtungen. So darf die Korallenfauna der Bucht von Kaštela durchaus als artenreich gelten. Die Richtigkeit dieser Behauptung wird durch einen Vergleich mit der gesamten Adria nur bestätigt. In der Adria mit einer Fläche von 131 000 qkm leben 77 Species, in der kleinen Bucht von Kaštela, die nur 58 qkm bedeckt, 27 Arten.

Innerhalb unseres Beobachtungsgebietes sind die Anthozoen sehr ungleichmässig verteilt. An 13 Stationen blieben unsere Nachforschungen nach ihnen ergebnislos. Nur an 83 % der Standorte fanden wir Korallen. In der Häufigkeit ihres Auftretens unterscheiden sich die einzelnen Arten wesentlich voneinander. Es gibt Species, die an vielen Standorten, aber immer nur in geringer Individuenzahl gefunden werden. Andere kommen an wenigen Stationen, dort aber in beträchtlicher Menge vor. Die ersteren besitzen eine grosse Flächendichte, die letzteren eine grosse Ortsdichte. Es ist leicht einzusehen, dass beide innerhalb eines bestimmten Areals in gleicher Zahl vertreten sein können. Ihr Verbrei-

¹⁾ In die Tabelle sind die Ziffern eingesetzt worden, die unserer heutigen Auffassung von der Abgrenzung der einzelnen Arten entsprechen, nicht die Zahlen der älteren Autoren.

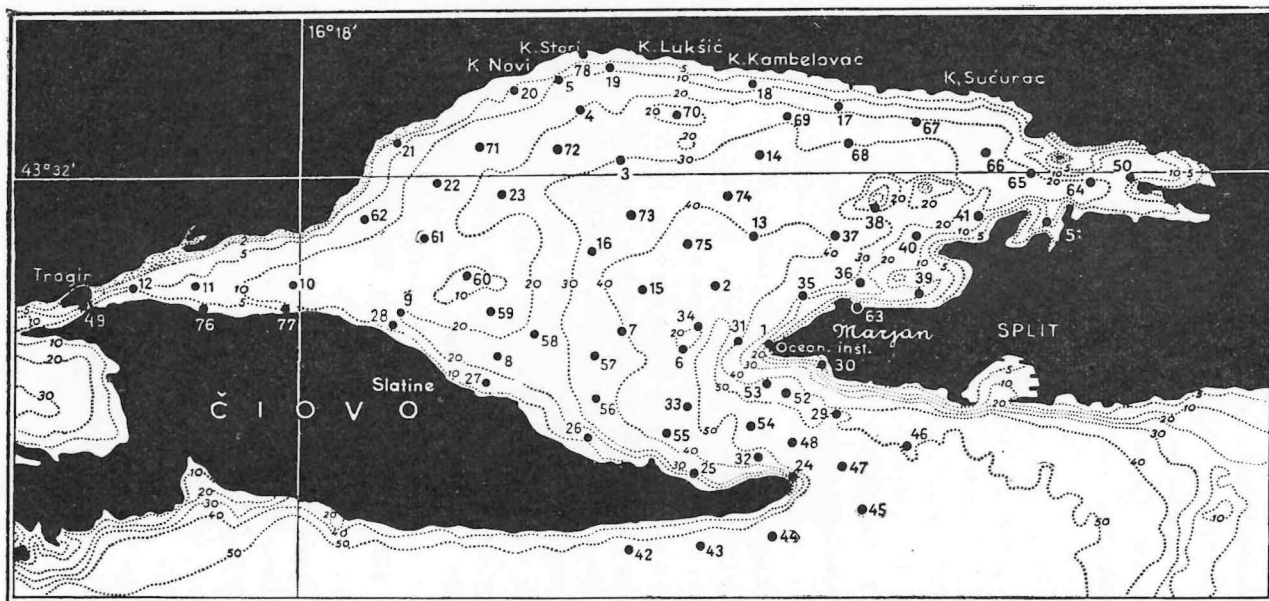


Abb. 1. — Karte der Stationen in der Bucht von Kaštela. — Original.

tungsbild ist trotzdem sehr verschieden. Leider reichen unsere Beobachtungen in der Bucht von Kaštela noch nicht aus, um Flächendichte und Ortsdichte jeder Species exakt anzugeben. So müssen wir uns mit einigen allgemeinen Bemerkungen begnügen. Unter den Anthozoen des Kaštelanski zaliv besitzt die Rasenkoralle (*Cladocora cespitosa* (L.)) zweifellos die grösste Flächen- und Ortsdichte. Wir fanden sie an 25, BROCH (1935, S. 10) an 10 Stationen. Fast überall trat sie in zahlreichen Kolonien auf. Unter den Seeanemonen war in unseren Fängen die Schmarotzerrose (*Calliactis parasitica* (COUCH)) am zahlreichsten vertreten (26 Standorte). Fast an jeder Station erbeuteten wir mehrere oder zahlreiche Exemplare. An 17 Plätzen brachte die Dredge *Alcyonium palmatum adriaticum* (KÜKTHL.) herauf. Meist lieferte ein einziger Fang mehrere Kolonien. Massenhaft trat es auf Station 53 auf. *Balanophyllia italica* MICH. wiesen wir an 14 Standorten nach, während BROCH (1935, S. 12) sie an 10 Plätzen beobachtete. Für *Epizoanthus arenaceus* (DELLE CHIAJE) verzeichneten wir 12, für *Parerythropodium coralloides* (EHRBG.) 6 Standorte. Bei verhältnismässig nicht sehr grosser Flächendichte weisen beide Arten eine beachtliche Ortsdichte auf. So bestimmen im wesentlichen 2 Steinkorallen, 1 Seeanemone, 2 Lederkorallen und 1 Krustenanemone durch ihre Flächendichte den Aspekt der Anthozoenfauna von Kaštela. Alle übrigen Species treten hinter ihnen ganz zurück. 10 Arten sind in der Bucht bisher nur an einem einzigen Standorte gefunden worden. Legt man bei der Kennzeichnung der für den Kaštelanski zaliv charakteristischen Arten die Ortsdichte allein zugrunde, so wären noch drei Seeanemonen des Felsstrandes, *Aiptasia mutabilis* (GRAV.), *Actinia equina equina* (L.) und *Anemonia sulcata* (PENN.) zu nennen. Von letzterer beobachteten wir auf dem Geröllstrande in Kaštela Stari (Station 78) bis 50 Individuen auf einem Quadratmeter.

Gleiche ökologische Ansprüche führen verschiedene Arten immer wieder an denselben Wohnplätzen zusammen. So tritt an 93% der Standorte von *Balanophyllia italica* MICH. auch die Rasenkoralle (*Cladocora cespitosa* (L.)) auf, und *Epizoanthus arenaceus* (DELLE CHIAJE) kommt in 60% der Fälle an der gleichen Lokalität wie *Calliactis parasitica* (COUCH) vor. An 46% der Fundorte von *Calliactis parasitica* (COUCH) notierten wir das Vorkommen von *Cladocora cespitosa* (L.), aber nur an 4% dasjenige von *Alcyonium palmatum adriaticum* (KÜKTHL.). An keinem der Fangplätze von *Parerythropodium coralloides* (EHRBG.) findet sich *Alcyonium palmatum adriaticum* (KÜKTHL.). Die bathymetrische Vertei-

lung der beiden Arten (S. 8) allein kann hierfür nicht massgebend sein, denn in Tiefen von 23—40 m kommen in der Bucht von Kaštela beide Species vor. Nach den Beobachtungen von BRANDT (1931) findet man im Golfe von Triest *Actinia cari* DELLE CHIAJE niemals an den Standorten von *Actinia equina equina* (L.) und umgekehrt. Aber am Strande von Sv. Jere auf der Insel Čiovo (Station 76) kommen beide nebeneinander vor. In der Gezeitenzone des Felsstrandes teilt *Anemonia sulcata* (PENN.) fast immer ihren Wohnplatz mit *Actinia equina equina* (L.) und *Aiptasia mutabilis* (GRAV.).

Bei einem Vergleich der Ortsdichte der einzelnen Species darf nicht übersehen werden, dass ein Teil der Korallentiere stockbildend ist, während andere solitär leben. Kolonien bilden die beiden Krustenanemonen, eine Steinkoralle, die beiden Stoloniferen, drei Lederkorallen, eine Hornkoralle und eine Seefeder. Eine solitäre Lebensweise führen dagegen die einzige Ceriantharie unseres Beobachtungsgebietes, 12 Actiniarien und 4 Madreporarien. Unter den Korallentieren der Bucht von Kaštela überwiegt also die solitäre Lebensweise (63%) über die Koloniebildung (37%). Zum Teil vereinigen die Stöcke erstaunlich grosse Individuenmengen. Die grösste von uns auf einer 20 cm hohen *Axinella verrucosa* O. SCHM. beobachtete Kolonie von *Parazoanthus axinellae adriaticus* PAX enthielt 1 300 Einzeltiere, ein reich verzweigter, etwa 30 cm hoher Stock von *Alcyonium palmatum adriaticum* (KÜKTHL.) 7 500 Polypen. Adriatische Stücke des auch in der Bucht von Kaštela gefundenen *Pteroeides spinosum* (ELL.) können nach NIEDERMEYERS (1911, S. 108) Schätzung 35 000 Individuen umfassen. Wie viele Polypen die oft mehrere Quadratmeter bedeckenden Kolonien der Rasenkoralle (*Cladocora cespitosa* (L.)) enthalten, lässt sich schwer beurteilen, weil fast immer nur Bruchstücke an die Oberfläche gebracht werden. Ein Fragment aus der Bucht von Kaštela, das etwa 200 qcm bedeckte, enthielt 784 Polypen. Auf den Quadratmeter würden demnach 39 200 Individuen kommen. Umfangreiche Stöcke enthalten also sicher mehr als 100 000 Einzeltiere.

Das Mass der Bindung an den Standort ist in den einzelnen Ordnungen der Anthozoen recht verschieden. Streng sessil sind die auf der Unterlage festgewachsenen Krustenanemonen, die Steinkorallen, die beiden Vertreter der Stoloniferen, die Lederkorallen und die einzige in der Bucht von Kaštela nachgewiesene Hornkoralle. Ein bescheidenes Lokomotionsvermögen besitzen die halbsessilen Zylinderrosen, Seeanemonen und Seefedern. Unter den Korallentieren der Bucht von Kaštela sind 48% sessil, 52% halbsessil. Regelmässige Wanderungen geringen Ausmasses scheint *Actinia cari*

DELLE CHIAJE auszuführen. Denn man findet junge Tiere ausschliesslich an der Unterseite grösserer Steine, erwachsene Stücke auf anstehenden Felsen. Einige halbsessile Seeanemonen beginnen im Aquarium bei Beleuchtungswechsel lebhaft umherzukriechen. Besonders deutlich konnten wir dies bei *Anemonactis mazeli* (JOURD.) und *Condylactis aurantiaca* (DELLE CHIAJE) beobachten. Bisweilen siedeln sich im Kaštelanski zaliv sessile Anthozoen auf vagilen Bodentieren an. Wir stellten dies bei *Alcyonium palmatum adriaticum* (KÜKTHL.) (Abb. 2) und bei *Parazoanthus axinellae adriaticus* PAX (Abb. 3) fest. Trägerin der Anthozoenkolonien war in beiden Fällen die Krabbe *Pisa nodipes* LEACH. Es wäre zweifellos eine reizvolle Aufgabe, im Aquarium das Schicksal der Korallentiere zu verfolgen, wenn ihre Trägerin sich häutet. Gleichzeitig könnte hierbei auch die Wachstumsgeschwindigkeit der Anthozoen festgestellt werden, über die bisher fast gar nichts bekannt ist.

Die grösste Tiefe der Bucht von Kaštela beträgt 51 m. Unmittelbar vor dem Eingange an der Ostspitze der Insel Čiovo verzeichnet die Seekarte Tiefen von 58 m. Die bathymetrische Verteilung der einzelnen Species ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

	10	20	30	40	50 m	
<i>Cerianthus membranaceus</i>						
<i>Epizoanthus arenaceus</i>						
<i>Parazoanthus axinellae adriaticus</i>						
<i>Anemonactis mazeli</i>						
<i>Anthopleura balli</i>						
<i>Bunodactis verrucosa</i>						
<i>Anemonia sulcata</i>						
<i>Actinia equina equina</i>						
<i>Actinia cari</i>						
<i>Condylactis aurantiaca</i>						
<i>Aiptasia mutabilis</i>						
<i>Calliactis parasitica</i>						
<i>Adamsia palliata</i>						
<i>Sagartia troglodytes</i>						
<i>Cereus pedunculatus</i>						
<i>Caryophyllia clavus</i>						
<i>Coenocyathus dohrni</i>						
<i>Microcyathus neapolitanus</i>						
<i>Cladocora cespitosa</i>						
<i>Balanophyllia italica</i>						
<i>Cornularia cornucopiae</i>						
<i>Evagora corii</i>						
<i>Alcyonium palmatum adriaticum</i>						
<i>Alcyonium brioniense</i>						
<i>Parerythropodium coralloides</i>						
<i>Eunicella verrucosa</i>						
<i>Pteroeides spinosum</i>						
Artenzahl	18	9	7	11	8	3

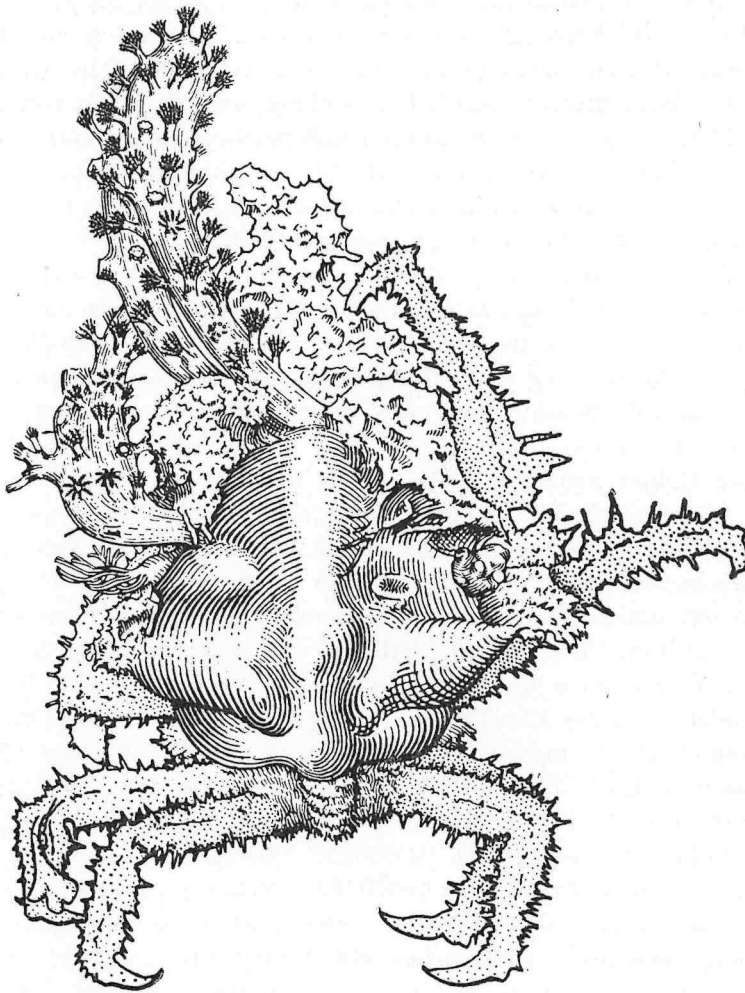


Abb. 2. — Ein Fall von akzidenteller Epökie: *Alcyonium palmatum adriaticum* (KÜKTHL.) auf der Krabbe *Pisa nodipes* LEACH. — Original.

Leider ist die Tiefe des Standortes von *Eunicella verrucosa* (PALL.) seinerzeit nicht notiert worden (S. 31). Infolgedessen haben wir in der Tabelle die Tiefe eingesetzt, in der diese Hornkoralle sonst in der Adria angetroffen wird. Während also alle übrigen Angaben über die bathymetrische Verteilung der Korallentiere im Kaštelanski zaliv auf exakten Beobachtungen beruhen, handelt es sich in diesem Falle nur um eine Schätzung.

Der grösste Reichtum an Korallen findet sich in der Stufe von 0—10 m (18 Arten). Gleichmässig dünn besiedelt sind die Stufen von 10—20 m (9 Species), von 20—30 m (7 Species) und von 40—50 m (8 Species). Durch eine etwas grössere Artdichte zeichnet sich die Stufe von 30—40 m aus (11 Species). Dass unsere Tabelle unterhalb von 50 m nur 3 Korallenarten verzeichnet, dürfte kein Beweis für eine abnorm dünne Besiedlung dieser Tiefen sein, sondern hängt wahrscheinlich lediglich mit der Tatsache zusammen, dass der Boden nur an wenigen Stellen unseres Untersuchungsgebietes bis zu mehr als 50 m absinkt. Das Bild, dass wir von der Verteilung der Anthozoen in der Bucht von Kaštela geben, wäre durchaus irreführend, wenn wir uns in schematischer Weise an die Isobathen von 10 zu 10 Metern hielten. Die vertikalen Grenzen, die faunistisch von Bedeutung sind, verlaufen in Wirklichkeit ganz anders. Als eigene biologische Stufe tritt uns deutlich die Gezeiten- oder Emersionszone entgegen, also jenes Gebiet zwischen Ebbe- und Flutlinie, das täglich regelmässig trocken gelegt wird. Das ist das Wohngebiet von *Actinia equina equina* (L.), der einzigen Seeanemone der Bucht von Kaštela, die eine sich rhythmisch wiederholende Trockenlegung von 4—6 Stunden verträgt²⁾. Bis dicht an die untere Grenze der Gezeitenzone dringen *Anemonia sulcata* (PENN.), *Actinia cari* DELLE CHIAJE und *Aiptasia mutabilis* (GRAV.) vor. Die Zone des ständig untergetauchten Küstenabfalls reicht von der Ebbelinie bis zu einer Tiefe von etwa 3 m. Sie wird in unserem Beobachtungsgebiet von *Cerianthus membranaceus* (SPALL.), *Anemonactis mazeli* (JOURD.), *Bunodactis verrucosa* (PENN.), *Anthopleura ballii* (COCKS.), *Anemonia sulcata* (PENN.), *Actinia cari* DELLE CHIAJE, *Condylactis aurantiaca* (DELLE CHIAJE), *Aiptasia mutabilis* (GRAV.), *Sagartia troglodytes* (PRICE), *Cereus pedunculatus* (PENN.), *Coenocyathus dohrni* DÖDERLEIN, *Microcyathus neapolitanus* DÖDERLEIN und *Cornularia cornucopiae* SCHWEIGGER bewohnt. Von diesen Arten kommen *Cerianthus membranaceus* (SPALL.), *Anthopleura ballii* (COCKS), *Coenocyathus dohrni* DÖDERLEIN und *Cornularia cornucopiae* SCHWEIGGER auch in etwas grösserer Tiefe vor. Alle übrigen Species sind in ihrer vertikalen Verbreitung auf die Zone des ständig untergetauchten Küstenabfalls beschränkt. Während die Gezeitenzone und die Zone des ständig untergetauchten Küstenabfalls, soweit die Korallentiere in

²⁾ Wie wir einer Mitteilung des Herrn Majors ANTON ZUPAN (Laboratorium für Hydrophysik in der Physiographischen Abteilung des Instituts für Ozeanographie und Fischerei in Split) entnehmen, beträgt der durchschnittliche Tidenhub in der Bucht von Kaštela 30—40 cm.

Frage kommen, faunistisch scharf begrenzt erscheinen, gilt dies für die folgenden Zonen nicht im gleichen Masse. Immerhin lassen sich noch eine Sublitoralzone (3—30 m) und eine Zone der tieferen Schlammgründe (>30 m) unterscheiden. Für die Sublitoralzone ist *Evagora corii* BROCH bezeichnend. In der Zone der tieferen Schlammgründe leben in der Bucht von Kaštela *Parazoanthus axinellae adriaticus* PAX, *Adamsia palliata* (BOH.), *Alcyonium palmatum adriaticum* (KÜKTHL.), *Alcyonium brioniense* KÜKTHL., *Eunicella verrucosa* (PALL.) und *Pteroeides spinosum* (ELL.).

Was das Substrat anlangt, so sind *Actinia equina equina* (L.), *Actinia cari* DELLE CHIAJE, *Anemonia sulcata* (PENN.), *Bunodactis verrucosa* (PENN.), *Aiptasia mutabilis* (GRAV.), *Coenocyathus dohrni* DÖDERLEIN und *Microcyathus neapolitanus* DÖDERLEIN an Felsgrund gebunden. Bezeichnende Glieder der Trümmerfacies des Geröllstrandes sind vor allem die Seeanemonen *Anemonactis mazeli* (JOURD.), *Condylactis aurantiaca* (DELLE CHIAJE), *Sagartia troglodytes* (PRICE) und *Cereus pedunculatus* (PENN.), zum Teil auch *Actinia cari* DELLE CHIAJE (vergl. S. 24), *Anthopleura ballii* (COCKS) und *Anemonia sulcata* (PENN.). Bewohner weicher Böden (Ton, Lehm, Sand) sind *Cerianthus membranaceus* (SPALL.), *Epizoanthus arenaceus* (DELLE CHIAJE), *Parazoanthus axinellae adriaticus* PAX, *Calliactis parasitica* (COUCH), *Adamsia palliata* (BOH.), *Alcyonium palmatum adriaticum* (KÜKTHL.), *Eunicella verrucosa* (PALL.) und *Pteroeides spinosum* (ELL.).

Ein besonderes Interesse beanspruchen die Epöken. Wenn wir obligatorische und fakultative Epöken zusammenfassen, entfallen auf sie 41% der Korallenfauna von Kaštela. Als Beispiel einer obligatorischen Epökie nennen wir *Parerythropodium coralloides* (EHRBG.), das in der nördlichen Adria ausschliesslich auf der Hornkoralle *Eunicella verrucosa* (PALL.) lebt (PAX u. FRENZEL 1938, S. 235). In der Bucht von Kaštela, wo ihr normaler Wirt ganz vereinzelt auftritt (vergl. hierzu S. 31), bewohnt diese durch ihre schöne kirschrote Färbung sehr auffällige und daher nicht leicht zu übersehende Alcyonarie Algen der Gattungen *Cystoseira* und *Sargassum*. *Evagora corii* BROCH ist möglicherweise ein obligatorischer Epök auf Algen (vergl. S. 29). Sicher fakultativ ist die Epökie von *Cornularia cornucopiae* SCHWEIGGER, da diese Art sich nicht nur auf Algen, sondern auch auf Felsen ansiedelt. Die normalen Wirte von *Parazoanthus axinellae adriaticus* PAX sind *Axinella verrucosa* O. SCHM. und *Axinella damicornis* (ESP.). In seltenen Ausnahmefällen werden Angehörige der

Gattungen *Hircinia* und *Thenaea* als Ersatzwirte angenommen (ARNDT u. PAX 1936, S. 25). In unserem Beobachtungsgebiet bewohnt die Krustenanemone überwiegend *Axinella verrucosa* O. SCHM., nur in einem kleinem Prozentsatz *Axinella damicornis* (ESP.). Auf anderen Spongien haben wir sie dort niemals gefunden. In diesem Zusammenhange sei hier daran erinnert, dass die Art nicht in allen Teilen des Adriatischen Meeres das gleiche Verhalten zeigt. Von 12 *Parazoanthus*-Kolonien, die sich in der Ausbeute der »Hvar«-Expedition fanden, sassen 11 auf Schwämmen der Gattung *Thenaea*, eine einzige auf *Axinella* (PAX 1952, S. 10). Auch die Epökie von *Epizoanthus arenaceus* (DELLE CHIAJE) werden wir wohl als obligatorisch bezeichnen müssen. Denn 87 % der von uns in der Bucht von Kaštela gesammelten Kolonien lebten auf Schnecken und Manteltieren, nur 13 % hatten sich auf Steinen, Kohlestücken oder verrotteten Metallplatten angesiedelt, wo sie individuenarme, kleinwüchsige Stöcke bildeten, also offenbar nicht unter optimalen Bedingungen ihr Dasein fristeten. *Calliactis parasitica* (COUCH) ist in ihrem Vorkommen an Schnecken gebunden, in nicht weniger als 79 % der Fälle an *Murex brandaris* L. Auch die Mantelaktinie (*Adamsia palliata* (BOH.)) sitzt ausschliesslich auf dem Gehäuse von Gastropoden. Ein typisches Beispiel akzidenteller Epökie stellt *Alcyonium palmatum adriaticum* (KÜKTHL.) dar, das wir in der Bucht von Kaštela auf der Krabbe *Pisa nodipes* LEACH, (Abb. 2) auf der leeren Schale eines *Aporrhais pes pelecani* (L.) (Abb. 4) und auf einem Schwamm (*Raspailia viminalis* O. SCHM.) fanden (vergl. hierzu S. 30). Wenn sich *Alcyonium brioniense* KÜKTHL. auf der Schale eines toten *Pectunculus glycymeris* FABR. & HUXLEY und *Eunicella verrucosa* (PALL.) auf einer *Arca noae* L. ansiedelt, so dürfte die Wahl des Standortes ebenso zufällig sein wie bei *Anthopleura ballii* (COCKS), die wir einmal auf einer Rasenkoralle (*Cladocora cespitosa* var. *stellaria* MILNE EDW. & HAIME) fanden, während sie sonst auf Steinen zu sitzen pflegt (vergl. S. 22).

11 % der in der Bucht von Kaštela heimischen Korallenarten leben mit Einsiedlerkrebsen in Symbiose. Um eine obligatorische Symbiose handelt es sich aber nur bei dem Zusammenleben der Mantelaktinie (*Adamsia palliata* (BOH.)) mit *Eupagurus prideauxii* LEACH. Fakultativ ist dagegen die Symbiose der Schmarotzerrose (*Calliactis parasitica* (COUCH)) mit dem Einsiedler *Paguristes oculatus* (FABR.). Unter den von uns in dem Kaštelanski zaliv gesammelten Stücken lebten 70 % mit *Paguristes oculatus* (FABR.) zusammen, der fakultativ auch *Epizoanthus arenaceus* (DELLE CHIAJE) als Partner dient (vergl. hierzu S. 21).

Algensymbiosen sind unter den Anthozoen der Adria weit verbreitet. Regelmässig mit Algen infiziert ist *Cereus pedunculatus* (PENN.), stets algenfrei sind alle rot gefärbten Seeanemonen, insbesondere *Actinia equina equina* (L.) und die rote Varietät (var. *rubra* ANDR.) von *Condylactis aurantiaca* (DELLE CHIAJE)³⁾ sowie die in weichen Böden in Wohnröhren lebenden Ceriantharien. Die Schmarotzerrose (*Calliactis parasitica* (COUCH)) ist fast immer algenfrei, aber gelegentlich kommt auch bei dieser Art eine Infektion mit Algen vor. Leider war es bei der knappen uns zur Verfügung stehenden Zeit nicht möglich, über das Vorkommen von Zooxanthellen in den Korallentieren des Kaštelanski zaliv statistische Erhebungen zu machen. Sie wären zweifellos nicht uninteressant, wenn die Befunde ökologisch ausgewertet würden.

WILHELM (1912) gebührt das Verdienst, als erster darauf hingewiesen zu haben, dass es unter den Aktinien einige Arten gibt, die in leicht bis mässig verunreinigtem Wasser ihre bevorzugten Standorte haben und daher bei einer biologischen Untersuchung des Meerwassers als Indikatoren bestimmter Grade von Verschmutzung verwendet werden können. Oligosaprob sind in der Bucht von Kaštela *Actinia equina equina* (L.), *Actinia cari* DELLE CHIAJE, *Condylactis aurantiaca* (DELLE CHIAJE), *Anemonia sulcata* (PENN.), *Cereus pedunculatus* (PENN.) und *Adamsia palliata* (BOH.), ausgesprochen mesosaprob *Bunodactis verrucosa* (PENN.), *Anthopleura ballii* (COCKS), *Sagartia troglodytes* (PRICE), *Calliactis parasitica* (COUCH) und *Epizoanthus arenaceus* (DELLE CHIAJE). So sind mindestens 40 % der Anthozoen von Kaštela keine Reinwasser-Tiere, womit natürlich nicht gesagt werden soll, dass die restlichen 60% in ihrem Vorkommen an reines Meerwasser gebunden sind. Von ihnen ist bisher nur noch nicht bekannt, ob sie auch in leicht oder mässig verschmutztem Wasser zu leben vermögen.

Gegen eine Herabsetzung der Salinität ist in der Bucht von Kaštela *Cerianthus membranaceus* (SPALL.) wenig empfindlich, wie eine Beobachtung von Herrn Dr. ŠOLJAN zeigt (vergl. hierzu S. 20).

Eine tiergeographische Analyse der Anthozoenfauna des Kaštelanski zaliv ergibt folgendes Bild: Fünf verschiedene Faunenelemente sind an der Zusammensetzung dieser Tiergemeinschaft beteiligt. Als adriati-

³⁾ Rotfärbung kommt ausser bei den genannten beiden Actiniarien auch bei mehreren Octocorallien vor, so bei *Evagora corii* BROCH, *Alcyonium palmatum adriaticum* (KÜKTHL.), *Alcyonium brioniense* KÜKTHL. und *Parerythropodium coralloides* (EHRBG.).

sches Faunenelement bezeichnen wir die Gesamtheit der Arten, die in ihrer Verbreitung auf das Adriatische Meer beschränkt sind. Dazu gehören *Evagora corii* BROCH und *Alcyonium brioniense* KÜKTHL. Drei Rassenkreise treten in der Adria in endemischen Rassen auf, nämlich *Epizoanthus arenaceus ingeborgae* PAX⁴⁾, *Parazoanthus axinellae adriaticus* PAX und *Alcyonium palmatum adriaticum* (KÜKTHL.) Das mediterrane Faunenelement umfasst solche Species, die im Mittelmeer heimisch sind, wie *Cerianthus membranaceus* (SPALL.), *Actinia cari* DELLE CHIAJE, *Condylactis aurantiaca* (DELLE CHIAJE), *Aiptasia mutabilis* (GRAV.), *Coenocyathus dohrni* DÖDERLEIN, *Microcyathus neapolitanus* DÖDERLEIN, *Cladocora cespitosa* (L.), *Cornularia cornucopiae* SCHWEIGER und *Parerythropodium coralloides* (EHRBG.) Mediterran-lusitanisch nennen wir diejenigen Species, die das Mittelmeer bewohnen, aber auch an der Westküste Europas eine beschränkte Verbreitung besitzen. Diesem Faunenelement gehören *Anemonactis mazeli* (JOURD.), *Anthopleura ballii* (COCKS), *Bunodactis verrucosa* (PENN.), *Anemonia sulcata* (PENN.), *Calliactis parasitica* (COUCH), *Adamsia palliata* (BOH.), *Sagartia troglodytes* (PRICE), *Cereus pedunculatus* (PENN.), *Eunicella verrucosa* (PALL.) und *Pteroeides spinosum* (ELL.) an. Der einzige Vertreter des mediterran-südatlantischen Faunenelements, dessen Areal sich vom Mittelmeer bis in den südlichen atlantischen Ozean erstreckt, ist die Steinkoralle *Balanophyllia italica* MICH. Kosmopolitisch sind *Actinia equina* (L.)⁵⁾ und *Caryophyllia clavus* SCACCHI. Am stärksten sind unter den Korallen von Kaštela das mediterran-lusitanische (37%) und das mediterrane (33%) Faunenelement vertreten. An dritter Stelle folgt das adriatische Element (19%). Hinter diesen drei Faunenelementen treten die Kosmopoliten (7%) und das mediterran-südatlantische Element (4%) an Bedeutung ganz zurück. Fasst man das mediterran-lusitanische und das mediterrane Faunenelement in einer Gruppen zusammen, so kann man sagen: Die Korallenfauna der Bucht von Kaštela trägt im wesentlichen einen mediterranen Charakter (70%) mit einem starken Hervortreten adriatischer Endemismen (19%).

⁴⁾ Die adriatischen Exemplare von *Epizoanthus arenaceus* (DELLE CHIAJE) gehören einer eigenen Rasse an, die in unserer in Vorbereitung begriffenen Monographie der adriatischen Anthozoen als *ingeborgae* PAX beschrieben wird.

⁵⁾ Die adriatischen Pferdeaktinien bilden allerdings zusammen mit den Bewohnern der Nordsee die Rasse *equina* (L.), so dass zwar der ganze Rassenkreis kosmopolitisch ist, nicht aber die Rasse, die in der Adria vorkommt (JAWORSKI 1938).

Die praktische Bedeutung der von uns beobachteten Anthozoen ist gering. Als Erreger einer durchaus ungefährlichen Hautkrankheit spielt in der Bucht von Kaštela *Anemonia sulcata* (PENN.) eine gewisse Rolle. Während man nach CORIS (1910, S. 80) Erfahrungen eine Wachsrose unbeschadet in die Hand nehmen kann, da sie nicht »nesselt«, berichtet KRUMBACH (1914, S. 518), dass ein Fischer der Station für Meeresbiologie in Rovinj, der mit unbedecktem Unterarm einer *Anemonia sulcata* (PENN.) zu nahe gekommen sei, lange unter einer Urticaria gelitten habe. In der Bucht von Kaštela beobachteten wir mehrmals an verschiedenen Personen, dass die Berührung mit *Anemonia sulcata* (PENN.) bisweilen ein von heftigem Jucken und Brennen begleitetes Hautödem erzeugt. Der Schmerz verschwindet in der Regel bereits nach wenigen Stunden. Die Haut zeigt, auch ohne jede Therapie, schon am folgenden, spätestens nach ein paar Tagen wieder ihre normale Beschaffenheit. Während in der nördlichen Adria Actiniarien, insbesondere *Anemonia sulcata* (PENN.), gegessen werden, ist uns über eine Verwendung der Tiere zu Speisezwecken in Split nichts bekannt geworden. Unter Umständen könnte das Sammeln lebender Seeanemonen in der Bucht von Kaštela einen nicht unbeträchtlichen Gewinn abwerfen. In Jugoslawien ist die Aquarien-Liebhaberei zwar noch wenig entwickelt (PAX 1952, S. 4). In anderen Ländern aber, z. B. auch in Deutschland, ist die Haltung von Seetieren in Aquarien weit verbreitet. Infolgedessen besteht dort eine starke Nachfrage nach lebenden Meerestieren, besonders auch nach formen- und farbensönen Anthozoen, für die erstaunlich hohe Preise bezahlt werden. So bietet der deutsche Seetierhandel gegenwärtig, um nur einige Beispiele zu nennen, lebende Kolonien von *Alcyonium palmatum adriaticum* (KÜKTHL.) für 5 DM, grosswüchsige Exemplare von *Anemonia sulcata* (PENN.) für 10 DM, *Actinia equina equina* (L.) mediterraner Herkunft für 3—5 DM, *Bunodactis verrucosa* (PENN.) für 3—7 DM, *Calliactis parasitica* (COUCH) für 6 DM und *Adamsia palliata* (BOH.) sogar für 6—10 DM an. Bei einer zweckmässigen Organisation des Versandes und nach Beseitigung gewisser noch bestehender bürokratischer Schwierigkeiten liesse sich die Ausfuhr lebender Korallentiere aus Split durchaus lohnend gestalten. Auch nach gut konservierten Anthozoen für Unterrichts- und Schauzwecke besteht in Deutschland, wo während des Krieges zahlreiche Museen zerstört wurden, Nachfrage. Vor dem Kriege wurde in den Basaren von Split das Skelett der Rasenkoralle (*Cladocora cespitosa* (L.)) unter der Bezeichnung »Meerpalme« als Reiseandenken an die Fremden verkauft.

SCHLÜSSEL ZUM BESTIMMEN DER IN DER BUCHT VON KAŠTELA HEIMISCHEN KORALLENARTEN.

An der sicheren Bestimmung der in dem Kaštelanski zaliv vorkommenden Anthozoen ist nicht nur der Forscher interessiert, der sich im Splitter Institut etwa mit der Anatomie, Entwicklungsgeschichte, Physiologie oder Ökologie dieser Tiergruppe beschäftigt, sondern auch der Studierende, der auf einem akademischen Lehrausfluge lediglich die markantesten Gestalten der Adria fauna kennen lernen will. Ein solches Hilfsmittel benötigen in gleicher Weise der Präparator, der für wissenschaftliche Institute, Museen oder Schulen Schaupräparate von Anthozoen anfertigt, und der naturwissenschaftlich interessierte Liebhaber, der für Seewasser-Aquarien des Binnenlandes lebende Korallentiere sammelt. Diesem Leserkreise würde ein Bestimmungsschlüssel wenig nützen, der gründliche morphologische und systematische Kenntnisse voraussetzt. Für diese Benutzer der vorliegenden Schrift galt es, einen Wegweiser aufzurichten, der unter Verwendung leicht kenntlicher Merkmale auch den ungeübten Beobachter zum Ziele führt. Da die Zahl der in Betracht kommenden Arten beschränkt ist, konnten wir mehrfach Eigenschaften verwenden, die nicht nur einzelne Arten, sondern höhere systematische Kategorien kennzeichnen. Schon aus diesen Grunde ist die folgende Bestimmungstabelle nur für die Fauna der Bucht von Kaštela verwendbar, ganz abgesehen davon, dass manche ökologische Angaben nur für unser Beobachtungsgebiet Geltung haben.

- | | |
|---|----|
| 1. Polypen mit mehr als 8 ungefi ederten Tentakeln und mehr als 8 Mesenterien | 2 |
| — Polypen mit 8 gefiederten Tentakeln und 8 Mesenterien | 21 |
| 2. Ohne autogenes Skelett | 3 |
| — Mit einem kompakten Kalkskelett | 17 |
| 3. Solitäre Formen ohne Fremdkörperskelett | 4 |
| — Koloniebildende Formen mit einem aus Sandkörnchen, z. T. auch aus Schwammnadeln bestehenden Fremdkörperskelett | 5 |
| 4. Grabende Formen, die in selbst gebildeten, im Meeresboden eingesenkten Wohnröhren leben. Die Tentakel gliedern sich in randständige Marginaltentakel und mundständige Labialtentakel, die durch einen deutlich wahrnehmbaren Zwischenraum voneinander getrennt werden . . . <i>Cerianthus membranaceus</i> (S. 20) | |
| — Niemals grabend, ohne Wohnröhren, ohne Gliederung der Tentakel in randständige Marginaltentakel und mundständige Labialtentakel | 6 |

5. Polypen und Coenenchym graubraun, mit einem einschichtigen, hauptsächlich aus Sandkörnchen bestehenden Fremdkörperskelett, meist auf Schnecken (*Murex*, *Aporrhais*) oder Seescheiden (*Microcosmus*), seltener auf Steinen. Fakultativ mit *Paguristes oculatus* in Symbiose. Meist in 20—30 m Tiefe
 *Epizoanthus arenaceus* (S. 20)
- Polypen und Coenenchym orangefarben, goldgelb oder bräunlichgelb, mit einem zweischichtigen, aus einer äusseren Körnchenschicht und einer inneren Schwammnadelschicht bestehenden Fremdkörperskelett, in der Bucht von Kaštela ausschliesslich auf Schwämmen der Gattung *Axinella*. In etwa 40 m Tiefe . . .
 . . . *Parazoanthus axinellae adriaticus* (S. 21)
6. Mit nur 20 Tentakeln, die mit terminalen Nesselbatterien (Akrosphären) ausgestattet sind. . *Anemonactis mazeli* (S. 22)
- Mit mehr als 20 Tentakeln. Terminale Nesselbatterien (Akrosphären). nicht vorhanden 7
7. Ohne fadenförmige Nesselfäden (Akontien) 8
- Mit fadenförmigen, weiss oder lila gefärbten Nesselfäden (Akontien), die bei mechanischer Reizung ausgeworfen werden . . . 13
8. Körperwand mit Saugwarzen 9
- Körperwand ohne Saugwarzen 11
9. Saugwarzen mit einem deutlich wahrnehmbaren roten Fleck. Marginal stehende Randsäckchen vorhanden. Tentakel wenig retraktil
 *Anthopleura ballii* (S. 22)
- Saugwarzen ohne roten Fleck. Randsäckchen nicht vorhanden. Tentakel retraktil 10
10. Saugwarzen am ganzen Mauerblatt
 *Bunodactis verrucosa* (S. 23)
- Saugwarzen nur im distalen Teile des Mauerblattes entwickelt
 *Condylactis aurantiaca* (S. 25)
11. Randsäckchen unscheinbar gefärbt, marginal gelegen, daher auch im Zustande stärkster Kontraktion sichtbar. Tentakel von beträchtlicher Länge, werden auf Berührungsreize nicht kontrahiert. Berührung ruft auf der menschlichen Haut eine bald wieder verschwindende akute Entzündung hervor
 *Anemonia sulcata* (S. 23)
- Randsäckchen auffallend gefärbt, parietal gelegen, daher im Zustande starker Kontraktion nicht sichtbar. Tentakel kurz, werden auf Berührungsreiz kontrahiert. Berührung ruft auf der menschlichen Haut keine Entzündung hervor 12

12. Körper und Tentakel rot, ohne konzentrische schwarze Linien *Actinia equina equina* (S. 24)
 — Körper und Tentakel grün oder olivbraun, mit konzentrischen schwarzen Linien *Actinia cari* (S. 24) 14
13. Auf Felsen und Steinen in einer Tiefe bis zu 1 m 14
 — Auf den Gehäusen von Schnecken in mehr als 3 m, meist erst in 6 m Tiefe 16
14. Keine Saugwarzen im oberen Teile des Mauerblattes. Tentakel schwach retraktil *Aiptasia mutabilis* (S. 25)
 — Mit Saugwarzen im oberen Teile des Mauerblattes. Tentakel vollkommen retraktil 15
15. Mundscheibe ausgestreckter Tiere weit überhängend, mit einem Durchmesser, der erheblich grösser ist als der Durchmesser der Körpermitte. In erwachsenem Zustande weit mehr als 200 Tentakel (bis > 700). Sekret der Schleimdrüsen nicht klebrig und zähe *Cereus pedunculatus* (S. 27)
 — Mundscheibe ausgestreckter Tiere nicht weit überhängend. In erwachsenem Zustande nicht mehr als 200 Tentakel. Sekret der Schleimdrüsen besonders klebrig und zähe *Sagartia troglodytes* (S. 26)
16. Körperform normal, von dem gewöhnlichen Aussehen einer Seeanemone. Auf Schneckenschalen, und zwar fast immer in mehreren Exemplaren. In 70 % der Fälle mit dem Einsiedlerkrebs *Paguristes oculatus* vergesellschaftet, 30 % auf lebenden Schnecken. Die Fuss-scheibe besitzt nicht die Fähigkeit, eine hornartige Membran abzuscheiden, durch die eine Vergrößerung der Schneckenschale herbeigeführt wird *Calliactis parasitica* (S. 25)
 — Aborales Körperende deformiert; Fuss-scheibe in zwei seitliche Fortsätze ausgezogen, die meist in gerader Linie zusammenstossen; Körper halbmondförmig. Stets, und zwar in der Einzahl, auf Schneckenschalen, die von dem Einsiedlerkrebs *Eupagurus prideauxii* bewohnt werden. Die Fuss-scheibe besitzt die Fähigkeit, eine hornartige Membran abzuscheiden, durch die eine Vergrößerung der Schneckenschale herbeigeführt wird *Adamsia palliata* (S. 26)
17. Kelchrand nicht porös 18
 — Kelchrand porös *Balanophyllia italica* (S. 28)
18. Sehr kleine Korallen: Kelchhöhe 4 mm, Kelchbreite bis 3,5 mm. Columella und Pali fehlen *Microcyathus neapolitanus* (S. 27)

- Kelchhöhe und Kelchbreite wesentlich grösser. Columella und Pali vorhanden 19
- 19. Kelche nicht höher als 17 mm und nicht breiter als 13 mm
. *Coenocyathus dohrni* (S. 27)
- Kelche höher als 30 mm und breiter als 20 mm 20
- 20. Einzelkorallen von kreiselförmiger Gestalt, Kelche 35 mm hoch, 23 mm breit. In Tiefen von mehr als 40 m
. *Caryophyllia clavus* (S. 27)
- Büschelförmige oder strauchförmige Kolonien, deren langgestreckte röhrenförmige Einzelkelche ein paralleles Höhenwachstum zeigen und deren Mündungen ungefähr nach derselben Seite gerichtet sind. Kelche 70—200 mm hoch, 4—5 mm breit. In Tiefen von weniger als 40 m . . . *Cladocora cespitosa* (S. 27)
- 21. Kolonien ohne inneres Achsenskelett 22
- Kolonien mit innerem Achsenskelett 26
- 22. Aus wenigen Polypen bestehende, auf der Unterlage flächenartig ausgebreitete Kolonien. Polypen nur durch basale Ausläufer (Stolonen) miteinander verbunden. Ohne gemeinsame Leibesmasse (Coenenchym) 23
- Aus zahlreichen Polypen bestehende, umfangreiche Kolonien von strauchförmigem, polsterähnlichem oder knollenartigem Wuchs . . 24
- 23. Stolonen blutrot, mit zahlreichen Skleriten. Stolonen und basaler Teil der Polypen ohne Chitinhülle. In 0—10 m Tiefe
. *Evagora corii* (S. 29)
- Stolonen gelblich oder bräunlich, ohne Skleriten. Stolonen und basaler Teil der Polypen mit Chitinhülle. In 15—20 m Tiefe
. *Cornularia cornucopiae* (S. 29)
- 24. Kolonien verzweigt, in einen polypenfreien Stiel (Syndet) und eine polypentragende Krone (Apodet) gegliedert 24
- Kolonien unverzweigt, knollenförmige Überzüge auf Algen (*Cystoseira*, *Sargassum*) bildend
. *Parerythropodium coralloides* (S. 31)
- 25. Bis 40 cm hoch, reich verzweigt. Polypenfreier Stiel heller als die übrige Kolonie, bisweilen farblos. Polypen durchscheinend, farblos
. *Alcyonium palmatum adriaticum* (S. 29)
- Bis 10 cm hoch, wenig verzweigt. Polypenfreier Stiel dunkelrot gefärbt wie die ganze Kolonie. Polypen gelb
. *Alcyonium brioniense* (S. 31)

26. Mit einer scheibenförmigen Fussplatte auf dem Untergrunde festgewachsen, niemals lose im Boden steckend. Kolonie baumartig verzweigt *Eunicella verrucosa* (S. 31)
- Niemals auf dem Untergrunde festgewachsen, sondern lose im Boden steckend. Kolonie stets unverzweigt, mit deutlicher Gliederung in einen polypenfreien Stiel (Pedunculus) und einen polypentragenden Kiel (Rhachis). Habitus der Kolonie federförmig
 *Pteroeides spinosum* (S. 31)

ÜBERSICHT DER IN DER BUCHT VON KAŠTELA BEOBACHTETEN KORALLENTIERE.

Ordnung: *Ceriantharia*, Zylinderrosen.

1. *Cerianthus membranaceus* (SPALL.)

Von Herrn Dr. TONKO ŠOLJAN (Split) wurde die Art an der Nordseite der Halbinsel Marjan unweit des Instituts in unmittelbarer Nähe des Ufers in $\frac{3}{4}$ m Tiefe in Sandboden (Station 63) gefunden. Das Stück, das wir kurze Zeit lebend im Laboratorium hielten und das dann der Sammlung des Instituts einverleibt wurde (Nr. 1262), gehörte der schon von GRAEFFE (1884, S. 340) im Golfe von Triest beobachteten Farbvarietät »mit weiss und gelb geringelten Tentakelkreisen« an, für die ANDRES (1884, S. 343) den Namen *var. fusca* vorgeschlagen hat. Der Standort befindet sich an einer Stelle, wo der Salzgehalt durch Zufluss von Süswasser etwas herabgesetzt wird. Auf Station 3 brachte die Dredge aus 32 m einige Wohnröhren von *Cerianthus membranaceus* (SPALL.) herauf, die tief in den Sandboden eingesenkt waren.

Ordnung: *Zoantharia*, Krustenanemonen.

2. *Epizoanthus arenaceus* (DELLE CHIAJE)

In der Bucht von Kaštela kommt diese Krustenanemone in 13—46 m vor. Die Mehrzahl der Standorte liegt in Tiefen von 20—32 m. In 87 % der Fälle sassen die Kolonien auf den Exoskeletten von Evertrebraten, und zwar den Gehäusen von Gastropoden und dem Mantel von Ascidien, ausnahmsweise auch einmal auf der Schale einer Muschel. 47 % der von uns gesammelten Stöcke fanden wir auf *Murex*-Gehäusen, wobei *Murex brandaris* L. und *Murex trunculus* L. gleich häufig als Substrat dienten. Als Epök auf *Microcosmus vulgaris* HELLER erwies sich *Epizoanthus arenaceus* (DEL-

LE CHIAJE) in 27% der Beobachtungen. 13% der Kolonien hatten sich auf *Aporrhais pes pelecani* (L.) angesiedelt. Dieser niedrige Prozentsatz ist deshalb auffällig, weil z. B. in der Umgebung von Rovinj das Gehäuse von *Aporrhais pes pelecani* (L.) bei weitem am häufigsten von *Epizoanthus arenaceus* (DELLE CHIAJE) als Unterlage benützt wird. (PAX 1937, S. 41), andererseits aber der Pelikansfuss in der Bucht von Kaštela so zahlreich auftritt, dass fast jeder Dredgezug zoanthidenfreie Schalen von *Aporrhais pes pelecani* (L.) heraufbringt. Eine Erklärung für dieses abweichende ökologische Verhalten der Krustenanemone vermögen wir nicht zu geben. Je einmal fanden wir *Epizoanthus arenaceus* (DELLE CHIAJE) auf einem Stein (Station 3), einem Stück Kohle (Station 36) und einem stark korrodierten Blech (Station 64). In der Sammlung des Institut za oceanografiju i ribarstvo in Split befindet sich eine Reihe von Belegstücken, die ich im August 1938 im Kaštelanski zaliv gesammelt habe, nämlich 5 Kolonien auf *Murex brandaris* L., je eine Kolonie auf *Aporrhais pes pelecani* (L.), *Cerithium vulgatum* BRÜG. und *Pectunculus glycymeris* FABR. & HUXL. (Nr. 386) sowie einen auf Felsgrund wachsenden Stock (Nr. 373), der dem Eingange in die Bucht entstammt. Wie schon (S. 6) erwähnt wurde, gehört *Epizoanthus arenaceus* (DELLE CHIAJE) zu den Species, die nicht an sehr vielen Standorten (Station 3, 16, 32, 35, 36, 39, 64, 66, 67, 72, 73, 74) nachgewiesen werden konnten, dort aber verhältnismässig häufig auftraten. Der Untergrund bestand überwiegend aus Ton oder tonigem Lehm⁶⁾. Auf Station 64 kommt *Epizoanthus arenaceus* (DELLE CHIAJE) in stark verschmutztem Wasser vor. Fakultativ lebt die Art in der Bucht von Kaštela in Symbiose mit Einsiedlerkrebsen und zwar nach unseren Beobachtungen stets mit *Paguristes oculatus* (FABR.). Gelegentlich findet man auf Schneckenschalen, die mit *Epizoanthus arenaceus* (DELLE CHIAJE) besetzt sind, mehrere Exemplare von *Calliactis parasitica* (COUCH). Zwischen beiden Arten muss also eine wechselseitige Immunität bestehen.

3. *Parazoanthus axinellae adriaticus* PAX

Sämtliche Standorte (Station 7, 24, 25, 32) von *Parazoanthus axinellae adriaticus* PAX liegen in 38—42 m Tiefe. Der grösste von uns beobachtete Stock enthielt etwa 1300 Individuen. In der Bucht von Kaštela kommt die Art ausschliesslich als Epök auf lebenden Schwämmen der Gat-

⁶⁾ Die Angaben über die Bodenschaffenheit auf unseren Stationen in der Bucht von Kaštela verdanken wir der Liebenswürdigkeit von Herrn Professor ANTE VULETIĆ (Split).

tung *Axinella* vor, die den normalen Wirt dieser Krustenanemone darstellt (ARNDT u. PAX 1936, S. 25). Auch die von uns auf Station 25 gefundene Kolonie, die sich auf den Antennen einer lebenden *Pisa nodipes* LEACH angesiedelt hat, sitzt auf einer die Krabbe überziehenden *Axinella* (vergl. hierzu S. 23). Etwa 80% unserer Fänge stammen von *Axinella verrucosa* O. SCHMIDT, 20% von *Axinella damicornis* (ESP.). Auf Ersatzwirten haben wir die Krustenanemone in der Bucht von Kaštela niemals angetroffen, im Gegensatz zu den Erfahrungen der »Hvar«-Expedition, die diese Species elfmal auf Schwämmen der Gattung *Thenea* und nur einmal auf *Axinella damicornis* (ESP.) gefunden hat (PAX 1952, S. 10).

In der Sammlung des Instituts für Ozeanographie und Fischerei in Split befindet sich ein von mir im August 1938 in der Bucht von Kaštela gesammeltes Alkoholpräparat von *Axinella damicornis* (ESP.) mit schätzungsweise mehr als 150 Polypen von *Parazoanthus axinellae adriaticus* PAX (Nr. 372 a) sowie ein Trockenpräparat von *Axinella verrucosa* O. SCHM. mit weit über 300 perlschnurartig angeordneten Individuen der Krustenanemone von dem gleichen Fundort (Nr. 372 b). Unseren Fängen in dem Kaštelanski zaliv im Jahre 1952 entstammt je eine Kolonie von *Parazoanthus axinellae adriaticus* PAX auf *Axinella damicornis* (ESP.) (Nr. 1263 a) und *Axinella verrucosa* O. SCHM. (Nr. 1263 b). Die oben bereits erwähnte *Parazoanthus*-Kolonie auf *Pisa* wird in der Splitter Sammlung unter Katalog-Nummer 1273 geführt.

Ordnung: Actiniaria, Seeanemonen.

4. *Anemonactis mazeli* (JOURD.)

Neu für die Adria. Wir fanden ein Exemplar im sandigen Schlamm des Geröllstrandes an der Spitze der Halbinsel Marjan in unmittelbarer Nähe des Institut za oceanografiju i ribarstvo (Station 1). Normalerweise kommt die Art sonst nicht in weniger als 3 m Tiefe vor (PAX 1936, S. III e 95). Das Stück, das in der Sammlung des Splitter Instituts unter Nr. 1264 aufbewahrt wird, gehört der von PAX als *var. pallida* bezeichneten Farbenvarietät an.

5. *Anthopleura ballii* (COCKS)

Neu für die Adria. Von uns in der Bucht von Kaštela nur zweimal (Station 26 und 63) beobachtet. Auf Station 26 lebt die Art in 18 m Tiefe auf einem abgestorbenen Stock von *Cladocora cespitosa var. stellaria*

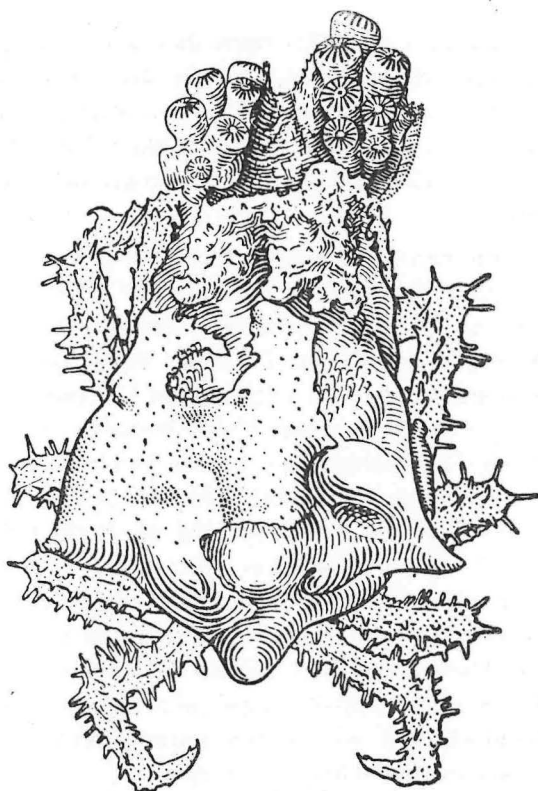


Abb. 3. — *Parazoanthus axinellae adriaticus* PAX auf einem Schwamm der Gattung *Axinella*, der sich auf den Antennen einer lebenden *Pisa nodipes* LEACH. angesiedelt hat. — Original.

MILNE EDWARDS & HAIME, auf Station 63 dicht am Ufer in weniger als 1 m auf Steinen. Die Belegstücke von Station 63 befinden sich in der Sammlung des Splitter Instituts (Nr. 1265).

6. *Bunodactis verrucosa* (PENN.)

Die Edelsteinrose hat PAX in der Bucht von Kaštela ein einziges Mal auf Felsgrund in weniger als 1 m Tiefe im August 1938 gesammelt (Nr. 376). Der genaue Standort ist damals leider nicht notiert werden.

7. *Anemonia sulcata* (PENN.)

Die Wachsrose (vlasulja žuta) besiedelt in weniger als 1 m Tiefe in zahlreichen Exemplaren die Felsen in der Nähe des Institut za oceanogra-

-fiju i ribarstvo (Station 1 und 63) sowie den Geröllstrand in Kaštel Stari (Station 78), Sv. Jere (Station 76), und Sv. Križ (Station 77). Auch im Hafen von Trogir (Station 49) kommt die Wachsrose vor. Im Oktober 1940 in der Nähe von Station 1 gesammelte Stücke befinden sich in der Instituts-Sammlung (Nr. 1096). Ein Exemplar aus Trogir besitzt das Zoologische Museum in Zagreb.

Die auf den Stationen 1, 49 und 78 lebenden Stücke gehören der kleinwüchsigen, unscheinbar bräunlichen *var. rustica* ANDR. an. Auf der Station 76 kommt nur die prächtig grüne *var. smaragdina* ANDR. vor, während wir auf den Stationen 63 und 77 beide Varietäten nebeneinander an dem gleichen Standorte fanden. Im allgemeinen herrscht unter den Autoren die Ansicht vor, dass Schmutzwasser-Tiere weniger lebhaft gefärbt seien als Reinwasser-Tiere. Tatsächlich ist in der Bucht von Kaštela an allen Standorten der unscheinbar gefärbten *var. rustica* ANDR. das Wasser getrübt, aber auf der Station 77 lebt sowohl die Schmutzwasser-Form wie die Reinwasser-Form, und auf Station 76, wo nur die Reinwasser-Form gedeiht, ist das Wasser keineswegs reiner als an den anderen Standorten. Ausser der Trübung des Wassers müssen also auch noch andere Faktoren für die räumliche Verteilung der beiden Varietäten massgebend sein. Strandformen sind meist kleinwüchsiger als Tiefwasser-Bewohner. Aber auf Station 63 beobachteten wir mitten unter kleinwüchsigen Strandformen einige besonders grosswüchsige Exemplare.

8. *Actinia equina equina* (L.)

Fast niemals einzeln vorkommend, sondern fast immer in grossen Gruppen vereint, lebt die Pferdeaktinie (*moruzga crvena*) in weniger als 1 m Tiefe auf den Felsen in der Nähe des Instituts für Ozeanographie und Fischerei (Station 1). In grossen Beständen trafen wir sie auf der Insel Čiovo am Strande von Sv. Jere (Station 76), vereinzelt auf den Felsen, die die Fundamente der Kirche in Sv. Križ tragen (Station 77).

9. *Actinia cari* DELLE CHIAJE

Die Gürtelrose (*moruzga pojasna*) fanden wir in der Bucht von Kaštela in weniger als $\frac{1}{2}$ m Tiefe am Geröllstrande von Sv. Jere auf der Insel Čiovo (Station 76), dort aber in grosser Zahl. Während die erwachsenen Exemplare sich ausschliesslich auf anstehendem Fels angesiedelt hatte, sassen die Jugendformen auf der Unterseite grösserer Steine. Nach BRANDT (1931) sollen, wie schon (S. 7) erwähnt wurde, im Golfe von Triest *Actinia cari*

DELLE CHIAJE und *Actinia equina equina* (L.) niemals an demselben Standorte zusammen vorkommen. In Sv. Jere sitzen die beiden Arten dicht nebeneinander. Am Geröllstrande von Kaštel Stari (Station 78) fanden wir noch nicht erwachsene Gürtelrosen gleichfalls auf der Unterseite grösserer Steine. Belegstücke aus Sv. Jere befinden sich in der Sammlung des Splitter Instituts (Nr. 1277).

10. *Condylactis aurantiaca* (DELLE CHIAJE)

Ein jungliches Exemplar von *Condylactis aurantiaca* (DELLE CHIAJE), das in der Nähe des Splitter Instituts (Station 1) im Geröllstrande gefunden wurde, übergab uns Herr Dr. ŠOLJAN zur Bestimmung. Nach der Färbung des Mauerblattes gehörte es zur *var. rubra* ANDR. Da wir das Stück zum Zwecke mikroskopischer Untersuchung einbetten mussten, ist in der Splitter Instituts-Sammlung kein Belegexemplar vorhanden.

11. *Aiptasia mutabilis* (GRAV.)

Auf den Stationen 1, 63, 76 und 78 teilt diese Art ihren Standort mit *Anemonia sulcata* (PENN.) In grosser Zahl besiedelt sie bis zu einer Tiefe von knapp 1 m auf den Stationen 1 und 63 den Felsgrund, auf den Stationen 76 und 78 den Geröllstrand. Belegstücke von *Aiptasia mutabilis* (GRAV.) aus dem Kaštelanki zaliv befinden sich in der Sammlung des Splitter Instituts (Nr. 378). Die Mehrzahl der von uns beobachteten Tiere gehörten der *var. maculata* ANDR. an. Auf Station 63 fanden wir Stücke, die in ihrer Färbung ziemlich genau der *var. bicolor* ANDR. entsprachen.

12. *Calliactis parasitica* (COUCH)

Die Schmarotzerrose (vlasulja smedja) ist die häufigste Seeanemone der Bucht von Kaštela. Sie tritt dort auf Sandboden, tonigem Sand oder lehmig-tonigem Sand in 3—46 m Tiefe in Küstennähe auf. Die meisten Fundorte liegen in 6—23 m Tiefe. Die grösste Ortsdichte weist die Art an Standorten in 12—23 m auf. Auf den Stationen 64 und 65 lebt die Schmarotzerrose in stark verschmutztem Wasser. *Calliactis parasitica* (COUCH) kommt in unserem Beobachtungsgebiete ausschliesslich auf Schnecken-schalen vor (Station 5, 11, 12, 17, 18, 22, 27, 28, 30, 32, 35, 36, 38, 59, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73). Nicht weniger als 79% der von uns gesammelten Individuen sassen auf *Murex*-Gehäusen. *Murex brandaris* L. ist doppelt so häufig mit *Calliactis parasitica* (COUCH) besetzt wie *Murex*

trunculus L. In 8% der Fälle hatten die Schmarotzerrosen *Cerithium vulgatum* BRÜG., in je 5% *Aporrhais pes pelecani* (L.), und *Natica millepunctata* LAM. als Substrat gewählt. 3% sassen auf unbestimmbaren Fragmenten von beim Fang zertrümmerter Schneckenschalen. Die Symbiose mit Einsiedlerkrebsen ist bei der Schmarotzerrose fakultativ. 70% der von uns in der Bucht von Kaštela beobachteten Stücke waren mit dem Einsiedlerkrebs *Paguristes oculatus* (FABR.) vergesellschaftet⁷⁾. 30% sassen auf dem Gehäuse einer lebenden Schnecke. Die »Hvar«-Expedition fand *Calliactis parasitica* (COUCH) mit *Eupagurus excavatus* (HERBST) und *Paguristes arrosor* HERBST in Symbiose (PAX 1952, S. 13) Im Gegensatze zu *Adamsia palliata* (BOH.) tritt *Calliactis parasitica* (COUCH) meistens zu mehreren auf einer Schneckenschale auf. Nicht mit Unrecht hat man den mit *Calliactis* bepflanzten Einsiedler mit einem schwer beladenen Erntewagen verglichen, der mit Mühe seine Strasse zieht. Bezüglich des Vorkommens von *Calliactis parasitica* (COUCH) und *Epizoanthus arenaceus* (DELLE CHIAJE) auf dem gleichen Wirt und der zwischen beiden Anthozoen bestehenden Immunität sei auf S. 21 verwiesen. Die Akontien der Schmarotzerrose sind weiss oder violett gefärbt. In der Bucht von Kaštela treten beide Färbungen in etwa gleicher Häufigkeit auf. Belegstücke befinden sich in der Splitter Instituts-Sammlung (Nr. 377).

13. *Adamsia palliata* (BOH.)

Auf Station 29 fingen wir in 34 m Tiefe eine auf einer Schneckenschale sitzende Mantelrose in Symbiose mit *Eupagurus prideauxii* LEACH. Ein gleichfalls dem Kaštelanski zaliv entstammendes Belegstück (August 1938) mit *Eupagurus prideauxii* LEACH befindet sich in der Sammlung des Instituts für Ozeanographie und Fischerei in Split (Nr. 375).

14. *Sagartia troglodytes* (PRICE)

Neu für die Adria. Die Höhlenrose lebt auf der Unterseite von Steinen am Strande in unmittelbarer Nähe des Splitter Instituts (Station 1) unterhalb der Gezeitenzone. Die Art scheint in der Adria nicht allzu selten zu sein. Wir fanden sie am 20. Mai 1952 in Šilo (Insel Krk) und am 1. Juni 1952 in einem stark verschmutzten Teile des Hafens von Omiš. An allen drei Standorten trat die Art in der *var. decorata* T. A. STEPH. auf.

⁷⁾ Der Freundlichkeit von Herrn Professor OTMAR KARLOVAC (Split) verdanken wir die Bestimmung der von uns angeführten Krebs-Arten.

15. *Cereus pedunculatus* (PENN.)

Das Seemassliebchen scheint in der Bucht von Kaštela selten zu sein. Wir beobachteten die Art nur zweimal in der Gezeitenzone des Felsstrandes: einmal im August 1938 an einem Standort, der damals leider nicht genau notiert wurde (Nr. 374), das zweite Mal auf Station 63.

Ordnung: Madreporaria, Steinkorallen.

16. *Caryophyllia clavus* SCACCHI

Auf den Stationen 42 und 44 in 42 und 53 m Tiefe. Die Belegstücke befinden sich in der Sammlung des Institut za oceanografiju i ribarstvo in Split (Nr. 1270).

17. *Coenocyathus dohrni* DÖDERLEIN

Die Art wurde schon von BROCH (1935, S. 8) angegeben, der sie an der Unterseite eines Felsblockes in 0—1 m Tiefe fand. Wir erhielten ein auf *Pinna nobilis* L. sitzendes Exemplar, durch einen Trawlzug in 9—24 m Tiefe im westlichsten Teile der Bucht von Kaštela. Das Belegstück ist in der Sammlung des Spliter Instituts unter Nr. 1271 eingetragen.

18. *Microcyathus neapolitanus* DÖDERLEIN

Bisher nur von BROCH (1935, S. 9) in grosser Zahl an demselben Standorte wie *Coenocyathus dohrni* DÖDERLEIN nachgewiesen. Belegstücke sind in der Sammlung des Institut za oceanografiju i ribarstvo in Split nicht vorhanden.

19. *Cladocora cespitosa* (L.)

Wir fanden die Rasenkoralle an 25 Stationen (Station 5, 6, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28, 31, 34, 38, 39, 40, 60, 61, 62, 69, 70, 71) in Tiefen von 3—38 m, am häufigsten in 6—22 m. Massenhaft trat sie auf den Station 34 (18 m) und 60 (9½ m) auf. BROCH (1935, S. 9) sammelte sie an 10 Standorten in 4—35 m. Eine von der Rasenkoralle gebildete, üppig wachsende »Korallenwiese« fand er an der Ostspitze von Čiovo. Ausser typischen Exemplaren von *Cladocora cespitosa* (L.) beobachteten wir in der Bucht von Kaštela auch Stöcke mit dicht gedrängten Kelchröhren und reichlichen, nahe dem Kelchrande auftretenden Seitenzweigen, wie sie für *Cladocora astraearia* SARS bezeichnend sind, daneben auch Kolonien mit sehr locker stehenden, bis 8 cm hohen Kelchröhren, von denen ziemlich

viele Seitenzweige, meist mehrere in gleicher Höhe entsprungen. Derartige Formen wurden früher als *Cladocora stellaria* MILNE EDWARDS & HAIME bezeichnet. Schon v. HEIDER (1881, S. 635) hat die spezifische Verschiedenheit von *cespitosa* (L.) und *astraearia* SARS bezweifelt. DÖDERLEIN (1913, S. 135) hat sich seiner Auffassung angeschlossen. Ob man *cespitosa*, *astraearia* und *stellaria* »als drei verschiedene Arten oder nur als verschiedene Wuchsformen einer einzigen Art aufzufassen hat, die lediglich als Folge verschiedenartiger äusserer Lebensbedingungen anzusehen sind, das ist noch eine offene Frage«. Nach BROCHS (1935, S. 11) Beobachtungen scheint ruhiges Wasser für die Entwicklung der *stellaria*-Form günstig zu sein. Auch wir fanden reine *stellaria*-Formen vorwiegend in ruhigem Wasser (Station 60). An der Ostspitze von Čiovo, wo eine stärkere Strömung herrscht, fehlt *Cladocora stellaria* MILNE EDWARDS & HAIME vollständig. Andererseits kamen an manchen Stationen hochgewachsene *cespitosa*-Formen mit langen getrennten Röhren neben niedrigen, polsterförmigen *astraearia*-Formen und lockeren *stellaria*-Kolonien auf engem Raume nebeneinander vor. Unter diesen Umständen scheint es uns in Übereinstimmung mit v. HEIDER (1881), DÖDERLEIN (1913) und BROCH (1935) unmöglich zu sein, *cespitosa* (L.), *astraearia* SARS und *stellaria* MILNE EDWARDS & HAIME als verschiedene Arten zu bewerten. In der Bucht von Kaštela tritt die Rasenkoralle in drei Trachten auf, die nach unserer Meinung Standortmodifikationen darstellen und die wir als *var. typica* PAX & I. MÜLLER, *var. astraearia* SARS und *var. stellaria* MILNE EDWARDS & HAIME bezeichnen. Schliesslich finden sich im Kaštelanski zaliv, wie schon BROCH (1935, S. 10) berichtete, auch noch sehr locker gebaute Kolonien mit Seitenkelchen, die auf den Mutterkelchen senkrecht stehen und die in diesem Merkmal mit *Cladocora paulmayeri* DÖDERLEIN übereinstimmen. Es scheint uns nicht ausgeschlossen zu sein, dass auch *Cladocora paulmayeri* DÖDERLEIN lediglich eine Standortmodifikation von *Cladocora cespitosa* (L.) ist. Soweit wir feststellen konnten, kommt die Rasenkoralle in der Bucht von Kaštela auf Sand und Steinen vor. Ein Belegstück von *Cladocora cespitosa* *var. stellaria* MILNE EDWARDS & HAIME aus der Bucht Kaštela befindet sich in der Splitter Instituts-Sammlung (Nr. 1274).

20. *Balanophyllia italica* MICHELIN

Sandboden, Steine, Felsen und Muschelschalen (*Arca noae* L.), auch Scherben von Tonstücken, bilden die Substrate, auf denen sich *Balanophyllia italica* MICHELIN in der Bucht von Kaštela ansiedelt. Wir beobachteten

die Species in 3—38 m, am häufigsten in 6—23 m Tiefe, insgesamt an 14 Standorten (Station 5, 10, 16, 19, 20, 21, 24, 39, 40, 60, 62, 69, 70, 71). BROCH (1935, S. 12) fand sie an 10 Standorten in 4—50 m. Die von uns beobachteten Tiere sassen ebenso häufig auf Steinen wie auf den Schalen toter *Arca noae* L. Ein Belegstück (Nr. 1266) aus der Bucht von Kaštela befindet sich in der Sammlung des Institut za oceanografiju i ribarstvo in Split.

Ordnung: Stolonifera^{s)}.

21. *Cornularia cornucopiae* SCHWEIGGER

BROCH (1935, S. 2) stellte *Cornularia cornucopiae* SCHWEIGGER in Tiefen von 0—10 m teils an der Unterseite überhängender Felsblöcke, teils auf Algen in der Nähe der Insel Scille bei Vranjic, in der Dujmovača-Bucht, zwischen Dujmovača und Kašun sowie an der Ostspitze der Insel Čiovo fest. Zwei von mir im August 1938 konservierte Belegstücke aus dem Kaštelanski zaliv (Nr. 380 und 384) werden in der Sammlung des Spliter Instituts aufbewahrt.

22. *Evagora corii* BROCH

Diese bisher nur aus der Bucht von Kaštela bekannt gewordene Art beschrieb BROCH (1935, S. 5) nach Exemplaren, die er auf einer Bank südlich von Lukšić in 15—20 m Tiefe als dunkelroten Überzug auf Algen gefunden hatte. Der Typus befindet sich in der Sammlung des Zoologischen Laboratoriums in Oslo. In der Sammlung des Instituts für Ozeanographie und Fischerei in Split ist ein Belegstück (Nr. 387) vorhanden, das von mir im August 1938 im Kaštelanski zaliv gesammelt wurde.

Ordnung: Alcyonaria, Lederkorallen

23. *Alcyonium palmatum adriaticum* (KÜKTHL.)

Alcyonium palmatum adriaticum (KÜKTHL.), das wir in der Bucht von Kaštela an 17 Standorten (Station 13, 16, 25, 33, 36, 44, 45, 46, 47, 48, 53, 54, 55, 56, 57, 73, 74) in 23—53 m, meist aber erst von 28 m ab antrafen, ist

^{s)} Der Name *Stolonifera* wurde 1894 von SIDNEY J. HICKSON für eine Gruppe von Octocorallien gewählt, ohne Rücksicht darauf, dass EHLERS die gleiche Bezeichnung bereits 1876 für eine Gruppe von Bryozoen verwendet hatte. Dass identische Namen im zoologischen System zur Kennzeichnung ganz verschiedener Tiergruppen benutzt werden dürfen, ist ein höchst unbefriedigender Zustand, der durch internationale Vereinbarung möglichst bald beseitigt werden sollte.

in seinem Vorkommen an weiche Böden gebunden. An einzelnen Stellen kommt die Art in sehr grosser Zahl vor. Eine solche Massenentwicklung notrieten wir zum Beispiel auf Station 53. BROCH (1953) hat auf Grund des Materials der »Hvar«-Expedition festgestellt, dass dunkelrote Exemplare sich in der Adria im Flachwasser, gelblich gefärbte dagegen in mittle-



Abb. 4. — Eine junge Kolonie von *Alcyonium palmatum adriaticum* (KÜKTHL.) auf der leeren Schale eines *Aporrhais pes pelecani* (L.) — Original.

rer Tiefe finden, während rosafarbene, weissliche oder farblose im allgemeinen in 100—200 m Tiefe auftreten. Für die Bucht von Kaštela, wo *Alcyonium palmatum adriaticum* (KÜKTHL.) in recht verschiedenen Farben an einem und demselben Standort vorkommt, scheint die BROCHsche Regel keine Geltung zu haben. Nach unseren Beobachtungen überwiegen dort rosa gefärbte Kolonien durchaus. Die von uns gesammelten Stöcke stecken meistens mit dem Stiel lose im Boden. Selten waren sie auf einer Unterlage festgewachsen. Eine junge, nur aus 7 Polypen bestehende Kolonie, die sich auf der leeren Schale einer *Aporrhais pes pelecani* (L.) angesiedelt hatte (Abb. 4), brachte die Dredge auf Station 57 aus 35 m herauf (Nr. 1268). Auf Station 73 fanden wir die Art auf dem Schwamm *Raspailia viminalis* O. SCHMIDT (Nr. 1276), auf Station 74 auf abgestorbenen Hydroidpolypen. Station 36 lieferte uns aus 28 m Tiefe Stöcke, die auf der Krabbe *Pisa nodi-*

pes LEACH sassen (Abb. 2): 4 auf dem Carapax, 4 auf dem ersten Paar Gangbeinen (Nr. 1267). Ein dem Kaštelanski zaliv entstammendes Stück (Nr. 383) in der Splitter Instituts-Sammlung wurde von mir im August 1938, ein zweites (Nr. 1272) im April 1952 konserviert.

24. *Alcyonium brioniense* KÜKTHL.

Alcyonium brioniense KÜKTHL. wurde bisher zweimal in der Bucht von Kaštela gefunden: das erste Mal von mir im August 1938 in der Nähe des Ozeanographischen Instituts (Nr. 385), das zweite Mal auf Station 32 in 46 m Tiefe auf der Schale eines toten *Pectunculus glycymeris* FABR. & HUXL. (Nr. 1269).

25. *Parerythropodium coralloides* (EHRBG.)

Parerythropodium coralloides (EHRBG.) kommt im Kaštelanski zaliv auf den Stationen 17, 24, 31, 37, 38 und 41 in 8—40 m Tiefe vor. Im Gegensatz zu ihrem Verhalten in der nördlichen Adria, wo die Art nur als Epök von *Eunicella verrucosa* (PALL.) bekannt ist, lebt sie in unserem Beobachtungsgebiete ausschliesslich auf Algen. 86% der von uns gesammelten Stücke sassen auf *Cystoseira adriatica* SAUVAGEAU, 14% auf *Sargassum Hornschuchii* AG.⁹⁾ In der Sammlung des Institut za oceanografiju i ribarstvo Nr. 1260), des zoologischen Instituts der Universität Ljubljana und dem Museo civico di storia naturale in Triest befinden sich Belegexemplare von *Parerythropodium coralloides* (EHRBG.) aus der Bucht von Kaštela.

Ordnung: Gorgonaria, Hornkorallen.

26. *Eunicella verrucosa* (PALL.)

In der Sammlung des Splitter Instituts wird ein von mir im August 1938 im Kaštelanski zaliv gesammeltes Exemplar (Nr. 382) aufbewahrt, das auf der Schale einer *Arca noae* L. sitzt. Leider wurde damals der genaue Standort nicht notiert.

Ordnung: Pennatularia, Seefedern.

27. *Pteroeides spinosum* (ELL.)

Ein im Juni 1938 im Kaštelanski Kanal gesammeltes Stück (Nr. 392) besitzt das Institut za oceanografiju i ribarstvo in Split.

⁹⁾ Die Bestimmung der Algen übernahm liebenswürdigerweiss Herr Dr. ANTE ERCEGOVIĆ, dem wir auch an dieser Stelle für seine freundliche Hilfe herzlich danken.

VERZEICHNIS DER BENÜTZTEN SCHRIFTEN

- ANDRES, A., Le Attinie, in: Fauna u. Flora Golf. Neapel 9. Monogr. 1. Theil. XII, 460 S., 13 Taf., 78 Fig.
- ARNDT, W., u. PAX, F., Das Zusammenleben von Krustenanemonen und Schwämmen im Mittelmeer, mit besonderer Berücksichtigung der Adria, in: *Thalassia* vol. 2, no. 3, 1936, S. 1—34, 8 Abb.
- BRANDT, E., Wachsrosen im Seeaquarium, in: *Das Aquarium* Jahrg. 1931, S. 19—23, 4 Abb.
- BROCH, HJ., Beobachtungen an einigen Seichtwasser-Anthozoen von Split, in: *Biologia Generalis* 11. Bd., Hefs 1, 1935, S. 1—14, 2 Abb.
- CORI, C. I., Der Naturfreund am Strande der Adria und des Mittelmeer-gebietes. 1 farbige, 21 Tafeln in Schwarzdruck mit 191 Figuren. Leipzig, Verlag von Dr. Werner Klinkhardt, 1910. VIII, 147 S.
- DÖDERLEIN, L., Die Steinkorallen aus dem Golf von Neapel, in: *Mitt. Zool. Stat. Neapel* 21. Bd., 1913, S. 105—152, 3 Taf.
- GRAEFFE, E., Übersicht der Seethierfauna des Golfes von Triest nebst Notizen über Vorkommen, Lebensweise, Erscheinungs- und Fortpflanzungszeit der einzelnen Arten. III. Coelenteraten, in: *Arbeit zool. Inst. Wien u. Triest* 5. Bd., Heft 3, 1884, S. 333—362.
- GRUBE, A. E., Die Insel Lussin und ihre Meeresfauna. Nach einem sechswöchentlichen Aufenthalte. Breslau, Verlag von Ferdinand Hirt, 1864. 113 S., 1 Taf., 1 Karte.
- v. HEIDER, K., Die Gattung *Cladocora* EHRENB., in: *Sitzungsber. Kais. Akad. Wissensch.* 34. Bd., 1. Abteilung, 1881, S. 634—644, 4 Taf.
- JAWORSKI, E., Untersuchungen über Rassenbildung bei Anthozoen, in: *Thalassia* vol. 3, no. 1, 1938, S. 1—57, 21 Abb., 15 Tabell.
- KRUMBACH, TH., Aus der Zoologischen Station Rovigno (Adria). 1. Aktinien im Aquarium und im Freien, in: *Die Naturwissenschaften* 2. Jahrg., Nr. 21, 1914, S. 518—521, 2 Abb.
- MATISZ, J., A tenger állatvilága, in: *Fiume és a magyar-horvát tengerpart*. Budapest 1899, S. 420—445.
- NIEDERMEYER, A., Studien über den Bau von *Pteroeides griseum* (BOHADSCH), in: *Arbeit. zool. Inst. Wien u. Triest* 19. Bd., Heft 1, 1911, S. 99—162, 8 Textabb., 2 Taf.
- PAX, F., Anthozoa Teil II: *Actiniaria*, *Octocorallia*, in: *Tierwelt Nord- u. Ostsee*, herausg. v. G. GRIMPE, Liefg. 30, S. III e 81—317, 149 Abb.
- , Die Korallenfauna der Adria. Teil 1: Die Krustenanemonen, in: *Thalassia* vol. 2, no. 7, S. 1—66, 40 Abb.
- , Schauaquarien für Meerestiere in Jugoslawien, in: *Das See-Aquarium* 3. Jahrg., S. 4—5, Nr. 1, 1952, 1 Abb.
- , Die Antipatharien, Zoantharien und Actiniarien der »Hvar«-Expedition, in: *The M.V. »Hvar« Cruises. Researches into Fisheries Biology* vol. 6, no. 1, 1952, S. 1—24, 19 Abb.
- PAX, F. u. FRENZEL, G., Adriatische Korallentiere im Aquarium, in: *Aus der Natur* 15. Jahrg., Heft 7, 1938, S. 232—239, 12 Abb.
- RIZZI, M., Sulle Attinie della laguna di Venezia, in: *Ricerche Lagunari* no. 5, 1907, S. 7—39.
- STOSSICH, M., Prospetto della Fauna del Mare Adriatico. Parte VI. *Coelenterata*. in: *Boll. Soc. adriat. scienze natur. Trieste* vol. 9, 1885, S. 194—237.
- VATOVA, A., Compendio della Flora e Fauna del Mare Adriatico presso Rovigno, in: *Mem. CXLIII R. Comit. Talassogr. Italiano* 1928. 614 S., 68 Taf.
- WIHELMI, J., Die makroskopische Fauna des Golfes von Neapel, vom Standpunkte der biologischen Analyse des Wassers betrachte. Entwurf einer biologischen Analyse des Meerwassers, in: *Mitt. Königl. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung u. Abwasserbeseitigung* Heft 16, 1912, S. 47—166, 78 Textfig. und Karten.
- ZIMMERMANN, H., Thierwelt am Strande der blauen Adria. Eine naturwissenschaftliche Skizze zur Erlangung einer Übersicht der Fauna von Rovigno (Istrien), in: *Zeitschr. f. Naturwiss.* 78. Bd. (1905/06) 1907, S. 293—322.

FAUNA ANTOZOA KAŠTELANSKOG ZALIVA KOD SPLITA

Ferdinand Pax i Ingeborg Müller

Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split

KRATAK SADRŽAJ

U Kaštelanskom zalivu, koji obuhvaća 58 četvornih kilometara, pronađeno je 27 vrsta iz reda antozoa (koralja). To je znatan broj ako se ima u vidu da je u cijelom Jadranu (131.000 četvornih kilometara) do sada ustanovljeno 78 vrsta. Unutar Kaštelanskog zaliva antozoi su vrlo nejednoliko rasprostranjeni. Samo na 83% postaja autori su pronašli koralje. Na 17% postaja su istraživanja u tom pogledu dala negativan rezultat. Pojedine vrste bitno se razlikuju među sobom u čestoci pojavljivanja. Ima vrsta, koje su nađene na mnogim postajama, ali uvijek u neznatnom broju primjeraka. Druge pak vrste javljaju se na manjem broju postaja, ali u znatnim količinama. Prve se ističu većom rasprostranjenošću, a druge većom gustoćom naselja. Najveću rasprostranjenost i gustoću naselja od svih koralja Kaštelanskog zaliva pokazuje bez sumnje *Cladocora cespitosa*. U lovinama PAX-a i MÜLLER-ove bila je među aktinijarijama najbrojnije zastupana *Calliactis parasitica*. Po učestalosti slijede *Alcyonium palmatum adriaticum*, *Balanophyllia italica*, *Epizoanthus arenaceus* i *Parerythropodium coralloides*. Ovih šest vrsta (dvije od madreporarija, jedna aktinijarija, dvije alcionarije, i jedna zoantarija) određuju svojom prostornom rasprostranjenošću, aspekt faune antozoa u Kaštelanskom zalivu. Sve ostale vrste ostaju za njima u pozadini. Jednaki ekološki uvjeti dovode razne vrste stalno na okup na istim lokalitetima. Tako na pr. *Cladocora cespitosa* javlja na 93% postaja vrste *Balanophyllia italica*, dok se *Epizoanthus arenaceus* javlja na 62% lokaliteta vrste *Calliactis parasitica*. Obratno pak, *Alcyonium palmatum adriaticum* ne nalazi se ni na jednom od lovišta vrste *Parerythropodium coralloides*. Batimetrijska raspodjela ne može za to biti mjerodavna, jer se u dubinama od 23 do 40 metara javljaju obe vrste u Kaštelanskom zalivu. Među koraljima ovog zaliva samotne vrste (63%) su u prevagi nad onima koji žive u kolonijama (37%). Djelomice kolonije ujedinjuju začudno velike množine individua. Tako je jedna kolonija *Parazoanthus axinellae adriaticus* sadržavala 1300 jedinki, a jedna oko 30 centimetara visoka kolonija *Alcyonium palmatum adriaticum* imala je 7500 polipa. Teško je prosuditi

koliko individua sadrže kolonije *Cladocora cespitosa*, koje se često prostiru na više četvornih metara. Jedan fragmenat, koji je zauzima 200 četvornih centimetara, sadržavao je 784 polipa. Prema tome bi na četvorni metar došlo 39.200 polipa. Jače kolonije sadrže, prema tome, više od 100.000 individua. Od koralja Kaštelanskog zaliva 48% je sesilnih, 52% polusesilnih. Ponekad sele sesilni antozoi na životinjama koje se kreću po morskom dnu. Tako je u jednom slučaju utvrđena *Pisa nodipes* kao nosač kolonija antozoa (*Alcyonium palmatum adriaticum* i *Parazoanthus axinellae adriaticus*). Najbogatije su zastupani antozoi u batimetrijskoj zoni između 0 i 10 metara (18 vrsta). Jednoliko rijetko naseljene su zone između 10 i 20 metara (9 vrsta), između 20 i 30 metara (7 vrsta) i između 40 i 50 metara (8 vrsta). Zona između 30 i 40 metara pokazuje nešto veći broj vrsta (11 vrsta). Oštro graniči u pogledu faune zona plime i osjeke (0—1 m) kao i zona stalno uronjenog obalnog ruba (1—3 m). To ne važi u istoj mjeri za sublitoralnu zonu (3—30 m) i za zonu dubokog muljevitog dna (preko 30 m). Epeki predstavljaju 41% antozoa Kaštelanskog zaliva. *Parerythropodium coralloides*, koji u sjevernom Jadranu živi isključivo na *Eunicella verrucosa*, javlja se ovdje samo na algama vrste *Cystoseira* i *Sargassum*, premda njegov normalni nosač ne izostaje potpuno u Kaštelanskom zalivu. Isto tako bi i epeki vrste *Epizoanthus arenaceus* trebalo nazvati obligatnom, jer 87% kolonija živi na gastropodima i tunikatima, a samo 13% na kamenju, komadima ugljena ili zardalim metalnim pločama, gdje su se razvile kolonije maloga rasta, s malim brojem individua. Pojava *Calliactis parasitica* vezana je na puževe i to kod ne manje od 79% slučajeva na *Murex brandaris*. I vrsta *Adamsia palliata* sjedi isključivo na kućicama gastropoda. Od antozoa, koje nalazimo u Kaštelanskom zalivu, 11% živi u simbiozi s paguridima. Obligatna simbioza postoji, međutim samo kod zajednice *Adamsia palliata* s *Eupagurus prideauxii*. Fakultativna je simbioza između *Calliactis parasitica* i *Paguristes oculatus*. Među primjercima, koje su sabrali PAX i MÜLLER, 70% bilo ih je u zajednici s *Paguristes oculatus*, koji fakultativno služi kao partner također i vrsti *Epizoanthus arenaceus*. Simbioza s algama veoma je česta pojava kod antozoa Kaštelanskog zaliva. *Cereus pedunculatus* je u Jadranu redovito inficiran zooksantelama; uvijek su slobodne od algi sve aktinije crvene boje, kao i ceriantariji, koji žive u tamnim cjevčicama na mekom dnu. Šest aktiniarija Kaštelanskog zaliva su oligosaprobi, četiri aktinarije su izrazito mezosaprobi. *Cerianthus membranaceus* jedva da je osjetljiv na smanjivanje saliniteta. Od pronađenih vrsta 18% ih je ograničeno po svom rasprostranjenju na Jadransko more, 35% na Sredozemno more, dok ih 34% spada u sredo-

zemno-luzitanske vrste. Sredozemno-južnoatlantskih vrsta ima 4%, a kozmopolitskima se može smatrati 8% vrsta. U Kaštelanskom zalivu igra *Anemonia sulcata* izvjesnu ulogu kao izazivač jednog neopasnog kožnog oboljenja. Nove su za jadransku faunu aktinijarija *Anemonactis mazeli* i *Anthopleura ballii*,¹ *Sagartia troglodytes*.

Tiskanje završeno 4. februara 1953.

Tisak: Novinsko - izdavačko poduzeće „Slobodna Dalmacija“ - Split

