

Actiniaria des Südwestatlantik

V. *Bolocera*, *Isotealia*, *Isosicyonis* (Actiniidae)¹⁾

KARIN RIEMANN-ZÜRNECK²⁾

(Mit 5 Abbildungen und 3 Tafeln)

Abstract

The description of sea anemones from the collections of the German fisheries research vessel „Walther Herwig“ (1966, 1968 and 1970/71) is continued³⁾ with 3 scarcely known species of the family Actiniidae: *Bolocera tuediae* subsp. *occidua* (McMURRICH, 1893) nov. comb., nov. grad., *Isotealia antarctica* CARLGRÉN, 1899 and *Isosicyonis alba* (STUDER, 1878). The newly established subspecies of *Bolocera tuediae* differs only ecologically (reproduction season, viviparity) from the Northern Atlantic nominate form. The taxonomical status of the other *Bolocera* species is discussed suggesting that at least some of them may prove to be identical with *B. tuediae*. Of *Isotealia antarctica* there existed no reliable description apart from the type specimen, hence, the 146 specimens from 53 stations extend the knowledge of both morphology and distribution considerably. Inferring from the distributional pattern the species behaves stenothermal with the center of distribution off the delta of the Rio-de-la-Plata in depths ranging from 100 to 300 m. The third species *Isosicyonis alba*, which is always associated with a living gastropod (*Provocator*)⁴⁾, stands out among the Actiniidae with its mesogloal sphincter and peculiarities of its cnidom. *I. alba* is at present the only known sea anemone to be obligatorily fixed to a distinct species of gastropod. The relation of the two species is discussed.

Einleitung

Von den drei in dieser Arbeit beschriebenen Aktinien-Arten ist lediglich *Bolocera tuediae* wohlbekannt und oft beschrieben. Dies gilt nicht nur für ihre nordatlantische Nominatform, sondern auch für die südwestatlantische Form, die hier als Unterart *occidua* klassifiziert wird. Die beiden anderen Arten existieren in der Literatur schon seit 90 bzw. 100 Jahren, aber die Kenntnis ihrer Morphologie und Verbreitung ist auch heute noch auf das jeweils einzige Ty-

¹⁾ Ergebnisse der Forschungsreisen des FFS „Walther Herwig“ nach Südamerika Nr. LVII.

²⁾ Anschrift der Verfasserin: Dr. KARIN RIEMANN-ZÜRNECK, Institut für Meeresforschung, Am Handelshafen 12, D-2850 Bremerhaven.

³⁾ Die Teile I und II erschienen 1973 und 1975 in den Helgoländer wiss. Meeresunters., Teil III und IV erschien 1975 und 1978 in den Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh.

⁴⁾ *Provocator corderoi* (CARCELLES, 1947). Herrn Dr. v. COSEL, Gießen, danke ich für die Bestimmung der Schnecke, die von mir für *Fusus* gehalten wurde. Im nachfolgenden Text gilt für *Fusus* stets *P. corderoi*.

pus-Exemplar beschränkt. Beide Arten stammen von der Schelfkante zwischen Rio-de-la-Plata und Falkland-Inseln; aus diesem Meeresgebiet wurden erst wieder durch die Expeditionen von „Walther Herwig“ Aktinien bekannt, wobei die 1970/71 durchgeführte Sammelreise das beste Material im Hinblick auf Zustand und geographische Verteilung der Arten lieferte (vgl. auch meine einleitenden Bemerkungen 1973, pp. 274–277).

Die Familie Actiniidae gehört zu den historisch ältesten Familien innerhalb der Seeanemonen (GOSSE 1858) und ist mit gegenwärtig 48 Gattungen die umfangreichste. Die weiträumige Verbreitung vieler Actiniiden und ihre oft dominierende ökologische Rolle im Litoral und Sublitoral der gemäßigten Breiten (insbesondere Vertreter der Gattungen *Actinia*, *Tealia*, *Bunodactis* und *Anthopleura*) machen sie zugleich zu den gegenwärtig erfolgreichsten Seeanemonen.

Taxonomische Probleme der Familie Actiniidae sind zum einen die bemerkenswerte intraspezifische Variabilität besonders bei geographisch weitverbreiteten Arten (gut untersuchte Beispiele sind *Actinia equina* und *Tealia felina*) und zum anderen die interspezifische Merkmals-Armut insbesondere bei histologischen Merkmalen. Viele der Arten sind im lebenden Zustand aufgrund von Farbe und Form leicht zu identifizieren, in konserviertem Zustand bedarf es dagegen oft umfassender Untersuchungen und Vergleiche.

Das „Walther Herwig“-Material, das dieser Bearbeitung zugrunde liegt, befindet sich im Hamburgischen Zoologischen Museum.

Ergebnisse

Bolocera tuediae subsp. *occidua* (McMURRICH, 1893) nov.comb., nov.grad.

Synonyme: *Bolocera occidua* McMURRICH (1893, pp. 154–155, Pl. 22, Fig. 24–27), CARLGRÉN (1959, pp. 26–27, Fig. 16); *Bolocera longicornis* STEPHENSON (1918, pp. 20–23, Pl. 1, Fig. 5; Pl. 3, Fig. 24, 27). Beschreibung und Referenzen der Nominatform siehe STEPHENSON (1935, pp. 130–138).

Material. 22 Exemplare dieser Art wurden im Südwestatlantik von dem Fischerforschungsschiff „Walther Herwig“ während zweier Expeditionen 1966 und 1970/71 gesammelt; 5 weitere Tiere, die im Jahre 1978 gefunden wurden, sind lediglich in die Karte der Fundorte mit aufgenommen worden (Abb. 1). Histologisch untersucht wurden 5 Exemplare, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind.

Tabelle 1. Material von *Bolocera tuediae* subsp. *occidua*, das für histologische Untersuchungen benutzt wurde.

„Walther Herwig“ Station	Datum	Position	Tiefe (m)	Anzahl d. Tiere	Gewicht (g)
277	21. 6. 1966	40° 54' S 56° 49' W	310	1 + juv.	30
324	28. 6. 1966	50° 01' S 57° 16' W	410	1	70
347	9. 7. 1966	54° 27' S 65° 45' W	60	1	3,5
120	31.12. 1970	37° 44' S 55° 04' W	505	3	6,8/6,9/15
226	24. 1. 1971	51° 28' S 56° 26' W	545	2	52/98

Habitus (Tafel I, Fig. 2,4). Die Unterart entspricht in ihrer Gestalt, wie auch in Struktur und Form des Mauerblattes und der Tentakel der nordatlantischen Nominatform. Auch die vorgefundenen Farbvarietäten sind bei der Nominatform bekannt: neben rosa- bis ockerfarbenen Exemplaren gibt es Tiere, deren Mundscheibe, Tentakel und oberes Mauerblatt dunkel rotbraun gefärbt sind. Bemerkenswert scheint, daß die 3 dunkelgefärbten Exemplare – wiewohl von verschiedenen Expeditionen bzw. Stationen – aus einem eng begrenzten Gebiet stammen (40° 54' S, 56° 50' W bis 57° W, aus 200 bis 300 m Tie-

fe). Ein dunkel gefärbtes Weibchen (WH 1966, St. 277) enthielt sowohl helle wie dunkel gefärbte Juvenile, was eine genetische Kontrolle dieser Farbvarietät vermuten läßt.

Cnidom (Tafel I, Fig. 1 und Tab. 2). Auf den ersten Blick scheint sich das Cnidom von *Bolocera tuediae occidua* von der Nominatform dadurch zu unterscheiden, daß im Mauerblatt die kleine Basitriche fehlt und in den Tentakeln eine zusätzliche sehr kleine Basitriche vorhanden ist. In beiden Fällen handelt es sich jedoch um Nesselkapseln, die oft sehr selten sind und manchmal überhaupt nicht nachgewiesen werden können, so daß sie zur Differenzierung nicht geeignet sind. Der Vergleich mit Exemplaren von *B. tuediae* aus dem Nordatlantik ¹⁾ ergab somit, daß die Unterart *occidua* aufgrund ihrer Nesselkapselausstattung nicht von der Nominatform unterschieden werden kann; bei diesem Vergleich ist allerdings zu berücksichtigen, daß insbesondere die Nesselkapseln der Tentakel eine von der Körpergröße der Tiere abhängige Größen-Variabilität zeigen. So sind die langen Basitrichen in den Tentakeln bei Jungtieren (aus dem Gastralraum eines Weibchens) nur bis zu 70 µm lang, bei mittelgroßen Exemplaren bis 100 µm und bei besonders großen Tieren erreichen sie 110 bis 120 µm. Auch diese größenabhängige Variabilität stimmt bei beiden Unterarten überein, mit der Einschränkung, daß ich von der nordatlantischen *Bolocera* keine Jungtiere untersuchen konnte.

Tabelle 2. Abmessungen der Nesselkapseln von *Bolocera tuediae* subsp. *occidua*.

Körperregion	Nematocysten	Dimensionen (µm)
Mauerblatt	Basitrichen	36–40,5 x 3,5–4,5
Tentakel	Spirocysten maximal	78 x 4,5
	Basitrichen 1 (selten)	9–11 x 1–1,5
	Basitrichen 2 (gekrümmt)	25–29 x 3–3,5
	Basitrichen 3	74–101 x 4,5
Actinopharynx	Basitrichen	46,5–60 x 4,5–5,5
	p-Mastigophoren	26–28 x 5–5,5
Mesenterialfilamente (unilobat)	Basitrichen 1	26–29 x 3
	Basitrichen 2	55–72 x 4,5
	p-Mastigophoren	32–35 x 5–5,5

Fortpflanzungsbiologie. Die während der „Walther Herwig“-Expedition im Südsommer 1970/71 (31. 12. 1970 bis 26. 2. 1971) gesammelten *Bolocera*-Exemplare tragen reife Gonaden, wobei die Oocyten einen maximalen Durchmesser von 900 µm erreichen (gemessen an Schnittpräparaten). Die im Juni und Juli 1966 (Südwinter) gesammelten Tiere tragen dagegen entweder keine Gonaden oder aber nur wenige Oocyten und zwei der Weibchen beherbergten eine größere Anzahl von Jungtieren (20 bis 40 Stück) in ihren Gastralräumen, die alle bereits eine Länge von 1 bis 3 cm (einschließlich der Tentakel; Tafel I, Fig. 3) erreicht hatten. Die Fortpflanzungsperiode von *Bolocera tuediae* subsp. *occidua* muß demnach im Südsommer angenommen werden (Dezember bis Februar), wobei offenbar die befruchteten Eier auch im Gastralraum der Weibchen verbleiben können und sich dort bis zu relativ großen Jungaktinien entwickeln.

¹⁾ 1. Ein Exemplar gesammelt von „Anton Dohrn“ am 3. 11. 1969, 60°31' N, 4°10' E, 340 m.
 2. Zwei Exemplare aus dem Golf von Biskaya (Material der CENTOB) aus 1100 und 2800 m Tiefe.
 3. Ein Exemplar gesammelt von FS „Meteor“ am 11. 2. 1977 vor Nordwestafrika in 620 m Tiefe.

Bei *Bolocera tuediae* subsp. *occidua* ist demnach eine mit dem Jahreszyklus korrelierte Entwicklung der Gonaden, eine bestimmte Fortpflanzungszeit und zumindest fakultativ Brutpflege zu beobachten. Demgegenüber wurden im Nordatlantik zu allen Jahreszeiten Tiere mit offenbar reifen Gonaden gefunden (VADER 1970 und eigene Beobachtungen). Allerdings scheint es auch dort – zumindest bei Populationen, die im Sublitoral leben – feste Fortpflanzungszeiten zu geben: An der schwedischen Küste erscheinen die Larven von *Bolocera* im Oktober und November (WIDERSTEN 1968), was einer Fortpflanzungszeit im Nord-Sommer entsprechen würde. Die Angaben von GEMMILL (1921) und STEPHENSON (1935, p. 134), wonach *Bolocera tuediae* aus schottischen Gewässern im Frühling laicht, müssen dagegen mit Vorbehalt betrachtet werden, da es sich dabei um Aquarien-Beobachtungen handelt.

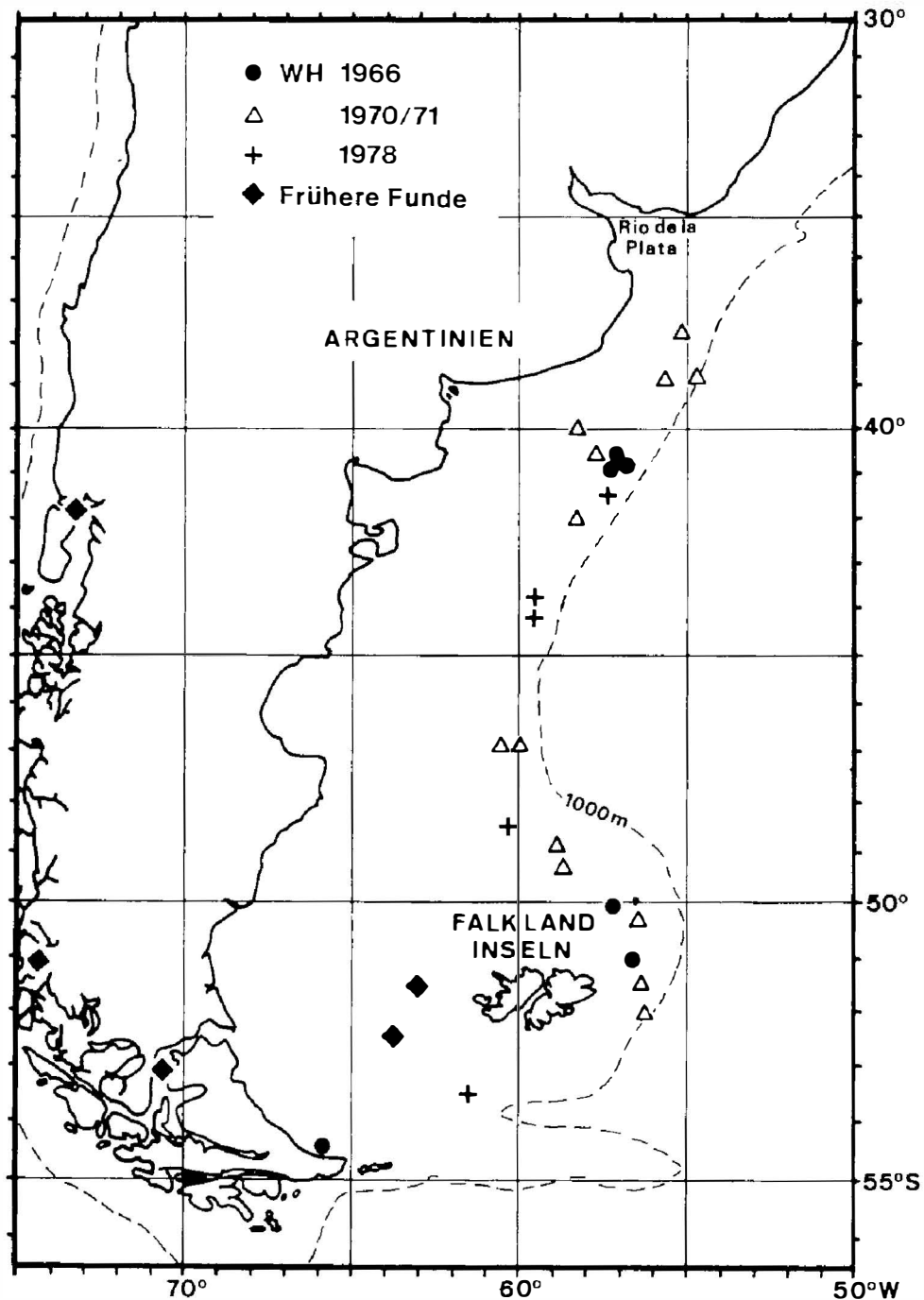


Abb. 1: Karte der Fundorte von *Bolocera tuediae* subsp. *occidua* (McMURRICH, 1893).

Nicht bekannt ist bisher, wie sich *Bolocera tuediae* in der Tiefsee (Golf von Biskaya und vor Nordwestafrika) hinsichtlich der Abgabe der Geschlechtsprodukte verhält.

Brutpflege war bisher bei der Gattung *Bolocera* unbekannt und hat sich vermutlich bei der Unterart *occidua* in Anpassung an die besonderen ökologischen Bedingungen der Subantarktis entwickelt (vgl. THORSON 1952, p. 297).

Verbreitung (Abb. 1). *Bolocera tuediae* subsp. *occidua* wurde im Südwestatlantik in Tiefen zwischen 60 und 1000 m angetroffen. Ein Teil des Typenmaterials der Unterart (McMURRICH 1893) und die von STEPHENSON (1918) beschriebenen Exemplare stammen aus dem Gebiet zwischen Feuerland und den Falkland-Inseln; die beiden anderen Typus-Fundorte liegen in der Magellan-Straße sowie bei 51° südlicher Breite vor der chilenischen Küste, von wo auch – allerdings 10 Breitengrade nördlicher – das von CARLGREN (1959) beschriebene Tier stammt. *Bolocera tuediae* ist eine Aktinie, die man dem Lebensraum des Kontinentalabhangs zurechnet (RIEMANN-ZÜRNECK 1979), wengleich die Art in polaren Gebieten auch im Sublitoral vorkommt. Diese Eurybathie ist vermutlich ein Grund für die weiträumige horizontale Verbreitung, wobei nicht auszuschließen ist, daß *Bolocera tuediae* kosmopolitisch verbreitet ist (vgl. Diskussion).

Diskussion. Zwischen der Nominatform *Bolocera tuediae* und der hier beschriebenen Unterart *occidua* gibt es keine morphologisch signifikanten Unterschiede. Die beiden Formen sind dadurch unterschieden, daß ihre Verbreitungsgebiete vikariieren und daß sich aus dieser geographischen Trennung Unterschiede in der Fortpflanzungsbiologie entwickelt haben. Da *Bolocera tuediae* vereinzelt auch in größeren Tiefen gefunden wurde, besteht die Möglichkeit einer isothermen Submergenz im Bereich der Tropen und Subtropen. Ein Genaustausch zwischen den zur Diskussion stehenden Populationen des Nord- bzw. des Südwestatlantik könnte jedoch auch im Falle eines Nachweises einer tiefseeischen *Bolocera*-Population vernachlässigt werden. Die südwestatlantische *Bolocera* ist abweichend von der Nominatform zumindest fakultativ brutpflegend, wodurch die Verbreitung von Eiern und Larven und damit auch der Genaustausch eingeschränkt wird.

Für die Einstufung der südwestatlantischen *Bolocera* als Unterart der nordatlantischen *B. tuediae* ist neben den obengenannten Unterschieden in der Fortpflanzungsbiologie noch ein gallbildender parasitischer Copepode von Interesse, der in mehreren Exemplaren in einer *Bolocera* (WH St. 311, ein Männchen) gefunden wurde. Nach einer schriftlichen Mitteilung von WIM VADER, Tromsø, handelt es sich um den Vertreter einer bisher monotypischen Gattung, deren Typus-Art *Anthecheres duebeni* M. SARS (1857) ausschließlich in der nordatlantischen *Bolocera tuediae* vorkommt. Nach einer vorläufigen Untersuchung steht der in der südwestatlantischen *Bolocera* gefundene Parasit der Typus-Art sehr nahe – er ist jedoch kleiner und die Eier in den Eischnüren der Weibchen sind voluminöser.

Außer der Typus-Art *Bolocera tuediae* gibt es – nachdem *B. occidua* der Status einer Unterart zugewiesen wurde – noch 6 nominale *Bolocera*-Arten: *B. kerguelensis* STUDER, 1878, *B. patens* (HERTWIG, 1882), *B. pannosa* McMURRICH, 1893, *B. maxima* CARLGREN, 1921, *B. somaliensis* CARLGREN, 1928, und *B. capensis* CARLGREN, 1928. Fundorte und Verbreitung aller bisher gefundenen *Bolocera*-Arten sind in Abbildung 2 dargestellt.

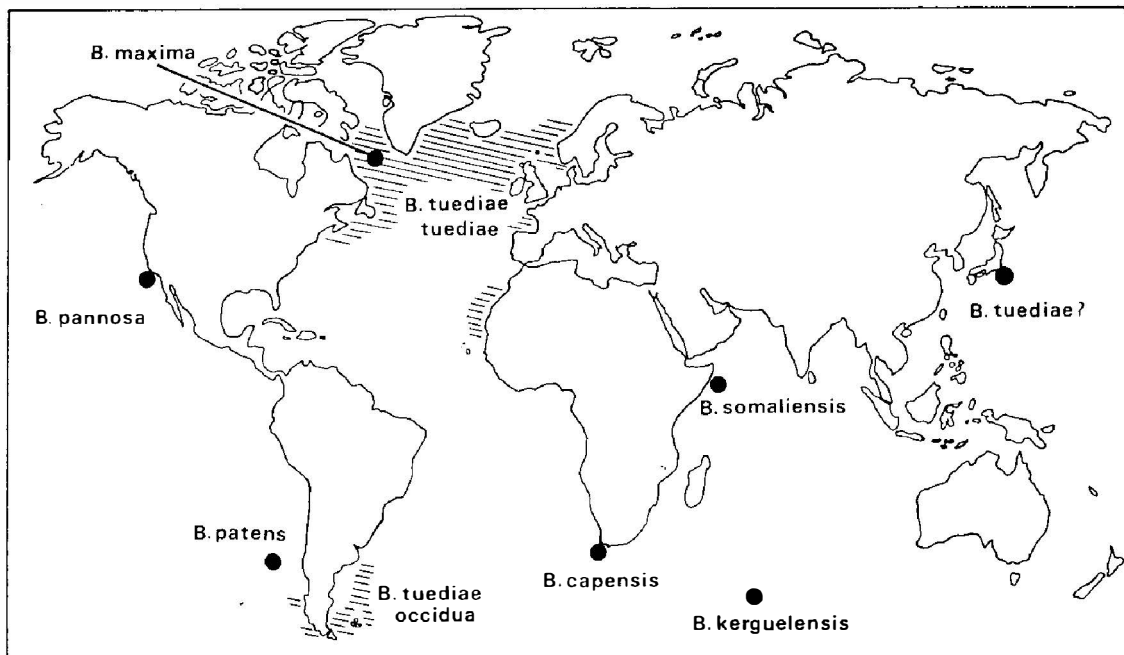


Abb. 2: Fundorte und Verbreitung der nominalen *Bolocera*-Arten.

Die von WASSILIEFF (1908) vor Japan gefundenen 3 Exemplare, die von ihm als identisch mit der nordatlantischen *Bolocera tuediae* angesehen werden (vgl. CARLGRÉN 1949, p. 54), sind in ihrem taxonomischen Status nicht ausreichend gesichert, was jedoch für alle anderen bisher gefundenen *Bolocera*-Arten ebenso gilt. Beim gegenwärtigen Stand der Kenntnisse sind alle *Bolocera*-Arten der Typus-Art außerordentlich ähnlich; es ist daher wahrscheinlich, daß zumindest einige dieser Arten identisch mit der Nominatform sind oder als Unterarten einzustufen sind.

Isosicyonis alba (STUDER, 1878)

CARLGRÉN (1927, p. 52, Figs. 36–37), CARLGRÉN (1949, p. 42, pp. 56–57); syn. *Paractis alba* STUDER (1878, p. 545, Pl. 5, Figs. 19a–b).

Material. Neununddreißig Tiere, wovon 22 im Juni und Juli 1966 und 17 im Januar und Februar 1971 gesammelt wurden (vgl. Abb. 4). Die histologisch untersuchten Exemplare sind in der Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3. Material von *Isosicyonis alba*, das für histologische Untersuchungen benutzt wurde.

„Walther Herwig“ Station	Datum	Position	Tiefe (m)	Anzahl d. Tiere
385	21. 7. 1966	39°44' S 56°06' W	200	1
308	25. 6. 1966	46°15' S 60°27' W	250	1
387	21. 7. 1966	39°45' S 55°51' W	400	1
379	18. 7. 1966	42°16' S 61°53' W	80	3
120	31.12. 1970	37°44' S 55°04' W	505	1
121	31.12. 1970	37°56' S 54°44' W	800	2
145	5. 1. 1971	43°42' S 59°21' W	350	1
335	23. 2. 1971	40°53' S 57°12' W	165	1
345	26. 2. 1971	38°51' S 55°41' W	143	2

Habitus. a) Körperform und Größe. *Isosicyonis alba* ist eine mittelgroße Aktinie, die bisher immer auf einer lebenden *Fusus*-Art festgeheftet gefunden wurde. Das Aussehen und die Gestalt sowie die Anordnung auf der *Fusus*-Schale ist aus der Erstbeschreibung von STUDER (1878, Figs. 19a–b) gut zu ersehen. Exemplare des hier untersuchten Materials und der Längsschnitt

eines Tieres sind in Tafel II, Fig. 2, 3 und Abb. 3 dargestellt. Alle vorliegenden Exemplare sind stark kontrahiert mit einer mehr oder weniger weit geschlossenen marginalen Körperöffnung. Ein Teil der Tentakel und des Pharynx sind durch diese Körperöffnung fast immer sichtbar, manchmal auch ein kreisförmiger Ausschnitt der Innenfläche der Fußscheibe (Tafel II, Fig. 2).

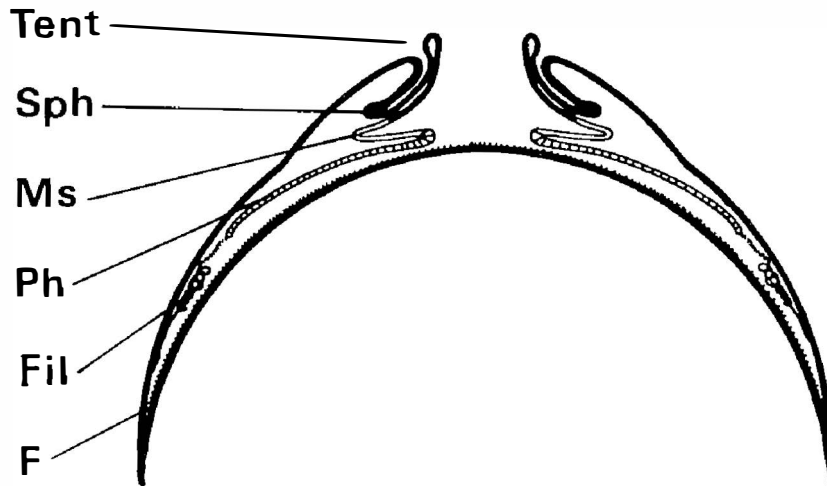


Abb. 3: *Isosicyonis alba* (STUDER, 1878). Schematischer Längsschnitt, der die Lageverhältnisse der inneren Organe bei dem auf einer *Fusus* festgehefteten Tier zeigt.

b) Mauerblatt und Tentakel. Das Mauerblatt ist undeutlich in Regionen geteilt: Untere Hälfte des Mauerblattes mit meist 18 Längsfurchen, die nicht immer so deutlich wie auf STUDERS Abbildung sind, bei kleineren Tieren schimmern die Insertionen der Septenpaare in Form von 18 oder 36 Längsstreifen durch das Mauerblatt (Tafel II, Fig. 2). Die Fußscheibe ist pergamentdünn. Eine Fossa im Sinne STEPHENSONS (1935, p. 11) ist im Gegensatz zu CARLGRENS Beschreibung (1927, p. 52) nicht vorhanden; allerdings ist der obere Teil des Mauerblattes sowohl makroskopisch wie mikroskopisch (siehe unten) verschieden und ist äußerlich durch eine schwache Einwölbung und eine andersartige Struktur der Mauerblatt-Oberfläche abgesetzt (Tafel II, Fig. 2, 3). 50 bis 70 Tentakel, die auf der Mundscheibe kontrahierter Tiere in 2 Reihen angeordnet sind; innere Tentakel kräftiger und größer als die äußeren und bis 1,5 cm lang. Tentakel an der Basis nur wenig breiter als an der Spitze, mit ca. 20 feinen Längsfalten. Tentakelspitzen fingerartig stumpf, oft leicht verdickt und mit einer Einbuchtung des Zentrums der Tentakelspitze.

c) Gewicht des größten Tieres (ohne Wirts-Schnecke) 22 g, Gewicht des kleinsten Tieres 1 g.

d) Alle Tiere besitzen eine gelblichweiße Färbung nach mehrjähriger Lagerung in 70 % Alkohol.

Bauplan. Die untersuchten Tiere besitzen 36 bis 40 größere Septenpaare, zwischen denen ebensoviele kleinere Paare alternierend angeordnet sind; eine hexamere oder decamere (CARLGREN 1927) Anordnung der Septen ist nicht zu erkennen. Die größeren Septenpaare sind vollständig (mit dem Actinopharynx verwachsen) und besitzen trilobate und unilobate Mesenterialfilamente in ihren freien Abschnitten, jedoch keine Gonaden. Die kleineren Septenpaare tragen Gonaden, scheinen aber im übrigen – wie bereits von CARLGREN (1927, p. 55) festgestellt – ohne Mesenterialfilamente zu sein.

Actinopharynx mit 2 Siphonoglyphen und ca. 80 Längsfalten (siehe Histologie). Der Pharynx ist ungewöhnlich dehnbar und ist bei einigen der kontrahierten Tiere schirmförmig im Gastralraum ausgespannt (vgl. Abb. 3).

Histologie. a) Cnidom (Tab. 4 und Tafel III, Fig. 1). Die Nesselkapsel-ausstattung von *Isosicyonis alba* ist in mehrfacher Hinsicht ungewöhnlich: 1. Spirocysten sind außer in den Tentakeln auch noch im Mauerblatt und im Actinopharynx vorhanden. In den Tentakelspitzen sind relativ weniger und kleinere Spirocysten enthalten als im übrigen Tentakel. 2. Die großen Basitrichen im Mauerblatt, die bereits CARLGREN beschreibt, sind in den verschiedenen Horizonten des Mauerblattes unterschiedlich groß, in der Regel mit einer Größenzunahme vom Margin in Richtung Limbus; sie erreichen bei großen Exemplaren die Länge von 104 μm . 3. Die unilobaten Mesenterialfilamente enthalten neben einer kleinen Basitrichen und einer etwas ungewöhnlichen p-Mastigophore noch eine große und breite Kapsel, deren Kapselwand offenbar sehr verletzlich ist, denn sie ist regelmäßig beschädigt. Wegen der lichtmikroskopischen Ähnlichkeit dieser Nesselkapsel mit der b-Mastigophore in den Tentakeln von *Actinostola callosa* (RIEMANN-ZÜRNECK, 1978) nenne ich diese Nesselkapsel „b-Mastigophore“ (siehe Tab. 4 und Tafel III, Fig. 1).

b) Muskulatur. Längsmuskulatur der Tentakel und Radialmuskulatur der Mundscheibe ektodermal, sehr regelmäßig. Septenmuskulatur (Retraktoren, Parietalmuskulatur) unbedeutend. Ringmuskulatur der Körperwand sehr schwach, ohne Verbindung oder Ähnlichkeit mit dem marginalen Sphinkter. Sphinkter von besonderer Form und Struktur, was für CARLGREN (1927, pp. 54–55; 1949, p. 42) Anlaß zu Spekulationen über die Entstehung und systematische Bedeutung von endodermalem bzw. mesogloealem Sphinkter war. Meiner Ansicht nach handelt es sich um einen mesogloealen Sphinkter, auch wenn man damit in Konflikt mit der taxonomischen Stellung dieser Gattung innerhalb der Endomyaria gerät (siehe: Systematische Bemerkungen). Auch bei kleinen Tieren ist im Gegensatz zu CARLGRENS Beobachtungen (1949, p. 42) ein mesogloealer Sphinkter vorhanden. Der Sphinkter hat bei mittelgroßen Tieren eine Länge von ca. 4 Millimetern und eine Breite von etwa 650 μm ; er liegt vollständig innerhalb der marginalen Körperöffnung (siehe Tafel II, Fig. 1). Die Besonderheit des Sphinkters von *I. alba* ist, daß sein marginales Ende (unmittelbar unterhalb der Tentakelbasen) in den Gastralraum vorspringt und der Sphinkter daher in seinem obersten Abschnitt ein cirkumskriptes Aussehen hat.

Tabelle 4. Abmessungen der Nesselkapseln von *Isosicyonis alba* (Die mit * bezeichneten Nesselkapseln waren bisher bei dieser Art nicht bekannt, vgl. CARLGREN 1927, p. 53).

Körperregion	Nematocysten	Dimension (μm)
Mauerblatt (oben)	Spirocysten maximal *	60 x 5
	Basitrichen	61,5–84 x 4–5,5
Mauerblatt (Mitte)	Spirocysten maximal *	60 x 5
	Basitrichen *	81–93 x 4,5–5,5
Fußscheibe	Basitrichen *	22–25 x 3
Tentakel	Spirocysten maximal	47 x 4
	Basitrichen	64–74 x 3,5–4
Actinopharynx	Spirocysten maximal *	60 x 5
	Basitrichen	37,5–55 x 3–4
Mesenterialfilamente (unilobat)	Basitrichen	17,5–26 x 2,5–3
	p-Mastigophoren *	32–35 x 4,5
	b-Mastigophoren *	46,5–67 x 6–7,5

c) Histologische Besonderheiten der Epithelien. Bei der Beschreibung der Nesselkapselausstattung wurde bereits gesagt, daß innerhalb eines Körperabschnittes (Tentakel, Mauerblatt) unterschiedliche Mengen und Größen von Nesselkapseln vorkommen können. Im Mauerblatt ändert sich darüber hinaus das Spektrum und die Häufigkeit der Drüsenzellen: Im unteren Abschnitt sind die Drüsenzellen spärlich und sporadisch verteilt, im oberen Abschnitt dagegen (einschließlich des eingeschlagenen Teiles) findet sich eine Anhäufung von Drüsenzellen, deren Inhalt sich mit den Farbstoffen der Azanfärbung violett färbt (im Gegensatz zu den sonst leuchtend rot gefärbten Drüsenzellen). Ein sehr vielfältiges histologisches Bild zeigt das Pharynxepithel, das die in etwa 80 Längsfalten gelegte innere Oberfläche des Pharynx bildet:

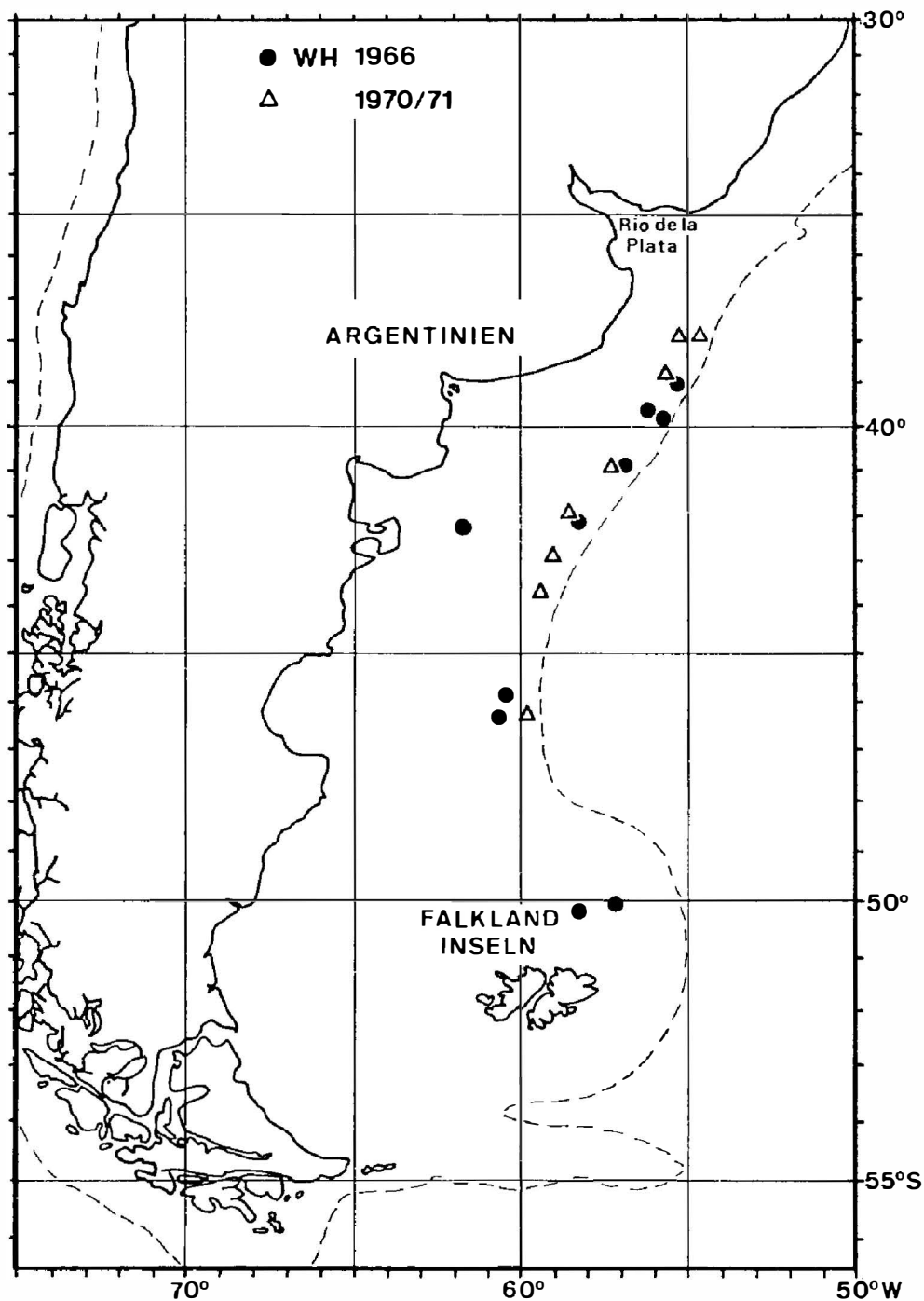


Abb. 4: Karte der Fundorte von *Isosicyonis alba* (STUDER, 1878).

Neben verschiedenen Drüsenzellen, die sich sowohl in ihrer Form wie auch in Struktur und chemischem Verhalten ihres Inhaltes unterscheiden, fällt die kräftige Bewimperung des Epithels auch außerhalb der Siphonoglyphen auf. Diese histologischen Besonderheiten und die bedeutende innere Oberfläche des Pharynx sprechen für eine besondere Rolle bei der Aufnahme und dem Transport der Nahrung.

d) Gonaden bei allen histologisch untersuchten Tieren in reifem Zustand vorhanden, getrenntgeschlechtlich; unter 6 untersuchten Tieren fand sich nur ein weibliches. Durchmesser der größten Oocyten (gemessen an Schnittpräparaten) 120 bis 140 μm .

Verbreitung (Abb. 4). Bisher war lediglich das Typus-Exemplar dieser Art bekannt (STUDER 1878, CARLGREN 1927), dessen Fundort „vor der Ostküste Patagoniens“ in 100 m Tiefe angegeben wird. Die von CARLGREN (1949, p. 57) zusätzlich angeführten Fundorte „Süd-Shetlands“ und „King-George-Insel“ beziehen sich auf Tiere, von denen im übrigen keine Beschreibung existiert; lediglich die rätselhafte Notiz (CARLGREN 1949, p. 42) „I have now examined smaller specimens of this species and find that they have an endodermal aggregate sphincter“ scheint sich auf diese Exemplare zu beziehen (vgl. systematische Bemerkungen). Die 39 von „Walther Herwig“ gefundenen Tiere wurden entlang dem argentinischen Kontinentalabhang in 143 bis 800 m Tiefe an 22 Fundorten gesammelt, wovon 15 Fundorte in der Tiefenzone von 143 bis 350 m liegen. Der in westlicher Richtung etwas abseits auf 80 m Tiefe liegende Fundort (St. 379, vgl. Abb. 4) ist unsicher, da diese Station im Original-Protokoll der WH-Expedition 1966 nicht genannt ist. Ob *Isosicyonis alba* auch in der Antarktis verbreitet ist, wie von CARLGREN (1949, p. 57) behauptet, ist bisher nicht bewiesen.

Biologie. *Isosicyonis* scheint in ihrem Vorkommen obligatorisch an eine lebende *Fusus*-Art gebunden zu sein. Aktinien werden nicht selten auf lebenden Gastropoden gefunden (UCHIDA 1940, ROSS und KIKUCHI 1976, HAND 1975). Das Zusammenleben mit Gastropoden ist darüber hinaus von der arktischen Hormathiide *Allantactis parasitica* bekannt und auch die im Südwestatlantik und an der chilenischen Küste lebende *Antholoba achatas* findet sich fast immer auf lebenden Gastropoden. Dieses Zusammenleben scheint jedoch in den meisten Fällen weniger an eine bestimmte Gastropoden-Art gebunden, als vielmehr an ein bestimmtes Siedlungssubstrat und/oder Transportmittel, denn ein und dieselbe Aktinien-Art kann auf verschiedenen Gastropoden leben, manchmal auch auf leeren Schalen oder auf ganz anderen Wirtstieren wie z. B. Crustaceen. Andere Aktinien wiederum scheinen nur in ihrer Jugend auf Gastropoden zu leben (ROSS und KIKUCHI 1976). Das obligatorische Vorkommen auf nur einer Gastropoden-Art wie bei *Isosicyonis alba*, wobei jeweils eine einzige Seeanemone in charakteristischer Weise auf dem Gehäuse der Schnecke sitzt, war bisher unbekannt. Welcher Natur die Beziehung zwischen den beiden Partnern Schnecke und Aktinie sind, kann nur anhand von Indizien vermutet werden: die Untersuchung des Gastralraum-Inhaltes von *Isosicyonis* erbrachte in mehreren Tieren komplette wie auch zerbrochene Schneckengehäuse. Offenbar ist die Aktinie in der Lage, Nahrungsreste vom Beutefang der carnivoren *Fusus* zu ergreifen.

Systematische Bemerkungen. Die Gattung *Isosicyonis* ist innerhalb der Familie Actiniidae ohne Zweifel ein Fremdkörper. CARLGREN hatte 1927 die Gattung zu den Mesomyariern gestellt (Fam. „Paractidae“); 1949 (p. 42) dagegen ordnete er die Gattung bei den Aktinien mit endodermalem Sphinkter ein, mit der Begründung, daß junge Exemplare der Art einen endodermalen Sphinkter besäßen. Da diese Behauptung sich nicht aufrechterhal-

ten läßt (siehe vorn), muß für die Gattung ein neuer Standort im Aktinien-System und möglicherweise auch ein neuer Status erwogen werden. Gegenwärtig sehe ich allerdings keine Möglichkeit, wohlbegründet die eine oder andere taxonomische Konsequenz zu ziehen, zumal die ungewöhnliche Nesselkapselausstattung der Typus-Art *I. alba* keine Ähnlichkeit mit anderen Gattungen oder Familien erkennen läßt und damit zusätzlich die Sonderstellung der Gattung *Isosicyonis* unterstreicht.

Isotealia antarctica (CARLGRÉN, 1899)

CARLGRÉN (1899, pp. 25–26, Figs. 8–9), CARLGRÉN (1927, pp. 37–38, Figs. 28–29), CARLGRÉN (1945, p. 11), CARLGRÉN (1949, p. 56); ?*Isotealia antarctica* PAX (1923, pp. 5–6), PAX (1926, pp. 27–28, Figs. 23, 24), CARLGRÉN (1959, p. 24); ?syn. *Leiothealia badia* McMURRICH (1893, pp. 194–196; Pl. 32, Fig. 104; Pl. 33, Fig. 106), McMURRICH (1901, p. 39: Fußnote).

Material: Insgesamt 146 Tiere von 53 Stationen der „Walther Herwig“ Expeditionen (Abb. 5): 95 Tiere wurden an 35 Stationen im Jahre 1966 gesammelt, 33 Tiere an 17 Fundorten der Reise 1970/71 und 18 Tiere von einem Fundort (St. 404) der vorzeitig abgebrochenen Expedition im Jahre 1968. Das im Jahre 1978 gesammelte Material wurde nur insoweit berücksichtigt, als 11 Fundorte in die Verbreitungskarte mit aufgenommen wurden, da sie eine Ergänzung der bisherigen Fundorte darstellen.

Tabelle 5. Material von *Isotealia antarctica*, das für histologische Untersuchungen benutzt wurde.

„Walther Herwig“ Station	Datum	Position	Tiefe (m)
287	22. 6. 1966	43°08' S 59°48' W	100
393	22. 7. 1966	38°20' S 55°22' W	200
396	22. 7. 1966	38°07' S 55°14' W	490
120	31.12. 1970	37°44' S 55°04' W	505
145	5. 1. 1971	43°42' S 59°21' W	350
296	15. 2. 1971	49°00' S 60°52' W	200

Habitus: (a) Körperform und Größe (Tafel II, Fig. 5, 6). Mittelgroße Art, die bevorzugt auf solitären Korallen sitzt. Die Korallen sind meist abgestorben, in einigen Fällen enthalten sie jedoch den lebenden Polypen. Ebenfalls als Siedlungssubstrat benutzt werden leere Schneckengehäuse und manchmal auch Steine. Tentakelkranz in der Regel vollständig kontrahiert und Körperform dann halbkugel- bis kegelförmig. Gewicht mittelgroßer Tiere: 30 bis 40 Gramm.

(b) Mauerblatt. Oberfläche mit feinen Runzeln und Falten, mit Ausnahme von Limbus und Margin braun-violett gefärbt, ohne Kutikula. Margin mit etwa 100 relativ kleinen Pseudo-Arorhagi (Randsäckchen ohne besondere Nesselkapsel-Ausstattung). Limbus und Fußscheibe hell gefärbt, bei konservierten Tieren gelblich-weiß; die Fußscheibe scheidet eine dunkle Kutikula ab. Bei einigen Tieren wurden zwischen der Fußscheibe und der sich stellenweise ablösenden Kutikula Nematoden der Familie Leptosomatidae gefunden (die Bestimmung verdanke ich Dr. DUAN HOPE, Washington).

Bauplan. Septen und Tentakel hexamer angeordnet. 6 Tentakelzyklen (192 Tentakel), Tentakel stumpf kegelförmig, ihre Spitze ist oft nach innen gezogen. 5 Septencyklen, 1. und 2. Zyklus inclusive der beiden Direktivenpaare vollständig, 3. und 4. Septencyklus mit Gonaden, Septen des 5. Zyklus rudimentär, ohne Anhangsorgane. Actinopharynx mit 2 tiefen Siphonoglyphen und zahlreichen Längsfalten, die etwa der Zahl der Septen (192) entsprechen.

Histologie. (a) Cnidom (Tafel III, Fig. 2 und Tab. 6). *Isotealia antarctica* hat ein in Typen und Abmessungen unauffälliges Cnidom, das bereits von CARLGRÉN (1927, 1945) untersucht wurde. Größte Nesselkapsel ist die Basitriche des Pharynx; bemerkenswert ist, daß die trilobaten Mesenterialfilamente

sich sowohl von den unilobaten Filamenten wie auch vom Pharynx-Epithel unterscheiden, indem sie lediglich mit kleinen Basitrichen ausgestattet sind.

(b) Muskulatur. Längsmuskulatur der Tentakel und Radialmuskulatur der Mundscheibe ektodermal. Retraktormuskulatur diffus, an den Septen der ersten 4 Cyklen vorhanden; Parietobasilarmuskulatur kräftig, eine deutliche Falte an den Septen des 1. bis 4. Cyklus' bildend. Endodermale Ringmuskulatur der Körperwand kräftig (Tafel II, Fig. 4), auf Längsschnitten des Mauerblattes mit etwa 200 μm hohen Mesogloea-Fortsätzen; die Ringmuskulatur fehlt im Bereich der marginalen Umschlagstelle des Mauerblattes. Sphinkter endodermal cirkumskript, in Form und Struktur wenig variabel (Tafel II, Fig. 4).

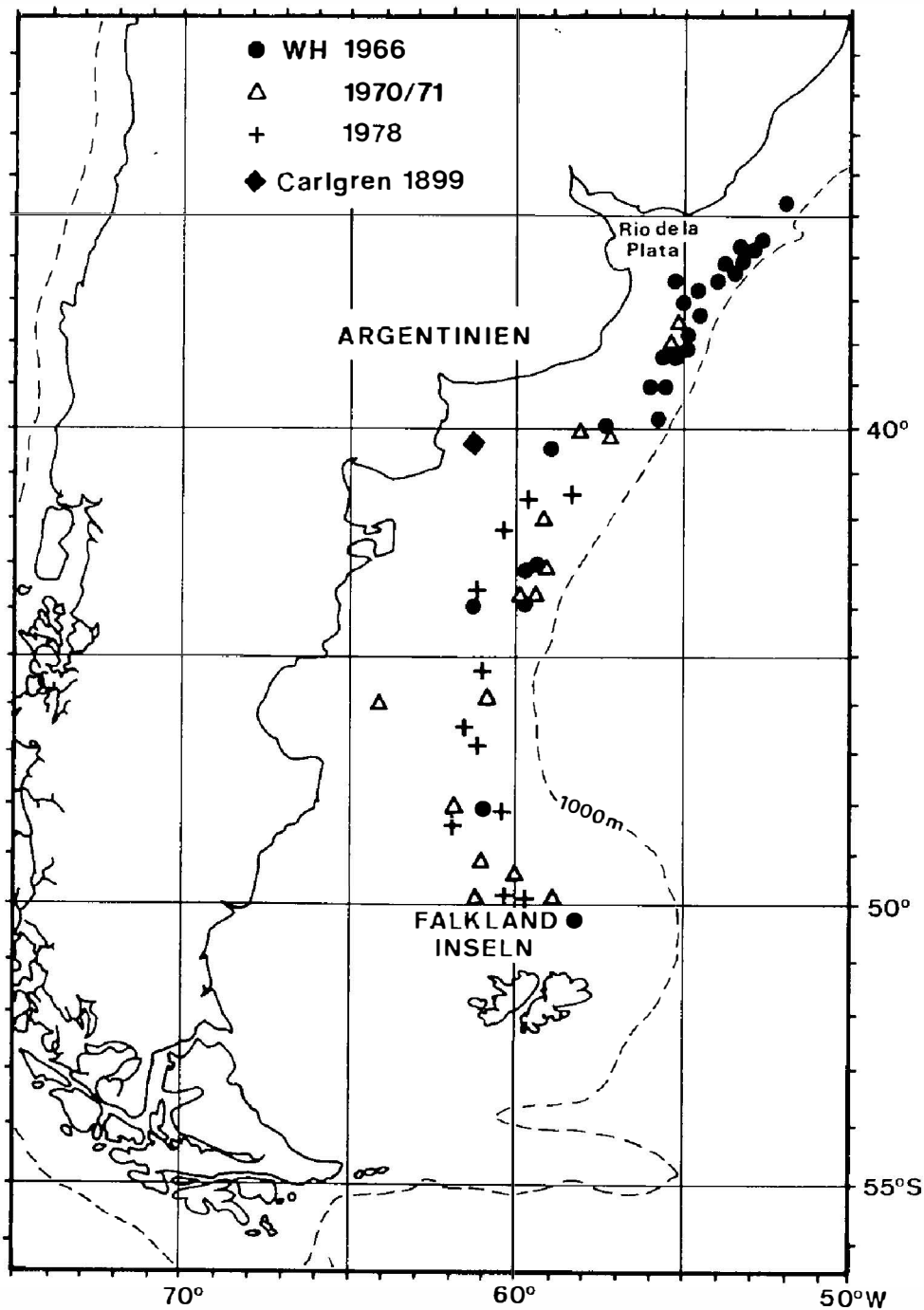


Abb. 5: Karte der Fundorte von *Isotealia antarctica* CARLGREN, 1899.

(c) Gonaden an den Septen des 3. und 4. Cyklus; bei einem Weibchen mit besonders üppiger Gonaden-Entwicklung fanden sich auch in den winzigen Septen des 5. Cyklus einige Oocyten. Die Oocyten sind dotterreich, die größten erreichen einen Durchmesser von 800 μm (gemessen an Schnittpräparaten).

Tabelle 6. Abmessungen der Nesselkapseln von *Isotealia antarctica*.

Körperregion	Nematocysten	Dimension (μm)	
Mauerblatt	Basitrichen	23–29 x 2,5–3	
Tentakel	Spirocysten maximal	35 x 4–5	
	Basitrichen	27,5–32 x 2,5–3	
Actinopharynx	Basitrichen 1	20–27 x 2,5–3	
	Basitrichen 2	33–38 x 3–3,5	
	p-Mastigophoren	20–25 x 4–4,5	
Mesenterialfilamente			
	– trilobat	Basitrichen	16–22 x 2–2,5
	– unilobat	Basitrichen (selten) p-Mastigophoren	18–23,5 x 2–2,5 23–26 x 4–4,5

Verbreitung. (Abb. 5). Der Typus-Fundort (40°32' S, 61°25' W, coll. 1894) ist zugleich der einzige gesicherte Fundort von *Isotealia antarctica*, da alle weiteren Beschreibungen von unsicherem taxonomischen Status sind (vgl. Diskussion). Das von „Walther Herwig“ im Südwestatlantik von 1966 bis 1971 gesammelte Material erweitert die Kenntnis von der Verbreitung dieser Art beträchtlich, wobei die horizontale und vertikale Verteilung der Fundorte darüber hinaus Schlüsse auf die ökologischen Ansprüche der Art erlauben. Im Gegensatz zu jenen Aktinien-Arten, die fast im gesamten Untersuchungsgebiet vorkommen wie *Choriactis laevis* oder *Actinostola crassicornis* (vgl. RIEMANN-ZÜRNECK 1975, p. 75, und 1978, p. 73), besiedelt *Isotealia* lediglich einen zur Schelfkante parallel verlaufenden streifenförmigen Korridor, der sich vom 34. Breitengrad im Norden bis zu den Falkland-Inseln im Süden (50° S) erstreckt. Zwei Drittel der Fundorte (31) lagen in Tiefen zwischen 100 und 200 m, die gesamte Vertikalverbreitung ist 25 bis 600 m, die extremen Werte (25 bis 90 m bzw. 350 bis 600 m) liegen ausschließlich nördlich des 42. Breitengrades. Dies bedeutet, daß *Isotealia antarctica* im Gebiet des Kontinentalabhanges vor dem Delta des Rio-de-la-Plata auffallend eurybath ist, ein Phänomen, das im selben Gebiet von KREFFT (1968) bei Knorpelfischen beobachtet wurde. Nach KREFFT ist „die Gleichförmigkeit von Temperatur und Salzgehalt auf Schelf und Abhang“ in diesem Gebiet für die Eurybathie der dort lebenden Tiere verantwortlich.

Vergleicht man die von „Walther Herwig“ aufgezeichneten Bodentemperaturen der Fundorte, so ist erkennbar, daß *Isotealia* offenbar eine geringe Toleranz gegenüber Temperaturschwankungen hat: die überwiegende Mehrheit der Fundorte liegt zwischen der 5 und 7 Grad Celsius-Isotherme. Die Art meidet sowohl die Küstenregion, die den jahreszeitlichen Temperaturschwankungen besonders unterworfen ist, wie auch Gebiete, wo besonders kaltes Wasser in das Schelfgebiet eindringt (Falkland-Strom und Schelfkante zwischen 40 und 42 Grad südlicher Breite). Die südlichsten Fundorte von *Isotealia* liegen im Norden der Falkland-Inseln, wo der Falkland-Strom seinen Einfluß im Hinblick auf Temperatur und Stromstärke eingebüßt hat. Es ist daher anzunehmen, daß das Zentrum der Verbreitung von *Isotealia antarctica* am Kontinentalabhang vor dem Delta des Rio-de-la-Plata liegt; von dort dringt die Art südwärts entlang eines parallel zur Schelfkante angeordneten Korridors bis in die Nähe der Falkland-Inseln vor.

Diskussion. Neben dem Typus-Exemplar, das von CARLGREN 1899, 1927 und 1945 beschrieben wurde, sind noch einige weitere Aktinien unter dem Namen *Isotealia antarctica* von drei Autoren beschrieben worden. Alle drei Beschreibungen stützen sich auf 1 bis 2 schlecht konservierte und stark kontrahierte Tiere, deren Identität zweifelhaft ist, zumal in der südamerikanisch-antarktischen Region etwa 40 nominale Vertreter der Familie Actiniidae bekannt sind (CARLGREN 1949). Das anhand des „Walther Herwig“-Materials festgestellte Verbreitungsmuster der Art spricht darüber hinaus gegen ihr Vorkommen in der Antarktis (PAX) und an der chilenischen und patagonischen Küste (CARLGREN und McMURRICH).

Zusammenfassung

Die Beschreibung von Aktinien, die von dem Fischerei-Forschungsschiff „Walther Herwig“ 1966, 1968 und 1970/71 gesammelt wurden, wird fortgesetzt mit drei wenig bekannten Arten der Familie Actiniidae: *Bolocera tuediae* subsp. *occidua* (McMURRICH, 1893) nov.comb., nov.grad., *Isotealia antarctica* CARLGREN, 1899; und *Isosicyonis alba* (STUDER, 1878). Die neu formulierte Unterart von *Bolocera tuediae* ist von der nordatlantischen Nominatform lediglich ökologisch unterschieden (Fortpflanzungszeit, Viviparie). Die Diskussion der anderen nominalen *Bolocera*-Arten ergibt, daß zumindest bei einigen dieser Arten vermutet werden kann, daß sie entweder identisch mit dem Typus der Gattung (*B. tuediae*) sind oder aber als Unterarten zu betrachten sind. Von *Isotealia antarctica* gab es – abgesehen vom Typus-Exemplar bisher keine verlässliche Wiederbeschreibung; die 146 Exemplare von 53 Stationen der Walther Herwig Expeditionen erweitern daher die Kenntnisse von Morphologie und Verbreitung dieser Art erheblich. Die Fundorte der Art im Südwestatlantik lassen vermuten, daß sich *I. antarctica* stenotherm verhält; das Zentrum der Verbreitung liegt vor dem Delta des Rio-de-la-Plata. Die dritte Art, *Isosicyonis alba*, ist immer auf einer lebenden *Fusus* (Gastropoda) festgeheftet und nimmt innerhalb der Actiniiden einen taxonomischen Sonderstatus ein, denn sie besitzt einen mesogloealen Sphinkter und ein für diese Familie ungewöhnliches Cnidom. *I. alba* ist gegenwärtig die einzige bekannte Seeanemone, die obligatorisch auf einer bestimmten Gastropoden-Art vorkommt; die Beziehung der beiden Partner in dieser Lebensgemeinschaft wird diskutiert.

Literatur

- CARLGREN, O., 1899: Zoantharien. – Hamburger Magelhaenische Sammelreise, 4: 1–37. Hamburg.
- , 1927: Actiniaria and Zoantharia. – Further zool. Results Swed. Antarct. Exped., 2: 1–102. Stockholm.
- , 1942: Actiniaria Part II. – Dan. Ingolf-Exped., 5 (12): 1–92. Copenhagen.
- , 1945: Further contribution to the knowledge of the cnidom in the Anthozoa especially in the Actiniaria. – Acta Univ. lund., 41: 1–24. Lund.
- , 1949: A survey of the Ptychodactiaria, Corallimorpharia and Actiniaria. – K. svenska VetenskAkad. Handl. (Ser. 4) 1: 1–121. Stockholm.
- , 1959: Corallimorpharia and Actiniaria with description of a new genus and species from Peru. – Rep. Lund. Univ. Chile Exped. 1948–49, 38: 2–38. Lund.
- GEMMILL, J. F., 1921: The development of the sea anemone *Bolocera tuediae* (Johnst.). – Quart. J. micr. Sci., 65: 577–587. London.
- HAND, C., 1975: Behavior of some New Zealand Sea anemones and their Molluscan and Crustacean hosts. – N. Z. J. Mar. Freshwat. Res., 9: 509–527. Wellington.
- KREFFT, G., 1968: Neue und erstmalig nachgewiesene Knorpelfische aus dem Archipelthal des Südwestatlantiks, einschließlich einer Diskussion einiger *Etmopterus*-Arten südlicher Meere. – Arch. Fischereiwiss., 19: 1–42. Berlin.

- McMURRICH, J. P., 1893: Report on the Actiniae collected by the U. S. Fish Commission steamer „Albatros“ during the winter 1887–88. – Proc. U. S. natn. Mus., **16**: 119–216. Washington.
- , 1901: Report on the Hexactiniae of the Columbia University Expedition to Puget Sound during the summer of 1896. – Ann. N. Y. Acad. Sci., **14**: 1–52. New York.
- PAX, F., 1923: Antarktische Aktinien aus der Ausbeute der „Pourquoi pas“. – Zool. Jb. (System. Ökol. Geogr. Tiere), **47**: 1–28. Jena.
- , 1926: Die Aktinien der Deutschen Südpolar-Expedition (1901–1903). – Dt. Südpol.-Exped. (Zool.), **18**: 1–62. Berlin, Leipzig.
- RIEMANN-ZÜRNECK, K., 1975: Actiniaria des Südwestatlantik. II. Sagartiidae und Metridiidae. – Helgoländer wiss. Meeresunters., **27**: 70–95. Kiel.
- , 1978: Actiniaria des Südwestatlantik. IV. *Actinostola crassicornis* (HERTWIG, 1882) mit einer Diskussion verwandter Arten. – Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh., **17**: 65–85. Bremen.
- , 1979: Two disc-shaped deep sea Anthozoa from the Gulf of Biscay, with a survey of adaptation types in the Actiniaria. – Zoomorphologie, **93**: 227–243. Berlin.
- ROSS, D. M., 1974: Evolutionary aspects of associations between crabs and sea anemones. – In: Symbiosis in the Sea (ed. W. B. VERNBERG), University of South Carolina Press: 111–125. Columbia.
- ROSS, D. M. & T. KIKUCHI, 1976: Some symbiotic associations between anemones and gastropods in Japan. – Publ. Amakusa Mar. Biol. Lab., **4**: 41–50. Amakusa.
- STEPHENSON, T. A., 1918: Coelenterata. Pt. 1: Actiniaria. – Br. Antarctic Terra Nova Exped. 1910 (Zool.), **5**: 1–68. London.
- , 1935: The British sea anemones. Part II. – Ray Soc.: 1–426. London.
- STUDER, T., 1878: Anthozoa polyactinia, welche während der Reise S. M. Corvette Gazelle um die Erde gesammelt wurden. – Mber. dt. Akad. Wiss. Berl., 524–550. Berlin.
- THORSON, G., 1952: Zur jetzigen Lage der marinen Bodentier-Ökologie. – Zool. Anz., (Suppl.) **16**: 276–327. Leipzig.
- UCHIDA, T., 1940: A new Actinian *Paranthus sociatus* n. sp. – Annot. Zool. Japon., **19**: 225–228. Tokyo.
- VADER, W., 1970: Amphipods associated with the sea anemone, *Bolocera tuediae*, in western Norway. – Sarsia, **43**: 87–98. Bergen.
- WASSILIEFF, A., 1908: Japanische Actinien. – Abh. bayer. Akad. Wiss., **1**: 1–52. München.
- WIDERSTEN, B., 1968: On the morphology and development in some cnidarian larvae. – Zool. Bidr., **37**: 139–182. Uppsala.