

Eine von HAECKEL aus den antarktischen Gewässern beschriebene Art *Zygacantha prismatica* wurde bei der Betrachtung außer Spiel gelassen, da sie eine auch in anderen Meeren äußerst selten auftretende Art ist.

Systematische Änderungen, die auf Grund der vorliegenden Untersuchung notwendig geworden sind, werden bei den einzelnen Arten erwähnt. Bemerkenswert ist vielleicht noch eine Stachel-eigentümlichkeit bei *Acanthonia rhipidia*, die auch bei *A. tetracopa* gefunden wird. Einzelne Stacheln können oft der Länge nach aufspalten. Ihre Enden zeigen nicht selten keinen gradlinigen Verlauf, sondern weisen unregelmäßig begrenzte flammenartig gekrümmte Enden auf (Textfig. 5). Bei einigen Stacheln eines Exemplares von *Acanthonia rhipidia* wollte es mir scheinen, als ob in einem hohlen Raum, der zwischen den inneren Teilen der vier Flügel lag, körniges Protoplasma eingeschlossen war (Textfig. 5 a).

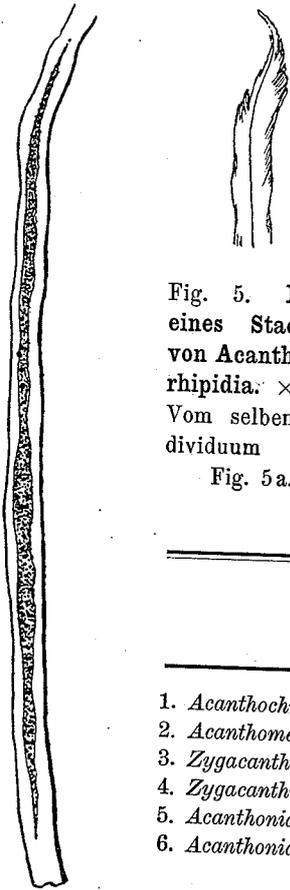


Fig. 5. Ende eines Stachels von *Acanthonia rhipidia*. $\times 330$. Vom selben Individuum wie Fig. 5 a.

Da die Expedition fast ein Jahr lang an der Winterstation im Eise ihre Fänge gemacht hat und über ein Jahr im Kaltwassergebiet tätig gewesen ist, so läßt sich auch einiges, wenn auch immerhin noch der Ergänzung bedürftig, über das zeitliche Auftreten der Acanthometriden aussagen, was am besten folgende Tabelle veranschaulicht

	1902										1903		
	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März
1. <i>Acanthochiasma Krohni</i>	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++
2. <i>Acanthometron pellucidum</i>	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. <i>Zygacanthidium echinoides</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. <i>Zygacanthidium pallidum</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	++	-	-
5. <i>Acanthonia tetracopa</i>	+++	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
6. <i>Acanthonia rhipidia</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+++	+++	+++

Fig. 5 a. Ein Stachelteil von *Acanthonia rhipidia*, in dessen Innern anscheinend körnige Plasma-substanz eingeschlossen ist. Stachelkanten wellig. $\times 330$.

In der Tabelle ist das Vorkommen der betreffenden Acanthometriden durch ein Kreuz bezeichnet, wenn in dem Monat unter 10 Individuen gefangen wurden, zwei Kreuze besagen, daß 10—30, drei Kreuze, daß mehr als 30 gefischt sind.

Aus der Tabelle geht nun deutlich hervor, daß in den ersten beiden Monaten beider Jahre, im Januar bis März, die Zahl der Arten sowohl wie der Individuen am größten ist, in den dazwischen liegenden Monaten, April bis Dezember, wurden Acanthometriden selten gefunden und zwar nur *Acanthonia tetracopa* und *Zygacanthidium pallidum*. Ich glaube dieses auffällige Zunehmen an Arten und Individuen in den Monaten Januar bis März auf eine von wärmeren nördlicheren und daher artenreicheren Gegenden zuströmende Wasserwelle setzen zu müssen. Ähnliche Verhältnisse sind nämlich auch für die noch wärmebedürftigeren Acanthophrakten festzustellen.

Ich lasse nun die in antarktischen Gewässern bisher gefundenen Acanthometren folgen.

Fam. Astrolophidae (POP. 1904, p. 47).

30—200 und mehr Radialstacheln, gleich (*Actinelius*) oder verschieden lang (*Astrolophus*) oder mit sonst gleich langen Stacheln und einem aus einer Anzahl bedeutend längerer Stacheln bestehendem Stiel (*Podactinelius*), mit dem sie fest sitzen.

Von der letztgenannten von SCHRÖDER nach dem Material der Deutschen Südpolar-Expedition aufgestellten neuen Gattung ist ein Vertreter bisher bekannt.

57. Podactinelius sessilis SCHRÖDER.

Podactinelius sessilis SCHRÖDER 1906, p. 369.

Podactinelius sessilis SCHRÖDER 1907, p. 227.

Betreffs Beschreibung und Abbildung verweise ich auf die zitierten Arbeiten von SCHRÖDER, vor allem auf die Ergebnisse der Deutschen Südpolar-Expedition, Zoologie, Bd. IX, p. 227.

Es will mir scheinen, als ob die von HAECKEL beschriebenen *Actinelius*-Arten nicht nur phylogenetisch sondern auch ontogenetisch mit *Podactinelius* in Verbindung zu bringen sind, indem sie zum Teil Jugendstadien von, als solche noch nicht bekannten, gestielten *Acanthometriden* darstellen, denen der Stiel noch fehlt. SCHRÖDER hat solche Stadien für seine neue Art festgestellt.

Möglicherweise ist der eine lange und breite Hauptstachel bei zwei von mir früher beschriebenen *Acanthometriden*, *Acanthonia (Amphilonche) variabilis* und *Acanthonia (Amphilonche) biformis*, als ein Gebilde anzusehen, das zu einem hier aber massiven Stiel auswächst, mit dem sich die *Acanthometride* festzusetzen vermag.

Fam. Acanthochiasmidae (POP. 1904, p. 50).

10 oder 16 Diametralstacheln, welche die Zentralkapsel zweimal durchbohren.

58. Acanthochiasma Krohnii H.

Acanthochiasma Krohnii H. 1862 p. 403, Taf. XIX, Fig. 7.

Acanthochiasma Krohnii R. HERTWIG 1879 Taf. II, Fig. 6.

Acanthochiasma Krohnii H. 1887, p. 739.

Acanthochiasma Krohnii POP. 1904, p. 51.

Stacheln nadelförmig, zylindrisch, sehr dünn und lang, der ganzen Länge nach von gleicher Breite. Zentralkapsel farblos, gelblichweiß, durchscheinend. Körnchen des Protoplasma farblos. Stacheln elastisch.

Maße: Diametralstacheln lang bis 1,0 mm, breit 0,001—0,002.

Vorkommen: In allen wärmeren Meeren, auch als Gast im nördlichen Kühlwasser. Deutsche Südpolar-Expedition, Winter-Station 30. März 1902 (10).

Fam. Acanthometridae (POP. 1904, p. 59).

20 Stacheln nach dem MÜLLERSchen Gesetz gestellt, Stacheln im Querschnitte alle rund, ohne gegitterte plattenförmige Anhänge.

59. Acanthometron pellucidum J. M.

Acanthometra pellucida J. M. 1858, p. 47, Taf. IX, Fig. 1—4.

Acanthometra pellucida = *A. elastica* H. 1862, p. 376, 378, Taf. XVIII, Fig. 1, Taf. XV, Fig. 1.

Acanthometra elastica R. HERTWIG 1879, Taf. I, Fig. 2, 2a, 2b.

Acanthometron elasticum = *A. pellucidum* H. 1887, p. 742, 744.

Acanthometron pellucidum POP. 1904 b, p. 60, Taf. I, Fig. 1.

Stacheln zylindrisch dünn, lang, elastisch, gleich breit der ganzen Länge nach. Weichkörper kuglig, durchsichtig.

M a ß e : Stacheln bis zu 0,5 mm und mehr lang, 0,001—0,003 mm breit.

V o r k o m m e n : Nicht sehr häufig in allen wärmeren Meeren. In nordischen Gewässern: Westküste von Grönland (VANHÖFFEN), Spitzbergen (CLEVE), Murmanküste (LINKO). Deutsche Südpolar-Expedition, Winterstation, nur in einem Fang vom 15. März 1902, 200—0 m (?) 17 Individuen.

Fam. Zygacanthidae (POP. 1904, p. 69).

20 Radialstacheln nach dem MÜLLERSchen Gesetz gestellt. Alle Stacheln komprimiert, im Querschnitt mit einer größeren und einer kleineren Achse, elliptisch. Weichkörper kugel- oder polsterförmig.

60. *Zygacantha prismatica* (H.).

Acanthonia prismatica H 1887, p. 749.

Acanthonia prismatica POP. 1904, p. 85.

Zygacantha prismatica POP. 1906 a, p. 366, Taf. 15, Fig. 25.

Stacheln komprimiert, vierkantig vom Stachelgrund bis zur einfachen Spitze, im Querschnitt rhombisch. Alle vier Kanten deutlich, oftmals mit wellenförmiger Begrenzung. Alle Stacheln im Innern verschmolzen, eine kleine Kugel bildend.

M a ß e : Stacheln lang 0,1—0,16 mm, breit 0,005—0,008 mm.

V o r k o m m e n : Challenger-Expedition, Station 154, Oberfläche.

Es besteht der Verdacht, daß diese Spezies statt der 20 Radialstacheln 10 durch die innere Kugel gehende Diametralstacheln besitzt, also vielleicht in das Genus *Acanthochiasma* zu stellen ist (vgl. POP. 1906, b, p. 366).

61. *Zygacanthidium echinoides* (CLAP. U. LACHM.).

Textfigur 6—9.

Acanthometra echinoides CLAPARÈDE U. LACHMANN 1858, p. 459, Taf. 23, Fig. 1—5.

Acanthometra echinoides H. 1862, p. 383.

Acanthonia echonoides H. 1887, p. 751.

Acanthoidium echinoides POP. 1904 b, p. 91, Taf. 1, Fig. 2.

Acanthoidium echinoides POP. 1905 a, p. 57.

Zygacanthidium echinoides POP. 1906 a, p. 368, 369, Taf. 16, Fig. 51, 52.

Stacheln lang und dünn einfach komprimiert, mit zwei schneidenden Kanten oder komprimiert vierkantig, mit zwei schneidenden und zwei stumpfen Kanten, der ganzen Stachellänge nach, oder nur im unteren Teil. Blätterkreuz ziemlich groß, Flügel desselben oft auf dem unteren Stachelteil entlang fortgesetzt, namentlich auf den Äquatorialstacheln. Weichkörper mit rotbraunem Pigment.

M a ß e : Stacheln lang 0,3—0,5 mm und mehr, breit 0,004—0,008 mm. Blätterkreuz breit 0,02—0,03 mm.

Vorkommen: Häufig im nordischen Kühlwassergebiet (z. B. Nordsee). Selten in den warmen Meeren. Deutsche Südpolar-Expedition. Winterstation 7. März 1902, 15. Jan. 1903, 17. Jan. 1903.

Von *Zygacanthidium echinoides* sind drei Formen bekannt; der Typus zeigt Individuen, bei denen sämtliche Stacheln ihrer ganzen Länge nach komprimiert vierkantig sind. Die Stachelblätter der Längsachse des Stachelquerschnittes sind schneidend, die der Querachse stumpf. Eine andere Form besitzt Stacheln, die sonst im Querschnitt elliptisch sind, bei denen erst gegen die Spitze hin eine lanzenartige Verbreiterung der Stacheln eintritt, an der vier Kanten erkenntlich werden. Diese Form ist die seltenste von den dreien und hat noch keinen besonderen Namen erhalten; ich habe

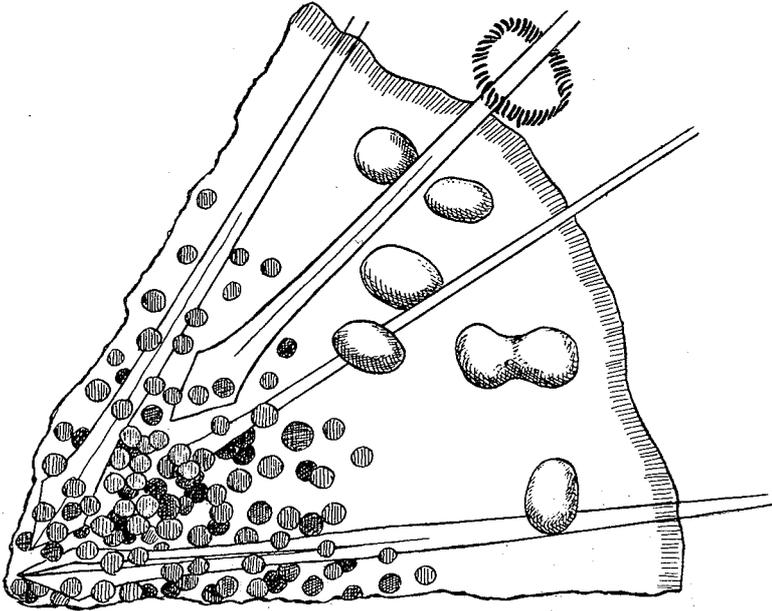


Fig. 6. Ausschnitt aus der Zentralkapsel eines *Zygacanthidium echinoides*. $\times 330$. Die kleinen runden Gebilde sind Kerne, am dichtesten im Zentrum liegend. Die großen elliptischen waren anscheinend gelbe Zellen, von denen die biskuitförmige in Teilung begriffen war. An den Stacheln läuft das Blätterkreuz ein Stück hinauf. An einem Stachel etwa 40 Myoneme.

anderweitig (1906 b, p. 369) auf sie aufmerksam gemacht. Die dritte Form endlich zeigt Stacheln, die sonst komprimiert, aber im unteren Stachelteil vierflügelig sind durch das weit hinaufziehende Blätterkreuz, besonders an den Äquatorialstacheln; diese Form trägt den Namen var. *heterobolus* JÖRG. Im nordischen Kühlwassergebiet habe ich die drei Formen nebeneinander konstatieren können.

Die in antarktischen Gewässern vorkommende Varietät dieser Art zeigt fast durchgängig außen einfach komprimierte Stacheln, im inneren Teil komprimiert vierkantige; die vier Flügel des Blätterkreuzes ziehen sich sehr weit an den einzelnen Stacheln hinauf. Sie entspricht also der von JÖRGENSEN beschriebenen *Zygacanthidium echinoides* var. *heterobolus*, die auch in den nordischen Gewässern auftritt. Selten fand sich daneben (siehe Textfigur 9) der Typus mit Stacheln, welche der ganzen Länge nach vierkantig sind. Bei einem zum Typ gehörenden Individuum waren die Stacheln lanzenförmig verbreitert, wie die Textfigur 9 zeigt.



Fig. 7.

Fig. 7. Ein auf die Kante gesehener komprimierter Stachel von *Zygacanthidium echinoides*. $\times 330$.

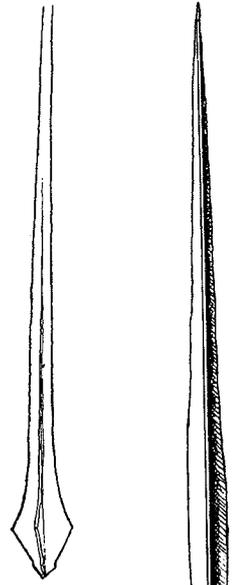


Fig. 8.

Fig. 8. Ein Äquatorialstachel, auf die Fläche gesehen, Blätterkreuz weit hinauflaufend. $\times 330$.

Fig. 9. Abnormer Stachel eines *Zygacanthidium echinoides* mit sehr kleinem Blätterkreuz. Flügel im unteren Drittel verbreitert. Stachel der ganzen Länge nach vierkantig wie beim Typus der Art. $\times 850$.

Fig. 9.

62. *Zygacanthidium pallidum* (CLAP. u. LACHM.).

Textfigur 10.

Acanthometra pallida CLAP. u. LACHMANN 1858, p. 461, Taf. XXIV, Fig. 6.*Acanthostaurus pallidus* H. 1862, p. 396.*Acanthostaurus pallidus* H. 1887, p. 770.*Acanthonidium pallidum* POP. 1904, p. 99.*Acanthonidium pallidum* POP. 1905 a, p. 58.*Zygacanthidium pallidum* POP. 1906 a, p. 371, Taf. 16, Fig. 36, 34.

Vier Hauptstacheln komprimiert zweischneidig oder komprimiert vierkantig, der ganzen Länge nach oder nur im unteren Teil. Hauptstacheln breiter und kräftiger, meist auch etwas länger als die 16 einfach komprimierten Nebenstacheln. Alle Stacheln mit kleinem, vierflügeligem Blätterkreuz. Zentralkapsel gelblichgrün. Kleine Art.

M a ß e: Hauptstacheln lang 0,12—0,2 mm, breit 0,01 mm. Nebenstacheln lang 0,04—0,08 mm, breit 0,004 mm.

V o r k o m m e n: Nördliches Kühlwassergebiet (z. B. Nordsee, norwegische Küste). Selten in den wärmeren Meeren. Deutsche Südpolar-Expedition, Winterstation 5. Juli 1902, 0—385 m (1); 27. Febr. 1903, 0—200 m (1). Selten.

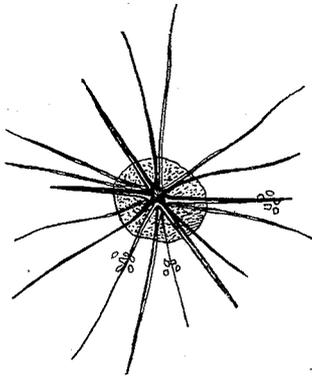


Fig. 10.

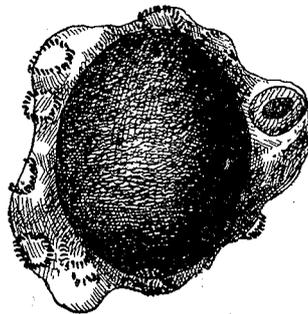


Fig. 11.

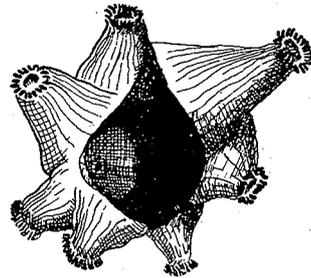


Fig. 12.

Fig. 10. *Zygacanthidium pallidum*. An einzelnen Stacheln 4—6 kleine Myoneme. Antarktisches Exemplar. $\times 330$.

Fig. 11. *Acanthometride* mit elliptischer Zentralkapsel. Skelett gelöst. Rechts ein zweischichtiger Klumpen (Fremd- oder Nahrungskörper?). Myoneme etwa 20. $\times 330$.

Fig. 12. *Acanthometride* mit spindelförmiger Zentralkapsel. Die kegelförmigen Stachelscheiden gut konserviert. In jeder derselben etwa 20 ektoplasmatiscbe Fäden und ebensoviele Myoneme. $\times 330$.

Die wenigen angetroffenen Individuen dieser Art zeigten sämtlich der ganzen Länge nach komprimiert vierkantige Äquatorial- (Haupt-) stacheln, entsprachen also dem von CLAPARÈDE und LACHMANN von der norwegischen Küste (1858) beschriebenen Typ. Die Varietät *pusilla* (JÖRGENSEN) habe ich nicht im Material gesehen.

Außer den beiden hier aufgeführten *Zygacanthiden* fand sich noch ziemlich häufig eine Art mit langgestreckter spindelförmiger Zentralkapsel, bei der nur der Weichkörper erhalten geblieben, das Skelett aber gelöst war, wodurch eine Artbestimmung unmöglich wurde (Textfigur 11, 12). Der Weichkörper schien im Vergleich mit den ebenso konservierten anderen *Acanthometriden*

ziemlich dunkel. Gallerte, Myoneme waren stets sehr gut erhalten. Die Organismen waren verhältnismäßig klein, wenig größer als *Zygacanthidium pallidum*. Vielleicht liegt hier eine neue Art vor.

Fam. Acanthonidae (Pop. 1904, p. 84).

20 Stacheln nach dem MÜLLERSchen Gesetz. Alle Stacheln im Querschnitt viereckig oder ein Kreuz bildend, vierkantig oder vierflügelig.

Die beiden hierher gehörigen Arten, *Acanthonia tetracopa* und *Acanthonia rhipidia* gehören zu den relativ häufigsten Acanthometriden in der Antarktis, namentlich gilt das von der erstgenannten Art.

63. Acanthonia tetracopa (J. M.).

Acanthometra tetracopa J. M. 1858, p. 47, Taf. VII, Fig. 3—5, Taf. XI, Fig. 5.

Acanthometra tetracopa H. 1862, p. 379, Taf. XVIII, Fig. 5.

Litholophus ligurinus H. 1865, p. 366.

Acanthonia tetracopa H. 1887, p. 749, Taf. 129, Fig. 9—11.

Litholophus pyramidalis H. 1887, p. 735.

Litholophus ligurinus H. 1887, p. 736.

Litholophus fasciculus H. 1887, p. 736.

Litholophus decimalis H. 1887, p. 735.

Litholophus arcticus Aurivillius 1899.

Acanthonia pyramidalis Pop. 1904 b, p. 87.

Acanthonia ligurina Pop. 1904 b, p. 87.

Acanthonia fascicula Pop. 1904 b, p. 87.

Acanthonia decimalis Pop. 1904 b, p. 86.

Acanthonia abcisa Pop. 1904 b, p. 86.

Acanthonia abcisa Pop. 1905, p. 339—47, Taf. 14, Fig. 1, 2, 4.

Acanthonia abcisa Pop. 1906 a, p. 366.

Acanthonia tetracopa Pop. 1906 a, p. 366.

Alle Stacheln vierflügelig, der ganzen Länge nach fast gleich breit oder im zentralen Teil etwas dünner und nach außen zu an Breite etwas zunehmend, äußeres Ende meist abgestumpft, abgeschnitten. Die Flügelkanten der Stacheln glatt, ohne Zähne und Einschnitte. Zentrale Stachelendigung weinbeerkerneförmig, „herzförmig“, keine Pyramide. Ab und zu sind statt der vier Lamellen an einigen Stacheln nur zwei gegenüberstehende entwickelt. Die Art kann sich durch Teilung vermehren (Litholophusstadien). Teilstadien häufig.

M a ß e: Stacheln lang bis 0,5 mm und mehr; breit, distal bis 0,02 mm.

V o r k o m m e n: Im nordischen Kaltwassergebiet häufiger gefunden. In allen Teilen der warmen Meere verbreitet. Deutsche Südpolar-Expedition. Eine oft mit zahlreichen Individuen auftretende Radiolarie. 3. März 1902, 0—200 m, 0—300 m (viele); 7. März 1902, 0—50 m (2); 15. März 1902 (9); 20. März 1902, 0—200 m (13); 30. März 1902 (16); 17. April 1902, 0—366 m (7); 15. Jan. 1903 (viele); 31. Jan. 1903, 0—400 m (1); 19. Febr. 1903, 0—50 m (1), 0—100 m (10), 0—200 m (3), 0—400 m (viele); 27. Febr. 1903, 0—200 m (1); 30. März 1903, 0—300 m (viele).

Wie aus der oben ausführlich angegebenen Synonymie zu ersehen ist, fasse ich nunmehr unter dem Artnamen *Acanthonia tetracopa* (J. M.) alle früheren Litholophus-Arten HAECKELS mit glatten Stachelkanten, ferner auch die von mir aufgestellte *Acanthonia abcisa* zusammen. Zwischen

Acanthonia tetracopa und *A. abscisa* sind keine trennenden Merkmale aufzufinden, beide Formen gehen ineinander über. Diese Art ist die häufigste Acanthometride in den antarktischen Gewässern, sie wurde sowohl in kugligen, vollständigen, als auch in kegelförmigen (*Litholophus*-) Teilstadien angetroffen.

64. *Acanthonia rhipidia* (H.).

Textfigur 13, 14.

Litholophus rhipidium H. 1862, p. 402, Taf. XIX, Fig. 6.

Litholophus rhipidium H. 1887, p. 736.

Litholophus decapristis H. 1887, p. 735, Taf. 129, 2.

Litholophus decastylus H. 1887, p. 735.

Litholophus penicillus H. 1887, p. 736.

Acanthonia rhipidia Pop. 1904 b, p. 87.

Acanthonia penicilla Pop. 1904 b, p. 88.

Acanthonia rhipidia usw. Pop. 1905, p. 347, 348.

Acanthonia spinifera Pop. 1905, p. 351, Taf. 14, Fig. 3, 3a.

Alle Stacheln vierflügelig, im Querschnitt ein Kreuz bildend. Innen mit herzförmiger Stachelbasis, von innen nach außen zu an Breite gleichmäßig wenig zunehmend, äußeres Ende abgestumpft oder abgeschnitten (?). Stacheln sehr lang. An zwei gegenüberstehenden Flügeln sind die Kanten glatt, an den zwei dazu senkrechten gezähnt oder eingeschnitten. Zähne dem distalen Stachelende zugekehrt. Kann sich durch Teilung vermehren. Sowohl vollständige, als Teilstadien fanden sich in dem antarktischen Material.

M a ß e: Länge der Stacheln bis 1,0 mm, Breite am distalen Ende bis zu 0,02 mm.

V o r k o m m e n: Bisher in allen wärmeren Meeren gefunden. Deutsche Südpolar-Expedition, Winterstation 10. März 1902, 0—100 m (1); 30. März 1903, 0—300 m (1). Die Varietät *incisata* fand sich: 30. März 1902 (1); 15. Jan. 1903 (1). 27. Febr. 1903, 0—150 m (1).

Acanthonia rhipidia entspricht im Bau vollkommen der *Acanthonia abscisa*, sowohl Weichkörper und Skelett lassen sie als naheverwandte Arten erscheinen. Die letztere unterscheidet sich jedoch von der ersteren dadurch, daß zwei sich gegenüberstehende Stachelflügel stets gezähnt sind. HAECKEL bildet (Challenger-Report Taf. 129, Fig. 2) *Litholophus decapristis* ab, doch zeichnet er alle vier Stachelflügel gezähnt, was jedenfalls nicht richtig ist. Ich stellte, da HAECKEL alle vier Stachelkanten als gezähnt beschrieb und abbildete, eine neue Art auf nach einem *Litholophus*-Stadium in *Acanthonia spinifera*, diese hatte nur zwei gezähnte Stachelkanten, entsprach aber sonst *A. rhipidia* H.; ferner glaubte ich

(1904) *Litholophus decapristis* als Teilstadium von *Acanthometra Muelleri*, und *Litholophus decastylus*, *rhipidium* und *penicillus* als ebensolches von *Acanthonia fragilis* deuten zu müssen.



Fig. 13. Stachelteil von *Acanthonia rhipidia* (H.) var. *pinnata* nov. var. $\times 330$.



Fig. 14. Stachelteil von *Acanthonia rhipidia* (H.) var. *incisata* nov. var. $\times 800$.

Durch Studien an vielen Acanthometriden fand ich nun, daß bei Teilstadien, wenn sie gezähnte Stachelkanten besitzen, nur zwei Kanten an einem Stachel gezähnt sind, die anderen beiden nicht. Des weiteren zeigt sich, daß *Acanthonia Muelleri* und *Acanthonia fragilis* feste, kompakte, nicht so stark geflügelte Stacheln besitzen; die an allen vier Kanten gezähnt sind. Die Identifikationen sind also nicht zulässig, die ebengenannten beiden Arten haben mit den Litholophus mit zwei gezähnten Kanten nichts zu tun. Da ich stets nur zwei Kanten gezähnt fand bei den letzteren, so werden auch wohl die HAECKELschen Litholophus-Arten nur solche Stacheln besessen haben, sie stimmen also mit der von mir als neue Art beschriebenen (1905) *Acanthonia spinifera* überein. Daher muß die Art nunmehr wieder den alten Namen erhalten, *Acanthonia rhipidia* (H.), welche als Teilstadium von HAECKEL schon 1862 beschrieben wurde. Die HAECKELschen Litholophus-Arten mit gezähnten Kanten: *Litholophus, decastylus, rhipidium, penicillus decapristis* unterscheiden sich nur durch die Anzahl der Stacheln, ein Merkmal, welches ich anderweitig (1904) als variabel nachgewiesen habe, sie sind daher alle unter dem Namen *Acanthonia rhipidia* mit inbegriffen.

Ausgebildete kuglige Individuen dieser Art sind von mir im Mittelmeer festgestellt worden, sie gleichen nicht *Acanthonia Muelleri* oder *A. fragilis*, sondern auf den ersten Blick *Acanthonia tetracopa*. Ich hoffe damit den Wirrwarr, der betreffs *Acanthonia rhipidia* herrschte, beseitigt zu haben und verweise auf die ausführliche Synonymie dieser Spezies.

Betreffs einer guten Abbildung sei an die von mir 1905, Taf. 14, Fig. 3, 3a wiedergegebene erinnert.

Neben dem Typ, der sich auch im Warmwasser vorfindet, wo die Zähne deutlich abgesetzt nach der Stachelspitze zeigen, waren im antarktischen Kühlwassergebiet noch zwei andere Varietäten vertreten. Bei der ersten waren die Zähne undeutlich und kurz, sie zeigten nicht nach der Stachelspitze, sondern standen senkrecht von der Stachelachse und Stachelkante als kleine Höcker ab. Man könnte sie vielleicht als var. *pinnata* bezeichnen (Textfigur 13).

65. *Acanthonia rhipidia* var. *incisata* nov. var.

Textfigur 14.

Bei der anderen Form, die häufiger auftrat, waren die Einschnitte, die zwischen den einzelnen Zähnen an der Kante liegen, außerordentlich vergrößert. Die Stachelkante war glatt, die Zähne also gänzlich geschwunden, die Einschnitte reichten dagegen, mit der Stachelachse einen spitzen Winkel bildend, bis fast zur Stachelmitte. Die Flügel schienen so durch feine dunkle parallele Linien, die in ungefähr gleichen Abschnitten aufeinander folgten, in lauter kleine Abschnitte eingeteilt. Diese Form mag den Namen *incisata* tragen (Textfigur 13).

Unterordnung Acanthophracten.

Fam. Astrocapsidae.

Acanthophracta, deren Schale aus kleinen Plättchen mosaikartig zusammengesetzt ist.

Das Material der Südpolar-Expedition bot mir zum ersten Male Gelegenheit, diese sonderbare Abteilung der Acanthophracten etwas eingehender zu studieren. Sie fanden sich in einigen Fängen mit einer Art, in etwa 50—100 Individuen. Wegen ihrer abweichenden Schalenbauart, die gänzlich

anders ist, wie bei den übrigen Acanthophracten, wo die Gitterschale ausnahmslos von den zuerst gebildeten Stacheln entsteht, indem an diesen befindliche Anhänge sich regelmäßig und gesetzmäßig verzweigen, war ich wie BÜTSCHLI nach den HÄECKELschen Beschreibungen und Abbildungen geneigt, sie als nicht zu den Acantharien gehörig zu betrachten und sie vielleicht den Tripyleen zuzuweisen, wo ja ähnliche Arten in Gestalt der Circoporidae vorliegen; zumal HÄECKEL, der die ersten Vertreter dieser Familie beschrieb, nirgends angibt, daß er Skelettlösungsversuche angestellt habe, wonach auch bei diesen Tieren jene eigenartige Skelettsubstanz, das „Akanthin“ vorhanden wäre, welches sich nach neuen Arbeiten von BÜTSCHLI und SCHRÖDER als Strontiumsulfat herausgestellt hat. Schon in einer meiner letzten Arbeiten (1906, b, p. 16) betonte ich, daß die Genusunterschiede, die HÄECKEL dann auch zur Unterscheidung von Subfamilien benutzt, nämlich die verschiedene Stachellänge, (wie folgende Zusammenstellung zeigt) wohl darauf beruht, daß ein Lösungsmittel, Seewasser oder Konservierungsflüssigkeit, kürzere oder längere Zeit auf das Skelett einiger Arten, welche sonst lange, über die Schale hinausragende Stacheln besitzen, eingewirkt und so verschieden lange Stacheln hervorgebracht hat.

Subf. 1. <i>Astrocapsidinae</i>	{ Stacheln so lang wie Schalenradius, mit der Schale verbunden	{ <i>Astrocapsa</i> <i>Sphaerocapsa</i>
Subf. 2. <i>Porocapsidinae</i>	{ Stacheln kürzer als Schalenradius	{ <i>Porocapsa</i> (<i>Cannocapsa</i>)
Subf. 3. <i>Cenocapsidinae</i>	{ Keine Stacheln	{ <i>Cenocapsa</i> .

Vom Genus *Cannocapsa* mit auf die Schale aufgesetzten, 20 röhrenförmigen Gebilden, soll in der folgenden Betrachtung einstweilen abgesehen werden.

Waren die verschiedenen Stachellängen, wie ich annehme, Resultate der Lösung, so konnte man schon daraus schließen, daß vielleicht eine dem „Akanthin“ naheverwandte Substanz oder gar dieses selbst das Gerüst der *Astrocapsidae* aufbaute, jedenfalls bestand es dann nicht aus der bei den meisten Radiolarien zum Skelettaufbau benutzten Kieselsäure, die ja in Seewasser und den angewandten Konservierungsflüssigkeiten unlöslich ist.

Es war also zunächst, etwa nach dem Vorgang von BÜTSCHLI (1906), die Skelettsubstanz dieser Organismen einer näheren Prüfung zu unterziehen. Ich gehe kurz auf die Einwirkungsweise der verschiedenen Reagenzien ein. Da die Organismen verhältnismäßig groß sind (0,2—0,5 mm Durchmesser), die Schalenstücke sich auch sehr leicht, ohne daß der Weichkörper durch konz. H_2SO_4 entfernt werden mußte, lostrennen ließen, so war die Untersuchung relativ einfach.

Schwefelsäure von hoher Konzentration greift augenblicklich an. Die äußeren Stachelteile werden allmählich unregelmäßig begrenzt. Von den vierflügeligen Stacheln wird ein sich gegenüberstehendes Flügelpaar eher gelöst, als das dazu senkrechte (eine Erscheinung, welche ich schon bei *Acanthonia tetracopa (abcisa)* beschrieb, auf die ich später zurückkomme). Die Stacheloberfläche wurde dann körnig (Textfig. 15).

Die Schale, erst gleichartig hellglänzend mit unregelmäßig verteilten Poren (Textfig. 16), erhält nach kurzer Zeit der Einwirkung Risse, auf denen Poren liegen. Diese Risse grenzen unregelmäßig größere Bezirke ab, die dann allmählich durch weiter auftretende Sprünge und Täler untergeteilt werden (Textfig. 17). Diese vertiefen sich und trennen die ganze Schale in kleine, etwa gleich

große, unregelmäßige, Komma- bis T-förmige Plättchen. Wahrscheinlich setzt sich ein solches T-förmiges Gebilde wieder aus drei Komma-förmigen Stücken zusammen. Die ganze Schale hat durch die feinen Risse ein dunkleres Aussehen erhalten. Die Plättchen sind nicht, wie HAECKEL meinte, jedes von einer Pore durchbohrt. Bei weiterem Einwirken verschwinden einzelne Plättchen, so daß der Abstand zwischen den übrigbleibenden sich immer mehr vergrößert (Textfig. 18). Schließlich werden alle Platten gelöst. Die Plättchen fallen jedoch nicht, nachdem sie durch die Risse alle voneinander getrennt sind, vollständig auseinander. Ein Versuch, sie durch Deckglasdruck in einem Schalenstück völlig auseinanderzusprengen, mißlang, obwohl die Plättchen nirgends mehr miteinander in Verbindung standen. Die Ursache dieser Erscheinung ist sehr einfach erklärt. Nachdem sämtliche Plättchen gelöst waren, blieb an der Stelle, wo die Schalenstücke sich befunden hatten, stets eine dünne feine durchsichtige Haut zurück, auf der die Plättchen befestigt zu sein

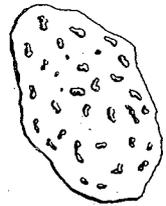
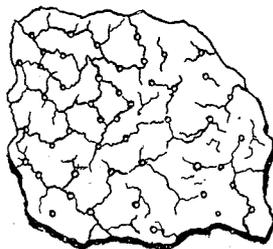
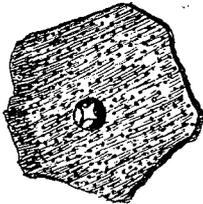


Fig. 15.

Fig. 16.

Fig. 17.

Fig. 18.

Fig. 15. Stachel von *Astrocapsa tritonis* nach einiger Zeit der Einwirkung von H_2SO_4 . $\times 650$.

Fig. 16. Normales Schalenstück mit der Öffnung für den Durchtritt des Stachels und den feinen Poren. $\times 330$.

Fig. 17. Schalenstück nach einiger Zeit der Einwirkung von H_2SO_4 . Auftreten von Rissen, welche von Pore zu Pore springen. $\times 650$.

Fig. 18. Auflösung weiter fortgeschritten als in Fig. 16. Ansicht nach etwa $1\frac{1}{2}$ stündiger Einwirkung von H_2SO_4 . $\times 650$.

Fig. 19. Auflösung der Schale fast vollständig, bis auf wenige Brocken und die darunter liegende organische Haut. Nach 2stündiger Einwirkung von konz. H_2SO_4 . $\times 650$.

schiene. Ich halte diese, nach Entfernung der Skelettschicht von der Schale zurückbleibende Haut für die Zentralkapselmembran, wofür auch, obwohl es mir nicht gelang mit Sicherheit Poren in derselben zu konstatieren, noch andere später zu erwähnende Gründe zu sprechen scheinen.

Im weiteren Verlauf der H_2SO_4 Einwirkung werden auch die Stacheln vollständig gelöst, was sich jedoch immerhin langsam vollzieht, weil die Weichkörpermasse sie vor dem Lösungsmittel schützt. Schließlich, nachdem auch der Weichkörper, welcher sich immer mehr aufhellt, begonnen hat, sich von der Peripherie zu lösen, ist von den Stacheln nichts weiter erhalten, als die Stachelbasis (Textfig. 20), welche vollständig der entspricht, welche ich bei den Litholophusstadien-bildenden Acanthonia-Arten als weinbeerkerneförmig bezeichnete.

Die Stachelbasen sind ebenso wie bei den eben erwähnten Acanthonia-Arten, für die ich dasselbe feststellen konnte, in eine zentrale Kittmasse eingebettet (Textfig. 21) und darum wieder geschützter als die Stachelteile im Weichkörper. Immerhin finden sich aber auch im Weichkörper noch einige Stachelteile zerstreut, oft sind an diesen kurzen Stachelstücken alle vier Blätter deutlich noch erkennbar.

Dieser ganze eben beschriebene Prozeß spielte sich in etwa 2 Stunden ab.

Nach etwa vier Stunden ist die vorher hellglänzende zentrale Kittmasse von Radiärrissen, die dicht nebeneinander liegen, dunkel gefärbt (Textfig. 22). Kleine Stachelreste sind noch vorhanden. In dieser Kittmasse erkennt man deutlich die Löcher, in denen einzelne ausgefallene Stacheln gesessen haben (Textfig. 21). Im Weichkörper verteilt treten kleine hellglänzende Körnchen auf. Oft sind dieselben zu mehreren vereinigt (Mikrokristalle?).

Nach drei Tagen sind noch wenige Stachelreste erhalten. An einem sogar noch die vier Blätter.

Schwefelsäure, verdünnt 50%, greift die Skelette kaum sichtbar an. Einprozentige H_2SO_4 löst dagegen wiederum die Skelette, Versuche, die mit denen von BÜTSCHLI an *Podactinellus* und SCHEWIAKOFF an anderen *Acanthometren* angestellten übereinstimmen.

Chlorwasserstoffsäure, konzentriert, chemisch rein, wirkt auf das Skelett in der ersten Stunde nicht sichtbar ein. Nur der Weichkörper wird etwas aufgehellt.

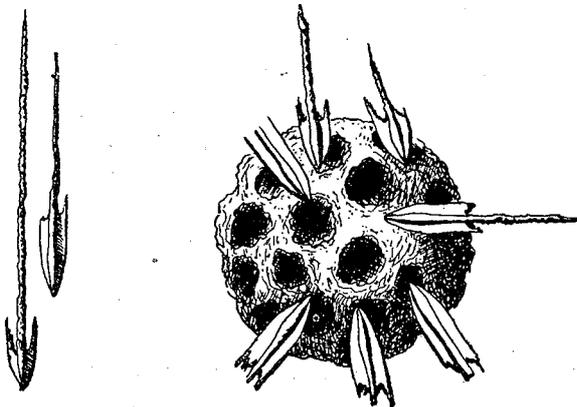


Fig. 21. Stachelreste mit der zentralen Kittmasse, in welcher die Stacheln gesessen haben. Löcher für die Stachelbasen erkenntlich. $\times 650$.



Fig. 20. Stachelreste nach Behandlung des *Astrocapsa*-Skeletts ($1\frac{1}{2}$ Std.) mit konz. H_2SO_4 . $\times 650$.

Chlorwasserstoffsäure, mäßig verdünnt (etwa 20%), wirkt auf das Skelett während der ersten Stunde ein, aber nicht besonders intensiv.

Nach drei Tagen sind von den drei eingelegten Individuen die Skelette nur teilweise gelöst. Bei allen dreien ist die Skelettmass der Schale verschwunden, zurückgeblieben die organische Haut, bei zweien auch die Stacheln bis auf die Stachelbasen, bei einem alle Skelettmass (also Schale und Stacheln) bis auf die zentrale Stachelkittmasse.

Aus dem Tröpfchen, in dem die drei Skelette gelöst waren, wurden vorsichtig die Weichkörper entfernt. Nachdem die angewandte HCl und das zur Verdünnung gebrauchte destillierte Wasser bei einer Prüfung mit $BaCl_2$ unter dem Mikroskop als absolut H_2SO_4 -frei befunden waren, wurde die salzsaure Lösung der Skelette auf H_2SO_4 geprüft mit dem vorher auf Mikrokristalle untersuchten und davon freien $BaCl_2$. Nach den bisherigen Lösungsversuchen, die sich dem Gang der Untersuchung der Skelettsubstanz der *Acantharien* durch BÜTSCHLI anschließen und ähnliche Resultate

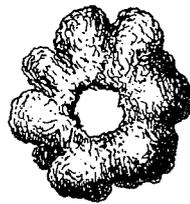


Fig. 22. Zentrale Kittmasse nach 4stündiger H_2SO_4 -Einwirkung mit radiären Rissen. $\times 650$.

Nach drei Tagen sind nur die Stacheln im Innern des Weichkörpers noch erhalten, das Stachelzentrum hellglänzend. Die Skelettmass der Schale ist völlig gelöst. Auch hier bleibt eine feine Haut (Zentralkapselmembran?) zurück, auf der die Plättchen aufge kittet oder zum Teil mit der unteren Fläche eingesenkt waren. Letzteres kann der Fall sein, da bei diesem Exemplare die Membran unregelmäßige kleine Erhöhungen und Vertiefungen zu zeigen schien.

Später wird alles vollständig gelöst.

ergaben, war anzunehmen, daß auch bei den *Astrocapsidae* dieselbe Skelettsubstanz vorläge wie bei den übrigen *Acantharien*, nämlich Strontiumsulfat Sr SO_4 . Bezüglich der H_2SO_4 bestätigte sich durch Zusatz von Ba Cl_2 zu der salzsauren Skelettlösung die Vermutung. Sofort nach Zusatz des Reagens traten die charakteristischen Mikrokristalle von Ba SO_4 auf. Damit war die H_2SO_4 als Bestandteil des *Astrocapsidae*-Skelettes einwandfrei nachgewiesen.

Chlorwasserstoffsäure, sehr verdünnt (1 %), löst noch langsamer als die 20 %ige, diese wieder, wie oben gezeigt, schlechter als die konzentrierte (37 %). Dasselbe beobachtete SCHRÖDER, im Gegensatz zu SCHEWIAKOFF, an *Acantharienskeletten*. Letzterer meint, daß die konzentrierte Säure nicht lösend einwirkte.

Salpetersäure, konzentriert, löst das Skelett schneller als verdünnte.

Lösungsversuche mit anderen Reagenzien ergaben ähnliche Resultate, wie sie für die *Acanthometriden* bisher bekannt geworden sind. So greift destilliertes Wasser nur langsam an und löst den größten Teil des Skelettes erst in einer Reihe von Tagen auf. Lösend wirkten auch Kochsalzlösungen, sowie Kalilauge.

Schon nach den übereinstimmenden Lösungsversuchen müßte man auf dieselbe Skelettmasse schließen wie bei den *Acantharien*. Es wurde oben gezeigt, daß auch H_2SO_4 in der Skelettsubstanz vorhanden war; es war demnach zu prüfen, ob sich nicht auch das Strontium als Bestandteil nachweisen ließ.

Zu diesem Zwecke stellte ich von den mir bisher noch verbliebenen leider nicht mehr zahlreichen *Astrocapsa*-Skeletten eine Lösung in $\frac{1}{10}$ normal Salzsäure her, die für die folgenden Versuche angewendet wurde.

Ich versuchte zunächst mit Hilfe der Flammenreaktion das Sr nachzuweisen. Da die Lösung nur sehr dünn war, so war die Flammenfärbung nicht ohne weiteres zu beobachten. Der Rand der Bunsenflamme färbte sich zunächst von den in der HCl enthaltenen Na-Spuren gelb. Der gut ausgeglühte Platindraht färbte die Flamme nicht. Daß die Na-Reaktion nicht von Skelettbestandteilen herrührte, zeigte ein Kontrollversuch mit der zur Lösung benutzten Salzsäure, auch diese färbte die Flamme einen Augenblick gelb, infolge der Spuren von Natrium, welche von der Fabrikation in jeder HCl zurückbleiben. Diese Flamme der HCl durch ein Kobaltglas betrachtet, zeigte keinerlei violette oder rötliche Farbe, ein Zeichen, daß derartig die Flamme färbende Elemente (K, Sr, Ca) in der Lösungsflüssigkeit abwesend waren. Wurde dagegen die Skelettlösung in die Flamme gebracht, so erschien sie im Kobaltglas rötlichviolett, es mußten also entweder K oder Sr in dem Skelett vorhanden sein. Eine Strontiumflamme sieht durch ein Kobaltglas betrachtet auch violett aus, ähnlich wie die K-Flamme, nur hat sie mehr einen Stich ins rötliche.

Damit war die Gegenwart von Sr wahrscheinlich gemacht. Leider konnte ich eine spektroskopische Untersuchung nicht ausführen, die es vielleicht am sichersten gezeigt hätte, da ja gerade Sr außerordentlich charakteristische Linien im Spektrum besitzt. Daß die Flammenfärbung nicht so deutlich auftrat wie sie BÜTSCHLI erhielt, führe ich auf die geringen Mengen an gelöster Skelettsubstanz zurück.

Zu einem Tropfen der Lösung des Skelettes in HCl wurde nun ein Tropfen 50% H_2SO_4 gesetzt. Sofort begann die Ausscheidung von Mikrokristallen. Vielfach waren dieselben wie bei BÜTSCHLI oval, globulitisch, abgerundet rhombisch, selten plattenartig, ab und zu auch säulenförmig. Da

die Kristalle den Figuren BÜTSCHLIS entsprachen, so verweise ich auf dessen Figuren (Deutsche Südpolar-Expedition, Zoologie Bd. I, p. 243, 249, 251). Bei diesem Versuch erhielt ich folgende der BÜTSCHLISchen Figuren, Fig. I, a, die beiden Rhomben, Säulen wie etwa Fig. IV, 9, 4.

Ein Tropfen der Lösung wurde auf einem Objektträger langsam durch Erwärmen über der Bunsenflamme verdunstet. Aus der Lösung schieden sich Säulchen, Tafeln und Zwillingsgebilde aus, wie sie BÜTSCHLI etwa in Fig. I, die Kreuze der Figur a, Fig. IV, 10, 8, 6, 1, 11, 14 abbildet. Besonders häufig waren langgestreckte, im Umriß rautenförmige Kristalle und unregelmäßig globulitische Gebilde.

Wurde der Tropfen der Skelettlösung bei stärkerem Erhitzen verdampft und die Skelettmasse noch weiter erhitzt, so ergaben sich auf dem Objektträger Gebilde, welche den Eisblumen am Fenster nicht unähnlich sahen, geringere Massen bildeten dann eigentümliche Rosetten, wie sie BÜTSCHLI abbildet p. 243 Fig. II oben rechts, auch wohl häufiger Formen, welche an das eiserne Kreuz erinnerten, mit unregelmäßigen Rauten, seltener winklige Gebilde wie BÜTSCHLI sie p. 251 Fig. IV, 7 zeichnet.

Einige Skelette wurden auf dem Objektträger in destilliertem Wasser gelöst, welches dann unter dem Exsiccator verdunsten konnte; ich erhielt dadurch mannigfache Kristalle. Die meisten waren globulitisch oder entsprachen BÜTSCHLI Fig. I, a links, den kleinen rautenförmigen Gebilden. Die nächst häufigeren waren Platten (BÜTSCHLI, Fig. IV, 1, 5, 8), dann Säulen (BÜTSCHLI, Fig. IV, 2), welche selten außerordentlich lang, mehr nadelartig waren, dann aber noch meist dieselben Flächen zeigten wie BÜTSCHLI, Fig. IV, 2.

Damit nicht etwa noch Kristalle der im destillierten Wasser eventuell noch gelösten Salze mit unterliefen, wurde unter das Deckglas der trocken beobachteten Kristalle ein Tropfen Wasser gebracht, die Mikrokristalle lösten sich nicht innerhalb der Zeit, in der ich sie beobachtete (etwa 3 Stunden).

Aus der weitgehenden Übereinstimmung der Kristalle in Form und Verhalten mit den von BÜTSCHLI beschriebenen, kann es kein Zweifel sein, daß die Kristalle aus Strontiumsulfat bestehen.

Die eben beschriebenen Versuche zur Ermittlung der Skelettsubstanz zeigen also, trotz geringer Abweichungen, daß die Schale und die Stacheln der Astrocapsidae aus demselben Material bestehen, wie das der übrigen Acantharien. Damit ist aber ihre Zugehörigkeit zu der eben genannten Radiolariengruppe erwiesen.

Das eben Gesagte gilt aber nur für die Gattungen: Astrocapsa, Sphaerocapsa, Porocapsa und Cenocapsa. Die einzige bisher auch außer Betracht gelassene Gattung Cannocapsa (Schale an stelle der Stacheln mit 20 röhrenförmigen Tubuli) mag möglicherweise nicht zu den Acantharien gehören. Vertreter dieser Gattung lagen mir bisher nicht vor und konnte daher auch ihre Zugehörigkeit zu den Acantharien nicht geprüft werden. Einstweilen ist dieses Genus in der Familie Astrocapsidae zu belassen, da sie nach HAECKELS Beschreibungen und Abbildungen zu schließen, dieselbe Schalenbauart hat und möglicherweise auch dieselbe Skelettsubstanz.

Durch die Skelettlösungsversuche ist meine schon früher ausgesprochene Ansicht bestätigt worden, daß die vier Genera Astrocapsa, Sphaerocapsa, Porocapsa und Cenocapsa, die im ganzen 13 HAECKELSche Arten umfassen, weiter nichts sind, als verschiedene weit vorgeschrittene Lösungsstadien von einigen Astrocapsa-Arten, d. h. Individuen mit außerhalb der Schale entwickelten

Stacheln. Da nun die verschiedene Stachellänge der einzige Unterschied zwischen den vier Genera ist, die Arten sich sonst sehr nahekomen, so fallen somit alle vier Genera in eins zusammen. Da *Astrocapsa* den vollständigen Typus dieser Organismen vertritt, so wäre dieser Name weiterzuführen. *Sphaerocapsa*, *Porocapsa* und *Cenocapsa* sind zu kassieren, weil mit *Astrocapsa* identisch.

Mit dem Zusammenschrumpfen der vier Genera zu einem, wird auch die Einteilung in Subfamilien hinfällig, die ich im Anschluß an HAECKEL auch kürzlich (1906 b, p. 35) mit Vorbehalt in das revidierte System der Acantharien aufgenommen hatte. Die Subfamiliennamen (vgl. vorn p. 64) *Astrocapsidinae*, *Porocapsidinae*, *Cenocapsidinae* sind also überflüssig.

Der bisherige Familienname *Sphaerocapsidae* muß, da die Gattung *Sphaerocapsa* beseitigt ist und die Familienbezeichnung den Namen der charakteristischen Gattung tragen soll, hier *Astrocapsa*, aufgehoben und durch *Astrocapsidae* ersetzt werden. Die Familie *Astrocapsidae*, die dann allein die bestehenbleibende Ordnung *Stratosphaera* der Acanthophracten ausmacht, umfaßt also nur noch die beiden Gattungen *Astrocapsa* und *Cannocapsa*.

Ob die *Astrocapsidae* zu den gitterschaligen Acantharien zu stellen sind, darüber sind mir große Zweifel gekommen, die ich hier kurz anführen will, trotzdem schlage ich einstweilen vor, sie an ihrer Stelle im System zu belassen.

Wie schon vorn betont, blieb bei der Lösung der Schale stets eine organische Haut zurück, auf oder in der die kleinen Plättchen, aus denen die Schale gepflastert ist, festgekittet sind. Obgleich es mir nicht gelang, deutlich Poren in dieser Haut nachzuweisen, halte ich sie für die Zentralkapselmembran. Die Poren, die dann die Schale durchbrechen, wären dann weiter nichts als die kleinen Öffnungen der Zentralkapselmembran, die sich in der Skelettsubstanz eine Öffnung freihalten, durch welche ein Austausch zwischen Ecto- und Endoplasma möglich wird. Die unregelmäßig über die ganze Schale verteilten Poren würden dann auch die Verteilung der Membranporen widerspiegeln.

Für diese Auffassung der Haut spricht ferner, daß ich das Endoplasma oft bis dicht an sie herantreten sah und keinerlei andere Membran bei sämtlichen zur Beobachtung gelangten Individuen um das Endoplasma gesehen wurde.

Danach wäre also die Schale der *Astrocapsidae* eine Skelettschicht, welche in Gestalt kleiner Plättchen, die später verschmelzen, sich dicht auf die Zentralkapselmembran auflegt, die Poren der Membran als röhrenförmige Gänge in der Skelettsubstanz aber frei läßt. Eingesenkte Poren, die HAECKEL bei verschiedenen Arten beschreibt, erklären sich einfach dadurch, daß der durch die Pore hindurchtretende Protoplasmastrang sich an der äußeren Seite der Schale kegelartig erweiterte und das Ansetzen von Skelettmasse verhinderte. Wahrscheinlich werden von diesen feinen Plasmasträngen aus, welche die Poren der Zentralkapselmembran durchbohren, auch die kleinen Skelettplättchen gebildet, welche die Schale zusammensetzen.

Die Schale der *Astrocapsidae* ist gewissermaßen eine außen versteinerte Zentralkapselmembran, somit wesentlich etwas anderes, als die Schale der übrigen Acanthophracten, die stets in einiger Entfernung von der Zentralkapselmembran von den Stacheln aus durch regelmäßige Verzweigung von zuerst entstehenden Stachelanhängen sich bildet.

Etwas Ähnliches wie bei den *Astrocapsidae* wurde mir einmal von Dr. MIELCK gezeigt, welcher seinerzeit in Kiel über Acanthometren arbeitete. Es handelte sich anscheinend um eine Acantho-

chiasma, deren Diametralstacheln in zwei mit der Spitze zusammenstoßenden Kegeln standen. Auch hier schien die Zentralkapselmembran mit kleinen Plättchen bedeckt; soviel ich mich erinnere, waren diese von ovaler Form, oben gekielt, diese Plättchen schienen voneinander getrennt zu sein. Diese Erscheinung ist wohl mit den Schalen von *Astrocapsa* in Beziehung zu bringen. Vielleicht gibt MIELCK einmal nähere Auskunft über diesen seinen Fund. Kürzlich hat ZACHARIAS eine ähnliche Radiolarie unter dem Namen *Lepidella chuniana* beschrieben und abgebildet (1906 p. 573). Die *Astrocapsidae* wären also als *Acanthometren* aufzufassen, deren Zentralkapselmembran sekundär vielleicht nur zu gewissen Zeiten oder im ausgewachsenen Stadium durch Strontiumsulfat überdeckt und geschützt wird. Für diese Auffassung, sie als *Acanthometren* zu betrachten, spricht noch etwas anderes.

Bei den Skelettlösungsversuchen fiel mir auf, daß das eine gegenüberstehende Flügelpaar der vierflügeligen Stacheln sich eher löste, als das dazu senkrechte. Dieselbe Eigenschaft habe ich schon früher für *Acanthonia tetracopa (abcisa)* beschrieben. Die basale Stachelendigung stellte sich bei Aufhellung des Weichkörpers als eine von mir früher als weinbeerkerneförmig bezeichnete heraus, diese war auch für *A. tetracopa* und andere Teilungsstadien bildende *Acanthonia*-Arten charakteristisch. Bei *A. tetracopa* sowohl wie bei den mir vorliegenden *Astrocapsidae* fand ich ferner die basalen Stachelenden von einer hellglänzenden, gegen Lösungsmittel sehr widerstandsfähigen zentralen Kittmasse umgeben. Größe und Gestalt der Stacheln sowohl wie der Zentralkapsel schwanken bei *A. tetracopa* und unseren Organismen in denselben Grenzen und entsprechen einander. Weiter sah ich bei einer Anzahl *Astrocapsa*-Individuen die Stachelvereinigung, ohne daß eine Lageveränderung durch Druck etwa stattgefunden hätte, nicht zentral, wie bei den meisten, sondern exzentrisch (in einigen Fällen sogar recht bedeutend) gelagert (vgl. Textfig. 23). Auch diese Erscheinung findet man bei jener *Acanthonia* wieder. Leider fanden sich keine *Astrocapsa*, bei denen das Ectoplasma mit der Gallerte und die Myoneme erhalten waren. Da gerade letztere in konserviertem Zustand (breit, rechteckig, groß und in geringer Zahl) für *Acanthonia tetracopa (abcisa)* charakteristisch sind. In einem Falle schien es mir, als ob sehr weit von der Schale entfernt Reste von Myonemen säßen, doch genügte das nicht zur vollkommenen Identifikation.

Zu diesen anatomischen Übereinstimmungen kommen noch einige faunistische Tatsachen. In dem „Bulletin des résultats acquis pendant les courses périodiques publié par le bureau du conseil“ usw. werden oft in größeren Mengen in den nordischen Meeren *Acanthonia tetracopa (abcisa)* erwähnt, desgleichen in demselben Gebiet von HAECKEL im Challenger-Report *Astrocapsa*-Arten mit hohen Individuenzahlen. Dasselbe fand ich auch in den antarktischen Gewässern wieder. Die häufigste *Acanthometride*, die während des Aufenthaltes der Deutschen Südpolar-Expedition auf der Winterstation gefangen wurde, war *Acanthonia tetracopa (abcisa)*, daneben oder in anderen Fängen auch in größeren Zahlen die eine *Astrocapsa*-Art *Astrocapsa tritonis*.

Faßt man alle diese Tatsachen zusammen, so drängt sich unwillkürlich die Vermutung auf, *Acanthonia tetracopa* und *Astrocapsa tritonis* wären identisch, stellten nur verschiedene Altersstadien derselben Art dar.

Ist das wirklich der Fall, so denke ich mir den Zusammenhang etwa so. Die *Acanthonia tetracopa (abcisa)* entspricht in nicht vollständig entwickelten Individuen dem bekannten *Acanthometren*-Typus. In diesem Stadium sind, gleichgültig ob klein oder groß, diese Organismen imstande,

sich vegetativ durch Zwei- oder vielleicht Mehrteilung zu vermehren (Litholophus-Stadien). Nachdem diese Teilstadien zu vollständigen Individuen herangewachsen sind (oder sich noch verschiedentlich geteilt haben), tritt eine Ausscheidung von Skelettsubstanz um die Zentralkapselmembran auf und das Tier bereitet sich mit der so geschützten Zentralkapsel auf die Vermehrung durch Schwärmer vor. Vielleicht dient die vermehrte Skelettsubstanz auch dazu, das Tier sicherer und schneller in größere Tiefen gelangen zu lassen, in denen dann, wie etwa bei den Collosphaeren, die Schwärmerbildung erfolgt. Die Fänge der Deutschen Südpolar-Expedition geben leider darüber keinen Aufschluß. Ist der Zentralkapselinhalt in Schwärmer zerfallen, so löst sich vielleicht die Skelettmasse und die Zentralkapselmembran (Lösung der Zentralkapselmembran erfolgt auch in diesem Stadium bei anderen Radiolarien), und die Schwärmer werden ins Freie entlassen. Andererseits deuten einige vollständig erhaltene Skelette (sowohl Stacheln als auch die vollständig intakte Schale fand sich bei diesen), die innerhalb der Schale vollständig ohne Weichkörper waren, darauf hin, daß der Zentralkapselinhalt vielleicht in Gestalt von Schwärmern die Schale verlassen hat ohne dieselbe zu lösen. Die Poren an den Stacheln (Perspinalporen) sind groß genug, um die Schwärmer zu entleeren.

Daß eine solche Schalenbildung nicht vereinzelt unter den Acanthometriden dasteht, zeigt die oben erwähnte, von MIELCK gemachte Beobachtung bei acanthochiasmaähnlichen Formen. Wahrscheinlich werden auch die übrigen Astrocapsa-Arten (mir lag nur eine vor) sich mit Acanthonia-Arten in eine ähnliche Beziehung bringen lassen, wie ich sie oben für *Astrocapsa tritonis* und *Acanthonia tetracopa (abcisa)* angedeutet habe. HAECKEL selbst (Chall.-Rep. 87, p. 796) erwähnt schon die Ähnlichkeit der Astrocapsida-Stacheln mit denen der Acanthonia, es heißt dort: „The twenty radial spines of all observed Sphaerocopsida (sixteen species) agree perfectly with those of the Genus Acanthonia, and especially with *Acanthonia tetracopa*, *A. denticulata* &c.“

Die andere häufigere Acanthonia-Art, die gezähnte Stacheln besitzt, *Acanthonia rhipidia* gehört wahrscheinlich zusammen mit den drei Astrocapsidae, *Astrocapsa stellata*, *A. coronata* und *A. coronodon*, die ebensolche Stacheln haben.

Die dreizehn Arten der vier Genera, Astrocapsa, Sphaerocapsa, Porocapsa und Cenocapsa, werden, glaube ich, so zu zwei Arten zusammenschmelzen, von denen eine glatte, die andere an zwei Flügeln gezähnte Stacheln hat. Nach dem oben angedeuteten würde dann *Acanthonia tetracopa* und die Astrocapsa-Art mit glatten Stacheln wieder nur eine Art bilden, ebenso *A. rhipidia* mit der Astrocapsa-Art mit gezähnten Stacheln.

Auch bei den Astrocapsidae, die hier in Betracht kommen, meine ich, werden die Stacheln nur an zwei Kanten gezähnt sein, eben weil die jüngeren Stadien, als welche ich die ebengenannte *Acanthonia rhipidia* ansehe, ebensolche Stacheln besitzt. HAECKEL beschreibt und zeichnet für alle Astrocapsidae mit gezähnten Stacheln stets vier Stachelflügel mit Zähnen.

Sollte sich herausstellen, daß bei den Astrocapsa mit gezähnten Stacheln nur zwei Stachelkanten gezähnt sind, so ist meines Erachtens die Identität mit *Acanthonia spinifera* unzweifelhaft.

Diese Hinweise mögen anregen, in dem angegebenen Sinne weiterzuarbeiten, sollte mir diesbezügliches Material zur Verfügung gestellt werden können, so wäre ich außerordentlich dankbar.

Ich habe schon vorn betont, daß die Stellung der Astrocapsidae, wenn die Auffassung der Schale als äußerlich „versteinerte“ Zentralkapselmembran berechtigt ist, bei den Acanthophracten eine

zweifelhafte ist; wenn ferner durch mehr Beweismaterial der Zusammenhang mit den teilstadienbildenden Acanthonia- (also Acanthometriden-) Arten erhärtet ist, d. h. die Acanthonia in gewissen Stadien eine solche Schale ausscheiden, den größten (?) Teil ihres Daseins aber die typische Acanthometren-Gestalt besitzen, so neigen sie eher zu den Acanthometren als zu den Acanthophracten und wären aus der letzteren Gruppe zu entfernen.

Bei der nun notwendigen Revision der Familie Astrocapsidae will ich nun nicht dem extrem erscheinenden obigen Hinweis folgen und die in Betracht kommenden 13 Arten zu zwei Arten zusammenfassen, obgleich sich viel dafür angeben läßt. So sind nach meinen Untersuchungen *Acanthonia tetracopa* und *Acanthonia rhipidia* vom Norden zum Süden in allen drei Weltmeeren anzutreffen und damit jedenfalls auch die, wie ich annehme, dazugehörigen beiden Astrocapsa-Arten, so daß die verschiedenen weit auseinanderliegenden Fundorte der Astrocapsa nicht Anstoß erregen können. Die Unterschiede in den 13 HÄECKELschen Astrocapsa-Arten sind ferner unbedeutend, so die Gestalt der Aspinallöcher und -poren, ferner das Vorhandensein oder Fehlen eines Ringwalles um die kleinen Schalenporen. Letzteres und das Auftreten von unregelmäßigen Zähnen am Rand der Aspinalplatten oder auf dem Ringwall der Poren sind vielleicht ebenso wie die variable Gestalt der Aspinallöcher auf Veränderung durch Lösung zurückzuführen. Auch der Schalendurchmesser, der bei den 13 Arten von 0,2—0,55 mm variiert, ist kein Hindernis sie zu zwei Arten zusammenzufassen, da bei der mir vorliegenden *Astrocapsa tritonis* der Schalendurchmesser von 0,19—0,45 mm schwankte.

Die 13 Arten lassen sich jedoch, nachdem die verschiedenen Stacheln, weil sie durch teilweise Lösung des Skeletts hervorgerufen sind, als Trennungsmerkmal zwischen den vier oben genannten HÄECKELschen Gattungen fortfallen, ohne Zwang zu nur sieben Arten vereinigen. Ich führe im folgenden die Synonymie an, der endgültige Name steht rechts:

- | | | |
|-------------------------------------|---|--|
| 1. <i>Sphaerocapsa cruciata</i> H. | } | 1. <i>Astrocapsa tritonis</i> H. |
| 2. <i>Astrocapsa tritonis</i> H. | | |
| 3. <i>Porocapsa murrayana</i> H. | | |
| 4. <i>Sphaerocapsa quadrata</i> H. | } | 2. <i>Astrocapsa quadrata</i> (H.) POP. |
| 5. <i>Cenocapsa nirvana</i> H. | | |
| 6. <i>Sphaerocapsa pavimenta</i> H. | | 3. <i>Astrocapsa pavimenta</i> (H.) POP. |
| 7. <i>Porocapsa octodon</i> H. | | 4. <i>Astrocapsa octodon</i> (H.) POP. |
| 8. <i>Sphaerocapsa dentata</i> H. | } | 5. <i>Astrocapsa dentata</i> (H.) POP. |
| 9. <i>Astrocapsa stellata</i> H. | | |
| 10. <i>Astrocapsa coronata</i> H. | } | 6. <i>Astrocapsa coronata</i> H. |
| 11. <i>Astrocapsa quadrifida</i> H. | | |
| 12. <i>Porocapsa tetradon</i> H. | | |
| 13. <i>Porocapsa coronodon</i> H. | | 7. <i>Astrocapsa coronodon</i> (H.) POP. |

Die ersten vier dieser sich so ergebenden sieben Arten haben glatte, die letzten drei gezähnte Stacheln. Ich will mich nicht mit den Diagnosen dieser Arten aufhalten. Sie unterscheiden sich voneinander außer durch das eben angegebene Merkmal durch folgendes: Poren einfach, nicht in Gruben ohne erhabenen Rand, Poren in Gruben mit Rand, Rand der Aspinalplatte oder der Ringwall der Poren mit Zähnen versehen.

In antarktischen Gewässern sind von HAECKEL (nach der obigen Synonymie) *Astrocapsa dentata* und *A. coronodon* festgestellt. Im Material der Südpolar-Expedition fanden sich die beiden nicht, wohl aber eine weitere Art, *Astrocapsa tritonis*.

Die zweite, bisher nicht weiter betrachtete Gattung *Cannocapsa* der Astrocapsidae ist in antarktischen Gewässern nicht vertreten. Jedoch sind zwei Arten: *Cannocapsa stethoscopicum* und *C. tubulosa* ziemlich weit südlich im Atlantik vom „Challenger“ gefangen worden, die eine in der Nähe von Tristan da Cunha, die andere nicht weit von der Ostküste Patagoniens.

Genus *Astrocapsa* (H.) POP.

Gen. *Astrocapsa* H. 1887, p. 798.

Gen. *Sphaerocapsa* H. 1887, p. 797.

Gen. *Porocapsa* H. 1887, p. 800.

Gen. *Cenocapsa* H. 1887, p. 802.

Schale aus vielen kleinen Plättchen bestehend, die einer organischen Schicht (Zentralkapselmembran?) ein- oder aufgesetzt sind. Schale mit vielen kleinen Poren, an den 20 vierflügeligen Stacheln mit je vier größeren Öffnungen „Aspinalporen“.

66. *Astrocapsa stellata* H.

Astrocapsa stellata H. 1887, p. 799, Taf. 133, Fig. 10.

Sphaerocapsa dentata H. 1887, p. 798, Taf. 135, Fig. 9.

Die vier Aspinalporen, von eiförmiger Gestalt, ein Kreuz bildend. Rand der um die Stacheln liegenden Aspinalplatten gezähnt durch unregelmäßig aufgesetzte Spitzen. Schalenporen klein, einfach, ohne umgebenden Ring, auch nicht in Gruben eingesenkt. Stacheln vierflügelig, Kanten der Flügel gezähnt (nur zwei?). Äußerer Stachelteil zwei- bis dreimal so lang wie der Schalendurchmesser oder auch länger.

M a ß e: Schalendurchmesser 0,3—0,4 mm, Durchmesser der Zentralkapsel 0,2—0,3 mm. Länge der äußeren Stachelteile 0,5—0,8 mm.

V o r k o m m e n: Nähe von Kerguelen, Challenger - Station 152, Oberfläche; Süd-Atlantik, Challenger-Station 332, 2000 Faden Tiefe.

Aus den oben angegebenen Gründen sind hier zwei Arten HAECKELS identisch gesetzt, der weiterzuführende Name ist *Astrocapsa stellata*. Die Deutsche Südpolar-Expedition hat die Art nicht angetroffen.

67. *Astrocapsa coronodon* (H.).

Porocapsa coronodon H. 1887, p. 801.

Vier Aspinalporen zusammen einen Kreis bildend, der vom Stachelkreuz durchbrochen wird. Rand der die Stacheln umgebenden Aspinalplatten mit 16—24 dünnen, parallelen, aufgesetzten Zähnchen versehen, welche wie eine Krone jeden Stachel umstehen. Kleine Poren der Schale von einem hohen erhabenen Ring umgeben, der einen hohen gezähnten Rand trägt. Die Stacheln vierflügelig, Flügelkanten (alle?) gezähnt.

M a ß e: Schalendurchmesser 0,55 mm.

V o r k o m m e n: Antarktis, Challenger-Station 154, Oberfläche.

Solche Arten, wo die die Stacheln umgebenden Aspinalplatten am Rand mit erhabenem Ring und aufgesetzten, unregelmäßigen Zähnen versehen sind, können auch möglicherweise *Cannocapsa*-

Spezies sein, deren die Stacheln umhüllenden kürzeren oder längeren Tubuli einer fast völligen Lösung durch Seewasser oder Konservierungsmittel anheimgefallen sind. Auch diese Art wurde von der Deutschen Südpolar-Expedition nicht gefischt.

68. *Astrocapsa tritonis* H.

Textfigur 23—25.

Astrocapsa tritonis H. 1887, p. 799.

Sphaerocapsa cruciata H. 1887, p. 798, Taf. 135, Fig. 6, 7.

Porocapsa Murrayana H. 1887, p. 800, Taf. 133, Fig. 7.

Aspinalporen bilden zusammen einen Kreis- oder ein Quadrat mit konkaven Ecken. Rand der beiden Figuren glatt, nicht gezähnt. Aspinalporen selbst auch kreisförmig bis dreieckig. Der

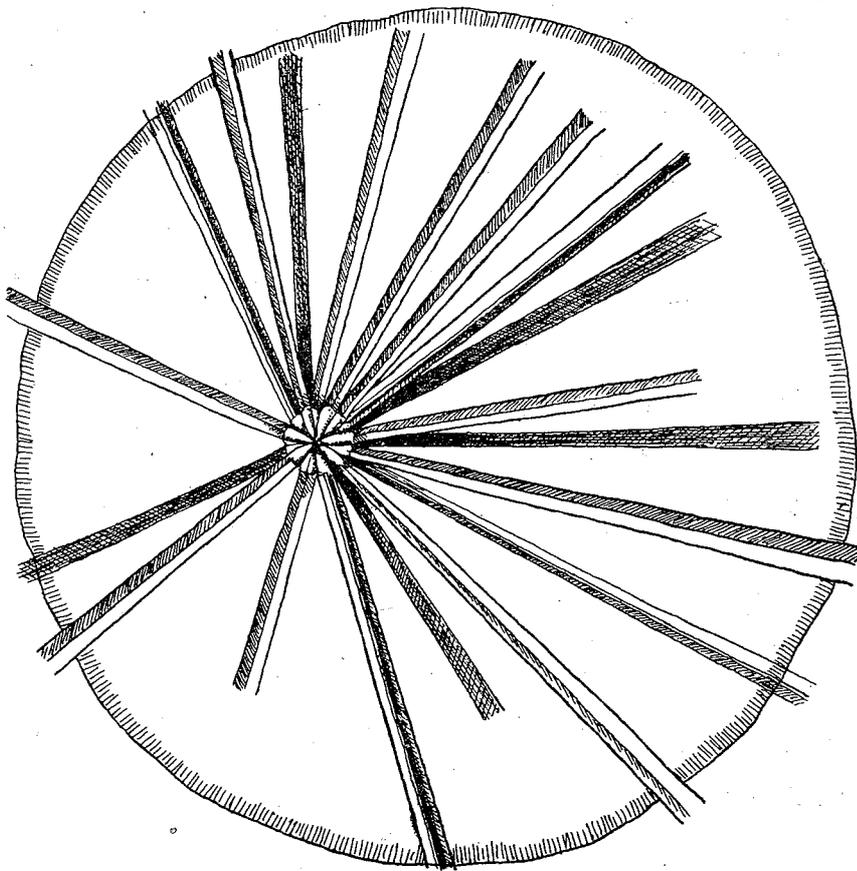


Fig. 23. *Astrocapsa tritonis*. Kleines Exemplar mit exzentrischer Stachelvereinigung. Zentralkapsel angedeutet. $\times 650$.

Rand der Löcher für den Durchtritt der Stacheln ist vierzipfelig, nach außen in die Höhe geschlagen (Textfigur 24). Kleine Poren der Schale einfach, ohne umgebenden Ring, auch nicht eingesenkt. Stacheln lang und vierflügelig, alle vier Flügel glatt; außerhalb der Schale etwa gleich breit, innerhalb derselben nach dem Stachelzentrum zu etwas abnehmend an Breite.

M a ß e: Durchmesser der Schale 0,19—0,5 mm.

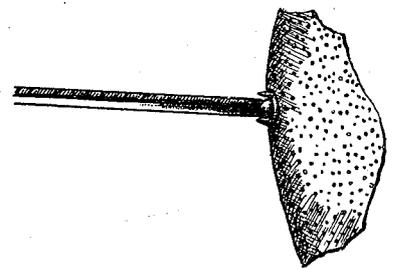


Fig. 24. Schalenstück von *Astrocapsa tritonis*. Loch für den Stacheldurchtritt in der Seitenansicht. $\times 330$.

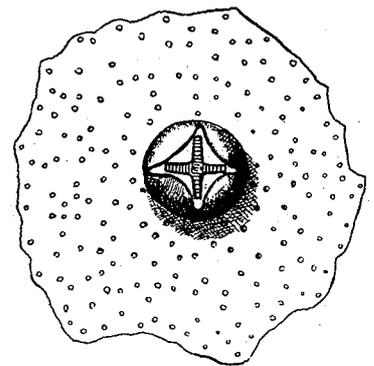


Fig. 25. Schalenstück von *Astrocapsa tritonis* mit einem Loch, durch welches der Stachel hindurchtritt. Letzterer im Querschnitt kreuzförmig. Schale von feinen Poren durchbrochen. Ansicht von oben. $\times 650$.

Vorkommen: Nord-Atlantischer Ozean, Faröer-Kanal, J. MURRAY, 1880 und 1882 August, Oberfläche und in Tiefen von 40—640 Faden. Deutsche Südpolar-Expedition, Winterstation. In zwei Fängen vom 24. und 27. Febr. 1903. Verhältnismäßig viel Individuen.

Fam. Dorataspidae (POP. 1906 b, p. 36).

Akantharien mit 20 im Zentrum vereinigten Stacheln und einer einfachen, echten Gitterschale, welche aus gegabelten Ästen entsteht.

HAECKEL beschreibt im Challenger-Report drei hierher gehörige Arten aus den antarktischen Gewässern: *Coleaspis occulta*, *Lychnaspis minima* und *Lychnaspis cataplata*. Ich wiederhole hier, was ich schon an anderer Stelle erwähnte, daß nämlich die meisten *Coleaspis*-Arten wahrscheinlich Hexalaspidae sein werden, das gilt vielleicht auch für die antarktische Form des Genus; in anderen Meeren konnte ich letztere noch nicht auffinden. Dagegen konnte ich für die beiden anderen Arten *Lychnaspis minima* und *L. cataplata* namentlich für die häufigere erstgenannte Fundstellen auch aus warmen Meeresgebieten angeben. Diese beiden Arten werden demnach als eurytherme anzusprechen sein, wenn ich auch vermute, daß sie nicht zu allen Jahreszeiten im südlichen Kühlwassergebiet anzutreffen sein werden.

Ich gebe die Diagnosen etwas abgeändert so wieder, wie ich sie (1906) bei der Revision der Acanthophracten festgestellt habe. Alle drei folgenden Arten sind von der Deutschen Südpolar-Expedition nicht gefangen worden.

69. *Coleaspis occulta* H.

Coleaspis occulta H. 1887, p. 867.

Coleaspis occulta POP. 1906, p. 77.

Alle 20 Stacheln von fast gleicher Größe und Gestalt, völlig verborgen in langen, sie umgebenden zylindrischen Hüllen („Mäntel“), die etwas länger als der Radius der Schale und an der abgestumpften Mündung mit einfachen spitzen Zähnen versehen sind. Jeder Mantel ist tief gefurcht, was nach HAECKEL durch die Verwachsung zahlreicher paralleler, die Stacheln umstehender, blattförmiger Beistacheln hervorgebracht wird (?). Schale sehr dickwandig und undurchsichtig.

Maße: Schale lang 0,08 mm, breit 0,06 mm. Stacheln und ihre Mäntel lang 0,05—0,06 mm.

Vorkommen: Bisher nur ein Fundort. Auf der Höhe von Kerguelen, Challenger-Station 159, Oberfläche.

Eine Abbildung ist bisher nicht veröffentlicht.

70. *Lychnaspis minima* H.

Lychnaspis minima H. 1887, p. 841, Taf. 134, Fig. 7, 8.

Lychnaspis minima POP. 1906, p. 93, Taf. IX, Fig. 1, 2.

Schale rund, aus 20 Gitterplatten, bestehend aus plumpen, runden, im Querschnitt etwa elliptischen Gitterästen. Die Nähte zwischen den Gitterplatten meist erhalten, oft mit deutlich aufgeworfenem Rand, selten verschwunden. Fünf- oder Sechseckigkeit der Gitterplatten meist deutlich. In jeder Gitterplatte, an jedem Stachel, vier kleine, kreisrunde Aspinalporen, auf den Nähten, zur Hälfte zur einen, zur anderen Hälfte zur anderen Gitterplatte gehörig, fünf bis sechs runde Poren (Suturalporen). Letztere meist größer als die Aspinalporen. Stacheln komprimiert, dick,