

## Bemerkungen über die Holothurien-Familie Cucumariidae (Ordnung Dendrochirota)

Von ALBERT PANNING, Hamburg

(Mit neun Abbildungen im Text)

1949 (Zool. Jahrb. Syst. Bd. 78) habe ich versucht, für die systematische Arbeit an der Familie Cucumariidae eine brauchbare Ausgangsbasis zu schaffen. Es konnte zunächst nur darum gehen, die Einteilung dieser Familie in großen Zügen herauszuarbeiten und dabei das verwirrende Durcheinander zwischen einerseits den echten *Cucumaria*-Arten mit niedrigem, ungeteilten Kalkring und ausschließlich Platten als Stützskelett der Haut und andererseits den echten *Thyone*-Arten mit schmalem, hohen, mosaikartig aufgeteilten Kalkring und ausschließlich Türmen als Stützskelett der Haut zu lösen. Ich glaube, daß mir dies gelungen ist. *Cucumaria* und *Thyone*, die bisher einander so nahe gebracht wurden, daß einzelne Arten in der Jugend zu *Cucumaria* und im Alter zu *Thyone* zählten, stehen nun klar von einander geschieden am Anfang (*Cucumaria*) und am Ende (*Thyone*) einer langen Reihe von Gattungen, von denen manche wohl zwischen ihnen vermitteln mögen. Es war mir damals durchaus klar, daß das aufgestellte System noch vielfach verbessert und berichtigt werden muß. Da ich die für diesen Zweck geplante Revision der Familie auf breiterer Grundlage nicht so schnell durchführen kann, lege ich hier Teilergebnisse vor. Ich füge die Diagnosen einiger Arten bei, die bislang unzulänglich beschrieben wurden.

### Unterfamilie Cuccumariidae

Diagnose: Zehn Fühler. Kalkring einfach, weit, niedrig, ohne Gabelschwänze; Radialia und Interradialia ungeteilt. Stützkörper der Haut Platten, keine echten Türme, keine turmähnlichen Gebilde. Nur im Introvert können turmähnliche Körper vorkommen.

Ich gehe hier von den Bestimmungen der Nomenclatur-Regeln aus, nach welchen die Diagnose der Unterfamilie aus derjenigen der typischen Gattung (*Cucumaria*) und die Diagnose dieser Gattung wieder aus derjenigen des Gattungs-Typus abzuleiten ist. Maßgebend sind also in entsprechender Verallgemeinerung die Merkmale von *Cucumaria frondosa* GUNNER.

Die Unzulänglichkeit des Systems der Cucumariidae wird längst allgemein anerkannt. Es sind schon mannigfache Versuche unternommen worden, diese Mängel zu beseitigen. Ich erinnere unter anderen an die Bemühungen von H. L. CLARK, DEICHMANN, HEROUARD und MORTENSEN. Immer sind

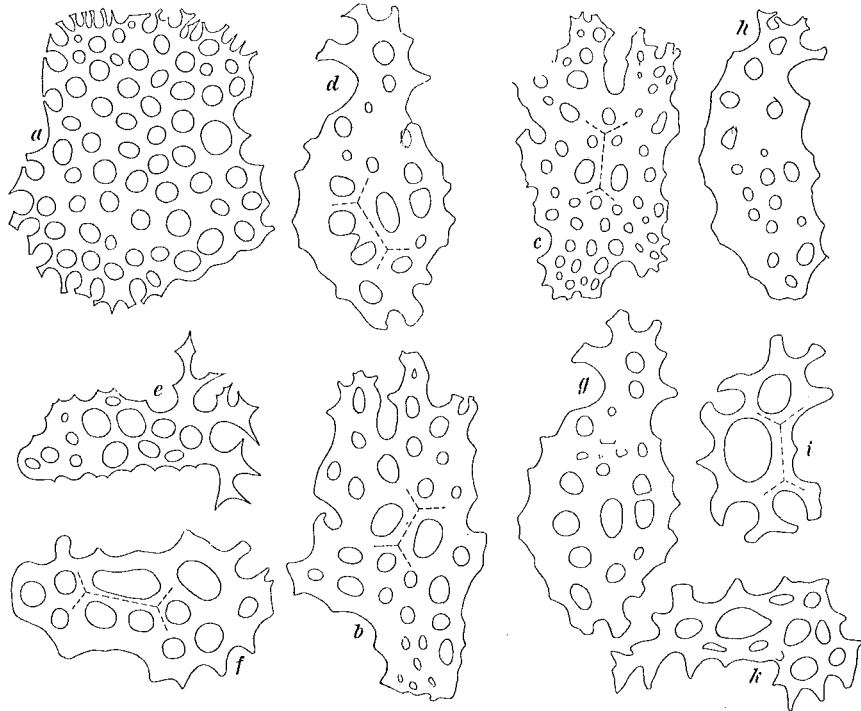
dabei nur zusammenhanglos neue Gattungen aufgestellt worden, oft sogar monotypische Gattungen, die im Rahmen einer solchen Mannigfaltigkeit der Formen eher verwirren als klären, besonders wenn ihre Diagnosen so eng gefaßt sind, daß sie notwendig monotypisch bleiben müssen, wie z. B. *Orbithyone* H. L. CLARK 1938. Wenn immer nur ein paar Arten aus dem riesigen Komplex herausgenommen werden, bleibt ein Wust von Arten zurück, mit dem, wie deutlich zu spüren ist, niemand so recht etwas anzufangen weiß. Es erscheint mir daher zweckmäßig, noch einmal von vorn anzufangen und zunächst klar herauszuarbeiten, was unter der Gattung *Cucumaria* zu verstehen ist.

#### Gattung *Cucumaria* DE BLAINVILLE 1834

Gattungstypus ist *Cucumaria frondosa* (GUNNER). Diese Art ist so allgemein bekannt, daß aus dem Schrifttum nur schwer ein klares Bild gewonnen werden kann. Ich will versuchen, in folgendem das für die Kennzeichnung der Gattung Wesentliche herauszustellen.

#### *Cucumaria frondosa* (GUNNER) Abb. 1, 2

HEROUARD, 1923, S. 108, Taf. 7 Fig. 5, 6. — DEICHMANN, 1930, S. 161, Taf. 12, Fig. 6—9. — MORTENSEN, 1932, S. 46, Fig. 7. — PANNING, 1949, S. 4, 7, Fig. 4. — CHERBONNIER, 1951, S. 37, Taf. 16, 17.



1. *Cucumaria frondosa* (GUNNER)-Platten des Altersskelettes von Tieren aus Neu-Fundland. a Platte des quadratischen *Japoniscus*-Typs; b, c Annäherung an die Sternform des *Frondosa*-Typs; d-h, k Platten des schmalen Typs von *Frondosa*; i Entwicklungsstadium. Vergr.: a, b 133 X; c, d, f-h 165 X; i 215 X; k 200 X.

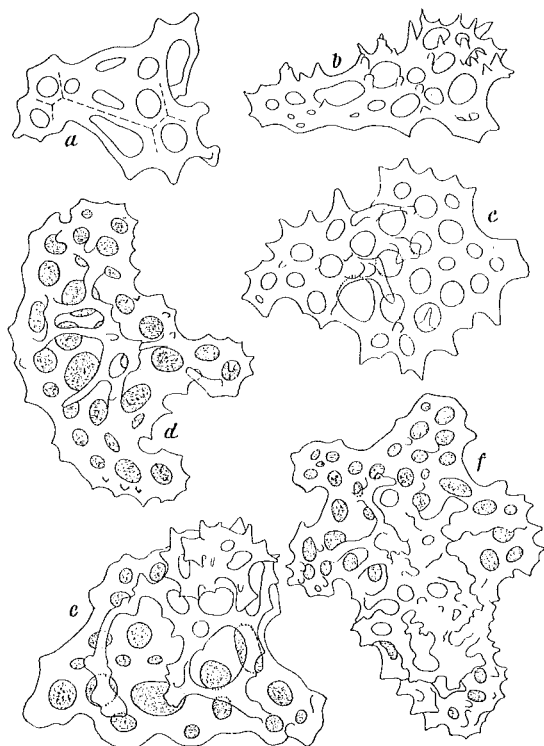
*Cucumaria frondosa* ist walzen- bis tonnenförmig, oftmals etwas gebogen mit einigermaßen geradem Rücken und stark gewölbtem Bauch. Die Füße sind im wesentlichen auf die Radien beschränkt, bei jungen Tieren mehr noch als bei alten. Der Kalkring ist weit und niedrig; seine Glieder sind nur lose miteinander verbunden, und sein Kalkgerüst wird im Alter teilweise wieder aufgelöst. *Cucumaria frondosa* hat Kalkkörperwechsel mit einem Jugendskelett (HEROUARD, 1923, nennt es irrtümlicherweise larvales Skelett), das bis auf vereinzelte Reste wieder verschwindet, und dem ein Altersskelett folgt, das meist auch wieder weitgehend aufgelöst wird. Neben dem Kalkkörperwechsel besteht also noch Kalkkörperschwund. Zwischen diesem und der teilweisen Auflösung des Kalkring-Gerüsts besteht vielleicht ein gewisser Zusammenhang. Jugendskelett und Altersskelett bestehen aus Platten von unterschiedlicher Gestalt.

Die Platten des Jugendskelettes sind nach DEICHMANN (1930, Taf. 12, Fig. 9) kräftig und einigermaßen rundlich. Ihre nicht auffallend verengten Löcher stehen mit gutem Abstand und sind von der Mitte bis zum Rande gleich groß. Der Rand der Platten ist leicht gewellt oder höchstens sehr schwach dornig. Die Oberfläche trägt bei kleinen Platten, die noch im Wachstum stehen, auf der ganzen Oberfläche, bei größeren, fertigen Platten auf der Oberfläche nur zur Hälfte kleine runde Knöpfe. Wie es scheint, ist an dieser Seite der Rand ein wenig schärfer gezackt. Diese Platten, besonders in der von DEICHMANN abgebildeten Form machen einen sehr abgeschlossenen, fertigen Eindruck.

Die Platten des Altersskelettes sehen anders aus (Abb. 1). Sie sind zarter und enthalten meist sehr viel mehr Löcher (besonders bei der Varietät *japonica*), die dann auch enger beieinander stehen. Meist sind die Löcher in der Mitte deutlich größer als am Rande, wodurch die Platte ein ganz anderes Aussehen gewinnt. Zwischen den größeren Löchern der Mitte ist das Primärkreuz oft deutlich zu erkennen, hier und dort ist es sogar zum Gabelstab verlängert (Abb. 1 b, c, d, f). Ich halte dies für ein ursprüngliches Merkmal, ohne es einwandfrei beweisen zu können. Die Oberfläche der Platten trägt keine gerundeten Knöpfe; wenn sie nicht glatt ist, dann finden sich allenfalls kleine spitze Dornen, die wiederum auf eine Hälfte der Platte beschränkt sein können. Der Rand der Platten ist oft an einer Seite fast glatt, dafür dann an einer Schmalseite um so schärfer bedornt mit tiefen Einschnitten zwischen den Dornen. Es sieht dann so aus, als ob weitere Löcher abgeschnürt werden sollten, was den Platten den Eindruck des Unfertigen verleiht. Die Platten sind von wechselnder Gestalt. Bei der Stammform sind sie unregelmäßig sternförmig oder nur lang und schmal, mit starker Bedornung des Randes an einer Schmalseite. Bei der Varietät *japonica* sind sie hingegen einigermaßen rechteckig. Bei dieser Varietät, die weiter hinauf in das kalkarme Polarwasser geht, bleibt das Altersskelett erhalten. Mortensen hat Übergangsformen zwischen der Stammform und der Varietät *japonica* gefunden, was ihn veranlaßte, *Cuc. japonica* als Varietät zu *Cuc. frondosa* zu ziehen. Ich selbst sah im Stützskelett der Haut solche Übergangsformen bei etlichen Tieren von Neu-Fundland. Die für *Cuc. frondosa* typische Sternform der Platten ist nur andeutungsweise vorhanden. Es herrscht eine lange schmale, unregelmäßige Platte vor. Vereinzelt sah ich annähernd rechteckige Platten. Die Platten sind nicht nur auf die Radien und auf den Afterbezirk beschränkt, sondern finden sich in geringerer Zahl auch

in den Interradien. Das Introvert enthält große Platten mit glattem oder auch scharf gezacktem Rand, auf der Oberfläche mit unregelmäßigen Auswüchsen, die sich zu turmähnlichen Aufbauten vereinigen können (Abb. 2).

Die Platten der Bauchseite sind 0,21—0,43 mm lang, diejenigen des Introverts 0,1—0,46 mm lang.



2. *Cucumaria frondosa* (GUNNER). Platten aus dem Introvert. a Entwicklungsstadium; b-f Platten mit verschieden starken Aufbauten. Vergr.: a, b 133 X; c-e 165 X; f 110 X.

Untersuchtes Material: Mus. Hamburg Kat. Nr. 2803 (Port Wladimir, Insel Eretilk, Murman-Küste, Kapitän A. HORN leg. 1888/89. — Kat. Nr. 2868 Grönland, ESCHRICHT vend. — Kat. Nr. 4795 Neu-Fundland, Trinity, E. HENTSCHEL leg. VII. 1910. — Kat. Nr. 5296 Selvagens-Inseln, 160 Meilen südl. Madeira, A. CESAR DE NORONHA leg. V. 1922. — Kat. Nr. 6381 Fyllas-Bank, West-Grönland, W. SCHNAKENBECK leg. 1952. — Natur-Mus. Senckenberg Nr. 92, Neu-Fundland, T. VERKRÜZEN leg. 1872.

Überprüft man die Merkmale von *Cucumaria frondosa* auf ihre Eignung zur Kennzeichnung der Gattung hin, so wird man vielleicht folgendes zunächst hervorheben können. Die Fühler sind (bei etlichen nahe verwandten Arten) in der Größe nur wenig differenziert. Der Kalkring ist einfach, weit und niedrig.

Sein Kalkgerüst scheint nicht nur bei *Cuc. frondosa*, sondern auch bei anderen nahe verwandten Arten im Alter mehr oder weniger aufgelöst zu werden. Die Füße sind ganz oder wesentlich auf die Radien beschränkt.

Das Hautskelett zu beurteilen, erscheint mir schwieriger. Die klare, abgeschlossen wirkende Form der Platten, des Jugendskelettes halte ich eher für abgeleitet denn für primitiv. Es ist zweifellos systematisch bedeutsam. Diese Form leitet deutlich zu denjenigen *Cucumaria*-Arten über, welche ich 1949 zu den Gattungen *Staurothyone*, *Paracucumaria* und *Stereoderma* stellte. Die ausgeglichene Form der Platten des Jugendskelettes scheint mir geeignet zur Entwicklung großer, massiver Platten, die dicht aufeinander gepackt ein festes Hautskelett ergeben. So lassen sich Platten, wie man sie bei *Cuc. congoana* HEDING, *Cuc. paraglacialis* HEDING und *Cuc. perfida* VANEY findet, sehr wohl auf das Jugendskelett von *Cuc. frondosa* zurückführen. Aber die bei diesen Arten vorliegende massige Skelettbildung läßt sich kaum mit dem Charakter einer Gattung vereinbaren, deren Typus durch die weitgehendste Rückbildung des ganzen Kalkgerüsts gekennzeichnet wird. Da der Abbau der Kalksubstanz auch den Kalkring ergreift, so kommt ihm hier doch wohl eine größere Bedeutung zu. Verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den Arten um *Cuc. congoana* und der *Cuc. frondosa* möchte ich nicht leugnen, aber ich halte es für unzumutbar, sie so eng zu fassen, wie es bisher geschah.

Das Jugendskelett von *Cuc. frondosa* ist noch in anderer Hinsicht von Interesse. Bei *Cladodactyla senegalensis* sieht man unter den, für diese Gattung typischen zarten Platten der oberflächlichen Schicht in der Rückenhaut tiefer liegend vereinzelt große schmale, aber dicke Platten, die — auch hier der Rest eines bisher nicht bekannten Jugendskelettes? — möglicherweise auf dasjenige von *Cuc. frondosa* zurückgeführt werden können. Die Gattung *Cladodactyla* hat mancherlei Ähnlichkeiten mit der Gattung *Cucumaria*, hat aber daneben ihre besonderen Eigenheiten. Es mögen somit von *Cucumaria frondosa* verschiedene verwandtschaftliche Beziehungen zu mehreren Artengruppen ausgehen, die sich aber unmöglich unter die Decke einer einzigen Gattung bringen lassen. Sonst bleibt die Gattung *Cucumaria* wie bisher ein undefinierbares Monstrum.

Viel eher als das Jugendskelett mögen die Platten des Altersskeletts mit ihrer noch wenig gezügelten Gestaltsbildung als ursprünglich gelten. Hierfür spricht die unterschiedliche Größe der Löcher, die in der Mitte weit, nach dem Rande der Platte zu enger werden und im Kern der Platte das normal kurze oder zum Gabelstab gestreckte Primärkreuz erkennen lassen. Für die Ursprünglichkeit dieser Skelettform spricht auch der sehr unruhige Rand, dessen tiefe Einschnitte oft die Abschnürung weiterer Löcher andeuten, so daß die Platte immer etwas unfertig aussieht.

Es ist die Frage, welcher von beiden Skelettformen man für die Charakterisierung der Gattung den Vorzug geben soll. Aus den kräftigen Platten des Jugendskelettes lassen sich eine größere Anzahl Arten ableiten, denen vorwiegend eine Massierung des Hautskelettes eigen ist. In eine solche Gattung würde aber *Cuc. frondosa* mit ihrer weitgehenden Auflösung des Kalkgerüsts als Gattungstypus kaum hineinpassen. An die zarten Platten des Altersskeletts hingegen schließt sich eine geringere Anzahl Arten an, bei welchen das Hautskelett zwar nicht immer aufgelöst, doch mindestens deutlich aufgelockert wird. Mit diesen zusammen mag *Cuc. frondosa* jedenfalls ein gutes geschlosse-

nes Gattungsbild abgeben. Ich charakterisiere hiernach die Gattung *Cucumaria* s. str. wie folgt:

Zehn Fühler, oft gleich groß. — Kalkring einfach, ohne Gabelschwänze, weit und niedrig. Die Glieder des Kalkringes sind nicht in Bruchstücke aufgeteilt; sie sind meist nur lose miteinander verbunden. Die Kalksubstanz des Ringes wird im Alter oft aufgelöst. — Die Füße sind vorwiegend auf die Radialien beschränkt. — Im Hautskelett keine Türme, sondern nur Platten. Diese können einem Formwechsel unterliegen und zudem noch im Alter mehr oder weniger aufgelöst werden. Die Platten sind vorwiegend länglich; ein Ende der Platten ist meist durch stärkere Randbedornung ausgezeichnet. Die Platten bilden nie ein massiges Hautskelett, sondern sie sind spärlich oder höchstens in der Haut locker verteilt.

*Cucumaria* ist eine Gattung der nördlichen und südlichen subpolaren und kalt-gemäßigten Zonen. Zur nördlichen Gruppe gehören: *Cuc. frondosa* (GUNNER) mit der Varietät *japonica* SEMPER; *Cuc. koraeensis* OESTERGRÉN. — Zur südlichen Gruppe gehören: *Cuc. godeffroyi* SEMPER; *Cuc. conspicua* VANEY; *Cuc. periprocta* VANEY; *Cuc. psolidiiformis* VANEY und *Cuc. georgiana* LAMPERT. — Auch *Cuc. tenuis* LUDWIG rechne ich zur Gattung *Cucumaria*, vermutlich zur nördlichen Gruppe; die Herkunftsbezeichnung ist unzuverlässig.

Gattung *Cucumaria* s. str. Nördliche Arten-Gruppe

*Cucumaria frondosa* wurde voraufgehend behandelt.

2. *Cucumaria koraeensis* OESTERGRÉN. Abb. 3, 4

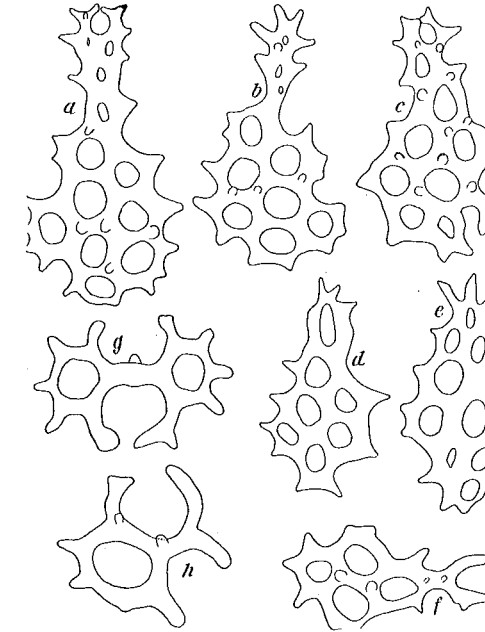
OESTERGRÉN, 1898: S. 109.

*Cuc. koraeensis* ist zweifellos dem Gattungstypus *Cuc. frondosa* sehr nahe verwandt und stimmt mit ihm in allen wesentlichen Merkmalen gut überein. Ich beschreibe *Cuc. koraeensis* nach der Type, welche mir freundlicherweise vom Zoolog. Institut Uppsala (Dr. A. HOLM) zur Nachuntersuchung geliehen wurde.

Fundort der Type: Korea-Sund, E. SUENSON leg.

Lectotypus: Länge mit ausgestrecktem Fühlerkranz 33 mm, ohne Fühlerkranz und Introvert 26 mm, Breite 19 mm. Paratypoid: Länge mit ausgestrecktem Fühlerkranz 18 mm, ohne Fühlerkranz und Introvert 15 mm, Breite 10 mm. Die zehn Fühler sind einander gleich. Die Füße stehen nur auf den Radialien, am Bauch in 1—2 mäßig dichten Reihen, am Rücken in 1—2 lockeren Reihen. Der Kalkring ist sehr zart; der hintere Abschnitt hat die Gestalt eines dünnen Ringes mit breit vorspringenden Radialia und sehr schmalen Interradialia, die an der ringartigen Verbindung weit auseinander stehen. Eine riesige Poli'sche Blase; ein im Dorsalmesenterium festliegender Steinkanal.

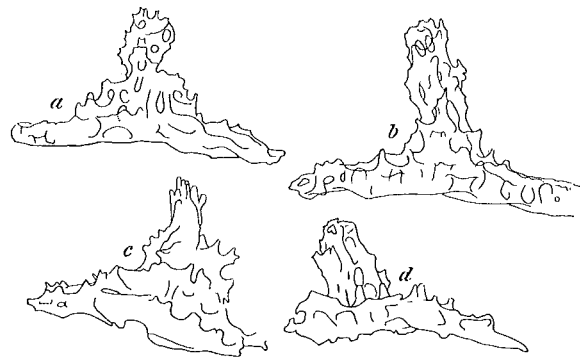
In der Körperhaut liegen sehr unregelmäßig gestaltete Platten (Abb. 3). Sie liegen in zwei Schichten, wobei die Platten der beiden Schichten einander gleichen. Lediglich erschienen mir einzelne Platten der unteren Schicht geringfügig knorriger und stärker; der Unterschied ist aber nicht sehr bemerkenswert. Die Platten liegen in beiden Schichten spärlich mit gutem Abstand von durchschnittlich etwa einer Plattenlänge. Dies gilt in erster Linie für die Radialien; für die Interradialien gilt es nur für die Platten der unteren Schicht, während in der oberen Schicht nur vereinzelt hier und da eine Platte zu finden ist.



3. *Cucumaria koraeensis* OESTERGRÉN. Platten aus der Haut. Vergr.: a-f 215 ×; g, h 255 ×.

Es besteht also auch bei dieser Art eine Auflockerung des Hautskelettes. In der oberen Schicht liegen die Platten quer zur Haut, also mit der Kante der Hautoberfläche zugekehrt, in der unteren Schicht liegen sie hingegen parallel zur Hautoberfläche. Die Platten sind ziemlich dünn, länglich, mit großen Löchern meist in zwei Reihen, gelegentlich nur in einer Reihe oder mit Andeutung einer dritten. Der Rand der Platten ist sehr unregelmäßig, manchmal scharf bedornt; dies gilt besonders für das der Hautoberfläche zugewandte Ende der Platte, das zudem in typischer Ausprägung auch noch verschmälert ist. Die Oberfläche der Platten trägt einzelne kleine, gerundete Dornen. Größe: 0,089—0,138 mm. Im Introvert liegen mit der Oberfläche quer zur Haut 0,1—0,18 mm lange Platten (Abb. 4), deren Mittelteil mit einem unregelmäßig gebauten, netzartig durchbrochenen Aufbau versehen ist, so daß die Platten ein wenig turmartig anmuten. Im Stamm der Fühler liegen große knorrige Stäbe, oft mit einer Reihe Löcher; in den Fühlerzweigen liegen zarte Stäbe und Gitterplatten, manchmal den Platten der Haut ein wenig ähnelnd.

OESTERGRÉN hat die Platten von *Cuc. koraeensis* mit denen von *Cuc. leonina* verglichen und beide Arten als mit einander nahe verwandt angesehen. Die Ähnlichkeit zwischen beiden Arten besteht nur oberflächlich. Bei *Cuc. leonina* ist der Kalkring sehr kräftig; Rückbildungen sind an ihm nicht zu bemerken. Auch das Hautskelett wird nicht rückgebildet, sondern im Gegenteil sehr massig entwickelt. Dafür ähnelt *Cuc. koraeensis* um so mehr der *Cuc. frondosa*. Bei beiden ist der Kalkring auffallend zart. Das Hautskelett wird



4. *Cucumaria koraeensis* OESTERGRÉN. Stützkörper aus dem Introvert. Vergr.: 85 X.

bei *Cuc. koraeensis* zwar nicht aufgelöst, ist jedoch stark aufgelockert. Die Platten des Hautskelettes zeigen deutliche Beziehungen zu den länglichen schmalen Platten von *Cuc. frondosa*. Die von *frondosa* (Abb. 1 k) gezeigte Gestalt wird bei *koraeensis* zu vollendeter Form weiterentwickelt. Auch die Platten des Introverts von *Cuc. koraeensis* mit ihrem hohen unregelmäßigen Aufsatz lassen sich sehr wohl von denen der *Cuc. frondosa* ableiten.

#### Anhang zur nördlichen Artengruppe der Gattung *Cucumaria*

Möglicherweise gehören hierher noch: *Cuc. ijimai* OHSHIMA 1915, Aläuten; *Cuc. nigricans* (BRANDT) 1835, Sitka Beringstraße; *Cuc. vegae* THÉEL 1886, Sitka Beringstraße.

Bei *Cuc. nigricans* und *Cuc. vegae* sind zwei ventrale Fühler kleiner als die übrigen, bei *Cuc. ijimai* hingegen sind die zehn Fühler gleich groß, was in der Gattung *Cucumaria* s. str. ziemlich die Regel zu sein scheint. — Der Kalkring ist bei *Cuc. ijimai* und *Cuc. vegae* sehr schwach verkalkt, bei *Cuc. nigricans* soll er sogar fehlen. Da bei der Type von *Cuc. nigricans* der Fühlerkranz bei Nachuntersuchung durch LUDWIG vorhanden war, so konnte der Kalkring unmöglich fehlen, aber er mag wohl als sehr schwach verkalktes zartes Gebilde so im Gewebe verborgen gelegen haben, daß er übersehen wurde. Bei den von mir untersuchten Stücken der *Cuc. frondosa* war in gleicher Weise der zarte Kalkring nur so schwach zu sehen, daß ich ihn nicht zuverlässig zu zeichnen vermochte.

*Cuc. vegae* hat als Kalkkörper Stäbe der Hantel- oder Brillenform. Diese findet sich ähnlich auch bei den südafrikanischen *Cuc. frauenfeldi* und *Cuc. stephensoni*; aber hierbei kann es sich nur um Konvergenz handeln, wie ich an anderer Stelle zeigen werde. Bei der Brillenform von *Cuc. vegae* ist aus dem sehr gestreckten Gabelstab eine ungewöhnlich glattrandige Form entwickelt worden, die sich hier nicht so ohne weiteres einfügt. *Cuc. ijimai* hat in der Haut spärlich verteilt zarte Stäbe mit offener dichotomer Vergabelung ohne jegliche Bildung von Löchern. Bei *Cuc. nigricans* finden sich, sehr spar-

sam, bedornete Stäbe. Bei allen drei Arten sind die Kalkkörper aus dem Gabelstab entwickelt worden, der sich nur bei recht ursprünglichen Skelettformen findet. Hierfür finden sich bei *Cuc. frondosa* immerhin einige Andeutungen (Abb. 1).

#### Südliche Arten-Gruppe

##### *Cucumaria georgiana* (LAMPERT) Abb. 5, 6

*Semperia georgiana* LAMPERT, 1886, S. 16, Taf. 3 Fig. B und 13—15.

*Cucumaria georgiana* LUDWIG, 1898, S. 38. — Ekman, 1925, S. 64, Fig. 13. — Ekman, 1927, S. 403, Fig. 16.

*Cucumaria pithacnion* LAMPERT, 1886, S. 15, Taf. 3, Fig. 23—25.

Weitere Synonyme nach EKMAN (1925 bzw. 1927) *Cuc. lateralis* VANEY 1906; *Cuc. attenuata* VANEY 1906; *Cuc. joubini* VANEY 1914; *Cuc. analis* VANEY 1908 (bzw. 1912); *Cuc. armata* VANEY 1908 (bzw. 1912).

Von allen südlichen Arten hat *Cuc. georgiana* wohl die stärksten Anklänge an *Cuc. frondosa*.

Material, Süd-Georgien, Moltke-Hafen, v. d. Steinen leg. 1882/83. 5 Stück, 55 mm, 33 mm, 33 mm, 28 mm und 25 mm lang (Kat. Nr. 2781).

Körper schmal, spindelförmig, wenig gebogen. Der Rücken ist etwas gerader als der leicht konvexe Bauch. Die Füße stehen ventral in Reihen auf den Radialen, dorsal regellos verstreut ohne Andeutung der Radialen. Bei einem Tier von 28 mm Länge sah ich die Füße auf den ventralen Mittelradius in zwei Reihen dicht stehend, auf den beiden Seitenreihen in vier Reihen, vereinzelt auch auf den Interradialen. Bei dem Tier von 55 mm sah ich die Füße in vier Reihen auf den ventralen Radialen, in den Reihen dicht aneinander gereiht, die Reihen selbst ließen aber zwischen sich einen Streifen frei von Füßen. Die äußeren Reihen auf den Radialen waren aufgelockert, einzelne Füße standen auf den Interradialen, wodurch das Bild etwas verwischt wurde. Von den zehn Fühlern sind zwei ventrale kleiner.

Der Kalkring ändert, wie mir scheint, seine Gestalt im Laufe des Wachstums. Bei einem Stück von 28 mm Länge sah ich ihn einfach, niedrig und breit, jedoch nicht zierlich. Die Radialia und Interradialia haben hinten jederseits einen schräg nach hinten gerichteten Flügel, durch den sie miteinander verbunden sind. Hierdurch hat der Kalkring im hinteren Abschnitt die Form eines kräftigen breiten Ringes in Zickzackform. Diesem Ring sitzen die vorderen Teile der Radialia und Interradialia auf; erstere sind ziemlich breit, vorn gerundet mit kleinem Gefäßeinschnitt; die letzteren sind schmaler, spitz dreieckig. Bei zwei Tieren von 55 bzw. 33 mm Länge ist der Kalkring kompakter, schmaler und höher, bei dem Tier von 55 mm noch mehr als bei dem Tier von 33 mm Länge. Radialia und Interradialia sind dicht aneinander gerückt. Der hintere Abschnitt ist dabei sehr gedrungen und massig mit kürzerem Einschnitt bei den Radialia und tieferem Einschnitt bei den Interradialia. Die Radialia mit fast parallelen Rändern sind vorn kürzer als die Interradialia. Bei dem größeren Tier ist der Kalkring auch noch in den Interradialia scharf geknickt, so daß man, wie Abb. 5 zeigt, jeweils nur ein Radiale in Aufsicht, die beiden benachbarten Interradialia aber seitlich sieht.

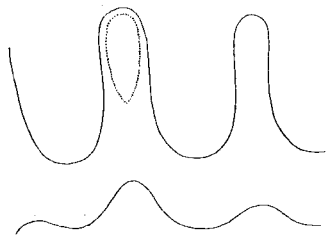
*Cuc. georgiana* hat Kalkkörperwechsel und Kalkkörperschwund. Nach EKMAN (1925) haben die kleinsten Tiere einen kräftigen Panzer aus großen Platten mit vielen Löchern, zwischen denen kleine, gerundete Höcker stehen.

Im Laufe des Wachstums werden diese Platten durch solche ersetzt, welche nur wenige große Löcher haben, und deren Oberfläche oft, wenn auch nicht immer, glatt ist. Im Alter werden auch diese weitgehend zurückgebildet. Sie können in den Interradien vollständig fehlen und nur in den Radialen oder sogar nur am Hinterende vorhanden sein. Die Füße enthalten in der Saugscheibe eine vollständige oder unvollständige Endplatte und meist nahe der Endplatte noch einige Platten ähnlich denen der Haut.

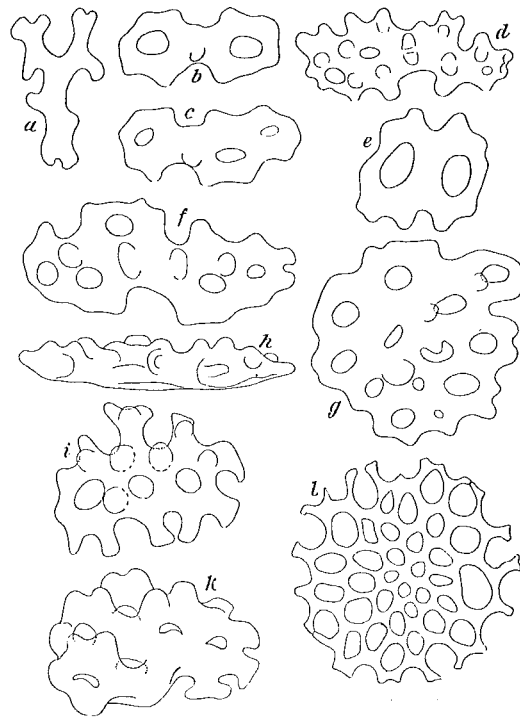
Ich untersuchte eingehender Tiere von 28, 33 und 55 mm Länge. Sie gehören zu den Paratypen LAMPERTS (Hbg. Mus. Nr. 2781). In dem Tier von 55 mm Länge sah ich nur die unvollständigen Endplatten der Füße, die kleiner



5. *Cucumaria georgiana* LAMPERT. Kalkring eines Tieres von 55 mm Länge



7. *Cucumaria godeffroyi* SEMPER. Kalkring; rechtes dorsales Radiale und rechtes seitliches dorsales Interradiale.



6. *Cucumaria georgiana* LAMPERT. a-k Platten aus dem Hinterende eines 28 cm langen Tieres; a-f, i in Aufsicht; h in Seitenansicht; k in schräger Seitenansicht. Vergr.: a, k 165 ×; b-i 133 ×. l Endplatte aus dem Fuß eines Tieres von 33 mm Länge. Vergr.: 165 ×.

sind als diejenigen des Tieres von 33 mm Länge. Bei den Tieren von 28 und 33 mm Länge fand ich nahe dem Hinterende in den Radialen und Interradien stabförmige und plattenförmige Körper von ganz unregelmäßiger Gestalt mit nur wenigen Löchern. In der Mehrzahl sind diese Gebilde sehr gestreckt, stabförmig, mit unregelmäßigen Verzweigungen und mit keinen oder nur wenigen Löchern. Es besteht der Eindruck, daß bei diesen Gebilden die End-

löcher des Primärkreuzes vor den Seitenlöchern geschlossen werden (Abbildung 6 a—d, f). Bei nur wenigen Platten sah ich die Seitenlöcher vor den Endlöchern geschlossen (Abb. 6 e). Dies mögen Vorstufen zu breiteren Platten sein (Abb. 6 g—k), die durchaus von der Masse der stabförmigen Gebilde abweichen. Letztere sind in der Mehrzahl glatt; die mehr rundlichen Platten haben deutliche Höcker.

All diese Gebilde erinnern in ihrer kräftigen massigen Ausbildung an das Jugendskelett von *Cuc frondosa*, so daß *Cuc. georgiana* nur bedingt hierher paßt. EKMAN (1927, Fig. 16 auf S. 404) bildet vom Vorderrand eines 3,5 mm langen Tieres eine „Kragenplatte“ ab, welche hingegen auffallend den Peristomplatten des Altersskelettes von *Cuc. frondosa japonica* ähnelt. Dies veranlaßt mich, *georgiana* zur Gattung *Cucumaria* zu stellen, da außerdem die Auflösung des Hautskeletts hierfür spricht.

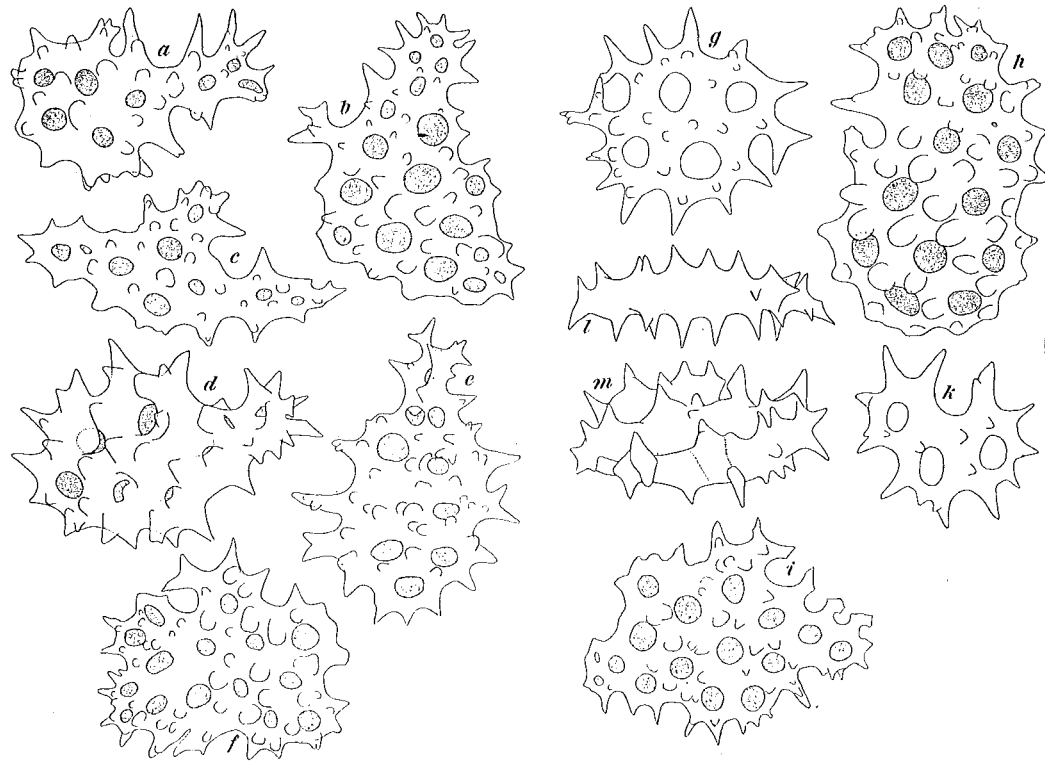
*Cucumaria godeffroyi* SEMPER Abb. 7—9

SEMPER, 1868, S. 53, Taf. 15, Fig. 12, 14. — DEICHMANN, 1941, S. 83.

Das einzige Stück dieser Art aus Iquique, Chile, Museum Godeffroy Nr. 1980 (Mus. Hbg. Nr. 2830) ist 35 mm lang, dick spindelförmig, weiß. Der Bauch ist gewölbt, der Rücken flach. Die Füße stehen nur auf den Radialen, dorsal in zwei Reihen, ventral undeutlich in vier Reihen. Der Fühlerkranz ist eingezogen. Ich habe darauf verzichtet, ihn näher zu untersuchen, um das einzige Stück nicht noch mehr zu beschädigen. Der Kalkring (Abb. 7) ist vom *Frondosa*-Typ, im hinteren Abschnitt gewellt spangenförmig; dieser Spange sitzen die vorderen Abschnitte der Radialia und Interradialia auf, die gleichermaßen schmal und hoch sind, mit fast parallelen Seitenrändern. Radialia und Interradialia sind vorn gerundet. Ich konnte an der Radialia vorn keinen Gefäßschnitt erkennen; vielleicht habe ich nicht scharf genug maceriert. Die Radialia sind vorn auf der Außenseite für den Ansatz der Rückziehmuskeln tiefer ausgehöhlt. Es sind eine POLI'sche Blase und ein Steinkanal vorhanden.

In der Haut liegen unregelmäßig verstreut Platten (Abb. 8), vorwiegend mit sehr weitem Abstand, nur hier und dort sich eben berührend; sie sind dabei in der Bauchhaut etwas zahlreicher als in der Rückenhaut. Meist liegen die Platten flach in der Haut, doch sah ich einzelne in Seitenansicht, aber mit der Längsachse parallel zur Hautoberfläche und nicht aufgerichtet, wie es nach ihrer Gestalt zu vermuten wäre, welche zur Tannenzapfenform von *Pseudocnus* überleitet. Es sind längliche Platten mit einem breiten und einem schmälern Ende, das oft zugespitzt ist (Abb. 8 a, b, d). Einzelne Platten sind schmal spindelförmig, andere mehr gerundet (Abb. 8 f), wieder andere an dem schmalen Ende in zwei Spitzen ausgezogen (Abb. 8 e). Der Rand der Platten ist mit langen Dornen besetzt und tief ausgekerbt. Die Bedornung des Randes ist am Schmalende am stärksten, am breiten Ende hingegen abgeschwächt. Die Platten sind von zahlreichen mittelgroßen Löchern durchbohrt, zwischen denen hohe Höcker oder Dornen stehen, wie es die Seitenansicht (Abb. 8 l, m) zeigt.

Die Füße sind bei dem vorliegenden Stück vollkommen eingezogen. Ich konnte ihre Stützkörper daher nur im Hautoberflächenschnitt und im Macerationspräparat beobachten. Im Oberflächenschnitt liegen die Stützkörper ringförmig in der Füßenwand. Als Stützplatten der Füße (Abb. 9) fand ich abgeflachte, gebogene Stäbe mit kleinen Löchern in den Enden und einem ver-



8. *Cucumaria godeffroyi* SEMPER. Stützplatten der Haut. a, b, c, e, f, g, h von der Bauchseite; d, i, k, l, m von der Rückenseite; a-i in Aufsicht; l, m in Seitenansicht. Vergr.: a, b, c, f, i 165  $\times$ ; e, g, h 200  $\times$ ; k, l, m 215  $\times$ .

breiterten und durchlöcherten Mittelteil, der zur Stützplatte vergrößert werden kann (Abb. 9 d). Die Endplatten in der Saugscheibe sind nur schwach ausgebildet. Einzelne größere Endplatten haben große Mittellöcher, die nach dem Rande zu kleiner werden; der Rand ist sehr unregelmäßig (Abb. 9 f). Mehrfach sah ich in der Saugscheibe zwei bis drei kleine Gitterplatten nebeneinander liegen (Abb. 9 g).

Größe der Kalkkörper. Platten der Haut: 0,148—0,289 mm; Stäbe der Füße: 0,148—0,248 mm; Endplatten der Füße: 0,106—0,236 mm.

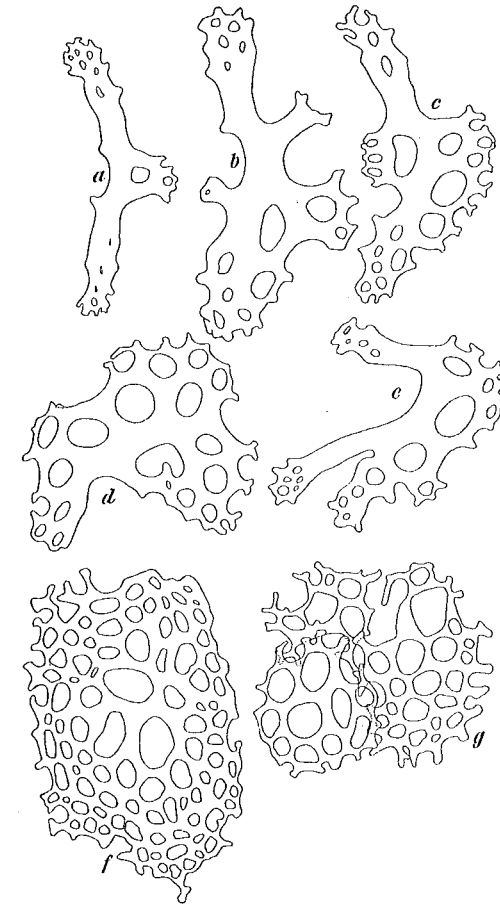
Die Peristomplatten von *Cuc. godeffroyi* leiten vom Altersskelett der *Cuc. frondosa* (nördliche Halbkugel) zu den Tannenzapfenplatten von *Cuc. laevigata* und *Pseudocnus dubiosus* (südliche Halbkugel) über. *Cuc. godeffroyi*, die merkwürdigerweise niemals wieder gefunden wurde, ist eine ausgesprochene Übergangsform zwischen *C. frondosa* und *C. laevigata*. Das sehr aufgelockerte Hautskelett veranlaßt mich, diese Art zunächst bei der Gattung *Cucumaria* zu lassen.

Zur südlichen Gruppe der Gattung *Cucumaria* zähle ich ferner: *Cuc. conspicua*, VANEY 1907, Süd-Orkney-Inseln; *Cuc. periprocta* VANEY, 1908, Süd-Orkaden

Auch *Cuc. tenuis* LUDWIG, 1875, gehört gewiß in die Gattung *Cucumaria*; sie fügt sich am besten in die nördliche Gruppe ein. Der Händler SALMIN, von dem die Holotype stammte, gab allerdings als Fundort Celebes an. Ich weiß aber, daß seinerzeit die Händler das zu verkaufende Material gern mit derjenigen Herkunftsbezeichnung versahen, die den besten Preis zu erzielen versprach. Gerade SALMIN, von dem sich einiges Material in der Hamburger Sammlung befindet, hat sich als recht unzuverlässig erwiesen.

#### Schlußbemerkungen über die Gattung *Cucumaria*

Nur wenige Arten lassen sich zusammen mit *Cuc. frondosa* zu einem einheitlichen Gattungsbild vereinigen. Es sind Arten mit zarten dünnen Platten als Hautskelett (Altersskelett von *Cuc. frondosa*). Diese Platten liegen in der



9. *Cucumaria godeffroyi* SEMPER. a-e Stützkörper der Füße. f, g Endplatten aus den Saugscheiben der Füße. Vergr.: a, c, g 133  $\times$ ; d, f 165  $\times$ ; b, e 200  $\times$ .

Haut mit weitem Abstand, sofern sie nicht im Alter überhaupt aufgelöst werden. Der sehr unruhige Rand dieser Platten ist meist an einem Schmalrand auffallend stark, am anderen Schmalrand besonders schwach bedornt.

Diese sehr kleine Gattung bildet innerhalb der Unterfamilie *Cucumariinae* einen Kern, um den herum sich etliche weitere Gattungen ordnen. Als erste nenne ich die Gattung *Cladodactyla*. Der Gattungstypus *Cl. crocea* (LESSON) hat Kalkkörperschwund wie *Cuc. frondosa*. Die bei *Cuc. frondosa* (Abb. 1 c, d, f, i) angedeutete Streckung des Kristallisationskeimes der Peristomplatten vor der ersten Vergabelung. (Gabelstab nach EKMAN) zeigt sich bei den Kalkkörpern von *Cladodactyla* klarer und deutlicher. In dieser Hinsicht werden die Gattungen *Hemioedema* HÉROUARD 1929 und *Psolidiella* MORTENSEN 1925 der Gattung *Cladodactyla* sehr nahe stehen. Es fehlt ihnen lediglich die sehr merkwürdige Brutpflege. Es wird sich empfehlen, nach einem größeren Rahmen zu suchen, der es gestattet, diese drei Gattungen enger zusammen zu fassen.

Eine zweite Reihe führt zu *Pseudocnus* als Endglied. Als Ausgangspunkt mögen Platten des Altersskelettes von *Cuc. frondosa*, etwa Abb. 1 d, e, g, h, gelten. Die Platten sind schmal mit einem deutlich abgesetzten kleineren Endstück. Als erste Überleitung mögen die Platten von *Cuc. koraeensis* dienen (Abb. 3 a—c) mit einem Hauptteil, der zwischen großen Löchern kleine Höcker trägt, und einem schmalen, stärker bedornten Endteil. Als weiteres Zwischenglied erweisen sich die Platten von *Cuc. godeffroyi* (Abb. 8 a, d, e) mit einem breiteren Basalteil und einem schmalen, stark bedornten Endteil. Hier sind die Platten stärker mit niedrigeren Höckern oder Dornen besetzt. Das Endglied der Reihe ist die Tannenzapfenplatte von *Pseudocnus*. Die Platte besteht wieder aus einem größeren Hauptteil und einem schmalen, stark bedornten Endteil. Die Platte ist an sich dünn, jedoch verstärkt durch pilzförmige Erhebungen, die zwischen den Löchern stehen und die Löcher überdecken, ohne sie einzuengen. Sie sind in großen Massen vorhanden und stehen dicht gepackt schräg in der Haut, so daß der bedornte Endteil durch die Haut hindurchstößt und die Oberfläche aufrauht. — Die Verbindung zwischen *Cuc. frondosa* auf der einen Seite und den, mit dornigen Kalkkörpern gespickten Arten wie *laevigata*, *dubiosa*, *leonina*, *köllikeri*, *kirchsbergi* auf der anderen Seite ist somit leicht hergestellt. Aber es ist kaum möglich, die Gattung *Cucumaria* klar zu definieren, wenn sie, wie es bisher der Fall war, neben der weichhäutigen fast skelettfreien *Cuc. frondosa* noch Arten umfassen soll, welche, wie die zuletzt genannten, einen äußerst spezialisierten Plattenpanzer besitzen.

Eine dritte Reihe läßt sich von Jugendskelett der *Cuc. frondosa* ableiten. Auch hier wird ein massiges Hautskelett gebildet (*congoana* HEDING, *parasimilis* DEICHMANN und andere). Aber die Platten sind gerundet, sie kletten nicht. Außerdem sind sie nicht durch vorspringende Höcker, sondern durch massives Dickenwachstum verstärkt, wobei die Löcher zu feinen Poren verengt werden können, wie es z. B. *hyndmani* THOMSON zeigt.

### Schrifttum

- CHERBONNIER, G., 1951: Holothuries de l'Institut Royale des Sciences Naturelles de Belgique. Mém. Inst. R. Sci-Nat. Belg. Sér. 2, Heft 41.
- DEICHMANN, E., 1930: The Holothurians of the western part of the Atlantic Ocean. Bull. Mus. C. Z. Bd. 71.
- 1941: The Holothurioida collected by the Velero III during the Years 1932 to 1938. Allan Hancock Pac. Exp. Bd. 8.
- EKMAN, Sv., 1925: Holothurien. Further Zool. Res. of the Swedish Antarctic Exp. 1901—1903. Bd. 1.
- 1927: Holothurien. Deutsche Südpolar-Exp. 1901—1903. Bd. XIX., Zool. XI.
- HÉROUARD, E., 1923: Holothuries prov. des camp. des Yachts Princesse-Alice et Hirondelle II, Rés. Camp. Prince Monaco, Heft LXVI.
- LAMPERT, K., 1886: Die Holothurien von Süd-Georgien nach der Ausbeute der deutschen Polarstation 1882, 1883. Jahrb. Hambg. Wiss. Anst., Bd. 3.
- LUDWIG, H., 1898: Holothurien. Erg. Hambg. Magalh. Sammelreise. Bd. 1.
- MORTENSEN, TH., 1932: The Godthaab Expedition 1928. Echinoderms. Medd. om Grönland, Bd. 79.
- OESTERGREN, Hj., 1898: Zur Anatomie der Dendrochiroten nebst Beschreibungen neuer Arten. Zool. Anz. Bd. 21.
- PANNING, A., 1949: Versuch einer Neuordnung der Familie Cucumariidae (Holothurioida, Dendrochirota). Zool. Jahrb. Syst. Bd. 78.
- SEMPER C., 1868: Holothurien. Reisen im Archipel der Philippinen. Teil 2, Wiss. Res. Bd. 1.