



W. 802.

Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy

AT HARVARD COLLEGE.

VOL. LII. No. 9.

REPORTS ON THE SCIENTIFIC RESULTS OF THE EXPEDITION TO THE
EASTERN TROPICAL PACIFIC, IN CHARGE OF ALEXANDER AGASSIZ,
BY THE U. S. FISH COMMISSION STEAMER "ALBATROSS," FROM
OCTOBER, 1904, TO MARCH, 1905, LIEUT. COMMANDER L. M. GARRETT,
U. S. N., COMMANDING.

XVIII.

AMPHIPODA.

VON R. WOLTERECK.

WITH EIGHT PLATES.

[Published by Permission of GEORGE M. BOWERS, U. S. Fish Commissioner.]

CAMBRIDGE, MASS., U. S. A.:
PRINTED FOR THE MUSEUM.
JUNE, 1909.

15. JUL 1909



W. 802.

Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy
AT HARVARD COLLEGE.
VOL. LII. No. 9.

REPORTS ON THE SCIENTIFIC RESULTS OF THE EXPEDITION TO THE
EASTERN TROPICAL PACIFIC, IN CHARGE OF ALEXANDER AGASSIZ,
BY THE U. S. FISH COMMISSION STEAMER "ALBATROSS," FROM
OCTOBER, 1904, TO MARCH, 1905, LIEUT. COMMANDER L. M. GARRETT,
U. S. N., COMMANDING.

XVIII.

AMPHIPODA.

VON R. WÖLTERECK.

WITH EIGHT PLATES.

[Published by Permission of GEORGE M. BOWEN, U. S. Fish Commissioner.]

15. JUL 1909
CAMBRIDGE, MASS., U. S. A.:
PRINTED FOR THE MUSEUM.
JUNE, 1909.



REPORTS ON THE SCIENTIFIC RESULTS OF THE EXPEDITION TO THE EASTERN TROPICAL PACIFIC, IN CHARGE OF ALEXANDER AGASSIZ, BY THE U. S. FISH COMMISSION STEAMER "ALBATROSS," FROM OCTOBER, 1904, TO MARCH, 1905, LIEUTENANT COMMANDER L. M. GARRETT, U. S. N., COMMANDING, PUBLISHED OR IN PREPARATION:—

- | | |
|--|---|
| <p>A. AGASSIZ. V.⁵ General Report on the Expedition.</p> <p>A. AGASSIZ. I.¹ Three Letters to Geo. M. Bowers, U. S. Fish Com.</p> <p>A. AGASSIZ and H. L. CLARK. The Echini.</p> <p>H. B. BIGELOW. XVI.¹⁶ The Medusae.</p> <p>R. P. BIGELOW. The Stomatopods.</p> <p>O. CARLGREN. The Actinaria.</p> <p>S. F. CLARKE. VIII.⁸ The Hydroids.</p> <p>W. R. COE. The Nemertean.</p> <p>L. J. COLE. The Pycnogonida.</p> <p>W. H. DALL. XIV.¹⁴ The Mollusks.</p> <p>C. R. EASTMAN. VII.⁷ The Sharks' Teeth.</p> <p>B. W. EVERMANN. The Fishes.</p> <p>W. G. FARLOW. The Algae.</p> <p>S. GARMAN. XII.¹² The Reptiles.</p> <p>H. J. HANSEN. The Cirripeds.</p> <p>H. J. HANSEN. The Schizopods.</p> <p>S. HENSHAW. The Insects.</p> <p>W. E. HOYLE. The Cephalopods.</p> <p>C. A. KOFOID. III.³ IX.⁹ The Protozoa.</p> <p>P. KRUMBACH. The Sagittae.</p> | <p>R. VON LENDENFELD and F. URBAN. The Siliceous Sponges.</p> <p>H. LUDWIG. The Holothurians.</p> <p>H. LUDWIG. The Starfishes.</p> <p>H. LUDWIG. The Ophiurans.</p> <p>G. W. MÜLLER. The Ostracods.</p> <p>JOHN MURRAY. The Bottom Specimens.</p> <p>MARY J. RATHBUN. X.¹⁰ The Crustacea Decapoda.</p> <p>HARRIET RICHARDSON. II.² The Isopoda.</p> <p>W. E. RITTER. IV.⁴ The Tunicates.</p> <p>ALICE ROBERTSON. The Bryozoa.</p> <p>B. L. ROBINSON. The Plants.</p> <p>G. O. SARS. The Copepods.</p> <p>F. E. SCHULZE. XI.¹¹ The Xenophyphorae.</p> <p>H. R. SIMROTH. The Pteropods and Heteropods.</p> <p>E. C. STARKS. XIII.¹³ Atelaxia.</p> <p>TH. STUDER. The Alcyonaria.</p> <p>JH. THIELE. XV.¹⁵ Bathyscladium.</p> <p>T. W. VAUGHAN. VI.⁶ The Corals.</p> <p>R. WOLTERECK. The Amphipoda.</p> <p>W. McM. WOODWORTH. The Annelida.</p> |
|--|---|

- ¹ Bull. M. C. Z., Vol. XLVI, No. 4, April, 1905, 22 pp.
- ² Bull. M. C. Z., Vol. XLVI, No. 6, July, 1905, 4 pp., 1 pl.
- ³ Bull. M. C. Z., Vol. XLVI, No. 9, September, 1905, 5 pp., 1 pl.
- ⁴ Bull. M. C. Z., Vol. XLVI, No. 13, January, 1906, 22 pp., 3 pls.
- ⁵ Mem. M. C. Z., Vol. XXXIII, January, 1906, 90 pp., 96 pls.
- ⁶ Bull. M. C. Z., Vol. L, No. 3, August, 1906, 14 pp., 10 pls.
- ⁷ Bull. M. C. Z., Vol. L, No. 4, November, 1906, 28 pp., 4 pls.
- ⁸ Mem. M. C. Z., Vol. XXXV, No. 1, February, 1907, 20 pp., 15 pls.
- ⁹ Bull. M. C. Z., Vol. L, No. 6, February, 1907, 48 pp., 18 pls.
- ¹⁰ Mem. M. C. Z., Vol. XXXV, No. 2, August, 1907, 56 pp., 9 pls.
- ¹¹ Bull. M. C. Z., Vol. LI, No. 6, November, 1907, 22 pp., 1 pl.
- ¹² Bull. M. C. Z., Vol. LII, No. 1, June, 1908, 14 pp., 1 pl.
- ¹³ Bull. M. C. Z., Vol. LII, No. 2, July, 1908, 8 pp., 5 pls.
- ¹⁴ Bull. M. C. Z., Vol. XLIII, No. 6, October, 1908, 285 pp., 22 pls.
- ¹⁵ Bull. M. C. Z., Vol. LII, No. 5, October, 1908, 11 pp., 2 pls.
- ¹⁶ Mem. M. C. Z., Vol. XXXVII, February, 1909, 243 pp., 48 pls.

No. 9. — *Reports on the Scientific Results of the Expedition to the Eastern Tropical Pacific in charge of ALEXANDER AGASSIZ, by the U. S. Fish Commission Steamer "Albatross" from October, 1904, to March, 1905, Lieutenant-Commander L. M. GARRETT, U. S. N., Commanding.*

XVIII.

AMPHIPODA.

DIE HYPERIIDEA GAMMAROIDEA.¹ VON R. WOLTERECK.

1. TEIL: TRIBUS "PRIMITIVA" DIESER UNTERORDNUNG.

INHALT.

| | | | |
|---|-----|---|-----|
| Einleitung | 145 | VII. <i>Prolanceola vibiliformis</i> ♀ | 157 |
| I. <i>Sphaeromimonectes Valdiviae pacifica</i> , subsp. nov., und <i>Sph. Diomedaeae</i> , sp. nov. | 148 | VIII. Die Gattung <i>Lanceola</i> | 157 |
| II. <i>Chuneola paradoxa</i> , gen. et sp. nov. | 152 | (a) <i>Lanceola</i> -Arten mit Krystallkegeln | 158 |
| III. <i>Mimonecteola Diomedaeae</i> , gen. et sp. nov. | 153 | (b) <i>Lanceola</i> -Arten ohne Krystallkegel | 160 |
| IV. <i>Microphasma Agassizi</i> , gen. et sp. nov. | 153 | IX. Die Gattung <i>Scypholanceola</i> und die Bedeutung ihrer "Reflektororgane" | 161 |
| V. <i>Micromimonectes</i> und <i>Archaeoscina</i> | 154 | Vergleich mit den Augen von anderen <i>Lanceoliden</i> und von <i>Tryphosa</i> und <i>Gigantocypris</i> | 164 |
| [<i>Arch. Stebbingi</i> , sp. nov.] | | Bestimmungstabelle | 167 |
| VI. Fam. <i>Pygmaeidae</i> und Fam. <i>Lanceolidae</i> | 156 | | |

Einleitung.

Die beiden grossen Unterordnungen der Amphipoden: die Gammariden oder Crevettinen und die Hyperiden werden durch einige eigentümliche, pelagische Formen verbunden, welche nicht nur durch die in der Regel gammaridenähnliche Körperform, den kleinen, nicht abgesetzten Kopf und das ebenfalls kleine Auge an die ursprünglichere

¹ Zugleich eine weitere Mitteilung über die Ergebnisse der *Valdivia*- und *Gauss*-Expedition. (Vergl. Zool. Anzeiger, 1902-08.)

Organisation der bodenbewohnenden Amphipoden erinnern, sondern welche auch, zum Teil wenigstens, im Bau ihrer Mundgliedmassen ursprünglichere Züge aufweisen als die eigentlichen Hyperiden, die *Hyperidea genuina*.

Als die wichtigste Veränderung der Hyperiden im Verhältniss zu den Gammariden haben wir die Umgestaltung anzusehen, welche aus den (bis auf das gemeinsame Basalglied) *paarigen* Kieferfüssen (Maxillipeden) der Gammariden die stark reduzierte Doppelplatte der Hyperiden-“Unterlippe” gemacht hat (s. Fig. 1-5).

Dieser Unterschied ist in der That der einzige völlig durchgreifende zwischen beiden Unterordnungen, und es ist durchaus berechtigt, wenn man diejenigen Amphipoden, welche in diesem Punkte — und zugleich in Bezug auf Kopf und Auge, meistens auch in ihrem Habitus — eine Mittelstellung zwischen beiden Typen einnehmen (Fig. 4), zu einer besonderen intermediären Unterordnung, den *Hyperidea gammaroidea* (Milne-Edwards) vereinigt.

Jedenfalls trägt eine solche Anordnung viel dazu bei, die verwickelte Amphipoden-Systematik übersichtlicher und vor allem natürlicher zu machen.

In dieser intermediären Unterordnung müssen vorläufig auch diejenigen Formen belassen werden, bei welchen zwar die Verschmelzung der Unterlippe weiter fortgeschritten ist, die aber durch ihren sonstigen Bau nahe Beziehungen zu den “echten” *Hyperidea gammaroidea* (d. h. denjenigen mit paariger Innenlade der Unterlippe) verraten. Es sind das die Sciniden und Vibiliden.

Sie haben mit jenen “echten” Uebergangsformen nicht nur den kleinen, nicht abgesetzten Kopf und das kleine Auge gemeinsam, sondern sie sind auch, wie wir sehen werden, durch die von Stebbing (1904) entdeckte Gattung *Archaeoscina* auf das engste mit den Mimonectiden und Lanceoliden verbunden. Die Vibiliden und weiterhin die Sciniden waren es auch, für welche die intermediäre Sonderstellung (von Milne-Edwards, Chun, Garbowski) zuerst ausgesprochen wurde, während die Lanceoliden und Mimonectiden bisher allzu unbekannt geblieben waren, um verwertet zu werden. Für die letzteren liess sich ein näherer Zusammenhang mit gammaridenähnlichen Formen auch durchaus nicht vermuten, solange man nur die bizarr aufgeblähten Formen kannte, welche Bovallius beschrieben hat. Erst durch die Funde der Valdivia- und Gauss-Expedition wurde die Zusammengehörigkeit jener seltsamen Kugelgeschöpfe mit den Sciniden auf der einen Seite (durch *Sphaeromimonectes*) und den Lanceoliden auf der

anderen Seite (durch *Micromimonectes*) deutlich; und nach den im Folgenden neu zu beschreibenden weiteren Zwischenformen erscheint es sicher gestellt, dass es ein förmliches, aus grossenteils recht eigenartigen und seltenen Erscheinungen zusammengesetztes "Zwischenreich" zwischen Gammariden und Hyperiden giebt.

Die Angehörigen dieses Zwischenreichs der *Hyperidea gammaroidea* sondern sich nun in zwei recht scharf geschiedene Gruppen. Tribus I. *Primitiva* umfasst die Formen mit *geteilten* Kauladen der Unterlippe (Fig. 4), es sind 10 Formen, welche zum Teil einen palpus mandibularis besitzen (Subtribus *Completa*), zum Teil eines solchen entbehren (Subtribus *Incompleta*), und welche, mit Ausnahme weniger Lanceoliden, kleine rudimentäre Augen ohne Krystallkegel besitzen.

Danach bekommen wir folgende Gruppierung:

Tribus I. **Primitiva** (mit *geteilten* Innenladen)

Subtribus I. **Completa** (mit Mandibulartaster):

- | | | |
|-------------------------|---|--|
| Fam. <i>Pygmaeidae</i> | { | 1. Genus <i>Mimonecteola</i> , gen. nov. |
| | | 2. " <i>Microphasma</i> , gen. nov. |
| | | 3. " <i>Micromimonectes</i> (Woltereck, 1906). |
| | | 4. " <i>Archaeoscina</i> (Stebbing, 1904). |
| Fam. <i>Lanceolidae</i> | { | 5. " <i>Prolanceola</i> (Woltereck, 1907). |
| | | 6. " <i>Lanceola</i> (Bovallius, 1886). |
| | | 7. " <i>Scypholanceola</i> (Woltereck, 1905). |

Von diesen sieben Gattungen bilden die drei letzten die Familie *Lanceolidae* (Bovallius, 1886), während ich die ersteren (Nr. 1-4), die sich durchweg durch zergartigen Wuchs auszeichnen, zu der neuen Familie der *Pygmaeidae* zusammenschliessen möchte, obwohl jede einzelne Gattung genug Formunterschiede aufweist, um den Wert einer neuen Familie beanspruchen zu können. Solange es sich aber um so isolierte Formen handelt, dürfte der Sammelbegriff *Pygmaeidae* praktischer sein.

Subtribus II. **Incompleta** (ohne Mandibulartaster):

- | | | |
|----------------------------|---|--|
| Fam. <i>Eumimonectidae</i> | { | 8. Genus <i>Mimonectes</i> (Bovallius, 1886). |
| | | 9. " <i>Sphaeromimonectes</i> (Woltereck, 1907). |
| Fam. <i>Chuneolidae</i> : | | 10. " <i>Chuneola</i> , fam. et gen. nov. |

Von diesen drei Gattungen können Nr. 8 und 9 als Familie *Eumimonectidae* zusammengefasst werden. Die Gattung *Micromimonectes* (oben Nr. 3) dagegen muss aus dieser Familie ausscheiden, da sie einen

Mandibulartaster besitzt und auch sonst eigenartig genug gebaut ist. Den Gesamthabitus allerdings hat sie mit den echten Mimonectiden, aber auch mit den neuen Formen *Mimonecteola* und *Microphasma* gemeinsam.

Diesen 10 Gattungen der *Primitiva* stehen dann die weniger ursprünglichen Sciniden und Vibiliden als

Tribus II. Derivata

gegenüber (mit *verschmolzenen* Kauladen und *ohne* Mandibulartaster).

Im folgenden sollen nur die neuen Formen der *Primitiva*, soweit sie aus den reichen Schätzen der Albatross-Expedition stammen, kurz beschrieben werden,¹ und zwar beginne ich mit den neuen Sphäromimonekten, weil sich unter ihnen eine Form befindet, die im Bau ihrer Unterlippe die betonte Zwischenstellung der ganzen Gruppe am deutlichsten illustriert.

KAP. 1.

Sphaeromimonectes Valdiviae pacifica, subsp. nov. ♂ (Fig. 6) und **Sphaeromimonectes Diomedea**, sp. nov. ♀ (Fig. 8).

Von *Sph. Valdiviae* konnte ich bisher nur das Weibchen, und zwar aus dem Atlantik beschreiben; das nun im Pacifik gefundene *Männchen* weicht so stark ab dass man kaum eine Zusammengehörigkeit vermuten würde, wenn nicht das sehr charakteristisch geformte zweite Beinpaar des Peräons bei dem Männchen wiederkehrte (vergl. Fig. 6 und Fig. 7).

Während das erste Beinpaar keine besondere Differenzierung zeigt, ist das zweite Beinpaar (anstatt wie gewöhnlich schmaler und einfacher gestaltet zu sein als das erste) zu einer eigenartigen Greifzange umgestaltet. Der Metatarsus ist distalwärts verbreitert, aber nur bis etwa dreiviertel seiner Länge; dann wird er plötzlich ganz schmal und bildet einen kleinen Zapfen oder Stiel, auf welchen der stark gekrümmte Dactylus eingelenkt ist. Die Ventralfläche des Metatarsus ist mit mehreren Querreihen starker Borsten besetzt. Das ganze ist wahrscheinlich eine Vorrichtung, um die Kopfgliedmassen, besonders die ersten Antennen mit ihrem dichten Besatz von Spürhaaren zu *putzen*. Man kann sich vorstellen,

¹ Um eine einigermaßen vollständige Aufzählung der bisher vorliegenden (meistens neuen) Formen dieses kleinen Kreises der *Primitiva* geben zu können, ist auch eine Gattung hier vorläufig kurz beschrieben worden, welche bisher nur von der Valdivia-Expedition erbeutet wurde (*Chuneola*), ferner musste zum besseren Verständnis der neuen Arten des Albatross-Materials auf einige von der Gauss und der Valdivia erbeutete Arten von *Scypholanceola*, *Prolanceola*, und *Sphaeromimonectes* bezuggenommen werden. Weitere neue Arten dieser Gruppe werden später in den "Ergebnissen" dieser beiden Expeditionen beschrieben werden.

dass die Antennen durch den zwischen Metatarsus und eingeschlagenen Dactylus ausgesparten Raum beim Putzen durchgezogen werden. Der Putzfuss der atlantischen ♀♀ unterscheidet sich von dem des pacifischen ♂ dadurch, dass beim ersteren Tarsus und Metatarsus in der üblichen Weise gegeneinander abgesetzt und gelenkig miteinander verbunden sind, während bei unserem ♂ beide Teile sich fest aneinander schliessen; dadurch ist eine erhebliche Verstärkung des ganzen Apparats erzielt.

Auch sonst sind die Gliedmassen des ♂ denen der ♀♀ ähnlich, aber nicht gleich.

Alle Gliedmassen sind beim ♂ erheblich stärker und relativ länger als beim ♀; einen speciellen Unterschied zeigt das 7. Beinpaar, das bei dem ♂ — aber nicht bei den atlantischen ♀♀ — stärker und länger ist als das sechste Beinpaar (vergl. Fig. 6 und Fig. 7).

Der interessanteste Unterschied betrifft die zur Unterlippe verwachsenen Kieferfüsse. Bei ♂ und ♀ sind die kleinen ventralen (zum 2. Glied gehörigen) Lamellen ebenso wenig verschmolzen wie die grossen, hinteren (das 3. Glied der Kieferfüsse repräsentierenden) Kauladen. Das ♂ zeigt aber einige wichtige Besonderheiten an diesem Extremitätenpaar. Die kleinen Lamellen sind bei ihm grösser als beim ♀ und an der ventralen Kante kräftig vorgewulstet. Dieser doppelte Wulst reicht an der Ventralfläche bis fast in die Mitte des Basalteils des 2. Gliedes herab (Fig. 4). Auch dieser Basalabschnitt lässt noch deutlich seine Zusammensetzung aus einer rechten und linken Hälfte erkennen: er ist vom Ansatz der Kauladen bis etwa zur Mitte durch eine Medianfureche geteilt.

Dieses ursprüngliche Verhalten war bisher nur für Gammariden, nicht aber für Hyperiden bekannt, wir können es indessen noch bei anderen *Hyperiidea gammaroidea primitiva* wiederfinden.

Dagegen habe ich bisher bei keiner anderen Form ein Verhalten dieses ♂ wiedergefunden, welches ganz besonders für die intermediäre Natur dieser Tiere spricht: *es findet sich nämlich an den grossen Lamellen des 3. Gliedes noch ein kleiner Taster, wie er (in höherer Ausbildung) allen Gammariden zukommt, während sein Fehlen für die Hyperiden grade den einzigen, durchweg gültigen Differentialcharakter gegenüber den Gammariden ausmacht* (Fig. 4).

Der Taster ist bis auf ein Glied reduziert (das grosse Aehnlichkeit mit der bei manchen Hyperiden zu einem Stiftstohen gewordenen 2. Antenne hat) aber dieser Rest des ursprünglich 5-gliedrigen Tasters ist durch eine deutliche Ringlinie von der Lamelle abgesetzt; und er sitzt dieser an einer Stelle seitlich auf, die nur wenig mehr distal gelegen ist als der Ansatzpunkt des Tasters mancher Gammariden (Fig. 2-3). Das Ende des rudimentären Tasters trägt eine starke, in der üblichen Weise eingesenkte Borste.

Bei den atlantischen Formen sind diese ursprünglichen Charaktere weniger deutlich ausgeprägt, das Basalglied des 2. Gliedes ist nur undeutlich eingekerbt und aus dem Taster ist ein konischer, borstentragender Fortsatz geworden, dessen Basis ganz allmählich in die Lamelle übergeht.

Bei anderen Sphäromimonectiden fehlt auch dieser Fortsatz, und dadurch kommt dann das für die Hyperiden bisher allein bekannte Bild einer ganzrandigen Lamelle zu Stande, die jeder Andeutung eines Gammariden-Tasters entbehrt.

Wenn schon die aufgezählten Gliedmassen-Unterschiede unseres pacifischen ♂ von den atlantischen ♀ ♀ über den Rahmen der Geschlechtsunterschiede hinausgehen, so würde der abweichende Habitus des Albatross-Exemplars nach Bovalius' Definitionen genügen, um dieses Tier einer ganz anderen Familie zuzuweisen, als grade den Mimonectidea, die in erster Linie durch den ballon-artig aufgeblähten Körper charakterisiert werden. Denn das vorliegende Exemplar hat einen ganz typischen Gammariden- oder Sciniden-Körper. Dennoch gehen die Uebereinstimmungen des Baus der einzelnen Körperteile soweit, dass zum mindesten eine sehr nahe Verwandtschaft sicherlich anzunehmen ist. Ich schlage deshalb vor, vorläufig eine subspecies *pacifica* der atlantischen Art anzunehmen. Erst wenn das pacifische zugehörige ♂ und ebenso das atlantische ♀ gefunden sein wird, wird sich entscheiden lassen, ob die aufgeführten Unterschiede des 2. und 7. Beinpaars, der Maxillipeden und des Gesamthabitus mehr als Subspecies-Unterschiede sind. (In diesen Falle wäre die neue Art als *Sph. pacificus* aufzuführen.)

Das vorliegende Exemplar, ein ziemlich reifes ♂, wurde von der Albatross-Expedition auf Station 4709 erbeutet.

Sphaeromimonectes Diomedae, sp. nov. (Fig. 8).

Diese Art hat mir der vorigen den *Scina*-ähnlichen Habitus überein, der auch für eine dritte, von mir früher beschriebene Species *Sph. scinoides* charakteristisch ist. Doch ist die neue Art auf den ersten Blick als etwas Besonderes zu erkennen: während nämlich jene beiden Arten wie alle übrigen Mimonectiden zart und durchsichtig sind, ist *Sph. Diomedae* ein ausserordentlich derbes und dabei intensiv rot gefärbtes Tier, etwa von der Färbung und Stärke des Chitins wie eine *Lanceola Sayana*. Auch die Buckel- und Leisten-förmigen Vorsprünge an den Seitenwänden der Peräonsegmente erinnern an derbe Lanceoliden.

Dennoch handelt es sich um eine *Sphaeromimonectes*-Art, welche dem 1904 von mir kurz beschriebenen *Sph. Gaussi* im Bau ihrer Körperanhänge am nächsten steht. Doch ist sie von jener — abgesehen von der Form und Beschaffenheit des Körpers — durch den Bau der beiden Antennenpaare leicht zu unterscheiden: die erste Antenne ist bei *Sph. Gaussi* kürzer als die Kopfhöhle beträgt, bei *Sph. Diomedae* erheblich länger; die 2. Antenne ist bei jener Art auf ein einfaches Stifchen reduziert, bei der neuen Art dagegen dreigliedrig.

Im Körperhabitus gleicht *Sph. Diomedae* am meisten dem 1906 von mir aus dem Indik beschriebenen *Sph. scinoides*, jedoch hat diese Art einen zarten und hyalinen Körper, auch hat sie längere und viel schmalere Antennen, ebenso sind die 3 letzten Beinpaare viel dünner als bei unserer pacifischen Art, und die Metatarsen der Gnathopoden (1. und 2. Peräon-Beinpaar) entbehren der den *Dactylus* überragenden Fortsätze.

Am grössten ist die Uebereinstimmung zwischen *Sph. Diomedae* und einer von Stebbing¹ 1904 aus dem Atlantik beschriebenen neuen Gattung und Art: *Paras-*

¹ Trans. Linnean Soc., X, 2.

cina Fowleri. Ich würde es sogar für nicht ausgeschlossen halten, dass die zwischen Stebbings und meiner Art bestehenden Unterschiede auf Altersdifferenz beruhten, da das *Parascina*-Exemplar nur 8.75 mm. das grösste meiner Exemplare (ohne Antennen) ca. 14 mm. misst. Doch besitze ich aus dem Atlantik ein etwa gleich grosses Exemplar, das unverkennbar ein beinahe ausgewachsenes *Parascina Fowleri* (Stebbing) ♀ ist. Zwischen ihm und dem pacifischen *Sph. Diomedea* ♀ konstatiere ich folgende Unterschiede: der den Dactylus überragende Vorsprung des Metatarsus ist bei *P. Fowleri* schmal und unbehaart, während er bei *Sph. Diomedea* breit ist und mehrere Borsten trägt. Der Innenast der 1. Uropoden ist bei *P. F.* etwas länger als das Stammglied, bei *Sph. D.* kürzer. Der Femur des 7. Brustbeinpaars ist bei *P. F.* ebenso lang wie der des 5. Beinpaars, bei *Sph. D.* länger. Der grösste Unterschied findet sich noch in den Mundteilen, besonders in den Maxillipeden. Die inneren Laden sind bei *Sph. D.* bis zum proximalen Ende des 2. Gliedes der Kieferfüsse (das mit dem 1. verwachsen zu sein scheint) gespalten, und sehr breit; ihr distales Ende trägt eine stärkere Borste neben einer Anzahl schwächerer Haare. Bei *P. F.* lässt sich der Spalt nicht so weit proximalwärts verfolgen, die Laden sind schmaler und entbehren der Endborste. Auch die grossen Innenladen sind verschieden: bei *Sph. D.* ♀ ist ihr oberer Rand dort, wo beim *Sph. Valdiviae* ♂ der rudimentär Taster sitzt, tief eingekerbt, in der Kerbe inserieren zwei Borsten dicht aneinander. Bei *P. F.* fehlt die Einkerbung, der Rand trägt drei einzelstehende Borsten.

Das sind natürlich keine Unterschiede, welche 2 Gattungen von einander trennen können. Vielmehr sind *Parascina Fowleri* und *Sph. Diomedea* zwei sich recht nachstehende Arten, denen sich noch eine dritte, von der Valdivia im Atlantik gefundene Art, sowie der *Sph. scinoides* der Gauss-Expedition (ebenfalls aus dem Atlantik) anschliesst.

Diese 4 Arten von *Scina*-ähnlichem Habitus würde ich unbedenklich in der Stebbing'schen Gattung *Parascina* vereinigen, wenn nicht auch *Sph. Gaussi* und weiterhin *Sph. cultripes* und *Valdiviae* ihr Recht verlangten. Auch diese werden, soweit der Bau der Gliedmassen in Betracht kommt, nur durch Art-unterschiede von jenen vier Species getrennt; dagegen wird der Habitus der Tiere durch die monströse Aufblähung des Peräons (Dorsal- und Ventralfäche) ein grundverschiedener, vielleicht allerdings — im Gegensatz zu *Mimonectes* — nur bei den ♀ ♀, da das einzige bekannte ♂ (von *Sph. Valdiviae*) wiederum sehr an *Scina* erinnert. Es scheint mir nicht passend zu sein, auch Formen wie Fig. 7 als "*Parascina*" zu bezeichnen. Nicht viel weniger unpassend ist allerdings der von mir einstweilen beibehaltene Name *Sphaeromimonectes* für die letztbeschriebenen Arten, z. B. für *Sph. Diomedea* (Fig. 8).

Das Prioritätsgesetz giebt uns keine Entscheidung über den Gattungsnamen, da im gleichen Jahre 1904 die beiden Extreme dieser Formengruppe von Stebbing und mir unter den entsprechenden, nach so verschiedenen Seiten weisenden Namen beschrieben wurden: ein merkwürdiger und für die Zwischenstellung dieser Tiere recht charakteristischer Beitrag zur Amphipoden-Nomenklatur.

Die neue Art wurde auf Stat. 4667 erbeutet.

KAP. 2.

Chuneola paradoxa, gen. et sp. nov. (Fig. 9).

Eine kurze Beschreibung dieser neuen Form sei der Vollständigkeit wegen hier eingefügt, obwohl sie bisher nur von der Valdivia-Expedition im Indik (Stat. 225) erbeutet worden ist.

Wegen der paarigen (mit je einer kräftigen Endborste versehenen) Innenladen der Maxillipeden gehört sie zu den *Hyperidea gammaroidea primitiva*, mit denen sie aber auch andere Charaktere teilt: den nicht abgesetzten Kopf, das rudimentäre Auge und 2. Antennenpaar, ferner die Gestalt der 1. Antennen (angeschwollenes erstes Geißelglied und rudimentäres Geißelende).

Ihre Einordnung in eine der bestehenden Familien ist unmöglich, da sie sowohl von Lanceoliden als von Sciniden und Sphäromimonectiden, endlich auch von *Micromimonectes* einzelne Züge entlehnt.

Am auffälligsten ist die Ähnlichkeit mit den Lanceoliden, deren hauptsächliches Charakteristikum bekanntlich die in eine runde Höhlung des Metatarsus rückziehbaren Endklauen des 5.-7. Beinpaars sind. Diese besitzt *Chuneola* auch, aber bei ihr endigen auch das 3. und 4. Beinpaar in der gleichen Weise, nur dass hier, wie üblich, die Metatarsen nach hinten gerichtet sind, während sie an den drei letzten Beinpaaren nach vorn eingeschlagen werden.

Weitere Unterschiede von Lanceoliden sind folgende: die Mandibulartaster fehlen und die 2. Antennen sind rudimentär (beides wie bei *Scina* und *Sphäromimonectes*). Ferner sind die paarigen Innenladen der Kieferfüsse nicht lappenförmig (wie bei *Lanceola* und *Sphäromimonectes*) sondern röhrenförmig (wie bei *Micromimonectes*).

Besondere Eigentümlichkeiten dieser Form sind folgende: der Körper ist abgeplattet, wie der einer *Dairella*, sodass er fast doppelt so breit als hoch erscheint; der Kopf erhält durch eine breite Stirnwölbung und das hoch heraufgerückte, weit vorspringende Epistom ein ganz absonderliches Gepräge, das durch die kurzen, leicht nach oben gebogenen Antennen noch verstärkt wird. Der Mundapparat ist sehr stark entwickelt.

Auffällig ist ferner insbesondere das 3. und 4. Beinpaar, einesteils durch seine Länge und die Breite seiner Glieder, andererseits durch die erwähnten einziehbaren Lanceoliden-Kralen. Von den 3 letzten Beinpaaren ist das 5. das schwächste, das 7. das stärkste. Bemerkenswert ist weiter, dass die innere Platte der 1. Maxillen rudimentär ist und dass der Urus sich durch seine Länge und Schmalheit, sowie durch die Kürze seiner Gliedmassen auszeichnet (Fig. 9). Auch die Pleopoden sind schwach entwickelt; wir müssen annehmen, dass wir es in diesem seltenen und seltsamen Geschöpf mit dem Parasiten einer Tiefsee-Tunikate oder Meduse (Siphonophore?) zu tun haben. Es wird sich vorzugsweise mit dem 3. und 4. Beinpaar an oder in seinem Wirt festklammern, während von anderen Raumparasiten unter den Hyperiden das 5. oder 6. Beinpaar zu gleichem Zweck ausgebildet zu sein pflegt.

Damit haben wir die kleine Gruppe der *Incompleta* erschöpft und wenden uns nun in den weiteren Kapiteln der grösseren Gruppe der *Completa* zu, und zwar zunächst der neuen Familie *Pygmaeidae* (vergl. die Übersicht auf Seite 147).

KAP. 3.

Mimonecteola Diomedea, gen. et sp. nov. (Fig. 10).

Auch diese neue Form passt in keine der bestehenden Familien hinein, sondern vereinigt in ihrer Organisation Lanceoliden- und Mimonectiden-Eigenschaften mit neuartigen Zügen.

Während bei *Chuneola* die Beine — im Gegensatz zu den Kopfgliedmassen — lanceolidenähnlich waren, sind es hier umgekehrt die Teile des Kopfes (Antennen, Maxillipeden, Mandibulartaster, Kopfform) welche einer *Lanceola* entnommen zu sein scheinen (Fig. 10), während die Peraeopoden des 3. bis 7. Paares ganz abweichend gestaltet sind. Sie erinnern noch am ersten an die entsprechenden Gliedmassen eines *Sphäromimonectes*; jedoch sind die dünnen und jeder Endanschwellung entbehrenden Metatarsen durch ihre gebogene Gestalt und ihre Länge, die Tarsen dadurch ausgezeichnet, dass sie von einem auffallend kräftigen, bis zum Tibia-ansatz reichenden Muskel aufgetrieben sind, der im Stande sein muss, die Metatarsen sehr kräftig einzuschlagen — wahrscheinlich auch dies eine Anpassung an Raumparasitismus.

Ungewöhnlich sind auch die sehr zarten und dünnen Dactyli der *Mimonecteola*, welche den stärksten Gegensatz zu den kurzen, kreisförmig gebogenen und borstentragenden Dactyli der Lanceoliden bilden und ausserdem, da sie nicht rückziehbar sind, einen ganz abweichenden Muskelmechanismus im Metatarsus aufweisen.

Mimonecteola Diomedea wurde von der Albatross-Expedition auf Stat. 4717 und 4655 gefangen.

KAP. 4.

Microphasma Agassizi, gen. et sp. nov. (Fig. 11).

Wieder ein ganz anderes Bild bieten die Peraeopoden, und zwar des 3. bis 6. Paares, bei dieser ebenfalls neuen und absonderlichen Hyperide des Albatross-Materials. r5

Hier ist es nicht der Tarsus, sondern der Metatarsus, welcher durch starke Muskeln auffällt und vergrössert ist. Und dementsprechend wird nicht, wie bei der vorigen Art, der Metatarsus, sondern der kräftig entwickelte Dactylus gegen das vorhergehende Glied eingeschlagen und dient zum Festhalten.

Merkwürdig ist, dass den gleichgestalteten Beinen des 3. und 4. Paares (diese sind ja in der Regel gleichartig) hier das 4. Beinpaar spiegelbildlich vollständig gleich ist, während die beiden letzten Paare an der Umgestaltung nicht teilhaben. Auch dieses Verhalten wird man wieder als die Anpassung eines r3. F4.
L5.

Raumparasiten an irgend welche besondere Raumverhältnisse seines Wirtes zu deuten haben.

Im übrigen finden wir auch bei *Microphasma* Mimonectiden-Charaktere mit solchen von *Lanceola* vereinigt.

Körperform und Kleinheit stimmen mit *Micromimonectes* überein, Mandibulartaster und Maxillipeden (deren Innenplatte nur bis zur Hälfte geteilt, also zweizipflich ist) ähneln denjenigen von *Lanceola*; die aus 3 rudimentären Gliedern bestehenden 2. Antennen gleichen denjenigen von *Mimonectes*, die ersten Antennen endlich zeigen ein kurzes kegelartig zugespitztes Geißelglied wie eine *Vibilia*. Charakteristisch für die höchst wahrscheinlich parasitische Lebensweise ist die schwache Ausbildung der Schwimmfüße (Pleopoden) und der ungemein kräftige Bau der Kauwerkzeuge, welche den unteren Teil des Kopfes in einer sehr merkwürdigen Weise über den oberen Teil das Übergewicht erlangen lassen (Stat. 4663).

KAP. 5.

Micromimonectes (WOLTERECK, 1906) (Fig. 12) und
Archaeoscina (STEBBING, 1904). [A. STEBBINGI, sp. nov. (Fig. 13).]

Von diesen beiden Formen hat das Albatross-Material zwar nichts Neues erbracht, aber doch gezeigt, dass beide Gattungen auch im Pacifik vorkommen; ein junges Exemplar von *Micromimonectes* fand sich in Stat. 4655, ein solches von *Archaeoscina* in Stat. 4704.

Die letztere Gattung war bisher nur in einem einzigen sehr winzigen Exemplar bekannt, das von Stebbing¹ aus dem Atlantik beschrieben wurde.

Wegen der überraschenden Uebereinstimmung der Gliedmassen mit den von mir aus dem Indik beschriebenen (geschlechtsreifen) *Micromimonectes*-Arten habe ich 1906 die Möglichkeit betont, dass *Archaeoscina* eine Jugendform jener Gattung darstellen könne.

Durch den Fund der Albatross-Expedition bin ich nun in den Stand gesetzt, diese Auffassung zu revidieren: da mein Exemplar auch bei ca. 3 mm. Länge die von Stebbing für sein ca. 1½ mm. langes Exemplar angegebenen Merkmale unvermindert zeigt, während der nur etwa 4 mm. lange *Micromimonectes* des Albatross-Materials bereits die Charaktere seiner Gattung unverkennbar zur Schau trägt, gebe ich jene Vermutung auf. *Archaeoscina* und *Micromimonectes* stehen sich zwar nahe, aber nur als zwei getrennte, im Habitus durchaus verschiedene Gattungen einer Familie, der *Pygmaeidae*.

Die besonderen Uebereinstimmungen dieser beiden Gattungen im Gegensatz zu den übrigen benachbarten Gattungen *Microphasma* und *Mimonecteola* sowie zu den Lanceoliden betreffen vor allen den Kopf: beide Antennenpaare endigen mit je zwei langen Fäden, und die Mandibulartaster haben ein schmales, medianwärts eingeschlagenes Endglied, dessen Länge die der beiden übrigen Glieder des Palpus übertrifft (bei *Lanceola* kurz und nicht eingeschlagen).

Die Unterschiede zwischen beiden Gattungen sind andererseits sehr gross:

¹ Loc. cit.

während *Archaeoscina* eine ganz typische Gammaridenform hat und in der Länge und Haltung des 5. Beinpaares merklich an *Scina* erinnert, bringt die Gattung *Micromimonectes* in der Art *M. typus Physosoma* mit ihnen zu einer einheitlichen Blase verschmolzenen Peräonsegmenten eine Hyperidenform hervor, die auch von den "Physosoma"-Larven der Thaumatopsiden, von denen diese Art ihren Namen erhalten hat, nicht übertroffen werden.

Durchweg sind die Massverhältnisse Kopf zu Körper für beide Gattungen grundverschieden: der Kopf von *Micromimonectes* ist — von vorn oder oben gesehen — um ein vielfaches schmäler als die darauf folgenden Segmente, der *Archaeoscina*-Kopf dagegen ist auffällig breit, ebenso breit als der Körper. Er trägt ferner überaus mächtige und lange 1. Antennen (die mit Endfäden so lang wie Peräon-Segment 1-5 sind!), während die entsprechenden Antennen der anderen Gattung nicht einmal das erste Körpersegment an Länge erreichen.

Der vielleicht wichtigste Unterschied liegt endlich im Bau des Maxillipeden, deren innere Laden bei *Micromimonectes* geteilt und röhrenförmig gestaltet sind, während bei *Archaeoscina* nur das distale Ende der inneren Laden in zwei Zipfel geteilt erscheint (bei dem Albatross-Exemplar).

In diesem Punkte schliesst sich *Archaeoscina* weit enger an *Lanceola* an, als *Micromimonectes* mit seinen ganz eigenartig gestalteten Kieferfüssen.

Was nun endlich das Verhältniss des neuen pacifischen Exemplars jener wichtigen Gattung zu der durch Stebbing entdeckten atlantischen Art anbelangt, so erweisen sich die Unterschiede vor allem der Kopfgliedmassen als zu grosse, um durch die Altersdifferenzen oder etwa als lokale Subspecies-Merkmale ihre Erklärung zu finden.

Die 1. Antennen entspringen bei der atlantischen Art *Arch. Bonnierii* mit breiter, bei der neuen Art, welche ich zu Ehren des Entdeckers der Gattung *Arch. Stebbingi* nennen möchte, mit sehr schmaler Basis. Das Hauptglied der 1. Antennen ist bei *Arch. Bonnierii* etwas $\frac{2}{3}$ so lang als die 3 Endglieder zusammen; bei *Arch. Stebbingi* dagegen *ca. 5 mal solang* (in beiden Fällen die Endfäden nicht mitgerechnet).

Die 2. Antennen von *Arch. Bonnierii* bestehen aus "4 peduncular joints, none of them very long, followed by 1 or 2 small flagellar joints and at the end the needle-like spine, longer than all the joints of the appendage together." Ganz anders ist die 2. Antenne von *Archaeoscina Stebbingi* gebaut: auf ein kurzes Basalglied folgt ein über doppelt so langes Glied und auf dieses drei kurze Endglieder, welche zusammen so lang sind wie jenes Hauptglied. Das Endglied trägt eine lange und eine kürzere einfache Borste. Am seitlichen distalen Rande des 2. und 3. Gliedes dagegen entspringt je eine mit feinen und langen Fiederchen zweizeilig besetzte Sinnesborste. Endlich sind in den Längen- und Breitenverhältnissen der Beine erhebliche Unterschiede zu bemerken, so ist bei *A. Bonnierii* das 3. Beinpaar kürzer als das 5., während es bei *A. Stebbingi* umgekehrt wesentlich länger ist. Die grössere Breite der Metatarsen des 1. und 2. Beinpaares bei *A. Stebbingi* kann vielleicht auf dem Altersunterschied beruhen, ebenso die übrigen derartigen Differenzen. Die aufgezählten Besonderheiten der neuen Art genügen aber reichlich zu ihrer sicheren Unterscheidung.

Auch der Mandibeltaster ist bei *A. Stebbingi* eigenartig gebaut: das stark gebogene, mit vielen nach innen gekrümmten Borsten versehene Endglied ist nicht weniger als dreimal länger als die beiden Basalglieder zusammen; bei *A. Bonnierii* ist es nur um $\frac{1}{3}$ länger als jene.

KAP. 6.

Fam. Pygmaeidae und Fam. Lanceolidae.

Die Familie *Pygmaeidae*, welche ich der wolabgegrenzten Familie *Lanceolidae* gegenüberstelle, und welche ausser den beiden zuletzt diskutierten Gattungen noch die Genera *Microphasma* und *Mimonecteola* umfasst, lässt sich wie folgt charakterisieren: kleine und sehr hyalindünnhäutige Hyperiden von meist stark aufgeblähter Körperform; Kopf ohne Rostrum mit rudimentären punktförmigen Augen ohne Krystallkegel; 1. Antenne mit verdicktem Geisselglied; 2. Antenne 3- oder mehrgliedrig; Mandibel mit 3-gliedrigem Palpus; Kieferfüsse mit 2-teiliger Innenlade; Beinpaar 1 und 2 lanceola-ähnlich, besonders das erste mit verbreitertem Metatarsus und Tarsus; die übrigen Beinpaare verschieden gestaltet, aber stets ohne rückziehbare Endklauen; Aussenast der Uropoden nicht mit dem Basalglied verschmolzen; Telson kurz.

Die Familie *Lanceolidae* wird von Bovallius,¹ 1887, wie folgt definiert: "The head is small, short, not tumid. The eyes are small or indistinct. The first pair of antennae are straight, fixed at the anterior side of the head, the flagellum is compressed, the first joint very large, the following small, terminal, few in number. The second pair are compressed, not angulated, fixed at the anterior side of the head. The mouth-organs are adapted for mastication, the mandibles are provided with palpi. The pereopoda are walking legs, the seventh pair not transformed. The uropoda are provided with rami."

Diese Definition konnte noch 1904 gelten, als von Stebbing 9 Arten, sämtlich der Gattung *Lanceola* angehörig, aufgezählt wurden.

Durch die von mir beschriebenen Gattungen *Scypholanceola* und *Prolanceola* hat aber diese Familie ein stark verändertes Aussehen bekommen und die Diagnose bedarf einer neuen Fassung, die etwa folgendermassen lauten müsste:

Mittelgrosse bis grosse Tiere von mässighyaliner bis derber Körperbeschaffenheit und mässig aufgetriebener Form (niemals so zarthäutig und so aufgebläht wie in der vorigen Familie); Körper durchsichtig oder rotgelb bzw. gelbbraun gefärbt; Kopf meistens kürzer als 1. Peraeonsegment; Auge meistens klein und meistens ohne Krystallkegel (oder mehrteilig oder stark vergrössert); erste Antennen mit einem verdickten Geisselglied, und mehreren kleinen Endgliedern, zweite Antennen schmal, mehrgliedrig; Mandibel mit 3-gliedrigem Taster; Kieferfüsse mit gespaltener Innenlade. Erstes Beinpaar mit handartig verbreitertem Tarsus und Metatarsus; 5.-7. Beinpaar mit einer distalen Vertiefung im Metatarsus und rückziehbarem Dactylus, Uropoden mit nicht verwachsenem Aussenglied, Telson lang oder kurz.

¹ Bihang Svenska Akad. Handl., XI, 16.

KAP. 7.

***Prolanceola vibiliformis* (WOLTERECK, 1907) ♀ (Fig. 14).**

Von dieser eigenartigen Gattung konnte ich bisher nur das ♂, das die Valdivia im Indik erbeutete, beschreiben (Fig. 15); jetzt bin ich in den Stand gesetzt, auch das vom Albatross auf Station 4667 gefangene ♀ bekannt zu geben. Die gefundenen Unterschiede scheinen nicht mit Sicherheit den Rahmen der möglichen Sexualdifferenzen zu überschreiten, obgleich sie nicht unerheblich sind: der Körper des ♀ ist schwach gekielt, der des ♂ gar nicht. Der Kopf des ♂ ist vorn (Stirn) konvex vorgewölbt, der des ♀ ist konkav eingesenkt. Die Basalglieder der 1. Antenne sind beim ♂ mächtig entwickelt, beim ♀ rudimentär. Das 6. und 7. Segment erscheint beim ♀ gegenüber den übrigen Segmenten stark verkürzt beim ♂ nicht.

Diesen Unterschieden steht eine so weitgehende Uebereinstimmung im Bau der Gliedmassen, vor allem der sonderbaren Klappschere des 1. Beinpaars und des *Scina*-artig verlängerten und getragenen 5. Beinpaars gegenüber, dass ich geneigt bin, die aufgezählten Unterschiede der Geschlechtsdifferenz zuzuschreiben. Höchstens kann sich noch herausstellen, dass wir auch bei dieser Art eine lokale Subspcies (" *pacifica* ") von der Indik-Form, der das ♂ angehört, unterscheiden müssen.

Einen interessanten Befund konnte ich noch an *Prolanceola* machen, der den Bau des *Auges* betrifft.

Die Augen aller bisher bekannten Lanceoliden, Sciniden und der sämtlichen *Hyperidea gammaroidea primitiva* (also alle *Hyp. gamm.* mit Ausschluss einiger *Vibiliden*) sind klein und liegen in einem seitlichen, über dem Ansatz der 2. Antennen befindlichen Vorsprung der Kopfwandung.

Ein solcher Vorsprung mit dem zugehörigen Augenfleck und Opticusnerv findet sich auch bei *Prolanceola*. Aber ausserdem findet sich eine Reihe von 4 weiteren Augenflecken am Kopf, die in einem (nach vorn offenen) Bogen von jenem Augenvorsprung nach der oberen Kopfgrenze hinzieht. (Siehe Fig. 14.) Diese Augenflecken zeigen keinerlei Vorwölbungen der Kopfwandung. Jeder von ihnen stellt einen flach ausgebreiteten Zellhaufen dar, ohne jede Spur von einem optischen Apparat, doch wird jeder einzelne von einem deutlichen Ast des Opticus innerviert.

Wir werden auf diesen überraschenden Befund bei der Besprechung des grossen Auges von *Scypholanceola* zurückzukommen haben.

KAP. 8.

Die Gattung *Lanceola* (BOVALLIUS, 1884).

Unter all den vielgestaltigen *Hyperidea gammaroidea primitiva* stellen die Lanceoliden s. str. das Gros dar, um welches sich jene übrigen einestils altertümlichen und primitiven, anderenteils merkwürdig differenzierten und wohl stets

sehr seltenen Erscheinungen gruppieren, die wir kennen gelernt haben und in *Scypholanceola* noch besprechen werden. Indessen war auch die eigentliche Gattung *Lanceola* bis 1904 nur in einer *kleinen* Kopffzahl bekannt, da es sich vorwiegend um Bewohner des Tiefsee-Planktons handelt. 9 Arten wurden 1904 von Stebbing anerkannt; zu diesen haben die Expeditionen des letzten Jahrzehnts noch eine kleine Anzahl neuer gefunden. Vor allem aber haben die reichen Materialien dieser Expeditionen die Möglichkeit gegeben, in den Bau der Tiere etwas tiefer einzudringen. Eins der Ergebnisse dieser Prüfung ist dieses, dass die eigentlichen *Lanceola*-Arten in 2 scharf gesonderte Hauptgruppen geschieden werden müssen, nämlich in solche *mit Krystallkegeln im Auge und solche, deren Krystallkegel geschwunden sind*.

Für beide Gruppen, die man auch als Unter-Gattungen unterscheiden könnte, enthält das Albatross-Material Neues, das hier indem nur kurz charakterisiert werden soll. Ich verweise auf die spätere ausführliche Darstellung.

(a) *Lanceola*-Arten mit Krystallkegeln.

Hier ist vor allem die grosse *Lanceola Sayana* zu nennen, die von Bovallius, 1885, im Atlantik gefunden wurde (Fig. 17). Sie fehlt, wie das Albatross-Material zeigt, auch im Pacifik nicht und zwar kommt sie hier in zwei Formen vor: in einer grossen, welche der von Bovallius beschriebenen mindestens sehr nah steht, und in einer kleineren, welche sich von jener recht erheblich, aber hauptsächlich durch die Massverhältnisse ihres Körpers unterscheidet. Ich begnüge mich deshalb damit, die neue Form als "subsp. *longipes*" zu der Art *L. Sayana* zu stellen (Fig. 16).

Lanceola Sayana var. *longipes*.

Zeichnet sich 1. durch einer ausserordentlich schlanken — sowohl dorsi-ventral als lateral komprimierten — Körper aus, im Gegensatz zu dem fast eiförmigen Rumpf, welcher der typischen Form (auch in ihren Jugendstadien) eigentümlich ist.

2. Ist die relative Länge der Peraeon-Gliedmassen eine erheblich grössere als bei der typischen Form (vergl. Abbildung 16 und Abbild. 17). So übertrifft z. B. die Länge des 6. Fusspaares bei einem pacifischen *longipes*-♂ die Länge des ganzen Peräons um ein Fünftel, während bei einem gleichgrossen pacifischen ♂ des *L. Sayana typica* das Peräon nur um $\frac{1}{10}$ seiner Länge vom 6. Fusspaar übertroffen wird.

3. Ist der Kopf der var. *longipes* höher und schmaler als der von *typica*, wobei ich wiederum zwei gleichgrosse Exemplare vergleiche (vergl. Abbildung 18 a und b).

4. Die seitlichen Vorwölbungen des Kopfes, welche die Augen enthalten, sind bei var. *longipes* schräg nach unten gerichtet, während ihre Achse bei *typica* rechtwinklig zur medianen Körperebene steht (vergl. Abb. 18 a und b).

5. Die Gesamtgrösse der geschlechtsreifen Tiere ist bei var. *longipes* eine wesentlich geringere als bei *typica*. Mir liegen zwar keine vollständig ge-

schlechtsreifen Tiere der neuen Varietät vor, wol aber bin ich in der Lage, gleichgrosse und auch gleichaltrige Tiere beider Formen auf die Ausbildung ihrer Geschlechtsorgane, ihres Gehirns und ihrer Körperanhänge zu untersuchen. Es liess sich feststellen, dass z. B. zwei gleichgrosse ♂♂ sich in folgenden Punkten unterscheiden: das *typica*-♂ (Stat. 4604) zeigt ein noch wenig differenziertes, grosses Gehirn, was bei diesen Hyperiden stets auf Unreife der ganzen Organisation schliessen lässt. Damit stimmt überein, dass die Hodenanlage bei diesem Exemplar nur erst eben nachweisbar ist. Das gleichgrosse *longipes*-♂ (Stat. 4665) weist dagegen ein fertig ausgebildetes, kleineres Gehirn auf, und besitzt schon weit entwickelte Hoden.

Dennoch scheint das unreifere ♂ (*typica*) älter zu sein als das reifere *longipes*-♂, da es an den Pleopod-Aussengliedern ein Segment mehr entwickelt zeigt als jenes. Wir haben also anzunehmen, dass die typische Form von *L. Sayana* bedeutend längere Zeit zu ihrer vollen Ausbildung braucht als die kleinere und früher reifende var. *longipes*.

Man wird kaum fehlgehen, wenn man auch an eine *biologische* Verschiedenheit der beiden Formen, etwa in dem Sinne denkt, dass *L. Sayana typica* in bezw. an grösseren Medusen lebt, während var. *longipes* sich an kleinere Wirtstiere oder auch wieder an die selbständige pelagische Lebensweise angepasst hat.

Es erscheint der Erklärung bedürftig, dass diese neue Form des Albatross-Materials nicht als neue Art aufgefasst wird. Doch lässt sich bei aller Verschiedenheit der relativen Abmessungen kein einziges Teil des Körpers nachweisen, das bei der neuen Form völlig abweichende Gestalt hätte. Vor allem sind die ersten Antennen, deren Endglied bei jeder *Lanceola*-Species etwas anders gestaltet sind, bei dieser Varietät ganz wie bei der Stammart geformt (Abb. 19).

Lanceola felina (BOVALLIUS) *longipes*, var. nov.

Die ersten Antennen sind es, welche uns auch gestatten, der im Folgenden kurz zu charakterisierenden Lanceolide des Albatross-Materials ihren richtigen Platz anzuweisen. *L. felina* ist die zweite bisher bekannte *Lanceola*-Art, welche Krystallkegel im Auge besitzt; sie unterscheidet sich von *L. Sayana* nach Bovallius vor allem dadurch, dass die Beine relativ kürzer sind und auch das 6. Beinpaar das Peräon nicht an Länge übertrifft. Die pacifischen Exemplare dieser bisher nur aus dem Atlantik bekannten Art besitzen nun längere Beine (und würden deshalb, da auch das Telson länger ist als bei der typischen *L. felina*, zu *L. Sayana* bezw. ihrer var. *longipes* zu stellen sein). Aber die ersten Antennen endigen ganz in der für *L. felina* charakteristischen Weise (Abb. 20) und wir haben deshalb die pacifische Form zu dieser Art zu stellen und zwar am zweckmässigsten ebenfalls als var. *longipes*. Auch hier mögen ähnliche biologische Differenzen mit der Stammart vorliegen, wie ich sie oben für *L. Sayana* vermutungsweise aussprach: Anpassung an einen andern Wirt oder Rückanpassung an das pelagische Leben.

Für eine ganze Anzahl anderer Hyperiden scheint mir aus dem Material der Albatross- und der anderen Expeditionen hervorzugehen, dass sie in ähnlicher

Weise in kleinere und grössere, langbeinige und kurzbeinige biologische Rassen oder Varietäten gespalten sind. Aus diesem Grunde wurde hier auf diese beiden *longipes*-Variationen des Albatross-Materials etwas näher eingegangen.

Ein reifes ♂ von *L. felina* var. *longipes* wurde von der Albatross-Expedition auf Stat. 4733 erbeutet.

(b) *Lanceola*-Arten ohne Krystallkegel.

Diese Gruppe umfasst eine viel grössere Zahl von Arten als die vorige. Allen ist die grössere Reduktion der Augen gemeinsam, deren Ommatidien jedes Restes von Krystallkegeln entbehren, während die Rhabdome oft kräftig entwickelt, ja gewuchert sind. Solche Formen leiten dann, wie wir sehen werden, zu der Gattung *Scypholanceola* über.

Folgende bisher bekannte Arten gehören zu dieser Gruppe b: 1. *L. pacifica*, 2. *L. aestiva*, 3. *L. serrata*, 4. *L. Clausi*. Von diesen fanden sich nur die beiden ersten im Albatross-Material.

Lanceola pacifica (STEBBING) *robusta*, var. nov.

Von *L. pacifica* fand sich neben einigen Exemplaren, welche der Beschreibung Stebbing's entsprechen, eine neue Varietät, welche vor allem durch ihre ausserordentlich feste, panzerartige Körperwand und die kräftigen Käferfüssen eher als den Gliedmassen planktonischer Hyperiden gleichenden Beine ausgezeichnet ist. Diese Eigentümlichkeiten fallen um so mehr auf, als die Körperwand von *L. pacifica* ausdrücklich (und mit Recht für die Hauptart) als "pellucid, in delicacy almost like tissue-paper" von Stebbing im Gegensatz zu der etwas festeren *L. Sayana* gestellt wird.

Auch hier aber müssen wir die neue Form, obwohl ihr Habitus so stark als möglich von dem der forma typica abweicht, als Varietät dieser unterordnen, denn die Gliedmassen und insbesondere die ersten Antennen stimmen in ihren Einzelzügen überein. — Die neue Varietät oder Subspecies wurde u. a. auf Station 4683 vom Albatross gefunden.

Auch hier müssen wir an eine biologische Varietät denken, und zwar scheint der Fall so zu liegen, dass die var. *robusta*, die wie die meisten Lanceoliden nur in Tiefenfängen vorkommt, an grossen Tiefsee-Siphonophoren schmarotzt, deren kräftig muskulöse Senkfäden und Fresspolypen zartwandigeren Gästen gefährlich werden würden, aber diesen gepanzerten Gesellen nichts anhaben können. Im Darm meiner sämtlichen Exemplare dieser interessanten Lanceolide fanden sich grosse Mengen von auffallend langen, oft ein wenig gekrümmten Nesselkapseln, wie sie mir in ähnlicher Form nur von Siphonophoren bekannt sind. Die var. *robusta* zeichnet sich durch tiefrote Farbe aus, während die Hauptart eher blasshyalin zu sein scheint.

Geringeres Interesse bietet die pacifische Form von *L. aestiva* dar, die sich von den atlantischen Exemplaren durch die Gestalt des ersten Beinpaars unterscheidet: bei einem ausgewachsenen ♀ des Albatross-Materials (Stat. 4667) ist der

Tarsus fast doppelt so lang als der Metatarsus, während bei einem ebenso grossen aestiva-♀ aus dem Atlantik der Tarsus den Metatarsus nur etwa um die Hälfte seiner Länge übertrifft.

KAP. 9.

Die Gattung *Scypholanceola* (WOLTERECK, 1905) und die Bedeutung ihrer "Reflektororgane."

Nach den Exemplaren der Valdivia- und Gauss-Expedition habe ich die Gattung *Scypholanceola* aufgestellt: Lanceoliden, deren Kopf jederseits 2 "Reflektororgane" trägt; diese seltsamen, becherförmigen Organe glaubte ich mit den Kopfdrüsen anderer Hyperiden in Beziehung bringen zu sollen, nur dass die vermeintlichen Drüsen hier jede von einer trichterartigen, wallförmigen Erhöhung des Kopfwand umgeben sind. Zwischen dem oberen und dem unteren Trichter springt die Kopfwand scharf leistenförmig vor; und an dieser Stelle, die topographisch dem Augenvorsprung des übrigen Lanceoliden entspricht, fand ich in einem Falle einen dunklen Pigmentfleck, den ich als einen undifferenzierten Augenrest deutete. Inzwischen bin ich durch das Albatross-Material in die Lage gekommen, noch einige *Scypholanceola*-Köpfe untersuchen und auch präparieren zu können. Dabei stellte sich heraus, dass jener vorspringende, vermeintliche Augenfleck nicht mit dem Gehirn im Zusammenhang steht, dass dagegen die "Drüsen"-Komplexe am Grunde der Trichter von demjenigen Teile des Gehirns reich innerviert werden, welche sonst *das Auge* versorgen.

Die weitere histologische Untersuchung ergab dann die Gewissheit, dass wir es in diesen von mir früher als "Reflektordrüsen" bezeichneten Organen in der That mit höchst seltsam *umgebildeten Augen* zu thun haben, deren optischer Apparat zwar geschwunden ist — es findet sich wie bei den oben als Gruppe b. aufgeführten Lanceoliden keine Spur von Krystallkegeln — die aber zugleich eine höchste auffällige Grössenvermehrung, ja Wucherung erfahren haben. Die Vergrösserung ist erzielt einerseits durch eine Flächenausbreitung der einzelnen Rhabdome (bezw. der gesonderten Rhabdomere) anderseits durch eine riesige Vermehrung der Ommatidien. Topographisch hat das sonst kleine, oval vorspringende Lanceolidenaugenschild bei dieser Gattung in folgender Weise verändert: es erscheint bei *Sc. Agassizi* und *Vanhoeffeni* (Fig. 21–22, 24) zu einem flachen Bande ausgezogen, das in der Mitte, wo es am schmalsten ist, rechtwinklig umgebogen ist, sodass die eine Hälfte nach oben, die andere nach vorn gerichtet ist. Beide Enden sind stark verbreitert und nach innen zu (medianwärts) rechtwinklig gegen das schmale Mittelstück umgeknickt. Die beiden verbreiterten Enden des komplizierten Gebildes sind noch dadurch ausgezeichnet, dass das obere muldenartig vertieft, das untere (nach vorn gerichtete) schwach vorgewölbt ist.

Am auffälligsten aber ist die Umgestaltung der seitlichen Kopfwand, die sonst bei allen Lanceoliden ganz konstant eine einfach glatte Oberfläche hat. Die Kopfwand bildet bei *Scypholanceola* um jedes Ende des Augenbandes eine tiefe

trichter-artige Nische; die obere dieser Nischen wendet ihre Öffnung schräg nach oben-aussen, die untere dagegen ist nach vorn-seitlich geöffnet. Beide Nischen werden durch einen fast horizontal verlaufenden scharfen Kamm (Fig. 29, *Zro. L.*) getrennt, der durch das Zusammenstossen der unteren Trichterwand der oberen Nische mit der oberen Wandung der unteren Nische entsteht. Das schmale Mittelstück des Augenbandes passiert diesen Kamm nicht, sondern beschreibt einen nach vorn offenen Bogen um das hintere Ende des beschriebenen Kammes. (Siehe Fig. 24.)

Nur bei einem Exemplar meines Materials, einem sehr grossen ♀ (Fig. 23, *Scypholanceola Chuni*) sind die Verhältnisse der beiden Augentrichter sekundär verwischt (jüngere Exemplare zeigen ein dem hier beschriebenen ähnliches Verhalten). Und zwar ist hier das sonst schmale Mittelstück des Augenbandes enorm verbreitert, sodass es an Breite die anderen Augenteile übertrifft. Gleichzeitig ist der untere und in geringerem Grade auch der obere Trichter abgeflacht, sodass eine beinahe einheitliche, ausserordentlich ausgedehnte Augenfläche entsteht, welche nach der Seite gerichtet ist. Nur der oberste Teil dieser Fläche ist rechtwinklig nach innen gebogen (also nach oben gerichtet) und von einer flachen Nische umgeben.

Um zu einem Verständniss dieser sonderbaren Augen zu gelangen, müssen wir die Beziehungen kurz aufführen, welche sich von ihnen aus nach verschiedenen Richtungen ergeben.

1. *Die Teilung des Auges in eine nach oben und eine nach der Seite gerichtete Portion* kehrt bei den Phronimiden und andern Hyperiden wieder ("Frontauge" und "Seitenaug"). Chun hat gezeigt, dass auch bei andern pelagischen Crustaceen (Schizopoden u. a.) diese Teilung wiederkehrt, deren physiologische Bedeutung darin zu suchen ist, dass die Frontaugen mit ihren verlängerten Krystallkegeln und Rhabdomen für das Wahrnehmen von Bewegungen, die Seitenaugen mit ihren viel kürzeren Elementen für das Erkennen näherer Objekte spezialisiert sind.

Wir dürfen aber nicht vernachlässigen, dass wir es hier mit optisch hochausgebildeten Sehorganen zu thun haben, während die "Front- und Seitenaugen" von *Scypholanceola* sowol der Krystallkegel als des Pigments völlig entbehren und auch kaum Unterschiede in der Länge ihrer Elemente erkennen lassen. Vielmehr sind die Sehelemente in beiden Augenabschnitten, insbesondere in deren Randpartien, flach ausgebreitet.

Immerhin bleibt als tertium comparationis der wichtige Umstand bestehen, dass wir eine weitgehende Trennung einer nach oben gerichteten Portion von einem nach der Seite (bei *Scypholanceola* gleichzeitig nach vorn) gewandten Augenabschnitt vor uns haben.

2. *Die bandartige Anordnung des Auges* steht ebenfalls nicht ganz isoliert da: wir lernten bei der Gattung *Prolanceola* etwas Ähnliches, nur in viel einfacherer Ausführung kennen, indem sich hier an das punktförmige vorgewölbte Auge, das den sämtlichen *Hyperidea gammaroidea primitiva* gemeinsam ist, eine Reihe von weiteren Augenflecken anschliesst, welche bandartig nach oben zieht (Fig. 14).

Man kann vielleicht aus diesem Befund, der an einer recht ursprünglich gebauten Form¹ gemacht ist, den Schluss ziehen, dass wir es in dem vorgewölbten Punktauge all dieser Formen mit dem Rest eines ursprünglich viel ausgedehnteren Auges zu tun haben, das denjenigen Vorfahren der Lanceoliden eigentümlich gewesen sein mag, die weder halbparasitisch, noch in lichtlosen Tiefenregionen des Meeres lebten.

Wir wären dann des Schwierigkeit überhoben, das *Scypholanceola*-Auge von dem einfachen Augenkopf der anderen *Lanceola*-Arten abzuleiten und könnten uns leichter vorstellen, dass ein bereits vorhandenes Augenband sich in dieses komplizierte Gebilde umdifferenziert hätte.

3. Die grösste Schwierigkeit für ein wirkliches Verständniss des *Scypholanceola*-auges liegt in dem Umstand, dass wir es hier einerseits mit einem mächtig entwickelten und hochdifferenzierten Gebilde, andererseits aber mit einem *histologisch rudimentären* Gebilde zu tun haben. Denn die einzelnen Ommatidien dieser Augen bestehen in der That nur mehr aus Retinazellen mit den Rhabdomeren. Sie entbehren jeder Andeutung von Pigment-, Corneal-, und Krystallkegelelementen, dagegen fehlt ihnen nicht eine wolentwickelte Nervenverbindung zum Ganglion opticum.

Die einzelnen Ommatidien stellen flache und breite Gebilde dar, welche vielfach mit den Nachbarzellgruppen verschmelzen. Die Abflachung und Ausbreitung entsteht dadurch, dass die Längsaxen der Sehzellen nicht mehr (wie sonst üblich) in der Einfallsrichtung des Lichtstrahls verlaufen, sondern sich senkrecht zu dieser eingestellt haben. Dabei lässt sich mehr oder weniger deutlich eine Isolierung der Rhabdomere konstatieren, welche dann (Fig. 30a) wie die Finger einer ausgebreiteten Hand neben einander liegen können. Oder auch es sind die Rhabdomere benachbarter Ommatidien verschmolzen, sodass ein zusammenhängendes Netzwerk flach ausgebreiteter Sehelemente sich ergibt, das einen recht überraschenden Eindruck macht (Fig. 31).

Die dritte Beziehung nun der *Scypholanceola*-Augen, von welcher hier die Rede sein soll, betrifft die Sehelemente von *Lanceola pacifica*. Diese relativ häufige Lanceolide hat einfache in einem kleinen Vorsprung der Kopfseite gelegene Augen, welche entweder den typischen kompakten Bau aufweisen, wie er für rudimentäre Amphipodenaugen charakteristisch ist (Fig. 27), oder aber durch die lockere Anordnung ihres Ommatidien auffallen (Fig. 28). Das Auge entbehrt der Krystallkegel und die distalen Sehzellenabschnitte liegen flach ausgebreitet an der Peripherie. Die Rhabdomere sind in diesem Falle zwar keineswegs von einander getrennt, sondern mit einander teils verschmolzen, teils in einander verschlungen. Immerhin ist auch hier die Tendenz der Sehelemente, sich (nach Verlust der lichtbrechenden Kegel) flach auszubreiten, bezw. senkrecht zum einfallenden Lichtstrahl einzustellen, deutlich zu bemerken. Auch hier ist, wie bei *Scypholanceola*, die histologische Ausbildung der Sehelemente eine gute:

¹ Ich zeigte schon früher, ehe ich die eigenartige Anordnung der Augen kannte, dass in *Prolanceola vibiliformis* sich Eigenschaften von *Lanceola* mit solchen von *Vibilia* und *Scina* vereinigen.

der Besatz mit "Stiftchensäumen" (Hesse) ist ausserordentlich deutlich.¹ Auch ist die nervöse Verbindung mit dem Centrum sehr kräftig entwickelt. Beides, Stiftchensäume wie Augennerven, ist sogar bei *Lanceola pacifica* sowol als bei den Scypholanceoliden besser ausgebildet als bei den viel weniger rudimentären, nämlich mit Krystallkegeln versehenen Augen der *L. Sayana* und *felina*.

Daraus scheint hervorzugehen, — was ja auch die Grössenentwicklung und "Trichter"-ausbildung beim *Scypholanceola*-auge deutlich zeigt — dass wir hier den Verlust der lichtbrechenden Elemente nicht ohne Weiteres als "Rudimentär-" werden betrachten dürfen, sondern vielmehr an eine Funktionsänderung der Augen bei diesen Tiefseekrebsen denken müssen.

4. Um ein Verständnis dafür anzubahnen, welchen Funktionswechsel der Augen wir hier vor uns haben, ist es wünschenswert, auch bei anderen Krebsen eine analoge Veränderung ihrer Augen zu untersuchen. Ich bin in der Lage, auf zwei derartige Fälle hier aufmerksam machen zu können, die beide im Zoolog. Institut zu Leipzig bearbeitet werden. Der eine betrifft die Augen antarktischer Gammariden (Lysianassiden), welche von der Valdivia- und Gauss-Expedition gesammelt und von Herrn cand. Strauss unter Prof. Chun's und meiner Leitung bearbeitet wurden.

Bei der Gattung *Tryphosa* fand Herr Strauss Folgendes: Die Augen sind histologisch rückgebildet, dabei in monströser Weise gewuchert. Fast in der Medianlinie dorsalwärts beginnend, verlaufen sie, sich eng an die Cuticula anschmiegend, bis an die spitzen vorderen Ausläufer des Kopfes, biegen hier nach dem Munde zu um und erstrecken sich sogar noch ein Stück in das Epistom hinein (Fig. 32 a). Sehr auffällig ist nun, dass die Augen caudalwärts sich sogar ein beträchtliches Stück unter die gewaltig entwickelten Mandibularmuskeln schieben (Fig. 32 b). Bei den einzelnen Individuen erstreckt sich diese Wucherung verschieden weit nach hinten; bei einem Exemplar erreichte das Auge das erste Brustsegment.

Die Krystallkegel sind auch bei diesem Auge vollständig geschwunden, dagegen sind die 5 Retinazellen, ihre Nervenfortsätze und vor allem die Rhabdome gut ausgebildet. Die vielfach gewundenen Rhabdomere lassen einen doppelseitigen Besatz mit Stiftchen erkennen.

Ueber die Details dieser eigentümlichen Augen wird Herr Dr. Strauss in den Ergebnissen der Valdivia-Expedition berichten; uns interessiert hier nur, dass wir in einem zweiten Fall ein Amphipoden-Auge vor uns haben, das *einerseits mächtig entwickelt, ja gewuchert ist* (bis in das Epistom und bis unter die Muskulatur) *und das andererseits aller lichtbrechenden Elemente entbehrt*, während die rezeptiven Elemente gut ausgebildet sind.

Tryphosa ist ein Krebs, der in Massen unter dem Eise am Grunde der antarktischen Küstenmeere lebt. Ein dritter Fall, der noch mehr hierher zu gehören scheint, betrifft wiederum pelagische Tiefseekrebse, und zwar Ostrakoden der Gattung *Gigantocypris*, deren Augen von Herrn Lüders im Leipziger Institut untersucht wurden und folgende Eigentümlichkeiten zeigen (vergl. Fig. 33;

¹ Für einige weitere Details vergl. die Figurenerklärung zu Tafel VIII.

eingehende Beschreibung in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1908).

Das Medianauge von *Gigantocypris* setzt sich aus 3 Teilen, einem kleinen mediangelegenen Abschnitt und 2 grossen lateralen Augenbändern zusammen. Die letzteren interessieren uns hier besonders. Sie sind nämlich jedes von einem mächtigen Reflektor umgeben, der braun pigmentiert ist und im Leben perlmuttartig glänzt.

Der Reflektor ist zwar (im Gegensatz zu *Scypholanceola*) für jedes der beiden Seitenaugen einheitlich, aber dieses stellt wie in unseren Falle ein gebogenes Band dar, an dem zwei Endanschwellungen und ein schmales Mittelstück zu unterscheiden sind. Während das obere "birnförmige" Stück voll nach vorn gerichtet ist und fast im Mittelpunkt des Reflektors liegt, erscheint das untere "dreieckförmige" Stück, das zur Hälfte ausserhalb des Reflektors gelegen ist, mehr nach der Seite gewandt.

Diese Augen entbehren aller linsenartigen Bildungen, sie stellen nur eine mächtigentwickelte Retina dar, die aus zahllosen schmalen parallelen Zellen besteht. Die Zellränder lassen eine undeutlich gestreifte Differenzierung erkennen, welche vielleicht den Stiftchensäumen entspricht.

Die Vergleichspunkte des *Gigantocypris*-Auges mit dem von *Scypholanceola* sind folgende: in beiden Fällen haben wir mächtig entwickelte, bandförmige, in einen oberen und unteren Abschnitt differenzierte Augen vor uns, welche zwar des lichtbrechenden Elementes entbehren, die receptiven Elemente aber in überreicher Ausbildung zeigen. Als Hilfsapparate finden wir in beiden Fällen Nischen- oder Reflektor-artige Cuticularbildungen des Kopfes, wobei es kein prinzipieller Gegensatz zu sein braucht, dass diese Reflektoren bei *Gigantocypris* für jedes Augenband einheitlich sind, während *Scypholanceola* jederseits zwei Reflektoren, für jede Endanschwellung des Augenbandes eine, aufweist.

Eine physiologische Deutung dieser Augenformen begegnet grossen Schwierigkeiten; sicher scheint mir aber zu sein, dass wir für die drei beschriebenen Fälle eine gemeinsame Deutung suchen müssen, nicht nur für die Augen der beiden Amphipoden *Tryphosa* und *Scypholanceola*, sondern ganz besonders für die beiden sich verwandtschaftlich so fern stehenden Bewohner der pelagischen Tiefenzone: für den Ostrakoden und den Amphipoden.

Wenn wir den ganzen Erscheinungskomplex zusammenfassen, so finden wir vier Veränderungen des normalen Augentypus, welche eine Erklärung verlangen:

1. Die lichtbrechenden Elemente (und die Augen-Pigmente) sind geschwunden;
2. das Auge ist excessiv vergrössert, die receptiven Elemente sind überreich entwickelt;
3. das Auge ist in zwei verschieden gerichtete Abschnitte (nach oben und nach der Seite, bezw. nach vorn und nach der Seite) geteilt;
4. um das Auge sind Reflektor-artige Cuticularbildungen entwickelt.

ad 1. Diese Veränderung, die bei so vielen Tiefseekrebsen (z. B. Brachyuren) wiederkehrt, lässt sich dadurch erklären, dass bei sehr geschwächtem Licht eine

eingehende Beschreibung in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1908).

Das Medianauge von *Gigantocypris* setzt sich aus 3 Teilen, einem kleinen mediangelegenen Abschnitt und 2 grossen lateralen Augenbändern zusammen. Die letzteren interessieren uns hier besonders. Sie sind nämlich jedes von einem mächtigen Reflektor umgeben, der braun pigmentiert ist und im Leben perlmutterartig glänzt.

Der Reflektor ist zwar (im Gegensatz zu *Scypholanceola*) für jedes der beiden Seitenaugen einheitlich, aber dieses stellt wie in unseren Falle ein gebogenes Band dar, an dem zwei Endanschwellungen und ein schmales Mittelstück zu unterscheiden sind. Während das obere "birnförmige" Stück voll nach vorn gerichtet ist und fast im Mittelpunkt des Reflektors liegt, erscheint das untere "dreieckförmige" Stück, das zur Hälfte ausserhalb des Reflektors gelegen ist, mehr nach der Seite gewandt.

Diese Augen entbehren aller linsenartigen Bildungen, sie stellen nur eine mächtigentwickelte Retina dar, die aus zahllosen schmalen parallelen Zellen besteht. Die Zellränder lassen eine undeutlich gestreifte Differenzierung erkennen, welche vielleicht den Stiftchensäumen entspricht.

Die Vergleichspunkte des *Gigantocypris*-Auges mit dem von *Scypholanceola* sind folgende: in beiden Fällen haben wir mächtig entwickelte, bandförmige, in einen oberen und unteren Abschnitt differenzierte Augen vor uns, welche zwar des lichtbrechenden Elemente entbehren, die receptiven Elemente aber in überreicher Ausbildung zeigen. Als Hilfsapparate finden wir in beiden Fällen Nischen- oder Reflektor-artige Cuticularbildungen des Kopfes, wobei es kein prinzipieller Gegensatz zu sein braucht, dass diese Reflektoren bei *Gigantocypris* für jedes Augenband einheitlich sind, während *Scypholanceola* jederseits zwei Reflektoren, für jede Endanschwellung des Augenbandes eine, aufweist.

Eine physiologische Deutung dieser Augenformen begegnet grossen Schwierigkeiten; sicher scheint mir aber zu sein, dass wir für die drei beschriebenen Fälle eine gemeinsame Deutung suchen müssen, nicht nur für die Augen der beiden Amphipoden *Tryphosa* und *Scypholanceola*, sondern ganz besonders für die beiden sich verwandtschaftlich so fern stehenden Bewohner der pelagischen Tiefenzone: für den Ostrakoden und den Amphipoden.

Wenn wir den ganzen Erscheinungskomplex zusammenfassen, so finden wir vier Veränderungen des normalen Augentypus, welche eine Erklärung verlangen:

1. Die lichtbrechenden Elemente (und die Augen-Pigmente) sind geschwunden;
2. das Auge ist excessiv vergrössert, die receptiven Elemente sind überreich entwickelt;
3. das Auge ist in zwei verschieden gerichtete Abschnitte (nach oben und nach der Seite, bezw. nach vorn und nach der Seite) geteilt;
4. um das Auge sind Reflektor-artige Cuticularbildungen entwickelt.

ad 1. Diese Veränderung, die bei so vielen Tiefseekrebsen (z. B. Brachyuren) wiederkehrt, lässt sich dadurch erklären, dass bei sehr geschwächtem Licht eine

eingehende Beschreibung in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1908).

Das Medianauge von *Gigantocypris* setzt sich aus 3 Teilen, einem kleinen mediangelegenen Abschnitt und 2 grossen lateralen Augenbändern zusammen. Die letzteren interessieren uns hier besonders. Sie sind nämlich jedes von einem mächtigen Reflektor umgeben, der braun pigmentiert ist und im Leben perlmuttartig glänzt.

Der Reflektor ist zwar (im Gegensatz zu *Scypholanceola*) für jedes der beiden Seitenaugen einheitlich, aber dieses stellt wie in unseren Fälle ein gebogenes Band dar, an dem zwei Endanschwellungen und ein schmales Mittelstück zu unterscheiden sind. Während das obere "birnförmige" Stück voll nach vorn gerichtet ist und fast im Mittelpunkt des Reflektors liegt, erscheint das untere "dreieckförmige" Stück, das zur Hälfte ausserhalb des Reflektors gelegen ist, mehr nach der Seite gewandt.

Diese Augen entbehren aller linsenartigen Bildungen, sie stellen nur eine mächtigentwickelte Retina dar, die aus zahllosen schmalen parallelen Zellen besteht. Die Zellränder lassen eine undeutlich gestreifte Differenzierung erkennen, welche vielleicht den Stiftchensäumen entspricht.

Die Vergleichspunkte des *Gigantocypris*-Auges mit dem von *Scypholanceola* sind folgende: in beiden Fällen haben wir mächtig entwickelte, bandförmige, in einen oberen und unteren Abschnitt differenzierte Augen vor uns, welche zwar des lichtbrechenden Elemente entbehren, die receptiven Elemente aber in überreicher Ausbildung zeigen. Als Hilfsapparate finden wir in beiden Fällen Nischen- oder Reflektor-artige Cutikularbildungen des Kopfes, wobei es kein prinzipieller Gegensatz zu sein braucht, dass diese Reflektoren bei *Gigantocypris* für jedes Augenband einheitlich sind, während *Scypholanceola* jederseits zwei Reflektoren, für jede Endanschwellung des Augenbandes eine, aufweist.

Eine physiologische Deutung dieser Augenformen begegnet grossen Schwierigkeiten; sicher scheint mir aber zu sein, dass wir für die drei beschriebenen Fälle eine gemeinsame Deutung suchen müssen, nicht nur für die Augen der beiden Amphipoden *Tryphosa* und *Scypholanceola*, sondern ganz besonders für die beiden sich verwandtschaftlich so fern stehenden Bewohner der pelagischen Tiefenzone: für den Ostrakoden und den Amphipoden.

Wenn wir den ganzen Erscheinungskomplex zusammenfassen, so finden wir vier Veränderungen des normalen Augentypus, welche eine Erklärung verlangen:

1. Die lichtbrechenden Elemente (und die Augen-Pigmente) sind geschwunden;
2. das Auge ist excessiv vergrössert, die receptiven Elemente sind überreich entwickelt;
3. das Auge ist in zwei verschieden gerichtete Abschnitte (nach oben und nach der Seite, bezw. nach vorn und nach der Seite) geteilt;
4. um das Auge sind Reflektor-artige Cuticularbildungen entwickelt.

ad 1. Diese Veränderung, die bei so vielen Tiefsee Krebsen (z. B. Brachyuren) wiederkehrt, lässt sich dadurch erklären, dass bei sehr geschwächtem Licht eine

eingehende Beschreibung in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1908).

Das Medianauge von *Gigantocypris* setzt sich aus 3 Teilen, einem kleinen mediangelegenen Abschnitt und 2 grossen lateralen Augenbändern zusammen. Die letzteren interessieren uns hier besonders. Sie sind nämlich jedes von einem mächtigen Reflektor umgeben, der braun pigmentiert ist und im Leben perlmuttartig glänzt.

Der Reflektor ist zwar (im Gegensatz zu *Scypholanceola*) für jedes der beiden Seitenaugen einheitlich, aber dieses stellt wie in unseren Fälle ein gebogenes Band dar, an dem zwei Endanschwellungen und ein schmales Mittelstück zu unterscheiden sind. Während das obere "birnförmige" Stück voll nach vorn gerichtet ist und fast im Mittelpunkt des Reflektors liegt, erscheint das untere "dreieckförmige" Stück, das zur Hälfte ausserhalb des Reflektors gelegen ist, mehr nach der Seite gewandt.

Diese Augen entbehren aller linsenartigen Bildungen, sie stellen nur eine mächtig entwickelte Retina dar, die aus zahllosen schmalen parallelen Zellen besteht. Die Zellränder lassen eine undeutlich gestreifte Differenzierung erkennen, welche vielleicht den Stiftchensäumen entspricht.

Die Vergleichspunkte des *Gigantocypris*-Auges mit dem von *Scypholanceola* sind folgende: in beiden Fällen haben wir mächtig entwickelte, bandförmige, in einen oberen und unteren Abschnitt differenzierte Augen vor uns, welche zwar des lichtbrechenden Elemente entbehren, die receptiven Elemente aber in überreicher Ausbildung zeigen. Als Hilfsapparate finden wir in beiden Fällen Nischen- oder Reflektor-artige Cutikularbildungen des Kopfes, wobei es kein prinzipieller Gegensatz zu sein braucht, dass diese Reflektoren bei *Gigantocypris* für jedes Augenband einheitlich sind, während *Scypholanceola* jederseits zwei Reflektoren, für jede Endanschwellung des Augenbandes eine, aufweist.

Eine physiologische Deutung dieser Augenformen begegnet grossen Schwierigkeiten; sicher scheint mir aber zu sein, dass wir für die drei beschriebenen Fälle eine gemeinsame Deutung suchen müssen, nicht nur für die Augen der beiden Amphipoden *Tryphosa* und *Scypholanceola*, sondern ganz besonders für die beiden sich verwandtschaftlich so fern stehenden Bewohner der pelagischen Tiefenzone: für den Ostrakoden und den Amphipoden.

Wenn wir den ganzen Erscheinungskomplex zusammenfassen, so finden wir vier Veränderungen des normalen Augentypus, welche eine Erklärung verlangen:

1. Die lichtbrechenden Elemente (und die Augen-Pigmente) sind geschwunden;
2. das Auge ist excessiv vergrössert, die receptiven Elemente sind überreich entwickelt;
3. das Auge ist in zwei verschieden gerichtete Abschnitte (nach oben und nach der Seite, bzw. nach vorn und nach der Seite) geteilt;
4. um das Auge sind Reflektor-artige Cuticularbildungen entwickelt.

ad 1. Diese Veränderung, die bei so vielen Tiefseekrebsen (z. B. Brachyuren) wiederkehrt, lässt sich dadurch erklären, dass bei sehr geschwächtem Licht eine

eingehende Beschreibung in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1908).

Das Medianauge von *Gigantocypris* setzt sich aus 3 Teilen, einem kleinen mediangelegenen Abschnitt und 2 grossen lateralen Augenbändern zusammen. Die letzteren interessieren uns hier besonders. Sie sind nämlich jedes von einem mächtigen Reflektor umgeben, der braun pigmentiert ist und im Leben perlmuttartig glänzt.

Der Reflektor ist zwar (im Gegensatz zu *Scypholanceola*) für jedes der beiden Seitenaugen einheitlich, aber dieses stellt wie in unseren Falle ein gebogenes Band dar, an dem zwei Endanschwellungen und ein schmales Mittelstück zu unterscheiden sind. Während das obere "birnförmige" Stück voll nach vorn gerichtet ist und fast im Mittelpunkt des Reflektors liegt, erscheint das untere "dreieckförmige" Stück, das zur Hälfte ausserhalb des Reflektors gelegen ist, mehr nach der Seite gewandt.

Diese Augen entbehren aller linsenartigen Bildungen, sie stellen nur eine mächtigentwickelte Retina dar, die aus zahllosen schmalen parallelen Zellen besteht. Die Zellränder lassen eine undeutlich gestreifte Differenzierung erkennen, welche vielleicht den Stiftchensäumen entspricht.

Die Vergleichspunkte des *Gigantocypris*-Auges mit dem von *Scypholanceola* sind folgende: in beiden Fällen haben wir mächtig entwickelte, bandförmige, in einen oberen und unteren Abschnitt differenzierte Augen vor uns, welche zwar des lichtbrechenden Elemente entbehren, die receptiven Elemente aber in überreicher Ausbildung zeigen. Als Hilfsapparate finden wir in beiden Fällen Nischen- oder Reflektor-artige Cutikularbildungen des Kopfes, wobei es kein prinzipieller Gegensatz zu sein braucht, dass diese Reflektoren bei *Gigantocypris* für jedes Augenband einheitlich sind, während *Scypholanceola* jederseits zwei Reflektoren, für jede Endanschwellung des Augenbandes eine, aufweist.

Eine physiologische Deutung dieser Augenformen begegnet grossen Schwierigkeiten; sicher scheint mir aber zu sein, dass wir für die drei beschriebenen Fälle eine gemeinsame Deutung suchen müssen, nicht nur für die Augen der beiden Amphipoden *Tryphosa* und *Scypholanceola*, sondern ganz besonders für die beiden sich verwandtschaftlich so fern stehenden Bewohner der pelagischen Tiefenzone: für den Ostrakoden und den Amphipoden.

Wenn wir den ganzen Erscheinungskomplex zusammenfassen, so finden wir vier Veränderungen des normalen Augentypus, welche eine Erklärung verlangen:

1. Die lichtbrechenden Elemente (und die Augen-Pigmente) sind geschwunden;
2. das Auge ist excessiv vergrössert, die receptiven Elemente sind überreich entwickelt;
3. das Auge ist in zwei verschieden gerichtete Abschnitte (nach oben und nach der Seite, bezw. nach vorn und nach der Seite) geteilt;
4. um das Auge sind Reflektor-artige Cuticularbildungen entwickelt.

ad 1. Diese Veränderung, die bei so vielen Tiefseekrebsen (z. B. Brachyuren) wiederkehrt, lässt sich dadurch erklären, dass bei sehr geschwächtem Licht eine

eingehende Beschreibung in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1908).

Das Medianauge von *Gigantocypris* setzt sich aus 3 Teilen, einem kleinen mediangelegenen Abschnitt und 2 grossen lateralen Augenbändern zusammen. Die letzteren interessieren uns hier besonders. Sie sind nämlich jedes von einem mächtigen Reflektor umgeben, der braun pigmentiert ist und im Leben perlmutterartig glänzt.

Der Reflektor ist zwar (im Gegensatz zu *Scypholanceola*) für jedes der beiden Seitenaugen einheitlich, aber dieses stellt wie in unseren Fälle ein gebogenes Band dar, an dem zwei Endanschwellungen und ein schmales Mittelstück zu unterscheiden sind. Während das obere "birnförmige" Stück voll nach vorn gerichtet ist und fast im Mittelpunkt des Reflektors liegt, erscheint das untere "dreieckförmige" Stück, das zur Hälfte ausserhalb des Reflektors gelegen ist, mehr nach der Seite gewandt.

Diese Augen entbehren aller linsenartigen Bildungen, sie stellen nur eine mächtigentwickelte Retina dar, die aus zahllosen schmalen parallelen Zellen besteht. Die Zellränder lassen eine undeutlich gestreifte Differenzierung erkennen, welche vielleicht den Stiftchensäumen entspricht.

Die Vergleichspunkte des *Gigantocypris*-Auges mit dem von *Scypholanceola* sind folgende: in beiden Fällen haben wir mächtig entwickelte, bandförmige, in einen oberen und unteren Abschnitt differenzierte Augen vor uns, welche zwar des lichtbrechenden Elemente entbehren, die receptiven Elemente aber in überreicher Ausbildung zeigen. Als Hilfsapparate finden wir in beiden Fällen Nischen- oder Reflektor-artige Cuticularbildungen des Kopfes, wobei es kein prinzipieller Gegensatz zu sein braucht, dass diese Reflektoren bei *Gigantocypris* für jedes Augenband einheitlich sind, während *Scypholanceola* jederseits zwei Reflektoren, für jede Endanschwellung des Augenbandes eine, aufweist.

Eine physiologische Deutung dieser Augenformen begegnet grossen Schwierigkeiten; sicher scheint mir aber zu sein, dass wir für die drei beschriebenen Fälle eine gemeinsame Deutung suchen müssen, nicht nur für die Augen der beiden Amphipoden *Tryphosa* und *Scypholanceola*, sondern ganz besonders für die beiden sich verwandtschaftlich so fern stehenden Bewohner der pelagischen Tiefenzone: für den Ostrakoden und den Amphipoden.

Wenn wir den ganzen Erscheinungskomplex zusammenfassen, so finden wir vier Veränderungen des normalen Augentypus, welche eine Erklärung verlangen:

1. Die lichtbrechenden Elemente (und die Augen-Pigmente) sind geschwunden;
2. das Auge ist excessiv vergrössert, die receptiven Elemente sind überreich entwickelt;
3. das Auge ist in zwei verschieden gerichtete Abschnitte (nach oben und nach der Seite, bezw. nach vorn und nach der Seite) geteilt;
4. um das Auge sind Reflektor-artige Cuticularbildungen entwickelt.

ad 1. Diese Veränderung, die bei so vielen Tiefseekrebsen (z. B. Brachyuren) wiederkehrt, lässt sich dadurch erklären, dass bei sehr geschwächtem Licht eine

eingehende Beschreibung in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1908).

Das Medianauge von *Gigantocypris* setzt sich aus 3 Teilen, einem kleinen mediangelegenen Abschnitt und 2 grossen lateralen Augenbändern zusammen. Die letzteren interessieren uns hier besonders. Sie sind nämlich jedes von einem mächtigen Reflektor umgeben, der braun pigmentiert ist und im Leben perlmuttartig glänzt.

Der Reflektor ist zwar (im Gegensatz zu *Scypholanceola*) für jedes der beiden Seitenaugen einheitlich, aber dieses stellt wie in unseren Falle ein gebogenes Band dar, an dem zwei Endanschwellungen und ein schmales Mittelstück zu unterscheiden sind. Während das obere "birnförmige" Stück voll nach vorn gerichtet ist und fast im Mittelpunkt des Reflektors liegt, erscheint das untere "dreieckförmige" Stück, das zur Hälfte ausserhalb des Reflektors gelegen ist, mehr nach der Seite gewandt.

Diese Augen entbehren aller linsenartigen Bildungen, sie stellen nur eine mächtigentwickelte Retina dar, die aus zahllosen schmalen parallelen Zellen besteht. Die Zellränder lassen eine undeutlich gestreifte Differenzierung erkennen, welche vielleicht den Stiftchensäumen entspricht.

Die Vergleichspunkte des *Gigantocypris*-Auges mit dem von *Scypholanceola* sind folgende: in beiden Fällen haben wir mächtig entwickelte, bandförmige, in einen oberen und unteren Abschnitt differenzierte Augen vor uns, welche zwar des lichtbrechenden Elemente entbehren, die receptiven Elemente aber in überreicher Ausbildung zeigen. Als Hilfsapparate finden wir in beiden Fällen Nischen- oder Reflektor-artige Cutikularbildungen des Kopfes, wobei es kein prinzipieller Gegensatz zu sein braucht, dass diese Reflektoren bei *Gigantocypris* für jedes Augenband einheitlich sind, während *Scypholanceola* jederseits zwei Reflektoren, für jede Endanschwellung des Augenbandes eine, aufweist.

Eine physiologische Deutung dieser Augenformen begegnet grossen Schwierigkeiten; sicher scheint mir aber zu sein, dass wir für die drei beschriebenen Fälle eine gemeinsame Deutung suchen müssen, nicht nur für die Augen der beiden Amphipoden *Tryphosa* und *Scypholanceola*, sondern ganz besonders für die beiden sich verwandtschaftlich so fern stehenden Bewohner der pelagischen Tiefenzone: für den Ostrakoden und den Amphipoden.

Wenn wir den ganzen Erscheinungskomplex zusammenfassen, so finden wir vier Veränderungen des normalen Augentypus, welche eine Erklärung verlangen:

1. Die lichtbrechenden Elemente (und die Augen-Pigmente) sind geschwunden;
2. das Auge ist excessiv vergrössert, die receptiven Elemente sind überreich entwickelt;
3. das Auge ist in zwei verschieden gerichtete Abschnitte (nach oben und nach der Seite, bzw. nach vorn und nach der Seite) geteilt;
4. um das Auge sind Reflektor-artige Cuticularbildungen entwickelt.

ad 1. Diese Veränderung, die bei so vielen Tiefseekrebsen (z. B. Brachyuren) wiederkehrt, lässt sich dadurch erklären, dass bei sehr geschwächtem Licht eine

eingehende Beschreibung in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1908).

Das Medianauge von *Gigantocypris* setzt sich aus 3 Teilen, einem kleinen mediangelegenen Abschnitt und 2 grossen lateralen Augenbändern zusammen. Die letzteren interessieren uns hier besonders. Sie sind nämlich jedes von einem mächtigen Reflektor umgeben, der braun pigmentiert ist und im Leben perlmuttartig glänzt.

Der Reflektor ist zwar (im Gegensatz zu *Scypholanceola*) für jedes der beiden Seitenaugen einheitlich, aber dieses stellt wie in unseren Falle ein gebogenes Band dar, an dem zwei Endanschwellungen und ein schmales Mittelstück zu unterscheiden sind. Während das obere "birnförmige" Stück voll nach vorn gerichtet ist und fast im Mittelpunkt des Reflektors liegt, erscheint das untere "dreieckförmige" Stück, das zur Hälfte ausserhalb des Reflektors gelegen ist, mehr nach der Seite gewandt.

Diese Augen entbehren aller linsenartigen Bildungen, sie stellen nur eine mächtigentwickelte Retina dar, die aus zahllosen schmalen parallelen Zellen besteht. Die Zellränder lassen eine undeutlich gestreifte Differenzierung erkennen, welche vielleicht den Stiftchensäumen entspricht.

Die Vergleichspunkte des *Gigantocypris*-Auges mit dem von *Scypholanceola* sind folgende: in beiden Fällen haben wir mächtig entwickelte, bauförmige, in einen oberen und unteren Abschnitt differenzierte Augen vor uns, welche zwar des lichtbrechenden Elemente entbehren, die receptiven Elemente aber in überreicher Ausbildung zeigen. Als Hilfsapparate finden wir in beiden Fällen Nischen- oder Reflektor-artige Cutikularbildungen des Kopfes, wobei es kein prinzipieller Gegensatz zu sein braucht, dass diese Reflektoren bei *Gigantocypris* für jedes Augenband einheitlich sind, während *Scypholanceola* jederseits zwei Reflektoren, für jede Endanschwellung des Augenbandes eine, aufweist.

Eine physiologische Deutung dieser Augenformen begegnet grossen Schwierigkeiten; sicher scheint mir aber zu sein, dass wir für die drei beschriebenen Fälle eine gemeinsame Deutung suchen müssen, nicht nur für die Augen der beiden Amphipoden *Tryphosa* und *Scypholanceola*, sondern ganz besonders für die beiden sich verwandtschaftlich so fern stehenden Bewohner der pelagischen Tiefenzone: für den Ostrakoden und den Amphipoden.

Wenn wir den ganzen Erscheinungskomplex zusammenfassen, so finden wir vier Veränderungen des normalen Augentypus, welche eine Erklärung verlangen:

1. Die lichtbrechenden Elemente (und die Augen-Pigmente) sind geschwunden;
2. das Auge ist excessiv vergrössert, die receptiven Elemente sind überreich entwickelt;
3. das Auge ist in zwei verschieden gerichtete Abschnitte (nach oben und nach der Seite, bzw. nach vorn und nach der Seite) geteilt;
4. um das Auge sind Reflektor-artige Cuticularbildungen entwickelt.

ad 1. Diese Veränderung, die bei so vielen Tiefseekrebsen (z. B. Brachyuren) wiederkehrt, lässt sich dadurch erklären, dass bei sehr geschwächtem Licht eine

eingehende Beschreibung in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1908).

Das Medianauge von *Gigantocypris* setzt sich aus 3 Teilen, einem kleinen mediangelegenen Abschnitt und 2 grossen lateralen Augenbändern zusammen. Die letzteren interessieren uns hier besonders. Sie sind nämlich jedes von einem mächtigen Reflektor umgeben, der braun pigmentiert ist und im Leben perlmutterartig glänzt.

Der Reflektor ist zwar (im Gegensatz zu *Scypholanceola*) für jedes der beiden Seitenaugen einheitlich, aber dieses stellt wie in unseren Fälle ein gebogenes Band dar, an dem zwei Endanschwellungen und ein schmales Mittelstück zu unterscheiden sind. Während das obere "birnförmige" Stück voll nach vorn gerichtet ist und fast im Mittelpunkt des Reflektors liegt, erscheint das untere "dreieckförmige" Stück, das zur Hälfte ausserhalb des Reflektors gelegen ist, mehr nach der Seite gewandt.

Diese Augen entbehren aller linsenartigen Bildungen, sie stellen nur eine mächtig entwickelte Retina dar, die aus zahllosen schmalen parallelen Zellen besteht. Die Zellränder lassen eine undeutlich gestreifte Differenzierung erkennen, welche vielleicht den Stiftchensäumen entspricht.

Die Vergleichspunkte des *Gigantocypris*-Auges mit dem von *Scypholanceola* sind folgende: in beiden Fällen haben wir mächtig entwickelte, bandförmige, in einen oberen und unteren Abschnitt differenzierte Augen vor uns, welche zwar des lichtbrechenden Elemente entbehren, die receptiven Elemente aber in überreicher Ausbildung zeigen. Als Hilfsapparate finden wir in beiden Fällen Nischen- oder Reflektor-artige Cutikularbildungen des Kopfes, wobei es kein prinzipieller Gegensatz zu sein braucht, dass diese Reflektoren bei *Gigantocypris* für jedes Augenband einheitlich sind, während *Scypholanceola* jederseits zwei Reflektoren, für jede Endanschwellung des Augenbandes eine, aufweist.

Eine physiologische Deutung dieser Augenformen begegnet grossen Schwierigkeiten; sicher scheint mir aber zu sein, dass wir für die drei beschriebenen Fälle eine gemeinsame Deutung suchen müssen, nicht nur für die Augen der beiden Amphipoden *Tryphosa* und *Scypholanceola*, sondern ganz besonders für die beiden sich verwandtschaftlich so fern stehenden Bewohner der pelagischen Tiefenzone: für den Ostrakoden und den Amphipoden.

Wenn wir den ganzen Erscheinungskomplex zusammenfassen, so finden wir vier Veränderungen des normalen Augentypus, welche eine Erklärung verlangen:

1. Die lichtbrechenden Elemente (und die Augen-Pigmente) sind geschwunden;
2. das Auge ist excessiv vergrössert, die receptiven Elemente sind überreich entwickelt;
3. das Auge ist in zwei verschieden gerichtete Abschnitte (nach oben und nach der Seite, bzw. nach vorn und nach der Seite) geteilt;
4. um das Auge sind Reflektor-artige Cuticularbildungen entwickelt.

ad 1. Diese Veränderung, die bei so vielen Tiefseekrebsen (z. B. Brachyuren) wiederkehrt, lässt sich dadurch erklären, dass bei sehr geschwächtem Licht eine

noch so reduzierte Bilderzeugung nicht mehr möglich war und deshalb die Linsenbildungen als nicht mehr nützlich allmählich in Fortfall kamen.

ad 2. und 3. Diese Vergrößerung und Differenzierung der nunmehr nur noch receptiven Augenelemente kann *vielleicht* dadurch erklärt werden, dass die Augen für *schwache* Lichteindrücke, insbesondere für sich bewegende Lichtpunkte (Leuchtorgane der Feinde und Beutetiere) brauchbar und deshalb selektionswertig blieben. Der Schwund der lichtbrechenden Teile bleibt dann allerdings schwer verständlich.

ad 4. Die *Reflektor*-bildungen geben uns einen Hinweis, dass doch noch etwas anderes im Spiele sein muss bei dieser mächtigen Ausbildung optisch rudimentärer Augen. Ich vermute vorderhand, dass diese Augen kleine Lichtmengen, welche sie von den Leuchtorganen anderer Tiere (oder als Dämmerlicht von oben her) treffen, verstärkt *reflektieren*, um dadurch Beute anzulocken oder Feinde abzuschrecken. Das Reflektieren wird zunächst eine belanglose Nebenerscheinung gewesen sein, wie etwa das "Augenglühen" vieler Tiere in der Dämmerung.

In unseren Falle wird die Erscheinung vielleicht durch die gewucherten Rhabdome und zwar im Besondern durch die zahllosen, parallel geschichteten und ziemlich stark "glänzenden" (d. h. reflektierenden) Stäbchen verursacht, welche die "Stiftchensäume" zusammensetzen.

Man kann sich einmal vermutungsweise vorstellen, dass die Gesamtheit dieser Elemente, die zu einem *flach ausgebreiteten* Netzwerk werden können, ein Aufleuchten oder Flimmern zeigt, wenn sie von Lichtstrahlen getroffen wird, die etwa von den Leuchtorganen eines Fisches oder Krebses ausgehen. Dieses Aufleuchten mag dann eine Verstärkung in den reflektorartigen Cutikularbildungen der Kopfwand finden.

So sehr diese Hypothese der (leider sehr erschwerten) Prüfung am lebenden Objekt bedarf, scheint sie mir doch die einzige Annahme zu sein, welche die rätselhaften Reflektorbildungen und gleichzeitig die flache Ausbreitung der gewucherten Rhabdome einigermassen verständlich erscheinen lässt.

Die Orientierung des *Scypholanceola*- (und in geringerem Grade auch des *Gigantocypris*-) Auges in *verschiedene Ebenen* kann vielleicht damit erklärt werden, das, auf diese Weise einerseits nach verschiedenen Richtungen Licht reflektiert wird und dass andererseits Lichtstrahlen verschiedener Einfallrichtung verwertet werden können.

Es erübrigt noch, die mir vorliegenden Exemplare von *Scypholanceola* systematisch zu unterscheiden.

Auffällig ist der Umstand, dass die Unterschiede, welche diese Gattung von den übrigen Lanceoliden trennen, zwar sehr tiefgreifende sind, soweit der Kopf in Betracht kommt, aber geringfügige in Bezug auf den übrigen Körper und die Gliedmassen. Ebenso sind auch innerhalb der Gattung sehr erhebliche Unterschiede im Bau des Kopfes, speciell der Augenregion zu bemerken, aber im übrigen Körperbau sind nur recht geringe Differenzen vorhanden. Da indess

diese Unterschiede sich bei beiden Geschlechtern finden und bereits von sehr jungen Stadien an vorhanden sind, so ist die Aufstellung mehrerer Arten unerlässlich.

Bestimmungstabelle.

Genus *Scypholanceola*. — Von der benachbarten Gattung *Lanceola* unterschieden durch die Umbildung der Augen zu umfangreichen Bändern und durch das Auftreten von je zwei die Enden jedes Augenbandes reflektorartig umgreifenden Bechern an den Kopfseiten. Sonst mit den Merkmalen der Gattung *Lanceola*.

- a. Augenband in der Mitte am breitesten, Becher flach und breit. Unterer und oberer Teil der Augen durch eine scharfe, aber niedrige Leiste getrennt. Species 1: *Sc. Chuni*.
(bisher im *Atlantik* gefunden, reifes ♀ auf Station 50 der Valdivia-Expedition [Fig. 23]).
- b. Augenband in der Mitte am schmalsten, und hier in einem nach vorn-oben offenen Winkel umgebogen. Enden des Augenbandes von deutlich ausgeprägten Bechern umgeben. Species 2 und 3:
Augenband in der Mitte weniger als halb so breit als in den Endflächen. Diese sind von stark gewölbten Bechern (Reflektoren) umgeben. Die beiden Becher jeder Seite sind durch einen schmalen, steil gewölbten Kamm getrennt; kräftiges Rostrum. Species 2: *Sc. Vanhoeffeni*.
(bisher im *Antarktik* und *Indik* gefunden, reifes ♂ der Gauss-Expedition vom 10. III. 03. [Fig. 24 a], reifes ♀ des Valdivia-Expedition, Stat. 239 [Fig. 24 b]).
- c. Augenband in der Mitte mehr als halbsobreit als in den Endflächen. Diese sind von flach gewölbten, kleinen Bechern (Reflektoren) umgeben. Die beiden Becher jeder Seite sind durch einen breiten, flach gewölbten Kamm getrennt; Rostrum nur angedeutet. Species 3:
Sc. Agassizi.
(bisher im *Pacifik* gefunden, Männchen von Station 4673 der Albatross-Expedition [Fig. 21-22]).

Zu der neuen pacifischen Art des Albatross-Materials, *Scypholanceola Agassizi*, möchte ich noch bemerken, dass sie wesentlich kleiner als die atlantische und die antarktisch-indische Species zu bleiben scheint. Das grösste ♂ ist mit 1.7 mm. Länge nur wenig mehr als halb so gross als das ♂ von *Sc. Vanhoeffeni* und nur ein Drittel so gross als das ♀ von *Sc. Chuni*. Dennoch ist es, nach dem Entwicklungszustand seines Gehirns und der Körperanhänge zu schliessen (die Gonaden waren leider durch Maceration zerstört), annähernd reif. Diese Art unterscheidet sich auch dadurch von den beiden andern Arten, dass der Kopf höher und schmaler, die Stirnfläche kleiner ist als bei jenen; endlich sind die oberen Becher höher am Kopf angebracht als bei den anderen Arten.

Schwierig ist es, die Jugendstadien von *Scypholanceola* richtig zu identifizieren. Doch fanden sich junge Tiere sowol mit ganz flachen Bechern und einheitlichem Augenband (*Sc. Chuni*) als auch mit sehr tiefen und durch einen scharfen Kamm

getrennten Bechern (*Sc. Vanhoeffeni*). Die vom Albatross aus dem Pacific erbeuteten Jugendstadien endlich erinnern durch ihre hohen schmalen Köpfe und durch die Form ihres Augen und Becher an das skizzierte ♂ von *Sc. Agassizi*. Leider sind grade diese wichtigen Jugendstadien wenig gut erhalten. — Es ist zu hoffen, dass ich vor dem Abschluss meiner Lanceoliden-bearbeitung noch in den Besitz weiterer, sorgfältig konservierter Stücke gelange.

TAFEL I.

- FIG. 1. Maxillipeden von *Gammarus locusta*. (Nach G. O. Sars. Crustacea of Norway. Vol. 1, Pl. 1.) *i. l.* Innenlade des 2. Gliedes, *a. l.* Aussenlade des 3. Gliedes.
- FIG. 2. Maxillipeden eines pelagischen Gammariden. Glied 4-7 erscheint bereits als tasterartiger Anhang der Aussenladen.
- FIG. 3. Maxillipeden des Gammariden *Lafystius Stationis*. (Nach Della Valle: Flora und Fauna des Golfes von Neapel, Bd. 20, Taf. 40, Fig. 1.) Taster auf 2 Glieder reduziert.
- FIG. 4. Maxillipeden von *Sphaeromimonectes Valdiviae* ♂ subsp. *pacifica* mit eingliedrigem Rudiment des Tasters und völlig getrennten Innenladen. Echte Uebergangsform zwischen den *Gammaridea genuina* (Fig. 1-3) und den *Hyperidea genuina* (Fig. 5).
- FIG. 5. Maxillipeden von *Hyperia galba* (Mont.) ♀ (nach G. O. Sars: Crustacea of Norway, 1895, Vol. 1, Pl. 2) als Typus der *Hyperidea genuina*. Ohne Taster und mit vollständig zu einem Medianlobus verschmolzenen Innenladen.



Fig. 1.



Fig. 2.

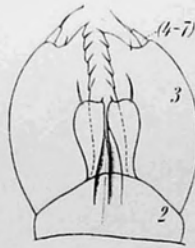


Fig. 4.

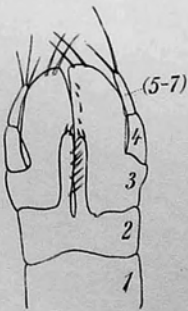


Fig. 3.



Fig. 5.

TAFEL II.

FIG. 6. *Sphaeromimonectes Valdiviae pacifica*, subsp. nov. ♂.

Der Körper ist schlank, nicht aufgetrieben, Kopf und Peräon-segmente gleichmässig lang. Ventralkontur (punktirt) verläuft konkav. Charakteristisch für die Species ist die Form des zweiten Beinpaars und die Stirnlinie (*St. l.*) vor den *Scina*-ähnlichen ersten Antennen. *T.*, Testis. Das dritte Brustbein, das dem vierten genau gleicht, ist fortgelassen, ebenso die Kiemenanhänge. Vergr. 10 X.

FIG. 7. *Sphaeromimonectes Valdiviae* (forma typica) ♀.

Peräonsegmente dorsal und ventral stark aufgebläht. Kiemen und Brutplatten fortgelassen. Vergr. 4 X.

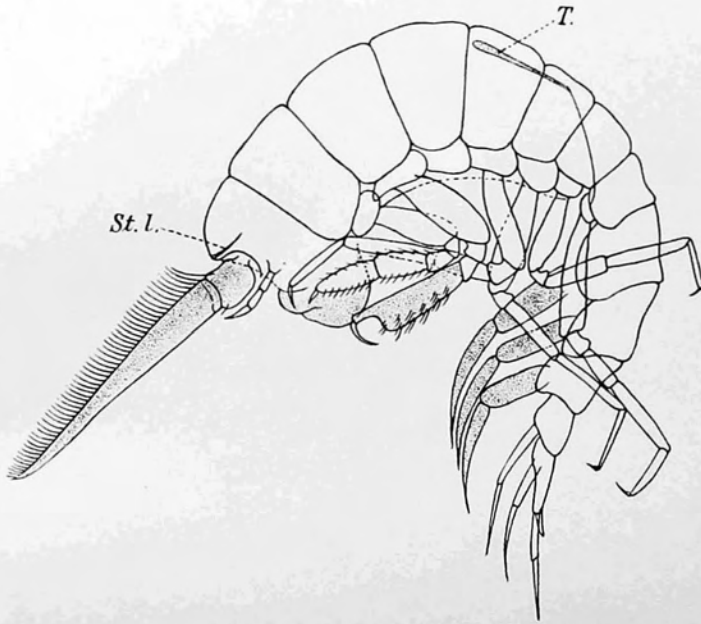


Fig. 6.

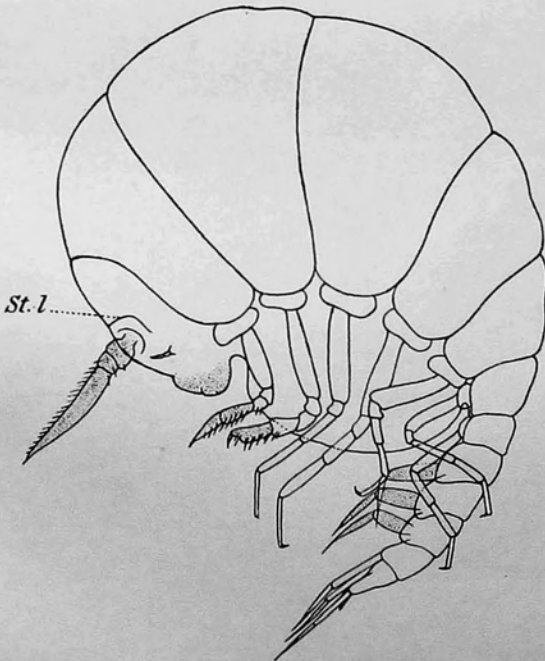


Fig. 7.

TAFEL III.

FIG. 8. *Sphaeromimonectes Diomedae*, sp. nov.

An den Peraeon-segmenten fallen schräg verlaufende Leisten auf, welche zur Verstärkung des ohnehin ziemlich derben Integuments dienen. Das vierte Brustbein, das dem dritten völlig gleicht, ist fortgelassen, ebenso die Kiemen. Vergr. 8 ×.

FIG. 9. *Chuneola paradoxa*, gen. et sp. nov. Aus dem Material der Valdivia-Expedition.

Das zweite Brustbein fehlt. Am dritten bis siebenten Brustbein rückziehbare Dactyli. Kiemen fortgelassen. Vergr. 10 ×.

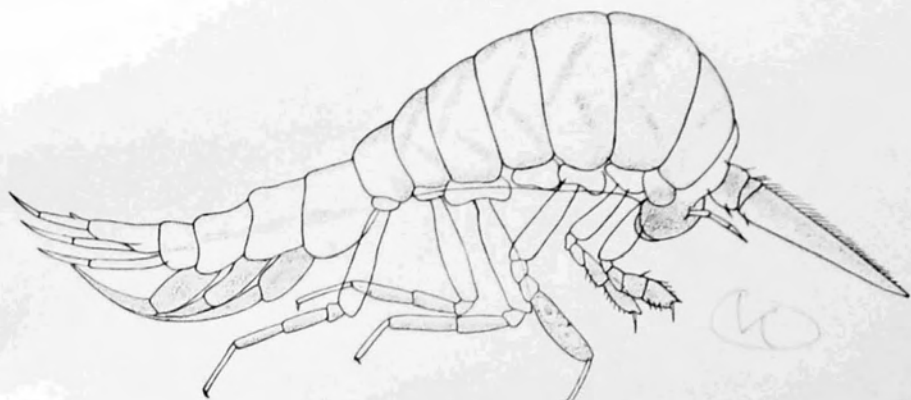


Fig. 8.

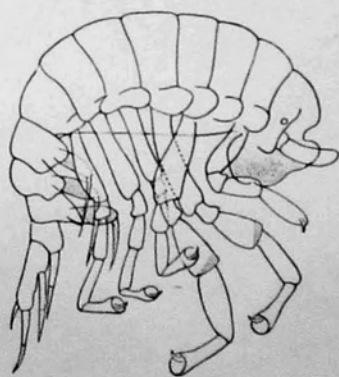


Fig. 9.

TAFEL IV.

FIG. 10. *Mimonecteola Diomedea*, gen. et sp. nov.

Der Magendarm ist mit Nesselkapseln gefüllt. Körperform und Antennen *Lanceola*-ähnlich, Peräopoden durch das Fehlen rückziehbarer Dactyli und durch die Anschwellung der Tarsen (bei sehr schmalen Metatarsen) charakterisiert. Erstes Brustsegment wenig länger als der Kopf. Vergr. 10 X.

FIG. 11. *Microphasma Agassizi*, gen. et sp. nov.

Charakterisiert durch die stark aufgeblähte Form des 2.-4. Peräon-segments, die *Vibilia*-artigen Antennen des sehr hohen Kopfes und vor allem durch die auffallend kräftigen Metatarsen des 3.-5.

Beinpaars, deren Dactyli zangenartig eingeschlagen werden. Vergr. 17 X.

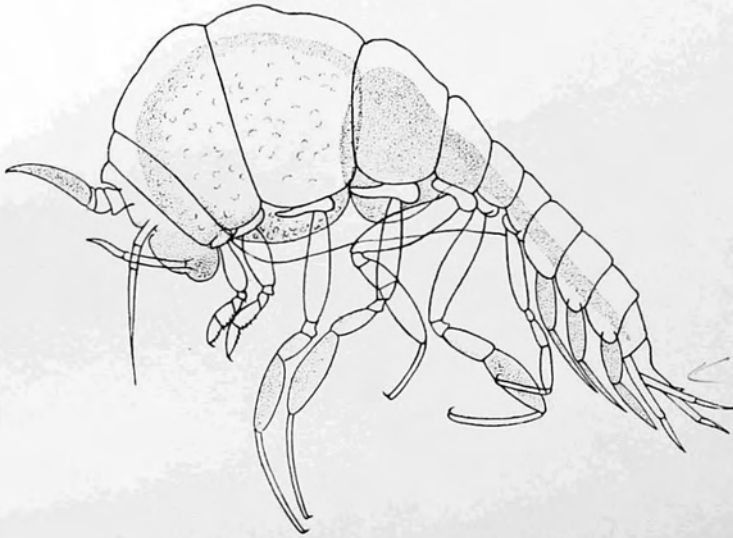


Fig. 10.

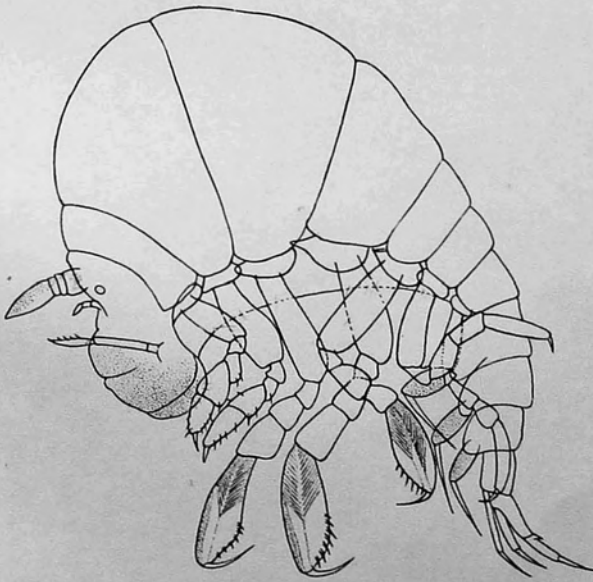


Fig. 11.

TAFEL V.

- FIG. 12. *Micromimonectes Irene* ♀. Die Eier liegen in einer Bruttasche. Kiemen fortgelassen. Vergr. 16 ×.
- FIG. 13. *Archaeoscina Stebbingi*, sp. nov.
Unreifes Exemplar. Das 4. Brustbein, das dem dritten genau gleicht, ist fortgelassen, ebenso die Kiemen, Vergr. 20 ×.
- FIG. 14. *Prolanceola vibiliformis* ♀ aus dem Pacifik. Charakteristisch für die Art ist die eigentümliche Greifhand des ersten Beinpaars und das fünfte Beinpaar mit sehr langer Tibia und ganz kurzem Metatarsus. 5.-7. Beinpaar mit rückziehbaren Klauen. Ueber dem vorspringenden Auge eine Reihe von weiteren Augenflecken. Erste Antennen zweigliedrig Brutplatten und Kiemen fortgelassen. Vergr. 8 ×.
- FIG. 15. ♂ dazu aus dem Indik (Valdivia-Expedition). Erste Antennen 4-gliedrig. T., Hoden. Kiemen fortgelassen. Vergr. 10 ×.

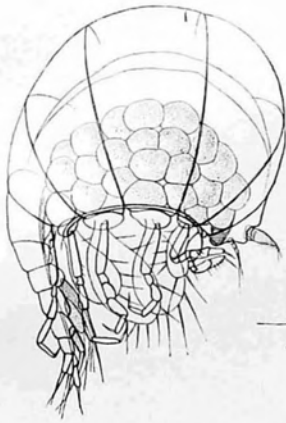


Fig. 12.

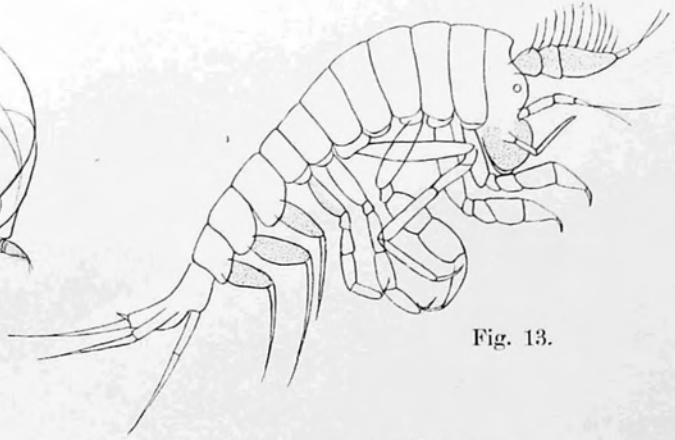


Fig. 13.

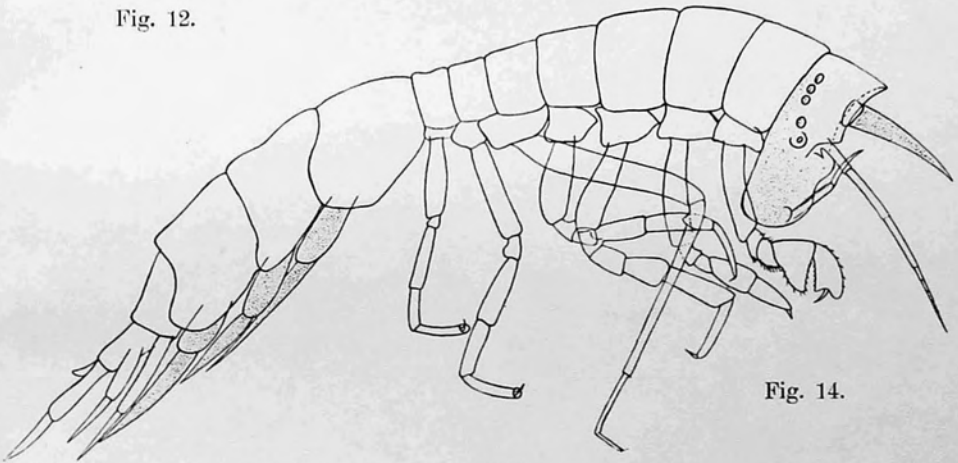


Fig. 14.

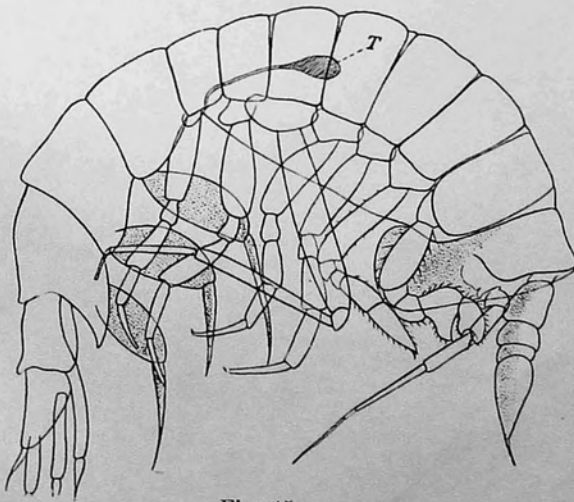


Fig. 15.

TAFEL VI.

- FIG. 16. *Lanceola Sayana longipes*, subsp. nov. aus dem Pacifik. Das dritte Beinpaar, das dem zweiten genau gleicht, fortgelassen, ebenso Brutplatten und Kiemen. Vergr. 8 ×.
- FIG. 17. *L. Sayana*, forma *typica* (nach Bovallius). Zum Vergleich mit der vorigen Subspecies.
- FIG. 18. Köpfe von vorn gesehen, *a.* forma *typica*, *b.* subspecies *longipes* von *L. Sayana*.
- FIG. 19. Endglieder der ersten Antennen des ♀ von *L. Sayana* (für forma *typica* und subspecies *longipes* gleich).
- FIG. 20. Dasselbe für *Lanceola felina* (*typica* und *longipes*), um den Unterschied der Antennen beider Arten zu zeigen.

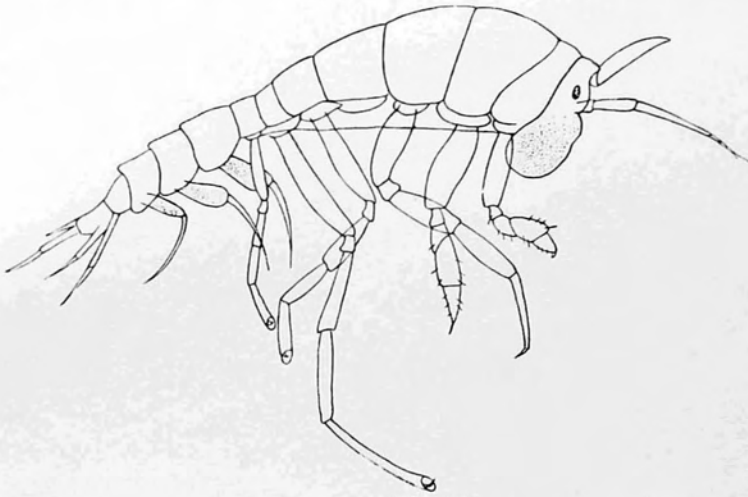


Fig. 16.

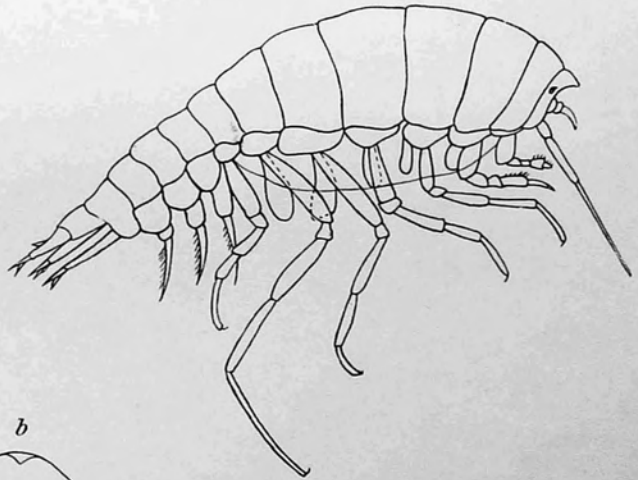


Fig. 17.

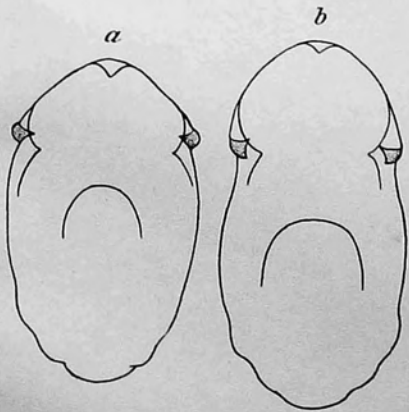


Fig. 18.



Fig. 19.

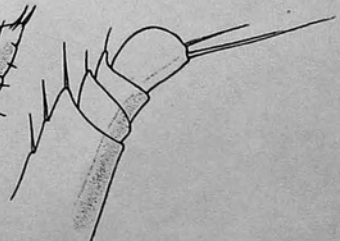


Fig. 20.

TAFEL VII.

- FIG. 21. *Scypholanceola Agassizi*, sp. nov. Das vierte Brustbein, das dem dritten genau gleicht, ist fortgelassen, ebenso die Kiemen. Vergr. 6 ×.
- FIG. 22. Kopf derselben Art bei stärkerer Vergrößerung. Man erkennt die zwei Augenbecher ("Reflektoren") einer Kopfseite, ferner das "Augenband," welches beide verbindet und welches in jedem Becher medianwärts scharf umbiegt. Diese beiden Enden des Augenbandes sieht man demnach von der Seite her im Querschnitt. Sie erscheinen deshalb dunkel. (In Fig. 22 schwarz, das "Augenband" punktiert.) Kopf ohne Rostrum.
- FIG. 23. Oberer Kopfteil von *Scypholanceola Chuni*, sp. nov., von der Seite gesehen. Das "Augenband" bildet eine breite Fläche. Der obere Augenbecher ist flach, aber deutlich ausgeprägt, der untere ist weniger deutlich, aber er ist scharf durch die schräg verlaufende Zwischenleiste von dem übrigen Teil des Augenbandes getrennt. (Material der Valdivia-Expedition)
- FIG. 24. *Scypholanceola Vanhoeffeni*, sp. nov. Augenbecher, Zwischenleiste und Augenband (punktiert) sehr deutlich ausgeprägt. a. ♂ (Material der Gauss-Expedition). b. ♀ (Material der Valdivia-Expedition.)
- FIG. 25. Kopf einer jugendlichen *Scypholanceola* von vorn gesehen, um das Lageverhältniss der unteren und oberen Augenbecher deutlicher zu machen. Die letzteren erscheinen als tief eingesenkte Trichter hinter den flacheren, ovalen unteren Bechern, in welche man von vorn hineinsieht.

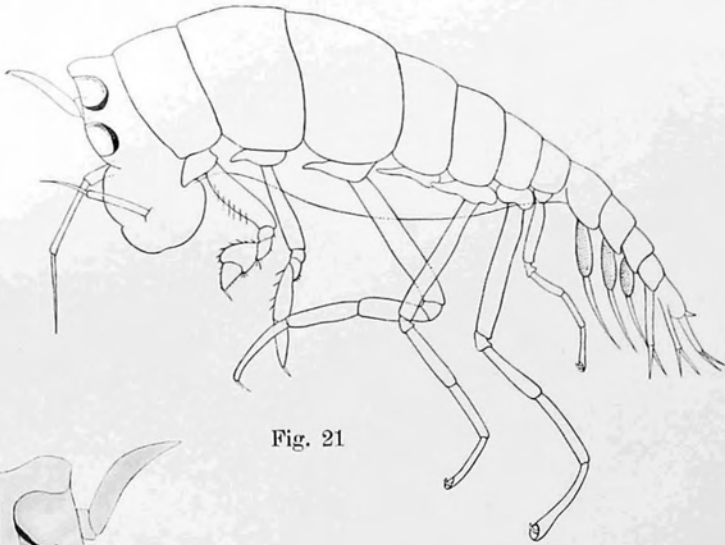


Fig. 21

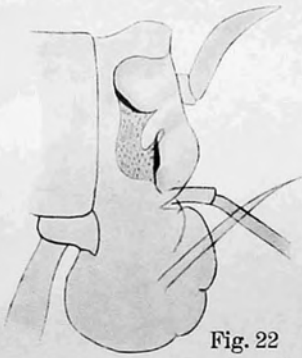


Fig. 22

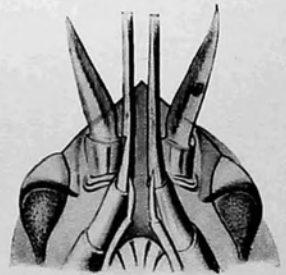


Fig. 25

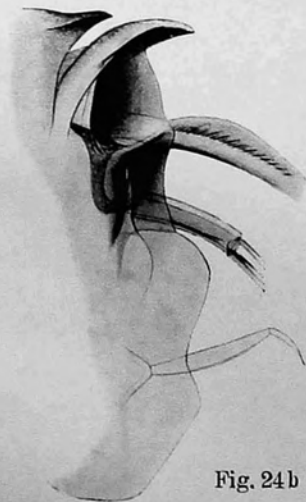


Fig. 24b

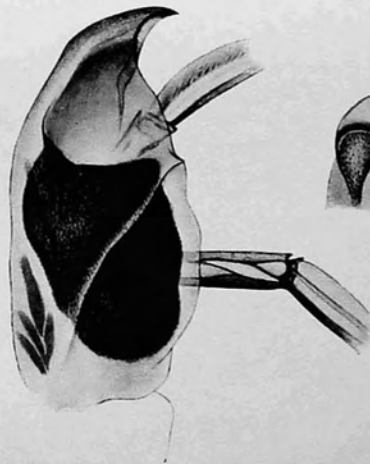


Fig. 23

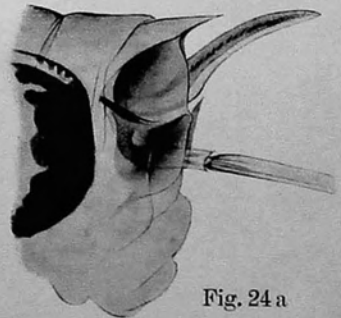


Fig. 24 a

TAFEL VIII.

- FIG. 26. Auge von *Lanceola Sayana* (Exemplar aus dem Pacifik). Längsschnitt (a) und Querschnitt (b) durch einige Ommatidien. Diese sind in der bei marinen Gammariden häufigen Art in einen kompakten distalen Abschnitt ("Augenkeil" Strauss) und in die fadenförmigen Proximalabschnitte der fünf Retinulazellen gesondert. Vor dem Augenkeil liegt bei dieser Art der zweiteilige Krystallkegel (Kr. K.). In Fig. 26 b sind drei "Augenkeile" quer geschnitten, um die typische Anordnung der "Stiftchensäume" an den Innenseiten der fünf Retinulazellen zu zeigen.
- FIG. 27. Längsschnitt durch das Auge einer jungen *Lanceola pacifica*. Die freiverlaufenden Fadenteile der Retinulazellen mit ihren Kernen treten deutlicher hervor. Vor dem würfelförmigen Augenkeil sind noch die Kerne der Krystallkegelzellen (Kr. K. Z.) sichtbar; Krystallkegel fehlen.
- FIG. 28. Auge eines grossen *Lanceola pacifica*-♀ a. Totalpräparat, ungefärbt. Die Augenkeile sind flach ausgebreitet, die Retinulazellen mit ihren "Stiftchensäumen" sind mannigfaltig mit einander verknäuel. b. Längsschnitt durch zwei Ommatidien; es sind die Fadenteile von je 3 Retinulazellen getroffen. (b. und c. Heidenhain-Färbung.) c. Querschnitt durch den basalen Teil von drei "Augenkeilen." Die gewucherten Stiftchensäume treten deutlich hervor, das Plasma der Retinulazellen ist auf ganz schmale Leisten reduziert (schwarz). Die weiss erscheinenden Zwischenräume entsprechen nicht (wie es den Anschein hat) dem Zellkörper der Retinulazellen in Fig. 26 b, sondern sind Lücken, welche zwischen den Windungen der verlängerten Rhabdomere entstanden sind.
- FIG. 29. *Scypholanceola Agassizi*, Schnitt durch die beiden Augenbecher einer Kopfseite, um die Anordnung des oberen (o. Tr.) und unteren (U. Tr.) Trichters und der Zwischenleiste (Zro. L.) zu zeigen. Am Grunde der Trichter Retina-Teile ("Augenband," vergl. Fig. 22 u. 24). Die Ommatidien sind nicht deutlich voneinander getrennt, die Retinulazellen nicht in "Keil" und Fadenteil gesondert. Augennerv deutlich.
- FIG. 30. a. Totalpräparat von drei Ommatidien aus der Randpartie eines Bechers von *Scypholanceola* juv. Die einzelnen Retinulazellen sind selbständig entwickelt und auf der Trichterwandung flach ausgebreitet. b. Schnitt senkrecht durch die Trichterwandung und durch drei solche Retinulazellen geführt. Stiftchensäume ausserordentlich deutlich. Zelle 1 ist nahe am distalen Ende, Zelle 2 und 3 mehr proximalwärts getroffen.
- FIG. 31. Totalpräparat eines Augenabschnitts von *Scypholanceola Agassizi*. Die Rhabdomere und Stiftchensäume benachbarter Retinulazellen sind zu einem (lichtreflektierenden?) Netzwerk verschmolzen.
- FIG. 32. Auge eines unter dem Eise lebenden Gammariden *Tryphosa kergueleni* Miers, dessen Augen wie die von *Scypholanceola* einerseits stark vergrössert sind, andererseits der lichtbrechenden Elemente entbehren. Nach Strauss. a. Die Augen wuchern medianwärts in das Epistom hinein. b. Die Augen wuchern nach hinten bis unter die Kaumuskulatur.
- FIG. 33. *Gigantocypris Agassizi* (Müller), ein pelagischer Tiefsee-Ostrakode, wie *Scypholanceola* mit zweiteiligen "Augenbändern" und Reflektoren. (Nach Chun und Lüders.) Vergl. Text S. 165.

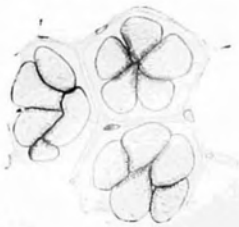


Fig. 26b



Fig. 28c



Fig. 28b



Fig. 27

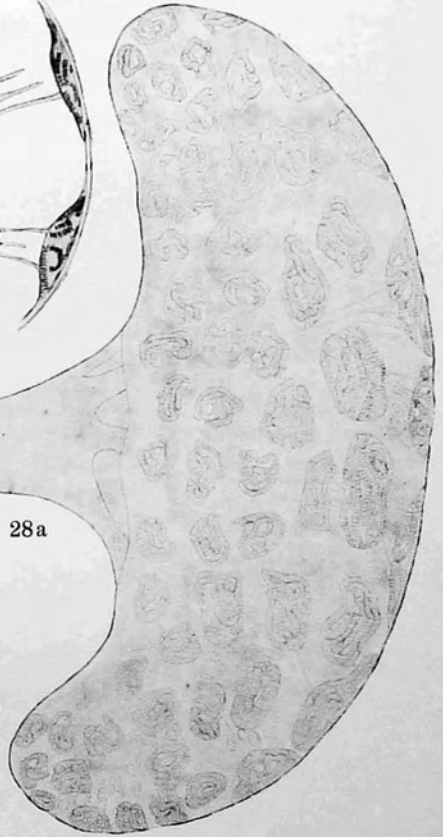


Fig. 28a



Fig. 26a



Fig. 30b

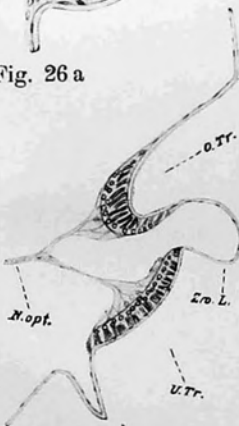


Fig. 29

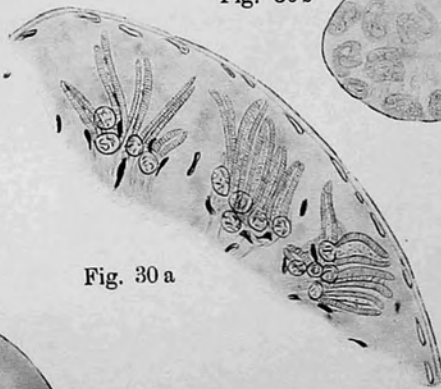


Fig. 30a



Fig. 31

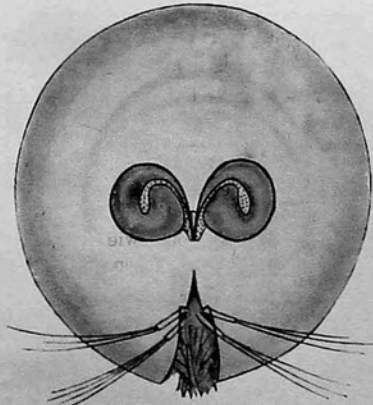


Fig. 33

Dr. Strauss et Woltereck del.

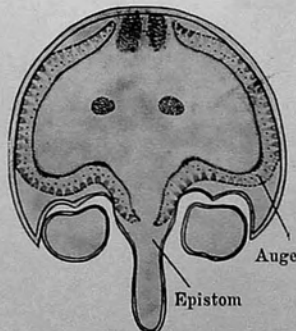


Fig. 32a.

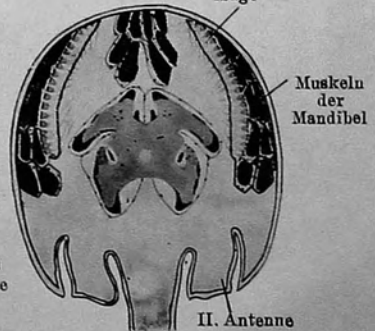


Fig. 32 b.