

Zur Kenntnis der maritimen Isopoden-Gattung *Sphaeroma*, die Incurvation derselben und *Jaera* als Gast von *Sphaeroma*.

81. Isopoden-Aufsatz.

Von KARL W. VERHOEFF (†).

Mit 43 Abbildungen auf 5 Textbeilagen.

Erst wenn du deine Forschung durch Kriegs- und Kältezeit getragen,
wird sie dir zum tiefsten Erlebnis.

A. *Sphaeroma*.

Einleitung.

Von *Sphaeroma*, der bekanntesten Gattung der Sphaeromiden, Familie in der maritimen Isopoden-Unterordnung Flabellifera, sammelte ich seit vielen Jahren an mediterranen Küsten ein nicht unbedeutliches Material, welches ich bisher für *serratum* F. angesehen habe. Diese Asseln zeigen zwar bedeutende Unterschiede hinsichtlich der Pigmentation und zwar von einfarbig gelblichweiß bis zu grauschwärzlich, aber im Bau und in der Skulptur waren mir wenigstens mit der Lupe bisher keine Unterschiede aufgefallen. Meine Objekte stammen von verschiedenen Plätzen Nord- und Mittelitaliens, Süddalmatiens und Griechenlands und neuerdings erhielt ich *Sphaeroma* durch K. STRASSER von der Insel Cherso und durch Dr. G. BUCHNER von der Insel Capri.

Diese mediterranen Küsten-Asseln leben zwar dauernd im Meerwasser, aber sie haben sich dem Lande so weit genähert, als das unter solchen Umständen überhaupt möglich ist, d. h. sie halten sich im äußersten Randgebiet des Meeres zwischen Kies und namentlich Gesteinsbrocken auf und zeigen damit eine ausgesprochen peträische Natur, analog den Landasseln. Da wir bekanntlich zahlreiche, gut unterschiedene Landassel-Arten kennen, welche sich äußerlich nicht sicher unterscheiden lassen, fragte ich mich, ob bei der peträischen Natur der Sphaeromen, durch welche eine Separation begünstigt wird, nicht ebenfalls Arten verborgen geblieben sind, welche nur an feineren Merkmalen sich erkennen lassen.

Wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, ist diese meine Vermutung durch eingehende Untersuchungen als vollauf begründet erwiesen worden.

Zu einem Studium der Sphaeromen wurde ich ferner aus vergleichend-morphologischen Gründen veranlaßt und drittens interessiert uns ganz besonders die Frage, ob das „Kugelungsvermögen“ dieser maritimen Asseln sich mit der Volvation der terrestrischen vergleichen läßt, oder ob es sich um einen Vorgang handelt, welcher ökologisch andersartig zu bewerten ist.

Über *Sphaeroma* findet man in der Literatur so manche unrichtige oder unklare Mitteilung, daß ein Eingehen darauf wünschenswert ist.

Zur vergleichenden Morphologie.

Zu den auffallendsten *Sphaeroma*-Organen gehören die Uropoden, aber trotzdem herrschen über sie unrichtige Vorstellungen. Schon GERSTÄCKER gab 1881 in BRONN's Klassen u. Ordn. d. Tierreichs, 3. Lief. d. Isopoda auf Taf. VI für *Sphaeroma serratum* F. in Abb. 14 eine ganz unnatürliche Darstellung der Uropoden, wie man aus dem Vergleich mit meiner Abb. 21 und 22 sofort ersieht.

In dem Monograph on the Isopods of North America, Washington 1905 hat G. RICHARDSON S. 281 in Abb. 292 von *Sphaeroma quadridentatum* HARGER zwar eine richtigere Darstellung der Uropoden gegeben, aber sie schreibt dazu (S. 280) folgendes: „The branches of the uropoda are similar, both being salient. The outer branch is denticulate along the exterior margin, the inner branch is immovable (!) and fixed to the side of the abdomen. The outer branch is movable and capable of folding under the inner branch.“ —

Diese Anschauung von der Unbeweglichkeit des Endopodit der Uropoden ist durchaus unrichtig¹⁾. Man kann unter Binokular beide Äste der Uropoden mit Leichtigkeit bewegen und zwar sowohl beide gemeinsam etwas nach außen und stärker nach innen, als auch das Exopodit allein und mit noch stärkerer Exkursion nach außen und vorn drehen, während es gewöhnlich unter dem Endopodit versteckt liegt.

Wie aber steht es mit den Propoditen?

Man kann in dieser Hinsicht manche unrichtige Darstellungen finden, so z. B. von F. DAHL in seinen Isopoden Deutschlands, 1916, die Abb. 13 auf S. 8, aus welcher die Eingelenkung der Propoditen nicht ersichtlich wird (man vergleiche g in meinen Abb. 21 und 22). Noch

¹⁾ Die entsprechende Angabe von K. ZIMMER in Kükentals Handbuch der Zool., 3. Bd., 1927, S. 761 „Uropoden mit unbeweglichem Innenast“ rührt vermutlich her aus dieser Angabe von H. RICHARDSON.

Für die Mechanik der Körperbewegung wichtig sind zwei Paar Gelenke, welche bisher wenig Beobachtung fanden²⁾, aber schon deshalb eine besondere Wertung verdienen, weil sie in der vorderen und hinteren Grenze des Pleon liegen. Es handelt sich um zwei Paar halbkugelige Gelenke, die sich an der Basis der Epimeren befinden und zwar wird das vordere, kleinere Paar mit dem 7. Tergit des Pereion gebildet, das hintere, größere mit dem Vorderrand des Telson (gz Abb. 8). Vom mechanischen Gesichtspunkt aus ist also der Rücken des Pleon als einsegmentig zu bezeichnen, entsprechend dem einzigen Paar Epimeren.

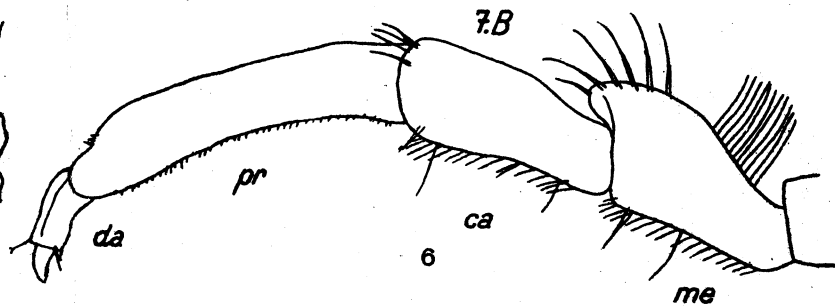
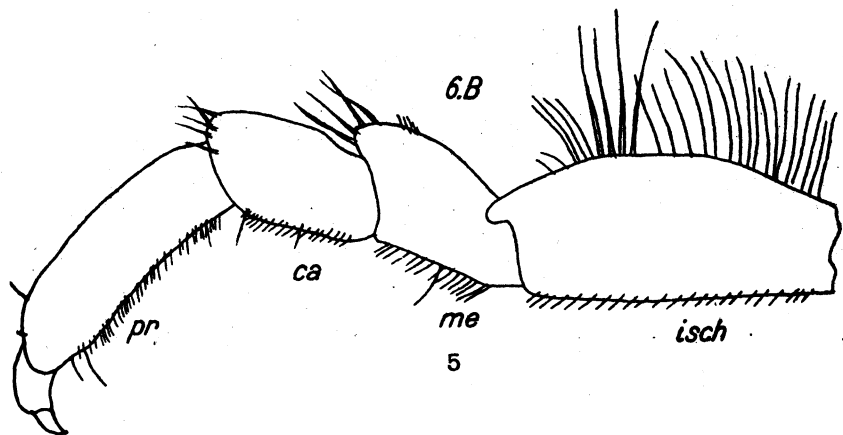
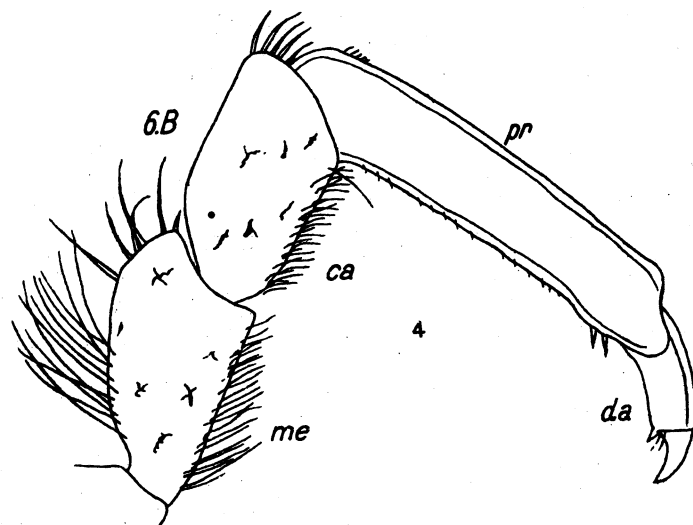
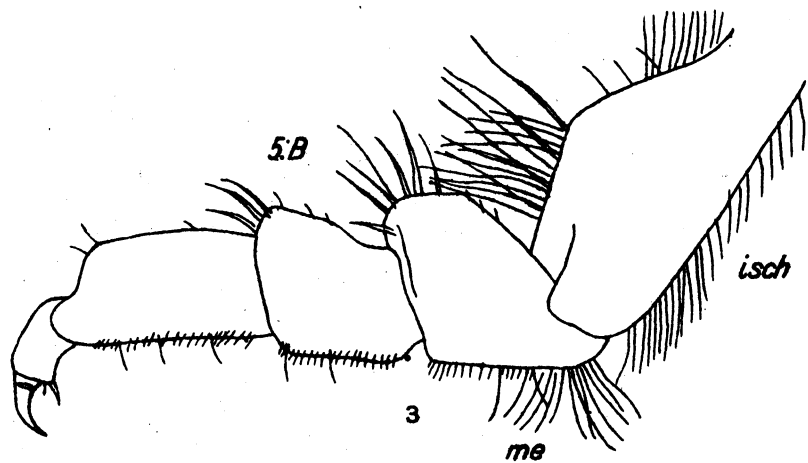
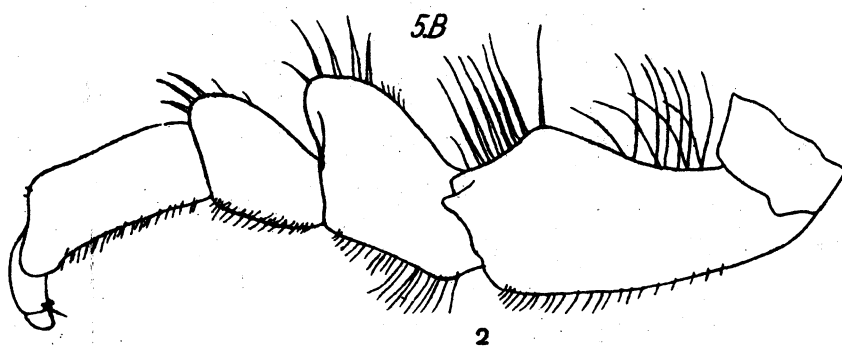
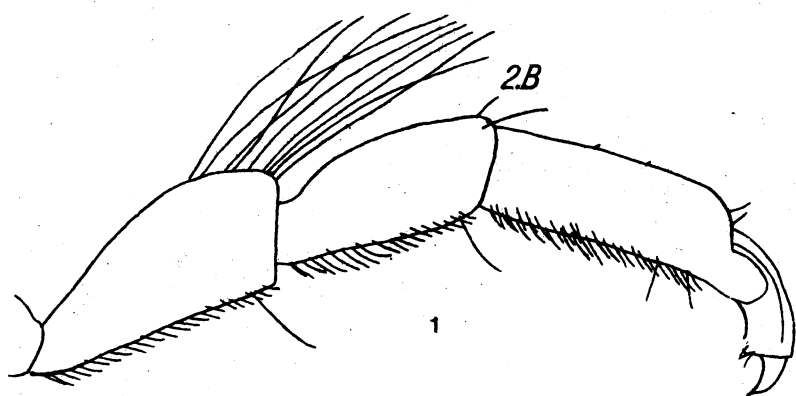
Ventral bietet uns das *Sphaeroma*-Pleon ein überaus abweichendes Bild, zumal hier alle 5 Segmente desselben schon durch ihre 5 Pleopodenpaare die volle Selbständigkeit bewahrt haben.

Nur eine Darstellung der *Sphaeroma*-Pleopoden im isolierten Zustande ist mir bekannt geworden und zwar findet sie sich in GERSTÄCKER's genannter BRONN-Isopoden-Bearbeitung, 4.—6. Lief. auf Taf. XIV in Abb. 7—11. Wenn ich sie auch in den Grundzügen bestätigen kann, namentlich in dem Gegensatz zwischen 1.—3. Pleopoden einerseits und 4., 5. andererseits, darin bestehend, daß nur die ersteren am Endrand der Endo- und Exopodite mit langen Grannen besetzt sind und nur die letzteren am Ende der Exopodite einen durch Naht abgesetzten Abschnitt besitzen, ferner in der Tatsache, daß die Männchen vor den Weibchen nur dadurch ausgezeichnet sind, daß bei ihnen die Endopodite der 2. Pleopoden in einen einfachen, langen Stab ausgezogen sind, so besitzen diese Pleopoden doch verschiedene Eigenschaften, über die vorliegende Abbildungen keine Auskunft geben.

Vor allem muß ich betonen, daß, wenn auch alle 5 übrigen äußerst zarten Pleopodenpaare der Atmung dienen und alle für diese eine Fächerbewegung ausführen, dennoch zwischen 1.—3. und 4. nebst 5. Pleopoden weitere sehr bedeutende Unterschiede bestehen. Das zeigt sich zunächst in der Lage, denn die 1.—3. Pleopoden haben die normale Lage wie bei den Landasseln beibehalten, dagegen liegen die 4. und 5. viel weiter nach oben, so daß sie im Vergleich mit jenen eine geschütztere Stellung einnehmen. Diese Verschiebung der 4. und 5. Pleopoden wird uns verständlich, wenn wir erfahren, daß nur sie allein ausgesprochene Kiemen in ihren Endopoditen enthalten (k Abb. 24 und 26), welche sich in schräger, vorwiegend paralleler Anordnung als fächerartige Falten zu erkennen geben.

Mit der Beschränkung dieser Kiemen auf die 4. und 5. Endopodite hängen die Gegensätze in Lage und Bau eng zusammen. Die Endränder der 1.—3. Pleopoden sind nicht (wie man nach den bisherigen Abbil-

²⁾ H. RICHARDSON hat a. a. O. auf S. 281 nur das hintere Gelenkpaar gezeichnet, zugleich die seitlichen Nähte sich innen umbiegen lassen.



dungen annehmen kann) mit einfachen Haaren besetzt, sondern mit kräftigen Grannen (Abb. 23), welche durch seitliche, zarte Nebenhaare eine fast federartige Beschaffenheit erhalten. Die 1.—3. Pleopoden sind daher nicht nur vorzüglich zur Hautatmung geeignet, sondern sie bilden auch zugleich 12 Fächer, deren peitschende Bewegungen in hohem Grade für eine Erneuerung des Wassers in ihrer Umgebung sorgen. Die 1.—3. Pleopoden treiben das Wasser nach hinten zu den Kiemen, also entgegengesetzt den durch das Telson ausgeführten Schwimmschlägen. Die in Abb. 24—27 dargestellten Teile der 4. und 5. Pleopoden liegen dem After benachbart und scheinen mit ihrem Ende die Exkreme von den Kiemen abzuhalten. Die außerordentliche Zartheit der Pleopoden erschwert nicht nur deren Präparation, sondern hat auch dazu beigetragen, daß sich an ihnen nur geringe artliche Unterschiede nachweisen ließen.

Die 7 Paare Beine oder Pereiopoden von *Sphaeroma* sind gelegentlich als gleichartig gebaut bezeichnet worden, was dann berechtigt ist, wenn es sich um Vergleiche mit anderen Isopoden handelt, bei welchen größere Gegensätze in Bau und Gestalt derselben vorliegen. Wenn wir es aber mit dem Studium dieser Familie allein zu tun haben, treffen wir an den Beinen der verschiedenen Segmente so bedeutende Unterschiede, daß sich vier Gruppen derselben leicht unterscheiden lassen, welche, soviel mir bekannt ist, bisher noch keine Würdigung erfahren haben³⁾.

a) bezieht sich nur auf das 1. Beinpaar, welches vor allen andern dadurch ausgezeichnet ist, daß es ein nach oben dreieckig verschmälertes Carpopodit besitzt, das also bedeutend kleiner ist als am 2.—7. Beinpaar, deren Carpopodite oben oft sogar länger sind als unten (Abb. 1—6).

b) betrifft das 2. und 3. Beinpaar, welche (hierin aber mit dem 1. übereinstimmend) oben am Ischio- und Meropodit hinter der Mitte ein starkes Haarbüschel tragen, welches so lang ist, daß es (Abb. 1) bis zum Ende des nächsten Gliedes reichen kann.

c) gehören das 4., 5. und 6. Beinpaar an (Abb. 2—5), welche im Vergleich mit den andern nicht nur gedrungenere Glieder besitzen, namentlich kürzeres Mero- und Carpopodit, sondern auch statt der langen Haarbüschel des 1.—3. B. oben hinter der Mitte an Ischio-, Mero- und Carpopodit Gruppen von Stachelborsten, während Haarbüschel oben und unten vorkommen können, aber nicht nur kürzer sind als jene, sondern auch mehr seitlich abstehen.

³⁾ Eine auch nur annähernd richtige Darstellung eines *Sphaeroma*-Beines fand ich in der Literatur nicht, aber m. W. ist LEICHMANN a. a. O. in seiner Abb. 5 der erste gewesen, welcher das abweichende Verhalten des Carpopodit am 1. Beinpaar dargestellt hat.

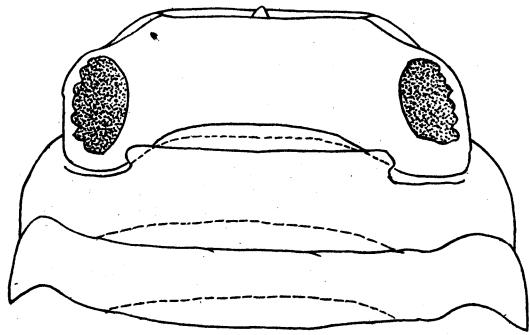
d) wird nur vom 7. Beinpaar gebildet, das zwar seinen Vorgängern sonst ähnlich ist (Abb. 6) aber schlanker gebaut und mehr nach hinten gerichtet⁴⁾.

Daß die Beine nach diesen 4 Gruppen auch eine teilweise verschiedene Tätigkeit ausüben müssen, ist klar. Da mir jedoch keine lebenden *Sphaeromen* vorliegen, kann ich in dieser Hinsicht nichts Genaueres feststellen. Man darf aber aus dem Vorkommen so vieler Haarbüschel folgern, daß durch diese die Schwimmbewegungen erleichtert werden. Ferner dürfte das 1. Beinpaar sich zeitweise bei der Haltung von Nahrungskörpern beteiligen. Sexuelle Unterschiede habe ich auch am 7. Beinpaar nicht beobachtet.

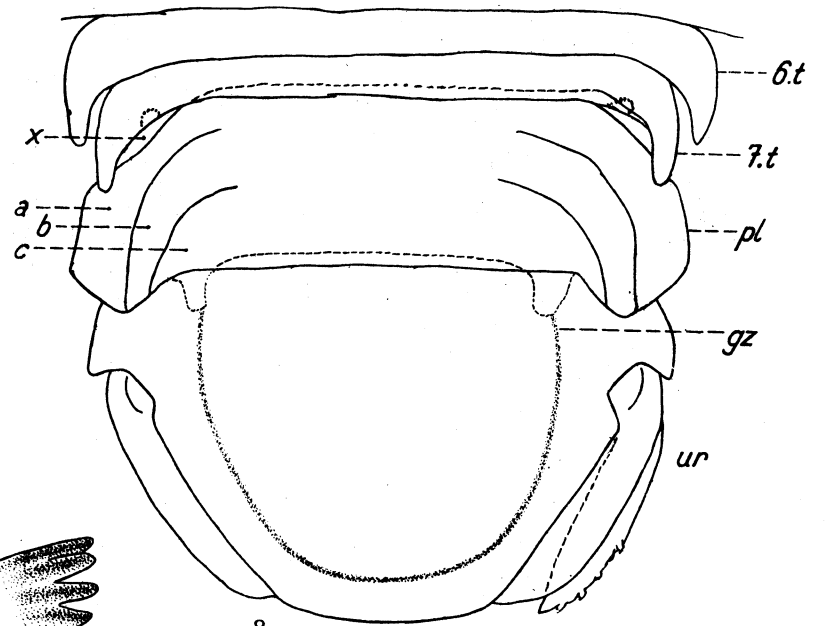
Die Gestalt des Kopfes und der Bau der Mundwerkzeuge von *Sphaeromä* sind zwar in der Hauptsache bekannt, aber es dürfen hier doch noch einige nicht unbedeutende Ergänzungen gegeben werden, um so mehr als in keiner der mir bekannten Arbeiten über diese Gattung eine befriedigende Darstellung der Antennen, Antennulen und Mundwerkzeuge zu finden ist. Bei allen Arten fand ich am 1.—7. oder 8. Geißelglied der Antennen ein dichtes Büschel langer Haare, welches nach unten gerichtet ist. Die Geißel der Antennulen trägt stets an den meisten Gliedern ein oder zwei auffallend lange, dünne und zarte Sinnesstäbchen (Abb. 9 und 10). Die mit dreigliedrigen Tastern ausgerüsteten Mandibeln zeigen die bekannte Asymmetrie, an der linken einen geteilten Vorzahn, der an der rechten fehlt (Abb. 11, 12 und 14). Ob sich die Mandibeln zur Unterscheidung von Arten verwerten lassen, bleibt dahingestellt. Sicher aber gilt das für die Zahnstäbe am Ende der Außenäste der 1. Maxillen, für welche anbei (in Abb. 13, 15—18) für 5 Arten Beispiele angegeben sind. Meist gibt es 9 von diesen Zahnstäben, seltener kommt noch ein 10. hinzu (Abb. 18).

Über die hinteren Maxillen (Maxillulen) herrscht in den vorliegenden Darstellungen eine große Unklarheit. GERSTAECKER (Taf. VI, Abb. 14a) zeichnet drei bewimperte Lamellen auf zwei nebeneinander liegenden Basalgliedern, RICHARDSON ebenfalls drei lang bewimperte Endlamellen, aber nur auf einem Basalgliede (Abb. 298, S. 284). Mein Befund wird durch Abb. 19 erläutert, aus dem man ersieht, daß drei nach innen sehr lang bewimperte Lamellen zwar auf einem Basalgliede sitzen, dieses aber selbst aus 3 hintereinander befindlichen Abschnitten besteht. Ferner sind die 3 Endlamellen nicht nur von sehr verschiedener Größe, sondern auch von sehr verschiedener Insertion. Die innerste und größte Lamelle (i) setzt sich innen an das Basalglied (pr 3) an, die beiden andern

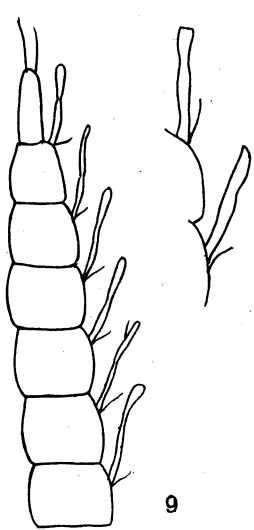
⁴⁾ Verwiesen sei auf GERSTAECKER's Bemerkungen über „Die Beine der Sphäromiden“ auf S. 30 in der 1.—3. Lief. seiner BRONN-Isopoden. Er scheint dieselben lediglich als „Wandelbeine“ betrachtet zu haben.



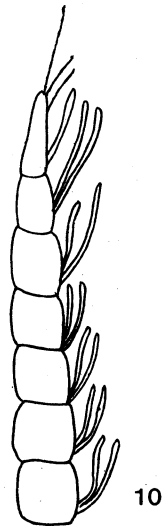
7



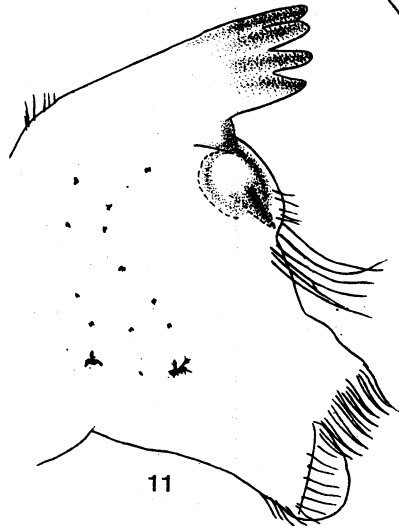
8



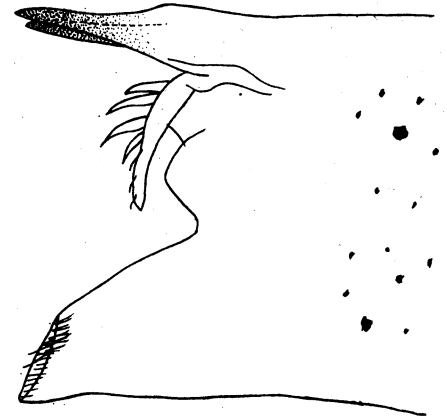
9



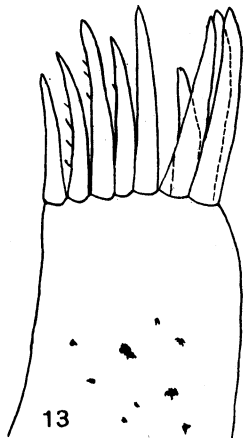
10



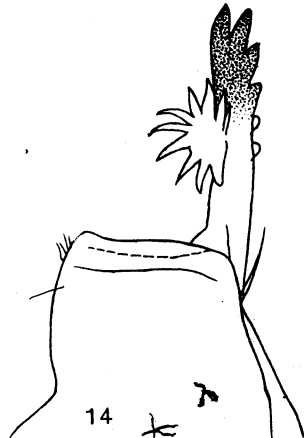
11



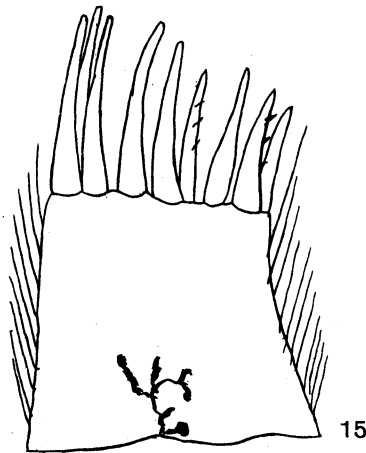
12



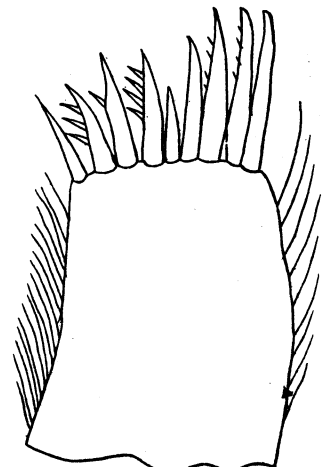
13



14



15



16

dagegen liegen hinter einander und die mittlere (p) sitzt breit auf dem Ende des Basalgliedes.⁵⁾

Diese Verhältnisse führen mich zu einem Vergleich mit einer von H. J. HANSEN gegebenen (leider allzu kleinen) Darstellung der hinteren Maxillen von *Cirolana borealis* LILLJ. wiedergegeben von C. ZIMMER in Abb. 735 (S. 703) des Handbuch der Zool. KÜKENTHAL's, 3. Bd. Nach HANSEN wären pr. 1—3 meiner Abb. 19 als drei Teile eines Propoditen zu betrachten, von denen er den mittleren „Coxa“ genannt hat, während das Verhältnis der 3 Lamellen, eine große innere (i) mehr isoliert und die beiden kleineren äußeren eng verbunden (lo 1 und 2) ganz gut den Zuständen bei *Cirolana* entspricht.

An den Kieferfüßen von *Sphaeroma* (Abb. 20) beobachtete ich keine artlichen Unterschiede, aber sie fallen uns gegenüber denen der Landasseln auf sowohl durch die schärfere Ausprägung der Glieder und damit größere Beinähnlichkeit, als auch durch die starken und langen Grannenbüschel. Wenn man den Taster der Kieferfüße mit den Beinen vergleicht, dann wären seine 5 Glieder als Basopodit (ba Abb. 20) Ischio-, Mero-, Carpo- und Propodit zu bezeichnen.

Durch besondere Breite und längste Grannenbüschel sind Ischio- und Meropodit ausgezeichnet und die Gestalt dieser Glieder weicht beträchtlich ab von GERSTÄCKER's Abb. 14 b von *Sphaeroma serratum* F. auf seiner Taf. VI, was ich umso mehr betonen muß, als alle von mir untersuchten Arten Kieferfüße besitzen, welche meiner Abb. 20 entsprechen, wobei die lange, gerade Grenze zwischen Ischio- und Meropodit, das Aneinanderschließen der Grannenbüschel derselben und die Winkelstellung zwischen Mero- und Carpopodit charakteristisch sind⁵⁾.

Entspricht die Einrollung von *Sphaeroma* der Volvation der Landasseln?

Volvation und Inkurvation.

Mit der Einkuglung von Diplopoden und Land-Isopoden nach ökologischer Bedeutung, Gemeinsamkeit und Verschiedenheit, habe ich mich wiederholt in meinen Aufsätzen beschäftigt und es dürfte niemand

⁵⁾ Verwiesen sei bezüglich *Sphaeroma* auf S. 143 in der 4.—6. Lief. von A. GERSTÄCKER's BRONN-Isopoden, 1882, wo nach HESSE (dessen Beobachtungen aber als „unzuverlässig“ bezeichnet werden) mitgeteilt wird, daß die Junglarven „einen 7. noch völlig beinlosen Pereionring bereits deutlich abgesetzt zeigen und zwischen ihm und dem großen Telsonschild vier freie Abdominalringe“, . . . „Die jungen Sphaeromiden sind während dieses Stadiums äußerst lebhaft in ihren Bewegungen. Sie laufen mit ebenso großer Leichtigkeit, wie sie schnell schwimmen.“

Bei letzterer Tätigkeit halten sie, abweichend von den Erwachsenen, welche auf dem Rücken liegend sich nach Art eines Nachens fortbewegen, die Beine nach unten“.

ernstlich daran zweifeln können, daß dieser Vorgang als Schutz gegen feindliche Angriffe entstanden ist, indem den Angreifern die empfindlichen Antennen und Beine entzogen werden, die gerundeten, festen Rückenteile aber keine günstige Angriffsmöglichkeit bieten. Bei der Einrollung lassen die Kugler auch häufig ihren Halt los, bekommen einen Stoß und rollen dann sehr oft noch obendrein in irgendein tiefer liegendes Versteck.

Wenn wir uns darüber klar werden wollen, ob die Einrollung von *Sphaeroma* morphologisch und ökologisch der Volvation der *Isopoda-Oniscoidea* entspricht, ist es notwendig, zunächst die wichtigsten Verhältnisse der Organisation bei diesen und jenen hervorzuheben, welche mit den Einrollungen in Zusammenhang stehen, zumal jeder Modus der Einrollung seine phylogenetische Entwicklung aufweist und in seiner Beschaffenheit bedingt wird durch die Organisation der Nichtkugler, aus denen sich die Kugler entwickelt haben.

Oniscoidea.

Das Telson zeigt nie eine außerordentliche Größe, macht daher nur $\frac{1}{10}$ oder gar nur $\frac{1}{20}$ der Länge des Körpers aus. Demgemäß ist es auch niemals als Wasserschaufel tätig. Die Uropoden sind stets in der Mediane genähert, oft bis zur direkten Berührung, entsprechend ihrer Bedeutung, welche ihnen bei den meisten Gattungen für die Wasserleitung zukommt.

Die 5 Pleontergite sind fast immer deutlich entwickelt und selbständig, zugleich gegeneinander beweglich geblieben. Sie überragen in der Längsrichtung das Telson an Länge mehrfach und das 3.—5. Pleonsegment besitzen bei den Kuglern stark entwickelte Epimeren. Wenn aber ausnahmsweise die Pleontergite verwachsen sind (*Syspastus*), bleiben doch alle übrigen Verhältnisse bestehen. Die 5 Pleopodenpaare liegen dachziegelig hintereinander. Halbkugelige

Sphaeroma.

Das Telson ist so kolossal entwickelt, daß es ein Drittel der Länge des ganzen Körpers erreicht, zugleich besitzt es unten eine schüsselförmige Aushöhlung, durch welche sein Druck als Wasserschaufel verstärkt wird. Die Uropoden sind ungewöhnlich weit auseinandergerückt, so daß jede Berührung derselben durch das breite Telson unmöglich gemacht wird (Abb. 8).

Die Pleontergite sind alle verwachsen, so daß der Pleonrücken mechanisch ganz einheitlich erscheint. In der Längsrichtung erreicht das Pleon in der Mediane nur $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ der Telsonlänge⁶⁾, zugleich ist nur das 3. Pleonsegment mit Epimeren an den Rumpfrändern beteiligt (Abb. 8 pl). Von den 5 Pleopodenpaaren liegen die beiden hinteren oberhalb der drei vorderen. Das Pleon dreht sich durch je zwei halbkugelige Ge-

⁶⁾ In Abb. 8 ist das Pleon größer, das bezieht sich aber auf die Larve!

Gelenke des Pleons gibt es nicht. Die 2.—7. Pereion-Epimeren sind an Größe wenig verschieden und ihre scharfen Seitenränder liegen alle in einer Richtung hintereinander. Ein besonders starkes, buchtiges Ineinandergreifen der Pereiontergite an der Basis der Epimeren ist nicht ausgeprägt.

Zum Schwimmen dienende Haarbüschel, welche bei *Sphaeroma* an allen 7 Beinpaaren vorkommen (Abb. 1—6), sind von *Oniscoidea* nicht bekannt, auch nicht von denen, welche sich wie *Tylos* im Meerwasser aufhalten.

Zwischen Kopf und 1. Pereionsegment besteht keine besonders feste Verbindung.

lenke vorn gegen das Pereion und hinten gegen das Telson (Abb. 8, gz). Die 2.—4. Pereion-Epimeren am Außenrande erheblich kürzer als die 5. und 6., während die 7. so verkürzt sind, daß sie ein beträchtliches Stück hinter der Außenrandlinie der übrigen Epimeren zurückbleiben. Das 6. und 7. Tergit erscheinen in Laufstellung bedeutend kürzer als das 1.—5., in Wahrheit aber sind sie nicht kürzer, aber ungewöhnlich weit unter die vorhergehenden Tergite eingeschoben. Dementsprechend besitzen das 6. und 7. Tergit Querfurchen bis zur Basis der Epimeren und in diesen eine Anzahl Grübchen. Die Vorderzonen sind sogar länger als die Hinterzonen⁷⁾. Das starke, buchtige Ineinandergreifen aller Pereiontergite an der Basis der Epimeren ist in Abb. 7 angedeutet.

Kopf und 1. P. S. sind nur wenig gegeneinander verschiebbar. Zwischen ihnen bestehen zwei halbkugelige Gelenke, durch welche die Bewegung des Kopfes auf die sagittale Richtung eingeschränkt wird⁸⁾.

Schon aus diesen Gegensätzen geht deutlich hervor, daß eine Einrollung im Sinne der Oniscoideen bei *Sphaeroma* nicht möglich ist

⁷⁾ Die Versteifung des Pereions im gestreckten Zustande wird durch diese Querfurchen verstärkt, indem sich die vorhergehenden Hinterränder des 5. und 6. Tergit in diese Querfurchen einstemmen können.

⁸⁾ Diese halbkugeligen Gelenke (Abb. 7) ähneln den an der Vorder- und Hintergrenze des Pleon vorkommenden und liegen an der Basis der 1. Epimeren innen schräg hinter den Augen. Jeder der einen *Sphaeroma*-Kopf präparieren will, erfährt dabei nicht nur das ungewöhnlich feste Zusammenhängen von Kopf und 1. Pereionsegment, sondern er muß auch die Gelenke durchschneiden, wenn er den Kopf isolieren will.

und daß es sich um einen ökologisch wesentlich abweichenden Vorgang handelt, den ich im Gegensatz zur Volvation der ersteren, aber auch der Diplopoden als

Inkuvation

hervorheben will. Meine direkten Beobachtungen dieser Inkuvation bestätigen es durchaus, daß wir es nicht mit einer Einrollung, sondern einer Einklappung zu tun haben. Bei einem eingerollten typischen Oniscoideen-Kugler, also z. B. *Armadillidium vulgare* oder *Armadillo officinalis*, schieben sich die kantigen Seitenränder aller Pereion- und Pleon-Epimeren in gleichmäßiger Folge untereinander und zwar so, daß die der 7 Pereionsegmente sich alle entweder berühren oder sehr genähert sind, während die Pleonepimeren zusammen mit dem Telson sich dicht an den Kopf und die epimeralen Vorderzipfel der 1. Epimeren anschließen. Hierbei liegen die Seitenränder des 1. und der Hinterrand des 4. Pereiontergites so, daß sie sich in einer Ebene befinden, also jederseits einen flachen Winkel von 180° bilden. Das Telson und die Uropoden berühren nur den Kopf und zwar von vorn. Übrigens bilden diese Kugler eingerollt von der Seite gesehen wirklich eine Kugel.

Wesentlich anders verhält sich *Sphaeroma*: Bei der Einklappung schieben sich die Epimeren des 1.—5. Pereionsegmentes überhaupt nicht unter, sondern ineinander, indem eine kantige Vorragung an der jeweils hinteren Epimere vorn in eine Aushöhlung der vorhergehenden Epimere hinten eingreift. So kommt es, daß bei einem eingeklappten Tier die 2. Epimeren eher über als unter den 1. zu liegen scheinen. Die Seitenränder der 1.—3. Epimeren liegen fast in einer Linie und der Hinterrand des 4. Tertgit befindet sich nicht in einer Ebene mit den Seitenrändern des 1., sondern bildet mit ihnen einen Winkel von etwa 120 — 125° . Telson und Uropoden berühren nicht nur den Kopf, sondern letztere liegen außerdem neben den Epimeren des 1. und 2. Pereionsegmentes. Von der Seite gesehen bilden eingeklappte *Sphaeroma* überhaupt keine Kugel, sondern eine kurze Ellipse. Ein Untereinanderschieben der Epimeren findet bei der Einklappung nur am 6. und 7. Pereionsegment und den einzigen Pleonepimeren statt.

Die Segmentation von *Sphaeroma* läuft hinaus auf eine Verfestigung und Versteifung des Rückens, ohne daß dabei jedoch die Möglichkeit einer Einklappung des Körpers verloren gegangen ist.

Sphaeroma lebt im Wirkungsbereich von Ebbe und Flut, von schwachem und starkem Wogenanprall an die Küste. Sitzen diese Asseln in ausgestrecktem Zustande an Steinen, dann muß ihnen derselbe durch die verschiedenen besprochenen Einrichtungen zur Ver-

festigung des Rückens erleichtert werden. Kommt es ihnen aber nicht mehr darauf an, am Platze auszuhalten, dann vollziehen sie die Inkurvationsbewegung und überlassen sich dem schwächer gewordenen Treiben des Wassers.

Die geschilderten Anpassungen an eine Versteifung des Rückens, verbunden mit der kolossalen Entwicklung des Telsons, sprechen dafür, daß die Einklappung entstanden ist, nicht als Schutzvorrichtung im Sinne der Landasseln, sondern in Gewöhnung an den wechselnden Wogenschlag, was dann allerdings sekundär ebenfalls einen Schutz ergeben hat.

Die Anpassungen von *Sphaeroma* an eine Verstärkung und Versteifung des Rückens, um in angeklammertem Zustande dem Wogenschwall trotzen zu können, sind kurz zusammengefaßt folgende:

1. Ausbildung von drei Paar starken Scharniergelenken zwischen Kopf und 1. Pereiontergit, zwischen 7. Pereiontergit und Pleon, sowie zwischen Pleon und Telson.

2. Verwachsung aller Pleontergite zu einem einheitlichen Bogenstück.

3. Starkes, gelenkiges Ineinandergreifen aller Pereiontergite, besonders im Gebiet der Epimeren derselben.

4. Bedeutendes Einschieben des 6. und 7. Pereiontergit unter ihre Vorgänger und zwar im gestreckten Zustande, bis an Quernähte, die einen Anhalt bieten.

5. Starke hintere Stütze nicht nur durch das sehr große Telson, sondern auch durch die als bremsende Stützen dienenden Uropoden.

Mediterrane *Sphaeroma*-Arten.

Von *Sphaeroma* ist schon längst eine Reihe von Arten bekannt geworden, aber sie wurden vorwiegend nach dem verschiedenen Auftreten von Höckern des Rückens unterschieden, während feinere mikroskopische Unterschiede nicht berücksichtigt worden sind. Die im folgenden besprochenen mediterranen Arten sind alle höckerlos, lassen sich meist auch nach Skulpturunterschieden mehr oder minder deutlich erkennen, aber die wichtigeren Differenzen beziehen sich auf mikroskopische Gegensätze, welche ich namentlich an dem 4.—7. Beinpaar feststellen konnte, außerdem noch an Pleopoden und Antennulen.

Für die Skulptur gebe ich zunächst folgenden Schlüssel:

a) Telson an der Basis jederseits mit 4 flachen Längswülsten, Uropoden-Exopodite oben hinter der Mitte mit ovalem Eindruck. Scheitel jederseits mit 2 Grübchen. Pereion-Epimeren an der Basis mit Längseindruck, die Tergite ohne deutliche Punktierung aber jederseits mit Querreihe feiner Längswülste.

1. *aegaeum* n. sp.

b) Telson an der Basis meistens ohne solche Längswülste, höchstens mit Andeutung derselben. Uropoden-Exopodite oben ohne ovalen Eindruck. c, d.

c) 1.—4. Pereiontergite jederseits mit Querreihe von flachen Längswülsten, der Rücken sonst deutlich punktiert, Scheitel hinten mit 3 + 3 Grübchen, davor jederseits mit schrägem Querstrich. An der Basis der Epimeren leichte Eindrücke. Uropoden ohne Grübchen. Telson hinten über den Uropoden mit schrägem Längsvorsprung.

2. *dalmatinum* n. sp.

d) 1.—4. Pereiontergite entweder ganz ohne Längswülste, oder sie sind nur angedeutet. Scheitel hinten 2 + 2 oder 3 + 3 Grübchen, aber vorne ohne Querstriche. e, f.

e) Uropoden-Endopodite oben mit zwei Grübchen, eines hinter der Basis, das andere hinter der Mitte, 4.—7. Epimeren an der Basis mit feinen Längsstreifen. Rücken deutlich punktiert.

3. *serratum* (F.) VERH.

f) Uropoden-Endopodite oben ohne Grübchen g, h.

g) 2.—6. Epimeren des Pereion an der Basis mit Längseindruck,

4. *adriaticum* und 5. *illyricum* n. sp.

h) 2.—6. Epimeren ohne Längseindruck, aber mit feiner Naht. Körper wenig pigmentiert.

6. *capreae* n. sp.

7. *ischianum* n. sp.

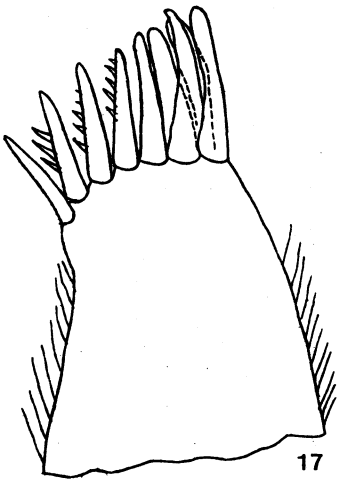
Unter *d* ist anzuschließen:

Scheitel hinten ganz ohne Grübchen, ebenso oben die Uropoden-Endopodite, 2.—6. Epimeren an der Basis ohne Längseindruck und ohne Naht. Körper reichlich pigmentiert.

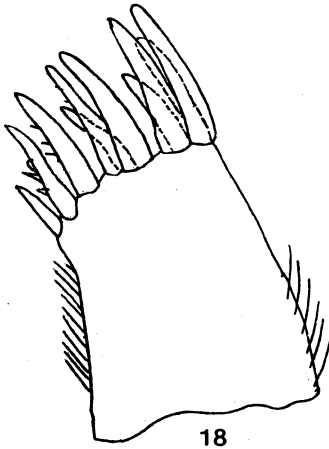
Meine mikroskopischen Präparate haben mich zu folgendem Schlüssel geführt:

a) Klauen am 4. und 5. Beinpaar kurz, stumpf und gerade (Abb. 2), am 6. und 7. Beinpaar sind sie zwar länger und spitzer (Abb. 5 und 6) aber auch weniger gebogen als bei den andern Arten. Antennulen wie bei *serratum*. 2. Schaftglied der Antennen kaum länger als breit, am Ende schräg abgeschnitten, 3. und 4. Schaftglied $1\frac{3}{5}$ mal länger als breit. Am 7. Beinpaar Mero- und Carpopodit unten dicht büstenartig behaart, Propodit nur kurz.

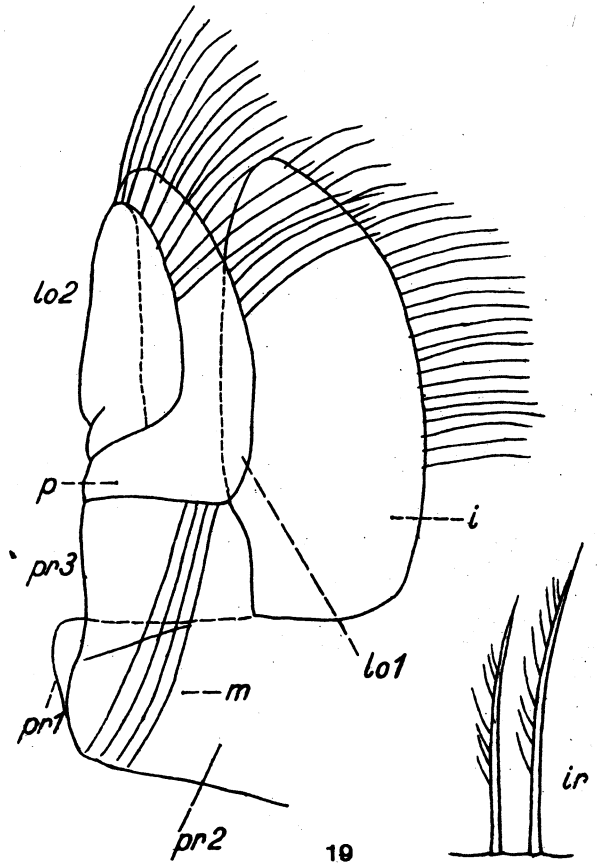
1. *capreae* n. sp.



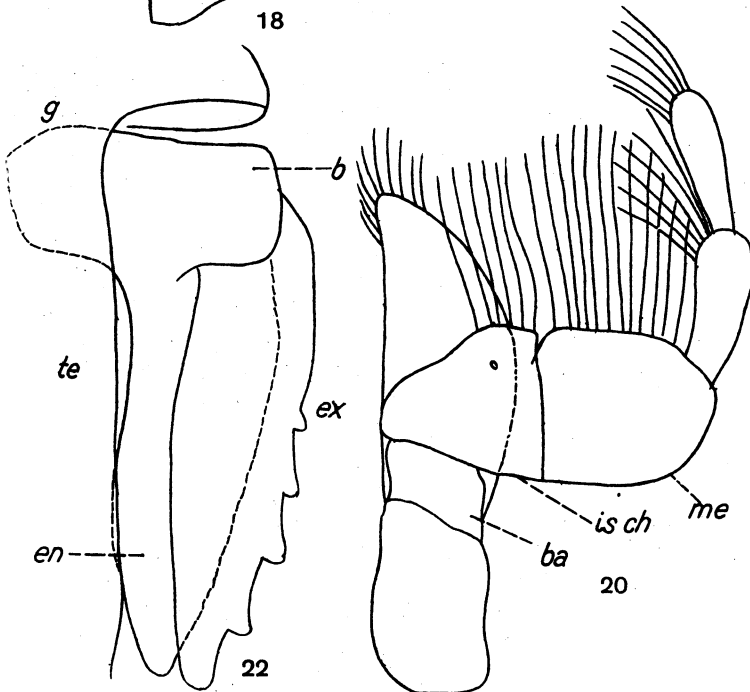
17



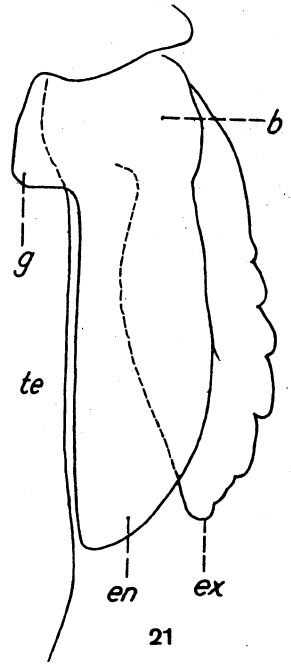
18



19



22



21

b) Klauen am 4. und 5. Beinpaar länger, spitzer und gebogener, (Abb. 3) c, d,

c) Meropodit am 7. Beinpaar kaum länger als breit. 5. Beinpaar Ischiopodit unten bogig, oben das Haarbüschel von Stachelborsten überragt (wie bei *adriaticum*, aber abweichend von *dalmatinum*). 6. Beinpaar Ischiopodit oben in der ganzen Länge lang und dicht behaart, unten nur kurz, Propodit $1\frac{1}{3}$ mal länger als Carpopodit, 7. B. Propodit 3mal so lang wie das Daktylit (übereinstimmend mit *capreae*, aber abweichend von *adriaticum* und *serratum*) Ischiopodit unten ganz gerade streichend (wie bei *capreae*, aber abweichend von *serratum*), Meropodit etwas kürzer als das Carpopodit, Sinnesstäbchen der 9gliedrigen Geißel der Antennulen ähnlich denen des *adriaticum*.

2. *aegaeum* n. sp.

d) Meropodit am 7. Beinpaar des ♂ $1\frac{1}{2}$ mal länger als breit . e, f.

e) Ischiopodit am 7. Beinpaar unten gebogen. Von den inneren Zahnstäben der Außenäste der 1. Maxillen, von denen keiner besonders verkürzt ist, besitzen drei innen 3—5 Nebenzähne (Abb. 17). An den meisten Gliedern der Antennulen gibt es je zwei lange Sinnesstäbchen, aber keine Nebenhaare (Abb. 10). Am 6. Beinpaar krümmt sich das Meropodit oben bis zur Mitte des Carpopodit über dieses, welches $1\frac{1}{4}$ mal, Propodit $2\frac{1}{2}$ mal länger als breit. Am 7. Beinpaar Meropodit oben in der Grundhälfte ohne Haarbürste, in der Endhälfte mit freistehender Gruppe von Stachelborsten, unten dichtes Haarbüschel. Meropodit $1\frac{1}{2}$ mal, Carpopodit $1\frac{1}{3}$ mal länger als breit. Ischiopodit oben und unten mit dichtem langen Haarbüschel, das obere distal weit überragt von Stachelborsten. Propodit nur $2\frac{1}{3}$ mal so lang wie das Daktylit.

3. *adriaticum* n. sp.

f) Ischiopodit am 7. Beinpaar unten geradegestreckt. Von den inneren Zahnstäben besitzt höchstens einer innere Nebenzähne, sonst höchstens schwache Nebenspitzen. An den meisten Gliedern der Antennulen gibt es nur ein langes Sinnesstäbchen (Abb. 9), aber außerdem kommen an diesen kürzere Nebenhaare vor. g^1, g^2, h

g^1) Von den 11 Zahnstäben an den Außenästen der 1. Maxillen (Abb. 40), die mit Ausnahme des glasigen innersten alle hell gelblich sind, erscheinen 2—3 etwas verkürzt. Von den 6 inneren Zahnstäben besitzen zwei mehrere deutliche Nebenzähne, während Nebenspitzen an 2 inneren und 2 äußeren zu sehen sind. Propodit am 6. Beinpaar $2-2\frac{1}{4}$ mal, am 7. Beinpaar $2\frac{1}{4}-2\frac{1}{2}$ mal länger als das Daktylit. Carpopodit am 6. Beinpaar $1\frac{1}{4}$ mal länger als breit.

4. *ischianum* n. sp.

g²) Von den 10 Zahnstäben an den Außenästen der 1. Maxillen sind drei auffallend kürzer als die andern (Abb. 18). Am 6. und 7. Beinpaar das Propodit $2-2\frac{1}{3}$ mal länger als das Daktylit. Ischiopodit am 6. Beinpaar oben und unten dicht und lang behaart, Carpopodit nicht länger als breit.

5. *illyricum* n. sp.

h) Von den 9 Zahnstäben ist höchstens einer auffallend kürzer als die übrigen.

×4. Schaftglied der Antennen $1\frac{2}{3}$ mal länger als breit. Von den 4 äußeren Zahnstäben der 1. Maxillen ist einer bedeutend verkürzt (Abb. 13). Am 6. Beinpaar Propodit $1\frac{3}{4}$ mal, am 7. Beinpaar $2\frac{3}{4}$ mal länger als Daktylit, am 6. Beinpaar Ischiopodit oben mit Büschel sehr langer Stachelborsten, gegen welche das Haarbüschel zurückbleibt.

6. *serratum* (F.) VERH.

××4. Schaftglied der Antennen $2\frac{1}{2}$ mal länger als breit. Von den 4 äußeren Zahnstäben ist keiner auffallend verkürzt (Abb. 15). Am 6. Beinpaar Propodit $2\frac{3}{4}$ mal, am 7. Beinpaar $2\frac{3}{5}$ mal länger als Daktylit, 6. Beinpaar am Ischiopodit oben dicht und lang, unten kürzer und nur in der Endhälfte behaart (Abb. 4).

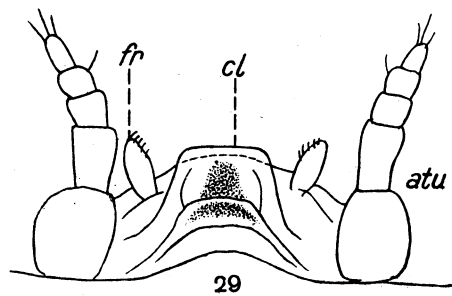
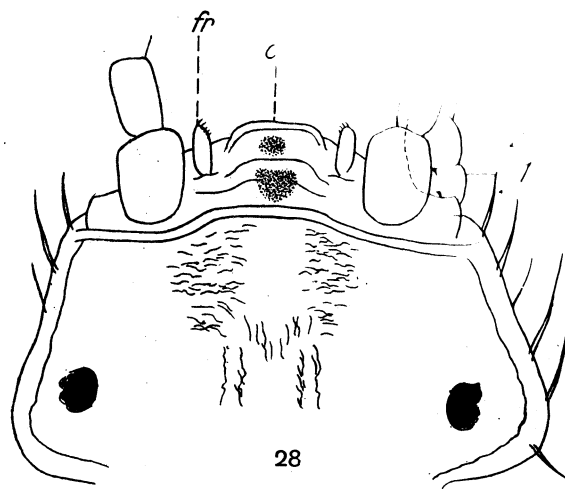
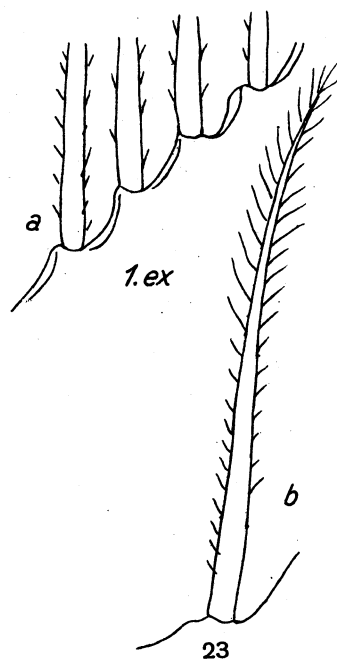
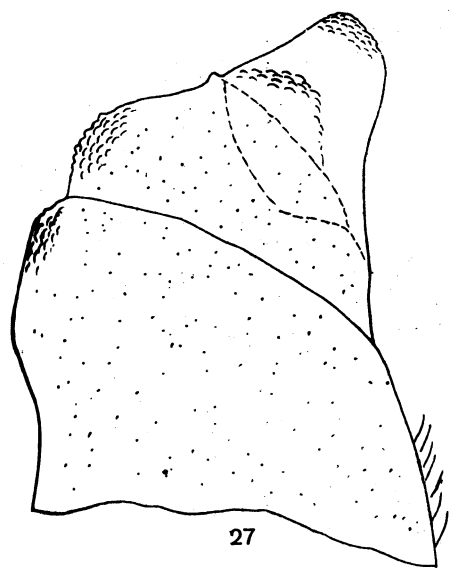
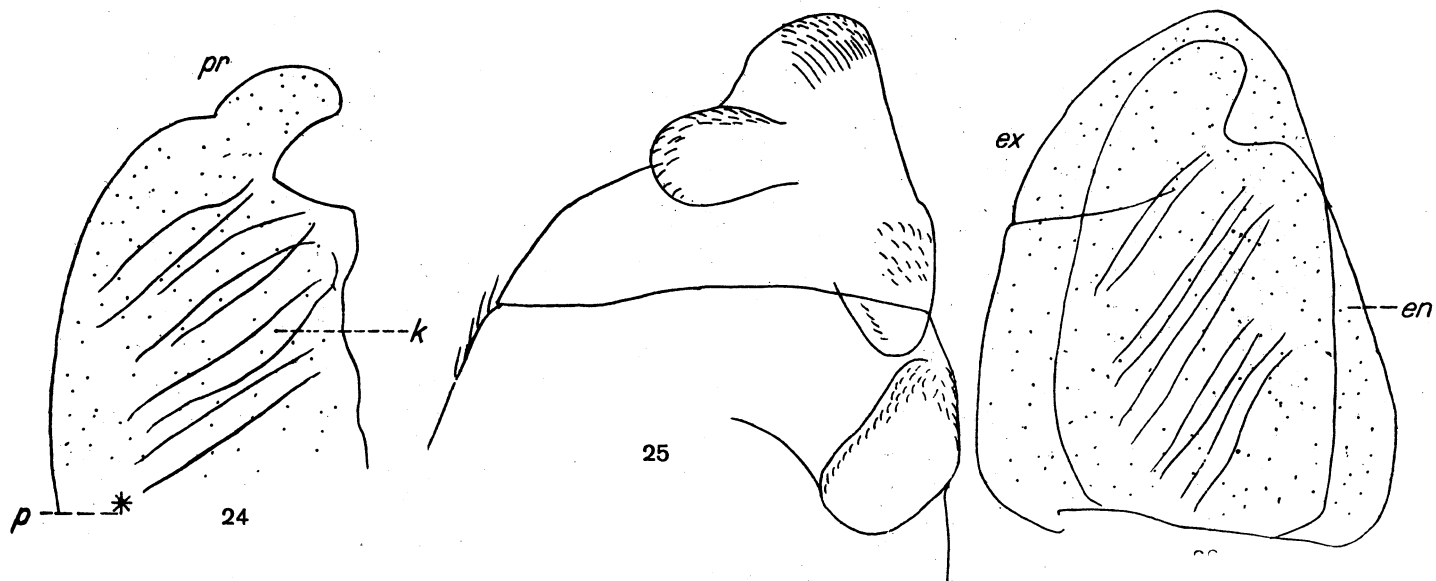
7. *dalmatinum* n. sp.

Die folgenden Angaben dienen als Ergänzung zu den beiden Schlüsseln:

Sphaeroma aegaeum n. sp. Geißel der Antennen 16gliedrig, das 1. Glied doppelt so lang wie das 2., das 2.—8. mit dichtem Haarbüschel. 3. Schaftglied $2\frac{1}{4}$ mal länger als breit. Geißel der Antennulen 9gliedrig, 1. Glied doppelt so lang wie das 2. und $1\frac{1}{2}$ mal länger als breit. Vorzahn der linken Mandibel 3zackig. 4. Beinpaar: Ischiopodit unten bogig, oben und unten mit dichter Haarmasse, oben eine dieselbe weit überragende, sehr lange Gruppe Stachelborsten. Meropodit kaum länger als breit, oben stark erweitert und über das Carpopodit bis zu dessen Mitte geneigt, Carpopodit etwas höher als lang, oben leicht eingebuchtet, Propodit $1\frac{1}{2}$ mal länger als breit, $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie Daktylit.

7. Beinpaar: Ischiopodit unten gerade, oben mit langer, unten mit kurzer Haarmasse, oben einige vorragende Stachelborsten. Meropodit $1\frac{1}{4}$ mal länger als breit, Carpopodit $1\frac{3}{5}$ mal länger als breit, Propodit fast 3mal so lang wie Daktylit.

Fortsatz an den 5. Pleopoden — Endopoditen spitzer als bei den anderen Arten. Frontalplatte hinten spitz — fast rechtwinkelig.



Vorkommen: Wurde von mir an der felsigen Küste der Insel Aegina zwischen Steintrümmern im Randbereich der Wogen erbeutet.

Sphaeroma dalmatinum n. sp. 3. Antennenglied $2\frac{1}{2}$ mal länger als breit. Geißel der Antennen 14—18gliedrig, sonst wie bei *aegaeum*, aber das 1. Glied kürzer. Geißel der Antennulen 10—11gliedrig, 1. Glied $1\frac{1}{2}$ mal länger als das 2. oder beide gleich lang. Rechte Mandibel (Abb. 14), links mit dreizackigem Vorzahn. Außenäste der 1. Maxillen (Abb. 15).

4. Beinpaar: Basopodit oben vor dem Ende deutlich eingebuchtet. Ischiopodit wie bei *aegaeum* aber die Gruppe der Stachelborsten extrem lang, $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie Ischiopodit hoch. Dieses am Ende oben beiderseits mit dreieckigem Vorsprung. Meropodit wie bei *aegaeum*, aber $1\frac{1}{4}$ mal länger als breit und nicht bis zur Mitte des Carpopodit reichend, dieses so lang wie breit. Pro- und Daktylopodit wie bei *aegaeum*.

7. Beinpaar: Wie bei *aegaeum*, aber die Ischiopodit-Stachelborsten oben kaum vorragend, Frontalplatte hinten spitz — fast rechtwinklig.

Fortsatz an den 5. Pleopoden-Endopoditen völlig abgerundet, an der äußeren Basis schwach eingekerbt (Abb. 1 und 4).

Vorkommen: Wurde von mir zahlreich in Süddalmatien erbeutet und zwar teils am Isthmus von Stagno, teils in der Ombra bei Ragusa.

Sphaeroma adriaticum n. sp. Frontalplatte hinten spitzwinklig. Antennengeißel 17gliedrig, Antennulengeißel 10gliedrig, 1. Glied bei beiden wenig länger bis doppelt so lang wie das 2.

3. Antennenschaftglied $2\frac{1}{2}$ —3mal länger als breit (Abb. 10, 17, 23—25)

4. Beinpaar: Basopodit oben vor dem Ende nicht eingebuchtet, Ischiopodit wie bei *dalmatinum*, aber unten stärker gebogen, oben hinter Basis stärker eingeknickt, die obere Erweiterung höher. Meropodit reicht nicht bis zur Mitte des Carpopodit und dieses oben kaum eingebuchtet. Propodit $1\frac{2}{3}$ mal länger als breit und $1\frac{2}{3}$ mal länger als Daktylit.

6. Beinpaar: Ischiopodit unten und besonders oben dicht und lang büstenartig behaart, oben die Stachelborsten noch bedeutend länger, Ischiopodit unten gebogen, Meropodit $1\frac{1}{3}$ mal länger als breit.

7. Beinpaar: Ischiopodit unten gebogen, Mero- und Carpopodit $1\frac{1}{3}$ mal länger als breit, die obere Erweiterung des Meropodit ist stärker und reicht fast bis zur Mitte über das Carpopodit, dieses oben gebogen. Propodit $2\frac{1}{3}$ mal länger als Daktylit.

Vorkommen: Diese Art verdanke ich meinem Freunde KARL STRASSER, welcher sie auf der Istrien-Insel Cherso sammelte, zusammen mit dem folgenden⁹⁾.

Sph. illyricum n. sp. Frontalplatte hinten spitz — fast rechtwinklig. Antennengeißel 18gliedrig, Antennulengeißel 11gliedrig. 3. Antennenschaftsglied $2\frac{1}{3}$ — $2\frac{1}{2}$ mal länger als breit.

6. Beinpaar wie bei *adriaticum*.

7. Beinpaar: Ischiopodit unten gerade (mit Ausnahme der Basis), Mero- und Carpopodit $1\frac{1}{2}$ mal länger als breit, Propodit $2\frac{1}{2}$ mal länger als Daktylit. Die obere Erweiterung des Meropodit ist schwächer und reicht nur über dessen Basis, Carpopodit in der Endhälfte im Profil parallelseitig.

Vorkommen: Gemeinsam mit *adriaticum* auf Cherso.

Sph. capreae n. sp. Frontalplatte (abweichend von den anderen Arten) hinten einen stumpfen Winkel von etwa 125° bildend.

Antennengeißel 16—17gliedrig, 1. Glied so lang wie das 2. oder doppelt so lang, je nachdem eine Teilung des 1. erfolgte oder nicht. 1.—7. Geißelglied mit langem Haarbüschel. Antennulengeißel 10gliedrig. 3. Schaftglied wie bei *serratum*. 3. Antennenschaftsglied $1\frac{2}{3}$ mal länger als breit.

6. Beinpaar: Ischiopodit oben die Gruppe der Stachelborsten die Haarmasse nur wenig überragend, Carpopodit $1\frac{1}{3}$ mal länger als breit.

7. Beinpaar: Klaue mäßig lang und mäßig spitz, Innenstachel kurz und stumpf, Propodit 3mal so lang wie Daktylit.

Höckerung der Uropodenränder variabel. Am Hinterende des Exopodit sind Höcker vorhanden oder nicht, der Außenrand des Endopodit glatt oder fein gekerbt (Abb. 2, 5 und 6, auch 16 und 19).

Vorkommen: Von Dr. G. BUCHNER auf der Insel Capri zahlreich gesammelt und zwar 19. VII. an einem ganz sterilen Küstenplatz mit grobem Kies und Geröll. Alle Stücke sind blaß und pigmentarm.

Sphaeroma ischianum n. sp. (= *serratum* B. L. auf S. 479 in meinen Landisopoden der Insel Ischia, Zs. Morph. und Ökol. der Tiere 1942).

Klauen am 4. und 5. Beinpaar lang, spitz und gebogen. Meropodit am 7. Beinpaar $1\frac{1}{2}$ mal länger als breit, Ischiopodit unten gerade.

⁹⁾ Bei einem Stück von *adriaticum* fand ich zwischen den Pleopoden einen Fremdkörper, den ich zunächst für einen Parasiten hielt. Die genauere Untersuchung aber ergab, daß es sich um die Larve eines . . . *Polyxenus* handelte, wahrscheinlich des *Polyxenus lapicicola* SILV, der in der Strandzone lebt und daher zufällig an den Körper von *Sphaeroma* geraten kann.

Propodit am 7. Beinpaar $2\frac{1}{4}$ — $2\frac{1}{2}$ mal, am 6. Beinpaar 2 — $2\frac{1}{4}$ mal länger als Daktylit.

Frontalplatte hinten bogig abgerundet. Antennengeißel 15 gliedrig, das 1. Glied wie bei *capreae*. 3. Schaftglied 2 — $2\frac{1}{3}$ mal länger als breit. Antennulengeißel 9 gliedrig (Abb. 41), das 1. Geißelglied $1\frac{2}{3}$ — 2 mal länger als das 2. Die meisten Geißelglieder mit einem langen, in 2 Teile abgesetzten zarten Sinnesstäbchen und außerdem am Ende oder Basis mit 1—2 dünnen Haaren.

6. Beinpaar: Meropodit oben gleichmäßig gebogen, am Ende mit 4 recht langen Stachelborsten, davon 2 so lang wie Meropodit hoch.

Vorkommen: An den Küsten der Insel Ischia (BUCHNER) an den a. a. O. genannten Plätzen.

Während *capreae* durchgehends hellgraugelblich erscheint, sind alle Stücke von *ischianum*, die zugleich einschließlich der eierführenden kleiner bleiben als die von *capreae*, bedeutend dunkler, im ganzen grauschwärzlich.

Sph. serratum (F.) VERH. Frontalplatte hinten spitz — fast rechtwinklig, einen Winkel von etwa 85° bildend.

Geißel der Antenne 17gliedrig, der Antennulen 12gliedrig. Das 3. Schaftglied etwas länger als das 3. der Antennen, dieses 2 — $2\frac{1}{3}$ mal länger als breit.

6. Beinpaar: Die Gruppe von Stachelborsten oben am Ischiopodit überragt die Haarmasse um die doppelte Länge, Carpopodit nicht länger als breit, Meropodit oben in der Grundhälfte gerade ansteigend, in der Endhälfte gebogen und von Mitte bis Ende mit 11—12 Stachelborsten, die z. T. länger als das Glied hoch.

7. Beinpaar: Klaue lang und recht spitz, Innenstachel normal und spitz, Propodit $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie Daktylit.

Höckerung der Uropoden am Außenrand des Exopodit kräftig und sägeartig, am Endopodit fehlend (Abb. 5, 11—13, 10—22).

Vorkommen: Wurde von mir an zahlreichen Plätzen der französisch-italienischen Riviera in Menge gesammelt. Genannt seien St. Maxime, St. Jean, Antibes und namentlich S. Remo. Die Pigmentierung variiert von hellen bis zu recht dunklen und teilweise fleckig gezeichneten Stücken.

Anmerkung: Die in Abb. 24 und 26 dargestellten hinteren Fortsätze (pr) an den 5. Endopoditen der Pleopoden zeigen keine Unterschiede bei einem Teil der Arten. An den durch vier warzige Wülste ausgezeichneten Endteilen der 4. Pleopoden-Exopodite (die ich nirgends dargestellt gefunden habe) sind mir Unterschiede nicht aufgefallen, bei ihrer zarten und weichen Beschaffenheit auch schwer feststellbar.

Sphaeroma-Larven.

1891 hat schon G. LEICHMANN in seinem *Sphaeroma*-Aufsatz, Bibliotheca zool. auf S. 32 erklärt: „Mehr noch als die Eier setzen die zum Ausschlüpfen reifen Larven (die sich also noch im Marsupium befinden, V.) durch ihre bedeutende Größe in Erstaunen.“ Er führt für *Sphaeroma rugicauda* an, daß bei einem ♀ von 5,2 mm Länge diese Marsupiallärven schon 1,44 mm lang sind, woraus sich zugleich ergibt, daß die Zahl der Nachkommen keine besonders hohe sein kann.

In einem von LEICHMANN direkt beobachteten Falle „entschlüpfen nur 14 Junge dem Säckchen, doch geschah dies gegen Ende August, also zu einer Zeit, wo die Intensität der Fortpflanzung bereits nachzulassen beginnt. Die neugeborenen Larven gleichen in ihrer Körperform fast vollkommen den ausgebildeten Tieren, nur fehlt ihnen, wie allen Isopoden-Larven, das 7. Beinpaar, während das entsprechende Segment bereits als eingeschobenes Glied angelegt ist. Die Antennen sind völlig entwickelt (? V.), während die Antennulen an Stelle der Geißel nur ein einziges Glied aufweisen, welches am Ende mit einem Büschel von Borsten pinselförmig besetzt ist.“

Meine Beobachtungen an Larven, welche schon das Marsupium verlassen haben und frei leben (Abb. 7 und 8), mögen hier als Ergänzung dienen. Untersucht habe ich solche von *Sph. capreae* n. sp. Während Erwachsene dieser Art 10—11½ mm Länge erreichen, sind Freilarven derselben, denen ebenfalls noch das 7. Beinpaar fehlt, schon 2½—3 mm lang, was ungefähr dem von LEICHMANN angegebenen Verhältnis entspricht.

Auffallend ist die Größe des 6. Beinpaares, denn bei einer Larve von 3 mm reicht es bis zum Hinterrand des Telson, und auch bei der Larve von 2½ mm bleibt es nur wenig dahinter zurück. Bezüglich der Antennen und Antennulen gilt folgendes:

Geißel der Antennen bei Erwachsenen 16gliedrig, bei Larve von 2½ mm 5gliedrig und von 3 mm 9gliedrig. Die Geißel der Antennulen dagegen, bei Erwachsenen 9gliedrig, finde ich in beiden Fällen bei Larven 4gliedrig.

Das Telson dieser Larven zeigt nichts Auffälliges, doch sind die Uropoden derselben relativ kürzer und breiter als bei den Erwachsenen. Die hinteren Pleopoden reichen in der schüsselartigen Aushöhlung des Telson nach hinten weiter vor als bei jenen.

Bekanntlich entwickeln sich die *Sphaeroma*-Embryonen nach LEICHMANN in acht Brutsäckchen (s. Abb. 1 und 2 seiner Taf. V). Da bei *Jaera* (siehe unten) meistens acht Eier erzeugt werden, liegt der Verdacht nahe, ob diese zahlenmäßige Übereinstimmung vielleicht irgend einen Zusammenhang besitzt. —

Die Phänologie

von *Sphaeroma* ist noch nicht genauer aufzuklären. Aber aus dem Umstande, daß LECHMANN Ende August bei der nordeuropäischen *rugicauda*-Marsupiallarven beobachtete, während die von mir erwähnten Freilarven der *capreae* schon am 19. VII. gefunden wurden, darf man annehmen, daß die Fortpflanzung in Süditalien bedeutend früher beginnt als in Nordeuropa, was auch nicht anders zu erwarten ist.

Es muß aber auch berücksichtigt werden, daß wir über die Zahl der Bruten ebensowenig etwas wissen, wie hinsichtlich der Frage, ob in dieser Beziehung nördliche oder südliche Arten sich verschieden verhalten.

Sphaeroma rugicauda LEACH, SARS.

Die Erfüllung meines Wunsches, die nordeuropäischen *Sphaeroma rugicauda* mit den im vorigen erörterten mediterranen Arten zu vergleichen, wurde mir ermöglicht, durch die Freundlichkeit des Herrn Dr. PANNING (Hamburg), der mir einige Stücke aus der Kieler Bucht überließ. Sie veranlassen mich zu folgenden Feststellungen:

Obwohl diese *rugicauda* bedeutend kalkärmer erscheinen als die Mediterranen, so weich, daß sie sich leicht einbiegen lassen, enthalten sie doch Massen von Kalkkörnern und zwar auch Weibchen mit zahlreichen reifen Eiern. Diese Weibchen bleiben übrigens mit nur 6½ mm Länge hinter entwickelten Stücken der Mediterranen weit zurück.

Der weiche Körper von *rugicauda* bewirkt, daß trocken präparierte Stücke Schrumpfungsrünzeln erhalten, eine Erscheinung, welche ich noch bei keiner mediterranen Art beobachtet und die vermutlich LEACH zur Wahl des Namens Veranlassung gab.

Die an den Beinen auftretenden Haarbüschel sind nicht nur kürzer, sondern auch weniger dicht als bei den mediterranen Arten. Eine Folge des weichen Körpers besteht auch darin, daß sich bei der Präparation der Kopf vom 1. Pereionsegment viel leichter ablösen läßt. An Unterschieden hebe ich die folgenden hervor:

Sphaeroma rugicauda.

Die untere, grannentragende Erweiterung des vorletzten Gliedes der Taster der Kieferfüße ist kurz und überragt die Basis des Endgliedes nicht.

An der (9gliedrigen) Geißel der Antennulen alle Glieder bedeutend, meist 2 oder 3 mal länger als breit,

Mediterrane *Sphaeroma*-
Arten

(betrifft die 6 vorn besprochenen).

Diese Erweiterung ist stärker und ragt über die Basis des Endgliedes hinaus.

Die meisten Glieder der Geißel der Antennulen so lang wie breit oder wenig länger.

Am 1. Beinpaar das Ischiopodit oben hinter der Basis nicht eingeschnürt, unten gebogen, Meropodit oben in der Endhälfte bedeutend erweitert, daher nur $1\frac{2}{3}$ mal länger als hoch. Uropoden dicht und fein behaart, ohne Sägezählung.

1. Beinpaar am Ischiopodit oben hinter der Basis plötzlich eingeschnürt, unten (mit Ausnahme der Basis) ganz gerade gestreckt, Meropodit oben viel weniger erweitert, daher 3mal länger als hoch.

Uropoden ebenso, aber am Außenrand der Exopodite (schwächer auch der Endopodite), besonders in der Hinterhälfte mit gerundeten Höckerchen, die eine stumpfe Säge bilden (Abb. 21 und 22).

B. Jaera.

Einleitung.

Wenn ich hier an *Sphaeroma* eine Besprechung von *Jaera*, bekanntlich eine Gattung in der noch wenig geklärten Familie der Paraselliden (Unterordnung *Asellota*) anschließe, dann bin ich hierzu veranlaßt worden durch ökologische Verhältnisse, indem die *Jaera hopeana* COSTA, die bekannteste Art aus den Mittelmeerländern, wiederholt als an der Bauchfläche von *Sphaeroma serratum* sitzend beobachtet worden ist. Man hat die *Jaera hopeana* als Kommensalen aufgefaßt, welche ihren Trägern keinen parasitären Schaden zufügen sollen. Ob diese Ansicht richtig ist, bleibt noch dahingestellt, sicher ist jedenfalls die auch von mir wiederholt festgestellte Erscheinung, daß wenn man *Sphaeroma serratum* (und seine im 1. Abschnitt näher besprochenen Verwandten) in Alkohol legt, *Jaera hopeana* seinen Träger meistens verläßt und sich fallen läßt, woraus sich ergibt, daß wenigstens eine besonders feste Verankerung der ersteren auf den letzteren nicht stattfindet. Nur einmal und zwar bei der unten beschriebenen *Jaera sulcata* m. fand ich auch im Alkohol den Gast noch an seinen Wirt angeklammert.

Auf den im Abschnitt A. bearbeiteten *Sphaeroma*-Arten habe ich *Jaera*-Besatz wiederholt beobachtet und daß er auch bei den von STRASSER und BUCHNER gesammelten Formen vorkommt, konnte ich feststellen. Daß auch die Fortpflanzung unter dem Leibe der geschlechtsreifen Träger stattfindet, habe ich wenigstens für zwei Arten, *hopeana* und *dalmatica* m. feststellen können, indem sich Weibchen mit 8 legereifen Eiern herabfallen ließen. Ueber die Beschaffenheit der Larven ist nichts näheres bekannt¹⁰⁾, auch nichts über Juvenesen, welche

¹⁰⁾ Man vergleiche aber oben das Kapitel über *Sphaeroma*-Larven.

ein entwickeltes 7. Pereionsegment besitzen. Auf letztere werde ich im folgenden zurückkommen.

In der jüngsten Arbeit, welche sich mit *Jaera* beschäftigt und zwar „Die Arten der Gattung *Jaera* LEACH“, zool. Jb. 71 Bd. 3.G., 1938, sagt A. KESSELJÁK auf S. 225: „Die Nahrung der meisten *Jaera*-Arten besteht wahrscheinlich aus modernem Detritus, vielleicht auch aus toten oder lebenden Pflanzenteilen, die Nahrungsökologie der an *Sphaeroma serratum* (F.) lebenden *Jaera hopeana* COSTA ist z. Z. noch nicht geklärt.“

Das Leben auf einer andern Isopoden-Form bildet also innerhalb der Gattung *Jäera* nach den bisherigen Anschauungen über die Arten eine Ausnahme, ein Grund mehr, Wirt und Kommensalen durch Versuche an lebenden Objekten zu prüfen, ob wir es nicht vielleicht mit Anfangszuständen eines Parasitismus zu tun haben.

Jaera und Sphaeroma im Lichte des Gegensatzes in Bau und Leben bei beiden.

Nach ihrem Körperbau erscheinen die *Jaera* wenig geeignet, in der Gezeitenzone zu leben und deshalb ist es einleuchtend, daß sie durch Anklammern an der Bauchfläche der *Sphaeromen* sich dem Schutze dieser gegen den Wogenschlag anvertraut haben, ein Schutz, welcher, wie wir oben gesehen haben, ein ausgezeichneter ist. Durch gespaltene Klauen aller Beinpaare sind die *Jaera* vortrefflich geeignet, sich an ihren Wirten anzuklammern, aber für sich allein hilflos dem Wogenschwall preisgegeben. *Sphaeroma* besitzt an seinen Gliedmaßen eine überreiche Ausrüstung mit Haarbüscheln und Grannenreihen, welche das Schwimmen bedeutend erleichtern, während die Gliedmaßen von *Jäera* nackt sind. *Sphaeroma* ist durch die oben besprochene sehr feste Verklammerung und Verfügung der Segmente bei gleichzeitig kräftigem Rückenpanzer bestens gerüstet zu Widerständen und kann sich im Notfall der Inkurvationsbedienen, *Jaera* besitzt keinerlei Versteifungseinrichtungen und könnte bei der Weichheit seiner Tergite keinen größeren Druck aushalten.

Sphaeroma erfreut sich kräftiger Uropoden, welche ihm das Festhalten erleichtern und eines starken Telsonruders, während *Jaera* nur ganz schwächliche Uropoden und ein viel weniger bewegliches Telson zukommen. Die Augen von *Sphaeroma* sind groß und geeignet, Bilder aufzunehmen, während die kleinen *Jaera*-Augen kaum mehr als Lichtabstufungen unterscheiden dürften. Endlich ist auch der Vorderkopf von *Sphaeroma* durch starke Frontalplatte, an die sich Antennen und Antennulen anlehnen, gefestigt, während bei *Jäera* zwischen diesen viel weiter auseinanderstehenden Gliedmaßen ein solcher Schutz fehlt (Abb. 28—30).

Aus allen diesen Gegensätzen ergibt sich der große Gewinn, welcher für *Jaera* dadurch entstanden ist, daß es sich dem Schutze eines viel stärkeren Isopoden anvertraut hat. *Jaera* ersparte sich dadurch nicht nur Muskelarbeit, sondern es wurde auch eine große, sonst unbewohnbare Küstenzone erobert.

Ob *Jaera* für die von *Sphaeroma* gebotenen Vorteile etwas leistet, so daß von einer Symbiose gesprochen werden könnte, wissen wir nicht. Es wäre aber denkbar, daß *Jaera* lästige Fremdkörper und vielleicht auch wirkliche Parasiten (Nematoden) abweidet.

Zur vergleichenden Morphologie.

Die Antennulen von *Jaera* sind bedeutend kürzer als die von *Sphaeroma*, ein Zeichen, daß ihre physiologische Bedeutung in der Kleinwelt, welche der Bauch von *Sphaeroma* vorstellt, erheblich abgenommen hat, analog den Landasseln. KESSELJÄK sagt a. a. O. auf S. 222: „Die Antennulae sind kurz. Sie bestehen aus einem 3gliedrigen Schaftglied und zwei Geißelgliedern. Sie reichen meist nicht über das 4. Schaftglied der Antennen hinaus.“ In Anmerkung berichtigt er sich durch die Erklärung: „Aus morphologischen Gründen möchte V. lieber ein Schaftglied und 4 Geißelglieder annehmen.“ Wenn man nach der verschiedenen Größe urteilen will, handelt es sich, wie man anbei aus Abb. 28—30 ersieht, um 2 größere Schaft- und 3 kleinere Geißelglieder.

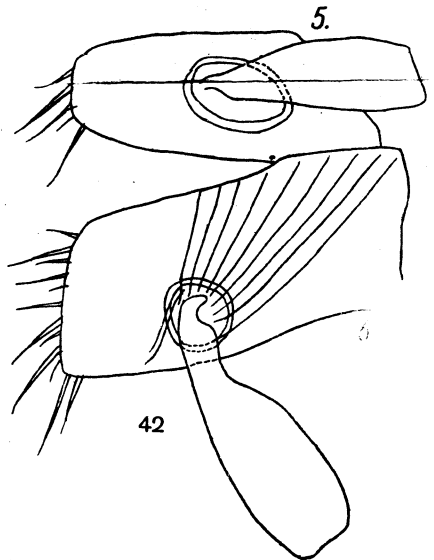
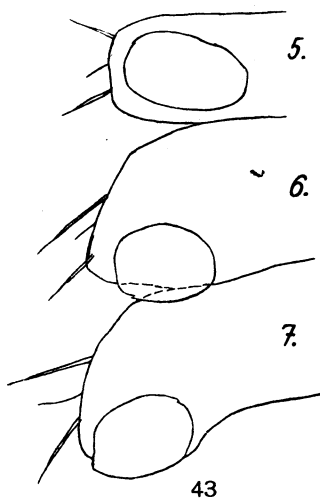
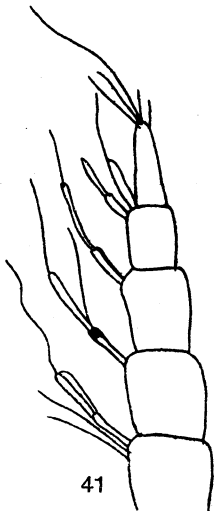
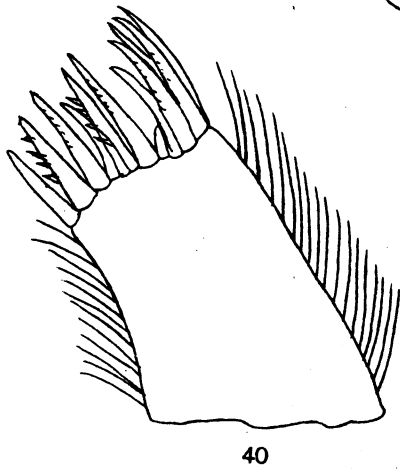
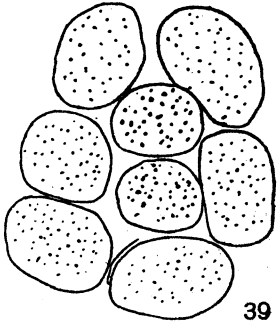
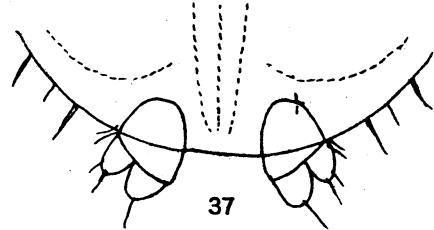
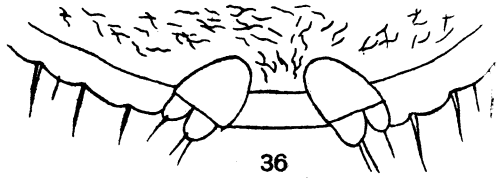
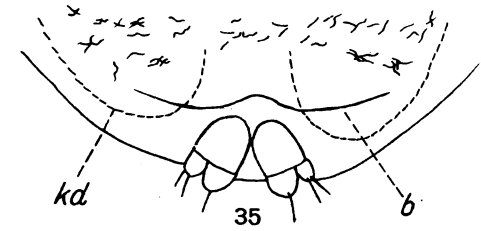
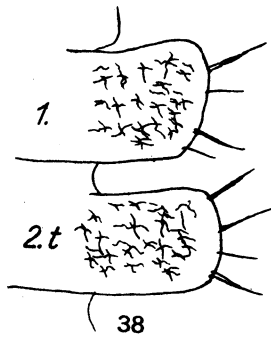
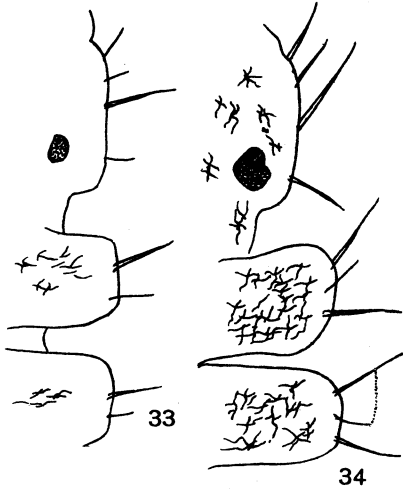
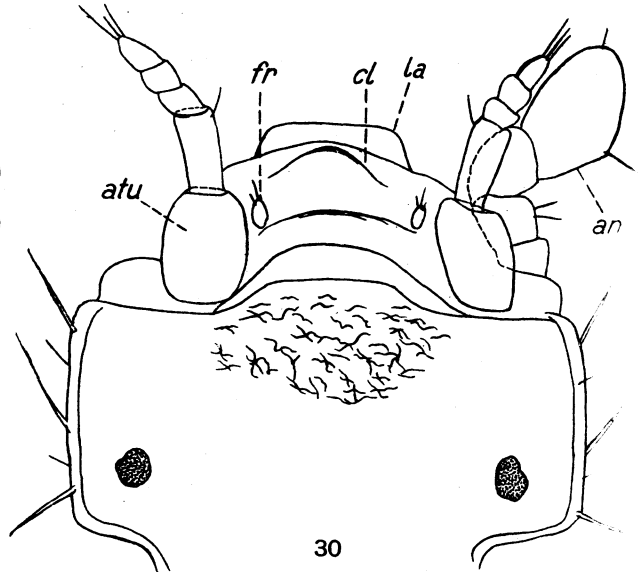
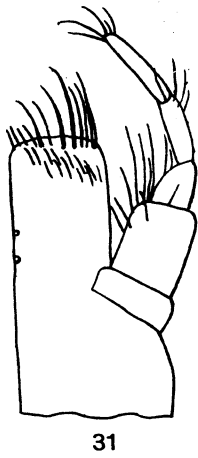
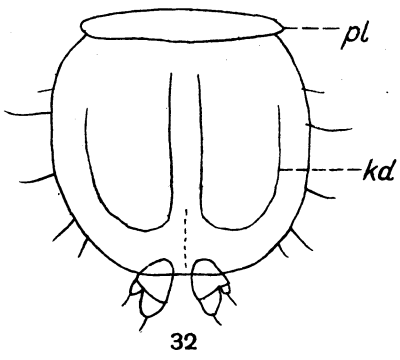
Zwei verschiedene Typen von Kieferfüßen hat KESSELJÄK in seinen Abb. 2 und 3 dargestellt, erstere für *normanni* (RATH), letztere für *sarsi* VALK. gültig. An den Kieferfüßen der Kommensalen (Abb. 31) finde ich als Unterschiede von jenen ein längeres Endglied und längere, gebogenere Beborstung am Endrand des zugleich schmäleren Innenlappens, ferner ein breiteres Grundglied des Tasters.

Nichts hat mich bei meinen *Jaera*-Vertretern so sehr überrascht als das Vorkommen von Organen, für welche ich weder bei Isopoden noch bei sonstigen Crustaceen irgend ein Homologon habe feststellen können.

Es handelt sich, wie man aus Abb. 28—30 ersieht, um paarige, mehr oder minder kurze Gebilde, etwa von der Gestalt eines Dattelkernes (fr.), welche sich also nach grund- und endwärts verschmälern, am Grunde beweglich zu sein scheinen und am Ende einige feine Sinneshaare tragen. Ich nenne diese im vorderen Gebiet der Stirn zwischen den 1. oder 2. Antennulengliedern gelegenen Gebilde

Frontalorgane,

die ich bei allen von mir untersuchten *Jaera*-Formen festgestellt habe. Um so rätselhafter ist es mir, daß in keiner Abbildung von *Jaera*-Köpfen



von diesen Frontalorganen irgend etwas zu sehen ist. G. RICHARDSON *Isopods of North America*, Washington 1905, hat auf S. 450 in Fig 503 von *Jaera marina* zwar vorn am Kopfe ein Paar kleine Gliedchen abgebildet, die man bei oberflächlicher Betrachtung auf meine Frontalorgane beziehen möchte, aber tatsächlich sind dieselben zweigliedrig und können nur als Enden der Taster der Kieferfüße angesehen werden, zumal sie der Lage der Frontalorgane gar nicht entsprechen.

Man darf gespannt sein, wie sich andere Paraselliden in dieser Hinsicht verhalten, wenn die Aufmerksamkeit auf diese Frontalorgane gelenkt wird. Wenn man die Frontalorgane mit rudimentären Antennulen vergleicht, kommt man auf die Vorstellung von Rudimenten eines 3. Antennenpaares!

Sehr widersprechend sind in der Literatur die Angaben über das Vorkommen eines Pleon-Abschnittes am Rücken von *Jaera*. Daß ein solcher tatsächlich vorhanden ist (pl Abb. 32), konnte ich bei allen mir vorliegenden Formen feststellen, und zwar ist er sowohl gegen das 7. Pereionsegment als auch gegen das Telson deutlich abgesetzt als ein schmaler Querstreifen, weniger breit als das Telson.

Wenn ZIMMER auf S. 758, Handbuch der Zool. 3. Bd. von den *Asellota* behauptet, „die Segmente des Abdomens einschließlich des Telsons zu einem einzigen Stück verwachsen“, so erklärt sich das daraus, daß in den meisten Abbildungen in der Literatur das genannte selbständige Pleontergit übersehen worden ist.

Maritime, mediterrane *Jaera*-Formen.

In seinem genannten Aufsatz von 1938 hat KESSELJÁK auf S. 227 einen Schlüssel für 7 *Jaera*-Formen gegeben (6 Arten und eine Unterart), in welchem an erster Stelle der Gegensatz hinsichtlich des Telson-Hinterrandes benutzt worden ist, der darin besteht, daß „ein Ausschnitt über den Uropoden“ entweder vorhanden ist oder fehlt. Bei den meisten Arten ist er vorhanden und nur bei *hopeana* COSTA fehlt er. Die 6 Formen mit Telson-Ausschnitt hat KESSELJÁK ausschließlich nach Charakteren der Männchen unterschieden, so daß nach seinem Schlüssel Weibchen nicht bestimmbar sind. Das ist bekanntlich bei Isopoden an und für sich nichts Ungewöhnliches.

Nach dem Schlüssel von KESSELJÁK müßte ich alle mir vorliegenden maritim-mediterranen bei *Sphaeroma* zu Gaste gehenden Jaeren als *hopeana* betrachten, zumal mir von keinem Fundplatze irgendein ♂ vorliegt, ganz im Gegensatz zu KESSELJÁK, der zahlreiche Männchen untersuchte und auch die 1. Pleopoden desselben bei *hopeana* in seiner Abb. 9 dargestellt hat.

Eine gründliche Untersuchung meiner weiblichen, teilweise mit legereifen Eiern (Abb. 39) besetzten Objekte hat mir aber gezeigt, daß noch verschiedene Merkmale gegeben sind, nach denen sich auch weibliche Jaeren unterscheiden lassen und so kam ich bald zu der Überzeugung, daß keineswegs alle Formen mit abgestutztem, ausschnittlosem Hinterrand des Telson als *hopeana* angesehen werden dürfen, sondern daß es mehrere Arten gibt, welche in diesem Merkmal mit einander übereinstimmen (Abb. 32 und 35).

Als systematisch bedeutsame Charaktere konnte ich feststellen die verschiedene Wölbung des Clypeus (Abb. 28—30), die verschiedene Gestalt und Lage der Frontalorgane, die verschiedene Zahl der Geißelglieder der Antennen, verschiedene Gestalt des 4. Schaftgliedes der Antennen, verschiedene Gestalt des Kopfes (Abb. 28, 33, 34), verschiedene Ausbildung der Beborstung besonders an den Seiten der Epimeren und Lage der Uropoden (Abb. 32, 35, 36, 37).

Schließlich möchte ich noch erwähnen, daß die Pigmentation, von der KESSELJÁK sagt, daß ihr „kein systematischer Wert zukommt“, nach meinen Beobachtungen doch eine, wenn auch sekundäre Bewertung verdient.

Die Zahl der Geißelglieder der Antennen schwankt bei den Erwachsenen meiner Objekte von 12—16, das ist zu viel, um als Variation innerhalb einer Art betrachtet werden zu können, um so mehr, wenn ich in einem Falle feststellen konnte, daß eine kleinere Form *sulcata* von der man also eine niedere Zahl erwarten sollte, im Gegenteil mehr Geißelglieder besitzt als eine größere (*buchneri*).

Bei Weibchen mit legereifen Eiern fanden sich zwei verschiedene Gruppierungen derselben. Bei der einen derselben, *hopeana* (Abb. 39) werden 2 Eier umringt von den 6 übrigen, die jederseits zu dreien hintereinander liegen, während bei den andern (*dalmatina*) die 8 Eier in zwei Reihen zu je 4 hintereinander liegen, ohne innere Eier zu umfassen. Weitere Beobachtungen müssen entscheiden, ob diesem Gegensatz eine systematische Bedeutung zukommt.

Für meine weiblichen *Jaera*-Formen gebe ich folgenden Schlüssel:

- a) Clypeus vorn abgestutzt (d Abb. 28 und 29) c, d,
- b) Clypeus vorn abgerundet (d Abb. 30) e, f,
- c) Körper pigmentlos, die Augen (sonst schwarz gefärbt) sind ebenfalls hellbräunlich, also pigmentarm. (In Abb. 28 zu dunkel gezeichnet.) Frontalorgane neben den 1. Antennengliedern gelegen, Antennengeißel 16 gliedrig. Uropoden entweder um ihre ganze Breite voneinander getrennt (*affinis* m.) oder dicht in der Mediane aneinanderliegend ¹¹⁾.

¹¹⁾ Das dichte Zusammenliegen der Uropoden (ähnlich Abb. 35) ist das Vordominierende. Nur bei 2♀ sind sie weit getrennt (Abb. 37). Diese letzteren mögen als forma *affinis* unterschieden sein.

4 Antennenglieder wie bei *hopeana*, die 8 legereifen Eier befinden sich in 2 Reihen hintereinander und dicht nebeneinander.

d) Körper reichlich pigmentiert durch zahllose Pigmentzellen, Augen tiefschwarz.

× Frontalorgane neben den 2. Antennulengliedern gelegen (Abb. 29), Antennengeißel 15gliedrig, 4. Antennenglieder außen abgerundet und mit 2 Borsten. Uropoden parallel stehend, höchstens durch halbe Breite eines Uropod getrennt, überragen deutlich den Telson-Hinterrand. Von den 8 legereifen Eiern (Abb. 39) werden 2 im Innern gelegene von den 6 andern umfaßt.

hopeana COSTA, VERH.

×× Frontalorgane neben den 1. Antennulengliedern gelegen.

Antennengeißel 18gliedrig, 4. Antennenglied außen stumpfwinkelig und mit einer Borste, Uropoden schräg stehend (Abb. 36), durch Breite eines Uropod voneinander getrennt, überragen wenig den Telson-Hinterrand. Seiten des Telson hinten etwas gekerbt — gebuchtet (Lage der reifen Eier?).

stagnoenis n. sp.

e) Antennengeißel bei Erwachsenen 12gliedrig (bei juvenes 8 bis 10gliedrig), das 4. Antennenglied außen stumpfwinklig. Die längste Borste an den Seitenrändern des 7. Tergit nicht auf zahnartigem Vorsprung, die Uropoden berühren sich in der Mediane bei den Erwachsenen, bei Juvenes (Abb. 32) sind sie auseinandergerückt. Telson vor dem Hinterrand ohne Furche. Frontalorgane (Abb. 30) recht kurz und neben den Enddritteln der 1. Antennulenglieder gelegen. Seiten der Pereiontergite mit je 4 Borsten (Abb. 38).

buchneri n. sp.

f) Antennengeißel 16gliedrig, das 4. Glied außen abgerundet. Die längste Borste an den Seitenrändern des 7. Tergit steht auf einem zahnartig abgesetzten Vorsprung. Die Uropoden (Abb. 35) berühren sich in der Mediane. Telson vor dem Hinterrand mit einer Querfurche (b Abb. 35), welche in der Mitte nach vorn eingebuchtet. Frontalorgane neben der Basis der 2. Antennulenglieder gelegen. Seiten der Pereiontergite mit je 3 Borsten (Abb. 34).

sulcata n. sp.

* * *

Jaera hopeana COSTA $1\frac{3}{4}$ mm lang, reichlich besetzt mit dunkelbraunen Pigmentverzweigungen, ist Gast von *Sphaeroma serratum*

VERH. und wurde von mir namentlich bei St. Jean an der Riviera gesammelt.

Jaera sulcata n. sp. Etwa 1 mm lang und reichlich mit schwarzen Pigmentverzweigungen geziert, ist die einzige Form, welche ich nicht in abgefallenem Zustande, sondern am Körper des Wirtes sitzend (und zwar trotz der Alkohol-Konservierung!) beobachtet habe und zwar abweichend von allen andern Erwachsenen und Juvenes. Sie lebt auf *Sphaeroma adriaticum* m. von Cherso.

Jaera stagnoensis n. sp. $1\frac{3}{5}$ mm lang wie die vorige Art reichlich pigmentiert, kenne ich nur in einem ♀ von Stagno in Süddalmatien.

Lebt auf *Sphaeroma dalmatinum* VERH.

Jaera dalmatica n. sp. durch Pigmentmangel vor den anderen Arten ausgezeichnet, würde ich als verblaßt aufgefaßt haben, wenn sie nicht gleichzeitig mit der vorigen Art ebenfalls bei Stagno in Süddalmatien auf *Sphaeroma dalmatinum* von mir erbeutet worden wäre.

Jaera buchneri n. sp. $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{3}$ mm lang mit schwarzen Pigment-Verzweigungen. Wurde von Dr. G. BUCHNER, dem sie gewidmet ist, am 19. VII. auf Capri als Gast von *Sphaeroma capreae* VERH. gesammelt. Nur von dieser Art liegen mir unzweifelhafte Juvenes vor, welche ausgezeichnet sind

1. durch spärlichere Pigment-Verzweigungen,
2. durch geringere Größe, $\frac{3}{4}$ —1 mm Länge,
3. durch nur 8—10 gliedrige Antennengeißeln,
4. durch die Seitenränder der Epimeren, welche nur je eine stärkere Borste tragen (Abb. 33),
5. durch die Uropoden, an welchen die Exopodite noch nicht halb so lang sind wie die Endopodite (Abb. 32)

Das 7. Pereionsegment besitzt aber bereits ein vollkommen entwickeltes Beinpaar.

Wie verhält sich *Jaera marina* zu den kommensalen, mediterranen *Jaera*-Arten.

Bei meinen Beobachtungen an den oben besprochenen, mediterranen *Jaera*-Arten ergaben sich für mich zwei dringliche Fragen, nämlich einerseits eine Prüfung des morphologischen Verhältnisses der kommensalen Arten zu den frei lebenden und andererseits eine Feststellung, ob die merkwürdigen Frontalorgane auch bei freilebenden *Jaera* vorkommen!

Jaera marina ist bedeutend größer als alle die oben behandelten mediterranen *Jaera*-Arten und schon aus diesem Grunde war ich hinsichtlich der Frontalorgane sehr gespannt, denn es ließ sich kaum erwarten, daß sie bei sonst gleichen Proportionen bei dieser Art auch übersehen worden sein sollten.

Herrn Dr. PANNING (Hamburg) sage ich besonderen Dank für die Überlassung einiger erwachsener *Jaera marina*, welche aus der Hohwacher Bucht bei Kiel stammen. An ihnen konnte ich vor allem feststellen, daß die Frontalorgane auch bei den frei lebenden *Jaera* vorkommen und eher noch etwas größer sind, wodurch mein Staunen noch vermehrt wird, daß ich bei den bisherigen Beobachtern nichts über sie vernommen habe!

Meine Vermutung, daß zwischen den frei lebenden und den kommensalen *Jaera*-Arten ein größerer Gegensatz bestehe, so daß sich die Unterscheidung zweier Untergattungen rechtfertige, wird durch die folgende Gegenüberstellung begründet:

Jaera s. str.

(*Jaera marina*.)

Frontalorgane mit der Endhälfte nach außen gebogen.

Augen der Erwachsenen aus etwa 20 Ozellen bestehend, außerhalb derselben ein Wulst.

Borsten an den Seitenrändern der Segmente sind zahlreicher und stärker, am 1. Pereion z. B. 10—12 (Abb. 42).

Meropodite der Beine $1\frac{2}{3}$ mal länger als breit, nach oben in der Endhälfte nur mäßig erweitert. 6. und 7. Epimeren hinten eckig (Abb. 42).

Telson hinten mit Ausschnitt für die Uropoden, unten an den Seiten der Aushöhlung mit einem kantigen Bogen.

Epimeren sehr breit, am 5. Pereionsegment die Epimeren außerhalb der Bein-Insertionen so breit wie lang (Abb. 42), an dem 6. und 7. halb so breit wie lang, zugleich sind die Bein-Insertionen mehr nach hinten verschoben.

Metajaera n. subg.

(Mediterrane, kommensale Arten.)

Frontalorgane gerade gestreckt (Abb. 28—30).

Die Augen bestehen auch bei den Erwachsenen nur aus wenigen Ozellen, außerhalb derselben kein Wulst. Borsten an den Seitenrändern der Segmente spärlicher und schwächer (Abb. 43), meist nur je drei.

Meropodite der Beine $1\frac{1}{3}$ mal länger als breit, nach oben in der Endhälfte stark erweitert.

6. und 7. Epimeren hinten abgerundet (Abb. 43), Telson hinten ohne Ausschnitt (Abb. 36 und 37), an der Seite der Aushöhlung ohne kantigen Bogen. Epimeren an allen Pereionsegmenten scheinbar viel schmaler, daher zeigt sich an allen außerhalb der Bein-Insertionen nur ein schmaler Streifen. In Wahrheit sind aber die Epimeren in beiden Gruppen dieselben und der Unterschied beruht in Wahrheit darauf, daß bei *Metajaera* die Insertionen der Beine weiter auseinandergerückt sind.

Die verschiedenen Beininsertionen entsprechen zweifellos der verschiedenen ökologischen Einstellung der beiden Untergattungen, denn bei *Jaera* s. str. werden die Beine zu ausgiebiger Lokomotion benutzt, während sie bei *Metajaera* vor allem zum Anklammern am Körper der Wirte verwendet werden. In demselben Sinne erklärt sich auch die verschiedene Zahl der Borsten und Stachel an den Seitenrändern der Segmente. Die geringere Beweglichkeit der *Metajaera*-Formen hat mit ihrer verminderten Körpergröße auch eine Verminderung der Zahl der Ocellen mit sich gebracht und eine Herabsetzung der Zahl der Nachkommen. Bei *J. marina* fand ich etwa 30 Eier in 2 Längsreihen und 15 Embryonen im Marsupium, also 2—3mal so viel als bei *Metajaera* vorkommen.

Jaera marina

soll nicht nur in Europa, sondern auch in Nordamerika vorkommen, und unter diesem Namen wurde sie 1905 von H. RICHARDSON beschrieben in ihrem Monograph on the Isopods of N. America, wo sie auf S. 450 und 451 die beiden Abb. 503 und 504 beibrachte. Meine Vermutung, daß es sich um zwei Arten handelt, wird durch meine Untersuchung der deutschen *marina* bestätigt. Nach der allerdings unzureichenden Beschreibung G. RICHARDSON's kann ich vorläufig folgende Unterschiede anführen:

Jaera marina.

Kopf vorn jederseits abgerundet, Taster der Kieferfüße schlank, das Endglied fast 3mal so lang wie breit, das vorletzte Glied 4mal so lang wie breit, das 3. Glied $1\frac{2}{3}$ mal lang wie breit.

Geißel der Antennen etwa 21gliedrig, die Glieder zugleich länger.

Jaera richardsoniae n.

(= *marina* RICH.)

Kopf vorn jederseits dreieckig vorgezogen. Taster der Kieferfüße viel gedrungener, das Endglied nur $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit, das vorletzte 2— $2\frac{1}{4}$ mal so lang wie breit, das 3. Glied nicht länger als breit.

Geißel der Antennen etwa 18gliedrig, zugleich die Glieder kürzer.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß bei einer neuen und besseren Untersuchung der Amerikaner sich weitere Unterschiede werden feststellen lassen.

Als 83. Isopoden — Aufsatz erschienen inzwischen bereits meine „Sphaeromiden — Studien“ und zwar in Zeitsch. f. Morph. und Onkol. d. Tiere 1943, 39. Bd. 2. H. S. 153 — 175.

Erklärung der Abbildungen:

- Abb. 1. *Sphaeroma dalmatinum* n. sp. ♂. Ein 2. Bein, ohne Basopodit. Seitenansicht $\times 56$.
- Abb. 2. *Sphaeroma capreae* n. sp. ♂. Ein 5. Bein, ohne Basopodit, Seitenansicht, $\times 56$.
- Abb. 3. *Sph. serratum* VERH. ♂. Ein 5. Bein, ebenso.
- Abb. 4. *Sph. dalmatinum* n. sp. ♂. Ein 6. Bein ohne Ischio- und Basopodit, Seitenansicht, me Meropodit, ca Carpopodit, pr Propodit, da Daktylit, $\times 56$.
- Abb. 5 und 6. *Sph. capreae* n. sp. ♂
5. ein 6. Bein ohne Basopodit, Seitenansicht, $\times 56$.
6. ein 7. Bein ohne Baso- und Ischiopodit, Seitenansicht, $\times 56$.
- Abb. 7—9. *Sph. dalmatinum* n. sp.
7. Kopf, 1. und 2. Pereionsegment einer Freilarve mit 6 Beinpaaren von oben gesehen, $\times 56$.
8. Das 6. und 7. Pereionsegment, das reduzierte Pleon (pl) und das sehr vergrößerte Telson, Ansicht von oben, ur Uropoden, nach einer Freilarve mit 6 Beinpaaren (3 mm lang), $\times 56$.
9. Die letzten Glieder der Antennulen eines Erwachsenen, $\times 220$, rechts daneben zwei Sinnesstäbchen, $\times 500$, ♀.
- Abb. 10. *Sph. adriaticum* n. sp. Die 7 letzten Antennulen-Glieder, $\times 220$.
- Abb. 11—13. *Sph. serratum* VERH.
11. Teile der linken und 12. der rechten Mandibel, $\times 125$.
13. Endstück der Außenäste der 1. Maxillen, $\times 220$.
- Abb. 14 und 15. *Sph. dalmatinum* n. sp.
14. Innere Teile der rechten Mandibel, $\times 125$.
15. Endstück der Außenäste der 1. Maxillen, $\times 220$.
- Abb. 16. *Sph. capreae* n. sp. Dasselbe wie Abb. 15, $\times 220$.
- Abb. 17. *Sph. adriaticum* n. sp. Endstück der Außenäste der 1. Maxillen, $\times 220$.
- Abb. 18. *Sph. illyricum* n. sp. Dasselbe, $\times 220$.
- Abb. 19. *Sph. capreae* n. sp. eine 2. Maxille pr Propodit, m Muskel, p Taster, i Innenlamelle, $\times 125$, rechts daneben (ir) zwei Grannen vom Endrand der Innenlamelle, $\times 220$.
- Abb. 20—22. *Sphaeroma serratum* VERH.
20. ein Kieferfuß von oben gesehen, $\times 56$.
21. Rechter Uropod und anschließender Rand des Telson (te) von oben gesehen, g Basalgelenk, b Propodit, en Endopodit, ex Exopodit, $\times 56$.
22. Dasselbe von unten gesehen, $\times 56$.
- Abb. 23—25. *Sph. adriaticum* n. sp. ♀
23. a Basalstücke von 4 Grannen am Hinterrand des 1. Pleopoden-Exopodit, b eine vollständige Granne, $\times 220$.
24. Hinterer Teil des 5. Pleopoden-Endopodit mit Fortsatz (pr) und Kiemenfalten (k). Bei p wurde ein parasitischer Isopode beobachtet, $\times 56$.
25. Hinterer Teil des 4. Pleopoden-Exopodit mit vier Wülsten, $\times 125$.

- Abb. 26 und 27. *Sphaeroma dalmatinum* n. sp. ♀
26. Ein 5. Pleopod, en Endo- ex Exopodit, × 56.
27. Hinterer Teil des 4. Pleopoden-Exopodit mit vier Wülsten, × 125.
- Abb. 28. *Jaera dalmatica* n. sp. Kopf von oben gesehen, von den Antennen ist nur rechts das 1.—3. Glied angegeben, cl Clypeus, fr Frontalorgane, × 220.
- Abb. 29. *Jaera hopeana* Costa VERH. Clypeus, Frons, Frontalorgane und Antennulen von oben gesehen, × 220.
- Abb. 30—33. *Jaera buchneri* n. sp.
30. Kopf, Ansicht von oben, atu Antennulen, an Antennen, la Labrum, cl Clypeus, fr Frontalorgane, × 220 (erwachsenes Tier).
31. Kieferfuß desselben, × 220.
32. Telson und Pleon (pl) von unten gesehen, kd Kiemendeckel, nach einem juvenis, × 220.
33. Seitliche Borsten desselben am Kopf, 1. und 2. Pereiontergit, × 220.
- Abb. 34 und 35. *Jaera sulcata* n. sp.
34. Seitliche Borsten am Kopf, 1. und 2. Pereiontergit, × 220.
35. Hinterer Teil des Telson mit eingebuchteter Furche (b), kd Kiemendeckel, × 220.
- Abb. 36. *Jaera stagnoensis* n. sp. Hinterrandgebiet des Telson mit den Uropoden, Ansicht von unten, × 220.
- Abb. 37. *Jaera dalmatica* n. sp. (affinis). Dasselbe, × 220.
- Abb. 38. *Jaera buchneri* n. sp. Seitenborsten des 1. und 2. Pereionsegmentes, × 220 (übereinstimmend mit *hopeana*).
- Abb. 39. *Jaera hopeana* Costa, VERH. Lage der 8 legereifen Eier, × 125.
- Abb. 40 und 41. *Sphaeroma ischianum* n. sp.
40. Endstück der Außenäste der 1. Maxillen, × 220.
41. Die 5 Endglieder einer Antennule, × 220.
- Abb. 42. *Jaera marina* F. VERH. Epimeren des 5. und 6. Pereionsegmentes und Insertionen der Beine von unten gesehen, × 125.
- Abb. 43. *Jaera buchneri* n. sp. Epimeren des 5.—7. Pereionsegmentes und Insertionen der Beine, Ansicht von unten, × 220.