

**BULETINUL  
SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE  
DIN CLUJ.**

Tipărit cu ajutorul acordat de Universitatea Regele Ferdinand I.

---

**BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE CLUJ,  
ROUMANIE.**

---

**TOME IX, PAG. 153—181.**

**NOEMBRE 1938.**

---

**SUBTERRANE HARPACTICOIDEN AUS SÜD-ITALIEN**

von

**P. A. Chappuis**

Subdirektor des Institut de Speologie, Cluj (Rumänien).



**CLUJ,  
INSTITUTUL DE ARTE GRAFICE „ARDEALUL“  
STRADA MEMORANDULUI 22.  
1938.**

## SUBTERRANE HARPACTICOIDEN AUS SÜD-ITALIEN

von

**P. A. Chappuis**

Subdirektor des Institut de Speologie, Cluj (Rumänien).

Eingereicht am 14. April 1938.

Herr H. J. STAMMER, dem wir schon eine Bereicherung unserer Kenntnisse über die subterranean lebenden Copepoden von Jugoslawien und Nord-Spanien verdanken, hat nun auch in Süd-Italien, an zwei Orten, Höhlen und Grundwässer untersucht und uns die dort gefundenen harpacticoiden Copepoden zur Bestimmung übergeben.

Die Tiere die im folgenden besprochen werden sollen, stammen aus zwei grundsätzlich verschiedenen Gegenden: 1. Aus den Höhlen des Massivs des Monte Alburno, süd-östlich von Salerno und 2. aus küstennahen Höhlen und Grundwässern von Apulien.

Im Massiv des Monte Alburno wurden zwei grosse Höhlen besucht, die Grotta di Pertosa, die 5 Km. lang sein soll, und die Grotta di Castelcivita, auch Grotta Principe di Piemonte genannt, deren Länge mit 8 Km. angegeben wird. Durch die erstere fliesst ein Bach.

Die Höhlen und Grundwässer von Apulien wurden in zwei Gegenden untersucht. Es sind dies die Brunnen von Bari und Umgebung, deren Wasser teils schwach brackig teils, süß schmeckte, und die Höhlen der Terra d'Otranto.

Von diesen letzten ist die eine, La Zinzulusa, schon seit einigen Jahren bekannt, die zwei anderen: Abisso bei Castro und Grotta dei Diavoli bei Badisco liegen auch in der Nähe des Meeres. Der Wasserspiegel der Tümpel, die sich in der Höhle finden, steigt und fällt mit Flut und Ebbe; das Wasser schmeckt aber fast süß. In allen drei Höhlen kommen reichlich *Spelaeomysis Bottazzii* vor, in der Zinzulusa und Diavoli auch noch *Typhlocaris salentina* und im Abisso ausserdem ein weiterer Schizopode in Anzahl, der von Prof. CAROLI jüngst als *Stygiomysis hydruntina* beschrieben worden ist. Auch in den Grundwasserbrunnen von Bari wurde *Spelaeomysis* gefunden.

Das Vorkommen dieser drei Crustaceen, von welchen die zwei *Mysidae* ganz gewiss direkt vom Meere aus in die unterirdischen Gewässer eingedrungen sind, in den untersuchten Höhlen und Brunnenwässern zeigt uns, dass das küstennahe Grundwasser durch ursprünglich marine Formen bewohnt wird die als Relikte anzusprechen sind. Sie werden bei der in jüngerer geologischer Zeit erfolgten langsamen Hebung der Küste mitgenommen worden sein und sind so allmählich aus dem rein marinen Milieu in das Süsswasser übergegangen. Auch die harpacticoiden Copepoden dieser Gewässer zeigen einen stark marinen Einschlag. Von reinen Süsswasserformen wurden nur zwei *Bryocamptus*-Arten gefunden; alle anderen Tiere gehörten Gattungen an, die marin oder mit marinen Gattungen nahe verwandt sind.

STAMMER untersuchte noch in der Nähe von Neapel ein weiteres unterirdisches Gewässer, das grosse Ähnlichkeit mit den eben beschriebenen hat. Es ist dies eine warme Quelle, die 22° haben soll und aus einer künstlichen Höhle, der Grotta della Sibilla fliesst. Sie liegt am Südennde des Lago Averno bei Pozzuoli. Im Altertum diente sie als Bad. Die darin gefundenen Harpacticoiden sind marinen Ursprungs, was leicht erklärlich ist, wenn man bedenkt, dass die ganze Gegend in steter Bewegung ist. Teile des benachbarten Pozzuoli sollen ja vor 400 Jahren noch 7 m unter dem heutigen Meeresspiegel gelegen haben.

Zu besonderem Dank bin ich auch Herrn Dr. K. LANG verpflichtet, der die Bestimmung verschiedener Arten nachkontrollierte und mir wertvolle Aufschlüsse gab.

Die untersuchten Proben enthielten folgende Arten:

18. X. 1937. Grotta di Pertosa: Restwassertümpel im Seitengang:
- Parastenocaris Orcina* n. sp.
  - Grosse Tropfwasserpfanne am Ende des Hauptganges, *Epactophanes Richardi*, *Elaphoidella Plutonis* n. sp., *Parastenocaris Proserpina* n. sp.
  - Im Bach am Ende der Höhle, *Elaphoidella Plutonis* subsp. *quadrispinosa* n.
  - In feuchtem Holz, im vorderen Raum, *Viguerella coeca* MAUPAS.
3. X. 1938. Grotta di Castelcivita; kleiner Tümpel in Lehm, 650 m vom Eingang: *Elaphoidella Plutonis* n. sp., *Parastenocaris Orcina* n. sp.
- Grosser Tümpel im Lehm, ca 2300 m vom Eingang: *Moraria denticulata* n. sp.

24. IX. 1937. Abisso, bei Castro marina. Kleiner Tümpel im Höhlengang: *Nitocrella reducta* (SCHÄFER), *Laophonte spelaea* n. sp.  
 — Grosser Tümpel im Einsturzraum *Nitocrella reducta* (SCHÄFER).
25. IX. 1938. La Zinzulusa bei Castro marina. Kleiner Endtümpel der Höhle. (Concita): *Bryocamptus pygmaeus* Sars, *Ameira Scotti* Sars, *Psyllocamptus monachus* n. sp.  
 — Grosser Anfangstümpel (Concha): *Bryocamptus dentatus* CHAPPUIS, *Bryocamptus pygmaeus* Sars, *Laophonte spelaea* n. sp., *Schizopera clandestina* KLIE, *Nitocra affinis* GURNEY.
25. IX. 1937. Grotta dei Diavoli bei Badisco. Grosser Endtümpel. *Laophonte spelaea* n. sp.
10. X. 1937. Grundwasserbrunnen in Bari:  
 I. schwach brackig: *Nitocrella Stammeri* n. sp.  
 — III. süß: *Schizopera clandestina* KLIE,  
 — V. süß: *Nitocra spinipes* BOECK.  
 — VI. süß: *Schizopera clandestina* KLIE,  
 — VII. süß: *Schizopera clandestina* KLIE, *Nitocra spinipes* BOECK.  
 — VIII. schwach brackig: *Schizopera clandestina* KLIE, *Nitocra spinipes* BOECK.
30. IX. 1937. Grotta della Sibilla bei Pozzuoli, Badekammer: *Nitocra spinipes* BOECK, *Laophonte* (Copepodit).  
 — Ausgang: *Nitocra spinipes* BOECK.

## BESCHREIBUNG DER ARTEN.

Gen. *Viguiarella* MAUPAS.

*Viguiarella coeca* MAUPAS. — Fundort: Grotta di Pertosa bei Salerno, auf feuchtem Holz im vorderen Raum.

Über das Vorkommen dieser Art in Höhlen Süd-Italiens ist nichts weiteres zu bemerken. Bis jetzt wurde sie zwar nur aus wenigen Orten subterran gemeldet, doch zeigen eben diese Orte: Brunnen bei Basel, Höhle Dimnice bei Triest und Kohlenbergwerk an der Saar, dass das Tier troglophil sein kann. *V. coeca* benötigt zum Leben kleinste Wassermengen, ihr Vorkommen im Blattachselwasser tropischer Gewächse wird dadurch ermöglicht

und auch ihr Fortkommen auf faulendem Holze in der stets feuchten Atmosphäre der Höhlen. Es ist das erste Mal, dass diese Art an solchen Orten angetroffen wird; auf feuchtem, faulendem Holze aber fanden sich schon zu verschiedenen Malen *Bryocamptus*, *Moraria* und *Epactophanes*-Arten.

Gen. *Schizopera* Sars.

*Schizopera clandestina* KLIE. — (Fig. 1—6) Fundort: Höhle La Zinzulusa und Grundwasserbrunnen bei Bari.

Das Auftreten von *Schizopera clandestina* in den schwach brackigen und süßen Wässern der Brunnen von Bari wie auch

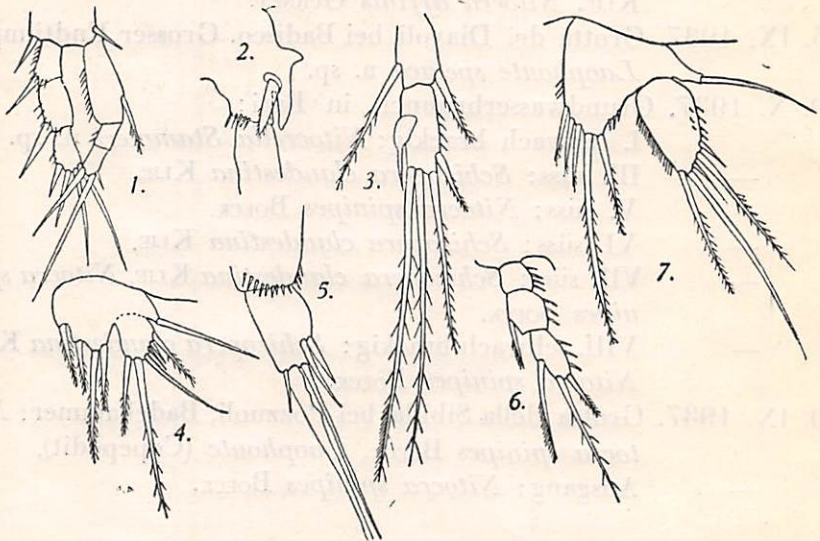


Fig. 1—5. *Schizopera clandestina* KLIE. — Fig. 1:  $P_1$  ♀. — Fig. 2: Dorn an der Basis des Endopoditen  $P_1$  ♂. — Fig. 3: Endglied des Exopoditen  $P_4$  ♂. — Fig. 4:  $P_5$  ♀. — Fig. 5: Furkalast ♀ ventral. — Fig. 6—7. *Nitocrella reducta* (SCHÄFER). — Fig. 6: Endopodit  $P_3$  ♀. — Fig. 7:  $P_5$  ♀.

in der Höhle La Zinzulusa wirft wieder die Frage nach der Herkunft der Arten dieser Gattung auf. Wie ich schon früher (1931) bemerkt habe, fasst das Genus *Schizopera* Arten zusammen, die zweifellos von *Amphiascus* abstammen und sich davon nur durch die Reduktion der Borstenzahl an den Gliedmassen unterscheiden. Das Verhältniss *Amphiascus*-*Schizopera* ist ganz ähnlich demjenigen von *Nitocra* zu *Nitocrella*.

Sollte es sich nun herausstellen, dass die *Schizopera*-Arten nicht Nachkommen einer einzigen, über das Brackwasser in das Süßwasser eingedrungenen Form sind, sondern von verschiedenen

*Amphiascus*-Arten abstammen, deren Reduktion der Borsten und Dornen an den Beinpaaren nur durch den Wechsel des Biotopes hervorgerufen wurde, also nicht genetisch verankert sind, so hat die Aufstellung einer besonderen Gattung für diese Brack- und Süßwasserformen keinen Sinn. Es würde dann, wie wir es bei der Erörterung des Verhältnisses *Nitocra-Niocrella* auch sehen werden, die Gattung keine Stammreihe darstellen, sondern nur ein Querschnitt durch verschiedene Stammreihen sein.

Der Auffassung, dass alle *Schizopera* von der gleichen Art sich ableiten, steht der Einwand entgegen, dass das Genus beinahe über die ganze Welt verbreitet ist. Wir finden *Schizopera* in grosser Artenzahl in den ostafrikanischen Seen, dann in Sumatra, Borneo, den Chatham-Inseln, Haiti und Europa. Es müssten also an allen diesen Orten ganz unabhängig von einander Kolonien der gleichen, litorallebenden *Amphiascus* Art erst in das Brackwasser und dann ins Süßwasser eingedrungen sein.

Es klingt dies ziemlich unwahrscheinlich, und doch müssen wir feststellen, dass alle im Genus *Schizopera* zusammengefassten Arten einander sehr ähnlich sind. Die bei den marinen Arten ziemlich variierenden Furkaläste sind bei allen *Schizopera* ungefähr gleich gebaut. Stets wird man eine solche an dem Dorn des Aussenrandes der Furka erkennen können. Auch  $P_3$  ♂ und ♀ ist bei allen Arten sehr ähnlich ausgebildet. Besonders ins Gewicht aber fallen, meiner Meinung nach, die sexuellen Merkmale.

Wie ich schon öfters betont habe, hat man diesen Merkmalen bei den Harpacticoiden bis jetzt nicht genügende Aufmerksamkeit geschenkt. Erst LANG hat angefangen, dem weiblichen Geschlechtsfeld und dem männlichen Kopulationsfusse eine für die Systematik wichtige Stellung zu geben. Bei *Schizopera* ist bei allen Arten das weibliche Geschlechtsfeld gleich gebaut; da aber dasjenige der *Amphiascus*-Arten mir nicht bekannt ist, so kann hier ein Vergleich nicht gemacht werden. Anders mit dem Endopodit  $P_2$  der Männchen, der bei *Amphiascus* sehr verschieden gebaut sein kann, und besonders dem Innenranddorn des zweiten Basalgliedes  $P_1$  der Männchen. Bei *Schizopera* ist der Endopodit  $P_2$  ♂, so weit wir ihn kennen, stets ungefähr gleich gebaut. Auf alle Fälle gleichen sich diese Gliedmassen bei den sich überhaupt sehr ähnlich sehenden *S. consimilis*, *S. tobae* und *S. clandestina* ausserordentlich. Auch der Innenranddorn des zweiten Basalgliedes  $P_1$  ♂ ist bei allen diesen drei Arten gleich gebaut. Er besteht aus einem groben Chitinzahn, welchem eine gefiederte Borste aufsitzt. (Fig. 2). Das

gleiche Gebilde kann man auch bei *S. scalaris* Sars aus dem Tanganyika beobachten, einer Art die in anderen Merkmalen erheblich von den oben erwähnten Arten abweicht.

Die grosse Ähnlichkeit zwischen der europäischen *S. clandestina*, der in Sumatra und Borneo lebenden *S. tobae* und *S. consimilis* aus den grossen afrikanischen Seen Tanganyika, Victoria-Nyanza und Kivu deuten darauf hin, dass alle drei Arten von einer gemeinsamen Stammart hergeleitet werden müssen. Sie stehen dieser Stammart noch sehr nahe und haben sich nur sehr wenig davon differenziert. Den eben erwähnten Arten sehr ähnlich sind auch *S. haitiana* KIEFER und *S. triacanta* KIEFER aus Haiti. *S. longicaudata* Sars von den Chatham-Inseln scheint ein wenig primitiver zu sein, da sie am ersten Glied des Endopoditen  $P_2$  der Weibchen noch eine Innenrandborste besitzt.

In beinahe allen Weltteilen treffen wir also *Schizopera* Arten an, die sich nicht nur in der Ausbildung der allgemeinen Gestalt, sondern auch in der Form der Kopulationsorgane sehr ähnlich sehen. Dies deutet darauf hin, dass diese Arten eine gemeinsame Stammform haben müssen, das Genus *Schizopera* also eine Berechtigung hat.

*S. clandestina* wurde bis jetzt an verschiedenen Orten der Nord und Ostsee, in brackigen Gewässern an der bulgarischen Küste des Schwarzen Meeres (Klie) und nun auch in Unteritalien in der Nähe der Küste der Adria gefunden.

Zum Schlusse sei ein, weder von Klie noch von Schäfer oder Kunz bei ihren *S. clandestina* beobachtetes Merkmal erwähnt, das eventuell auch für die Systematik zu gebrauchen wäre. Es ist dies der verdickte Innenranddorn am Endglied des Exopoditen  $P_3$  der Männchen. Ein solcher Dorn wurde bis jetzt erst bei *S. consimilis* (Gurney) und *S. tobae* beobachtet, wird aber wohl bei allen *Schizopera*-Männchen vorkommen. (Fig. 3).

#### Gen. *Ameira* BOECK.

*Ameira Scotti* Sars. — Fundort: Im kleinen Endtümpel der Höhle Zinzulusa.

MONARD fand diese Art im Mittelmeer; besonders zahlreich bei Tunis. Er schreibt: «L'espèce est littorale mais ubiquiste, vit dans les algues, la vase, les rochers, en milieu battu ou tranquille, clair ou pollué. On doit s'attendre à trouver des différences dans sa forme.» Bei den zwei vorgefundenen Weibchen war das erste

Glied des Endopoditen P<sub>1</sub> ein wenig kürzer als bei den Tieren, die Sars abgebildet hat.

Gen. *Nitocra* BOECK.

*Nitocra affinis* GURNEY. — Fundort: Im grösseren Anfangstümpel der Höhle Zinzulusa.

Das einzige aufgefundene Weibchen zeigte alle Merkmale dieser von GURNEY aus dem Suezkanal beschriebenen Form.

*Nitocra spinipes* BOECK. — Fundort: Einige Weibchen und Männchen dieser Art kamen in den Proben aus Grundwasserbrunnen von Bari und in der Grotta della Sibilla vor.

Das Wasser der Brunnen war süß bis schwach brackig; in zwei Fällen waren die Tiere mit *Schizopera clandestina* vergesellschaftet.

Gen. *Nitocrella* CHAPPUIS.

Die Diagnose dieser Gattung wurde 1937 von mir dahin abgeändert, dass nicht mehr die Zweigliedrigkeit der Endopoditen das Hauptunterscheidungsmerkmal zwischen *Nitocra* und *Nitocrella* wurde, sondern die Beborstung der Endglieder der Beinpaare. Zu *Nitocrella* gehören jetzt nach der neuen Fassung alle *Nitocra*-ähnlichen Arten, die Reduktionserscheinungen in der Borsten- und Dornenzahl, besonders an den Endgliedern der Beinpaare aufweisen.

Ich bin immer noch der Ansicht, dass ein solches Vorgehen die Gefahr in sich birgt, Arten verschiedener Stammreihen in die gleiche Gattung einzuordnen; also die verschiedenen Stammreihen in Querschnitte zerteilt, statt jede einzelne Reihe für sich selbst erfasst. Dies, weil die Reduktion der Anhänge der Beinpaare nicht unbedingt genotypisch verankert ist, sondern theoretisch bei jeder Art und in jeder Gattung vorkommen kann. In unserem Falle könnte der Übergang vom marinen Biotop in das Süßwasser diese Reduktion bewirkt haben, denn wir finden, dass alle *Nitocrella* im Süßwasser leben und die *Nitocra* im Meer oder Brackwasser. Diese Annahme wird durch ein ganz ähnliches Verhalten bei der Gattung *Schizopera* unterstützt. Auch dort haben wir einerseits eine weit verbreitete marine Gattung, *Amphiascus* und im Süßwasser die sehr nah verwandte, aus *Amphiascus* hervorgegangene Gattung *Schizopera*, die sich von der ersteren durch die Verringerung der Anzahl der Anhänge der Beinpaare unterscheidet.



Die Gattungsberechtigung von *Schizopera* ist auf den vorhergehenden Seiten erörtert worden; hier haben wir nun zu untersuchen, ob *Nitocrella* eine einheitliche Gattung genannt werden kann, ob also alle *Nitocrella*-Arten von einer einzigen Art abstammen können, die in das Süßwasser eingedrungen ist, oder ob sie Nachkommen verschiedener, zu verschiedenen Zeiten in das Süßwasser eingedrungener *Nitocra* sind, die unter gleichen äusseren Bedingungen einer analogen Umwandlung unterworfen wurden. Im ersten Falle wäre, da sie eine Entwicklungsreihe darstellt, *Nitocrella* die Gattungsberechtigung nicht abzuspochen; im zweiten Falle jedoch ist sie nur ein Sammelnamen für Arten, die nur lose oder gar nicht miteinander verwandt sind und würde nur einen Zustand, aber keine Entwicklungsrichtung bezeichnen.

Schon anlässlich der Erweiterung der Gattungsdiagnose von *Nitocrella* hatte ich bemerkt, dass die zwei Arten *N. hibernica* und *N. divaricata* sich durch den Bau ihres Endopoditen  $P_1$  in einen gewissen Gegensatz zu den anderen *Nitocrella*-Arten stellen. Diese Gliedmasse ist bei diesen zwei Arten stark prehensil und ihr erstes Glied überragt den Endopoditen, währenddem sie bei den übrigen *Nitocrella* ein kürzeres erstes Glied besitzt und nur schwach zum Greiffuss umgewandelt ist. Dieser Gegensatz wird noch dadurch verschärft, dass beide Arten sehr nahe verwandt sind und nur in Oberflächengewässern vorkommen.

Die subterranean Tiere können nun aber nur von in Tagwässern vorkommenden Arten abstammen, wir müssten also annehmen, dass entweder die subterranean *Nitocrella*-Arten von *N. hibernica* abzuleiten sind oder aber, dass *N. hibernica* und die subterranean Arten von einer in das Süßwasser eingedrungenen Form abstammen, die in der Zwischenzeit ausgestorben ist. Die erste Alternative ist wegen der Ausbildung des Exopoditen  $P_1$  nicht möglich; eine so spezialisierte Gliedmasse kann niemals auf eine so primitive Stufe, wie es der Endopodit  $P_1$  der subterranean *Nitocrella* ist, zurückgebildet werden. Aber auch die zweite Möglichkeit ist unbefriedigend, denn das Aussterbenlassen einer Stammart ist in der Theorie recht einfach, in Wirklichkeit aber weniger leicht, besonders bei der grossen Verbreitung, die *N. hibernica* aufweist. Es ist entschieden logischer anzunehmen, dass *N. hibernica* und *N. divaricata* mit den subterranean Arten nicht näher verwandt sondern Nachkommen einer anderen *Nitocra* Art sind die ebenfalls in das Süßwasser eindrang und dort infolge des Wechsels der Salinität einer Reduktion der

Anhänge der Beinpaare unterworfen wurde. Sie müssen daher wieder zu *Nitocra* zurückgestellt werden. Die um diese zwei Arten verringerte Gattung *Nitocrella* weist nun eine viel grössere Einheitlichkeit auf.

Schon 1937 hatte ich bemerkt, dass die Stammform von *Nitocrella* viel Ähnlichkeit mit *N. lacustris* haben musste, denn wir finden bei dieser Art einen Endopoditen  $P_1$ , der noch nicht zum typischen Greiffuss umgewandelt worden ist, und an den Exopoditen  $P_2$ - $P_4$  Endglieder mit zwei Innenrandborsten, zwei apikalen Anhängen und drei Aussenranddornen; eine Dornen- und Borstenanordnung also, aus welcher die zwei innerhalb *Nitocrella* sich findenden Entwicklungsrichtungen durch Reduktion leicht erklärlich sind. Zudem ist *N. lacustris* eine Brackwasserart und *Nitocrella* konnte beim Wechsel vom marinen Leben in das Süswasser diesen Biotop nicht umgehen.

Bei der damaligen Bearbeitung der *Nitocrella* hatte ich die Existenz von 2 sehr interessanten Unterarten von *Nitocra lacustris* übersehen. Es sind dies *N. lacustris* subsp. *incerta* CHAPPUIS und *reducta* SCHÄFER. Die erstere kam in einer überdeckten Süswasserquelle am Rande des Kalkgebietes auf der Insel Curaçao vor; die andere, *reducta*, wurde in einer Schlickprobe aus dem Jasmunder Bodden bei der Insel Rügen gefunden. Die westindische Art könnte, da das Wasser, in welchem sie gefunden wurde, aus Kalksteinschichten austritt und als Süswasser (ca 0,5 gr. Na Cl pro Liter) bezeichnet werden kann, sehr wohl als eine subterrane *Nitocrella* bezeichnet werden, die in die Quelle ausgeschwemmt wurde. Ihre Borstenformel der Endglieder  $P_2$ - $P_4$  lautet:  $P_2$  Exop. 222; Endop. 110;  $P_3$  Exop. 122; Endop. 220;  $P_4$  Exop. 222, Endop. 220.

Die andere Unterart aber scheint im Schlicke des Boddens heimisch zu sein, wenn wir nicht annehmen wollen, dass gerade diese Probe an einem Ort entnommen wurde wo eine Quelle in den Bodden ausfliesst. Das Vorkommen dieser Form in nur einer aller entnommenen Proben spricht eben für eine solche Annahme.

Der Beschreibung SCHÄFERS nach ist sie *N. lacustris* sehr nahestehend. Ihre Borstenformel der Endglieder  $P_2$ - $P_4$  lautet:  $P_2$  Exop. 1 2 3, End. 1 2 0;  $P_3$  Exop. 0 2 3, Endop. 1 2 0;  $P_4$  Exop. 2 2 3, Endop. 1 2 0. Nun finden wir im Material aus dem Abisso bei Castro die gleiche Form, die SCHÄFER aus dem Jasmunder Bodden beschrieb, mit nur einer Borste weniger am zweiten Gliede  $P_3$ .

Die Fauna der subterranean Gewässer der Terra d'Otranto

weist viele Formen auf, die wohl aus dem Meere stammen, aber schon lange Zeit in diesen Gewässern heimisch sein müssen. So sind die 2 Mysideen: *Spelaeomysis* und *Stygomysis* wie auch der Palemonide *Typhlocaris* dort zu finden, alles Arten, die schon seit geraumer Zeit subterrän leben. Unter den Copepoden aber sind fast nur rezente Einwanderer zu finden *Psyllocamptus*, *Ameira Scotti*, *Nitocra spinipes* und *affinis* sowie *Schizopera clandestina* sind Arten, die wir gewiss auch ausserhalb der Höhlengewässer finden könnten. Über *Laophonte spelaea* kann nichts näheres gesagt werden, da dies der erste Fundort der Art ist und die Adria in dieser Gegend noch nicht gut untersucht wurde. Nur *Nitocrella Stammeri* ist der Ausbildung der Endopodite nach und aus Analogie mit den anderen *Nitocrella*-Arten als echter, seit langem in unterirdischen Gewässern lebender Troglobiont anzusprechen. Unter diesen Umständen ist es schwer zu entscheiden, ob *Nitocrella reducta* aus der süditalienischen Höhle als ein altes oder neues Element der Grundwasserfauna zu betrachten ist; dies umsomehr, als der Grund ihres Vorkommens im Jasmunder Bodden noch ungeklärt ist. Auf alle Fälle glaube ich nicht zu irren wenn ich *Nitocra lacustris* als Ausgangspunkt der 2 zu *Nitocrella* zu stellenden Formen *incerta* und *reducta* sowie aller *Nitocrella*-Arten überhaupt annehme. Zwar könnte auch die *N. lacustris* sehr nahestehende *spinipes* als Stammart in Betracht kommen, es ist jedoch eben wegen der nahen Verwandtschaft der 2 Arten einerlei, welche der beiden als Stammart bezeichnet wird.

Die subterrän lebenden Tiere zeigen, dass im allgemeinen der Aufenthalt im unterirdischen Gebiet konservierend auf den Organismus wirkt; d. h. dass Tiere, die einmal in diesen Biotop eingewandert sind, nicht mehr oder nur wenig evoluiere und so archaische Merkmale beibehalten und zu «lebenden Fossilien» werden. Bei den Copepoden ist dies nicht der Fall. Bei allen subterrän lebenden Arten dieser Ordnung können wir eine, manchmal sehr weitgehende Verkümmernng der Extremitäten feststellen. *Nitocrella* gibt uns in dieser Hinsicht ein gutes Beispiel: Wir finden in dieser Gattung Arten, wie *N. subterranea*, deren Endopodite noch sämtlich dreigliedrig sind. Bei *N. intermedia* sind die Endopodite  $P_1$ - $P_3$  dreigliedrig, Endopodit  $P_4$  aber schon zweigliedrig. Dann weist eine grosse Anzahl Arten nur zwei Glieder an den Endopoditen  $P_2$ - $P_4$  auf, und schliesslich finden wir bei *N. dubia*, dass die Endopoditen  $P_3$ - $P_4$  nur noch eingliedrig sind. Das erste Beinpaar ist bei allen Arten dreigliedrig geblieben.

Eine solche degenerative Evolution kann nicht in einer kurzen Zeitspanne vor sich gegangen sein, und ich denke, dass einige *Nitocrella*-Arten ein altes Element in der unterirdischen Fauna darstellen.

Anlässlich einer Arbeit über die Verbreitung der Gattung *Harpacticella* brachte BREHM (1931) eine briefliche Mitteilung zum Abdruck, in welcher ich ihm meine Ansicht über die Verbreitung von *Nitocra* in den Binnengewässern äusserte. Ich teilte ihm damals die Beobachtung mit, dass *Nitocra* in Europa nur dort zu finden ist, wo einst tertiäre Meere sich ausbreiteten. «Wir finden *Nitocra* in Europa dort, wo Salzseen vorhanden sind, die Reste tertiärer Meere sind. Wir finden *Nitocra* im Süßwasser des Wiener Beckens, das ja nur ein langsam ausgesüsstes tertiäres Meer ist, in der Donau bis zum Delta. Wir finden *Nitocra* zusammen mit *Ectinosoma* in der Tiefenfauna des Ochrida- und Prespasees, die Überreste des transägäischen Gräbens sind, ein Meeresarm, der lange Zeit hindurch bestanden hat.» Diesen Ausführungen stimmt auch GURNEY (1932) im allgemeinen zu, bemerkt aber, dass sie hinsichtlich der Verbreitung von *N. hibernica* nicht immer zutreffend sind.

Die Verbreitung, besonders der Brackwasserformen von *Nitocra* kann aber auch anders erklärt werden, wenn wir annehmen, dass diese Arten passiv verschleppt werden können. Meist sind ja auf den Böden tertiärer Meere Salzlager zu treffen, die zu salzhaltigen Binnengewässern Anlass geben. Zudem sind gewisse Gebiete, wie z. B. die Salzwässer von Oldesloe, die übrigens nicht tertiären sondern viel älteren Ursprungs sind, von den Gletschern der Eiszeit überdeckt worden, müssen also in jüngster Zeit erst durch *Nitocra lacustris* besiedelt worden sein.

Die Verbreitung der jetzt in den oberirdischen Gewässern sich findenden *N. lacustris* hat aber nichts mit derjenigen von *Nitocrella* zu tun, denn wir finden letztere nur im Süßwasser und zwar, mit nur wenigen Ausnahmen, an Orten, die von Salzwässern sehr weit entfernt sind. Der Nordfuss der Pyrenäen, die Oberrheinische Tiefebene, das obere Donautal und auch die Osteuropäischen Fundorte von *Nitocrella* sind seit dem mittleren Miozän nicht mit Meer- oder Brackwasser bedeckt gewesen. Die stark evoluierten *Nitocrella*-Arten dieser Gegenden sind vielleicht Überreste dieser tertiären Fauna, die durch das Leben in unterirdischen Gewässern, trotz der degenerativen Erscheinungen, bis auf heute erhalten geblieben sind. Eine solche Annahme schliesst

die Abstammung der *Nitocrella*-Arten von *Nitocra lacustris* nicht aus, denn auch das Meer ist ein sehr konservatives Milieu und wir finden unter der fossilen Fauna des Miozäns, in gewissen Ordnungen, bis 40 % noch jetzt lebende Formen.

Um die Bestimmung der im Genus *Nitocrella* vereinigten Arten zu erleichtern, soll im Folgenden eine Bestimmungstabelle gegeben werden, in welcher vorläufig auch noch die beiden Arten *hibernica* und *divaricata* aufgeführt sind.

#### Bestimmungstabelle der *Nitocrella* Arten.

1	Erstes Glied Endopodit $P_1$ länger als der Exopodit . . .	2
—	Erstes Glied Endopodit $P_1$ kürzer als der Exopodit . . .	3
2	2. Glied $P_5$ ca 3 mal länger als breit . . .	<i>divaricata</i> (CHAPPUIS)
—	2. Glied $P_5$ nur 2 mal länger als breit . . .	<i>hibernica</i> (BRADY)
3	Endopodit $P_2$ - $P_3$ dreigliedrig . . . . .	4
—	Endopodit $P_2$ - $P_3$ zwei- oder eingliedrig . . . . .	7
4	Endopodit $P_4$ zweigliedrig . . . . .	<i>intermedia</i> CHAPPUIS
—	Endopodit $P_4$ dreigliedrig . . . . .	5
5	Zweites Glied $P_5$ mit 5-6 Borsten . . . . .	6
—	Zweites Glied $P_5$ mit 3 Borsten . . . . .	<i>subterranea</i> (CHAPPUIS)
6	Endglied Exopodit $P_4$ mit 7 Anhängen, Endglied Endopodit $P_3$ und $P_4$ mit 3 Anhängen . . . . .	<i>reducta</i> (SCHÄFER)
—	Endglied Exopodit $P_4$ mit 6 Anhängen, Endglied Endopodit $P_3$ und $P_4$ mit 4 Anhängen . . . . .	<i>incerta</i> (CHAPPUIS)
7	Endopodit $P_2$ - $P_3$ zweigliedrig . . . . .	8
—	Endopodit $P_2$ - $P_3$ eingliedrig . . . . .	<i>dubia</i> CHAPPUIS
8	Exopodit $P_1$ mit 5 Anhängen . . . . .	9
—	Exopodit $P_1$ mit 4 Anhängen . . . . .	10
9	Endopodit $P_2$ mit 3 Anhängen . . . . .	<i>Chappuisi</i> KIEFER
—	Endopodit $P_2$ mit 1 Anhang . . . . .	<i>neutra</i> KIEFER
10	2. Glied $P_5$ mit 3 Borsten . . . . .	<i>vasconica</i> CHAPPUIS
—	2. Glied $P_5$ mit 4-5 Borsten . . . . .	11
11	2. Glied $P_5$ mit 4 Borsten . . . . .	12
—	2. Glied $P_5$ mit 5 Borsten . . . . .	<i>omega</i> HERTZOG
12	Endglied Exopodit $P_4$ mit 4 Anhängen . . . . .	<i>hirta</i> CHAPPUIS
—	Endglied Exopodit $P_4$ mit 5 Anhängen . . . . .	<i>Stammeri</i> n. sp.

*Nitocrella reducta* (SCHÄFER). (Fig. 6-7). — Fundort: Abisso bei Castro marina, terra d'Otranto, in einem kleinen Tümpel im Höhlengang und im grossen Tümpel des Einsturzraumes.

*Nitocrella Stammeri* n. sp. (Fig. 8–12). — Fundort: Grundwasserbrunnen bei Bari.

Weibchen: Länge 0,35 mm ohne Furkalborsten und 0,55 mit diesen. Rostrum schwach, Hinterrand der Körpersegmente glatt, Genitalsegment unvollständig verschmolzen. An den Abdominalsegmenten 2–4 eine ventrale Reihe kleiner Dornen. Am Analsegment eine Reihe grösserer Dörnchen, die den ganzen Rand des Segmentes einsäumt. Analoperkel kaum ausgebildet, mit 8–10 kurzen Dörnchen, Furkaläste kurz, rechteckig. Die zwei mittleren Furkalborsten gut entwickelt, die zwei anderen klein. Auf der Dorsalfläche inseriert die Rückenborste im letzten Viertel.

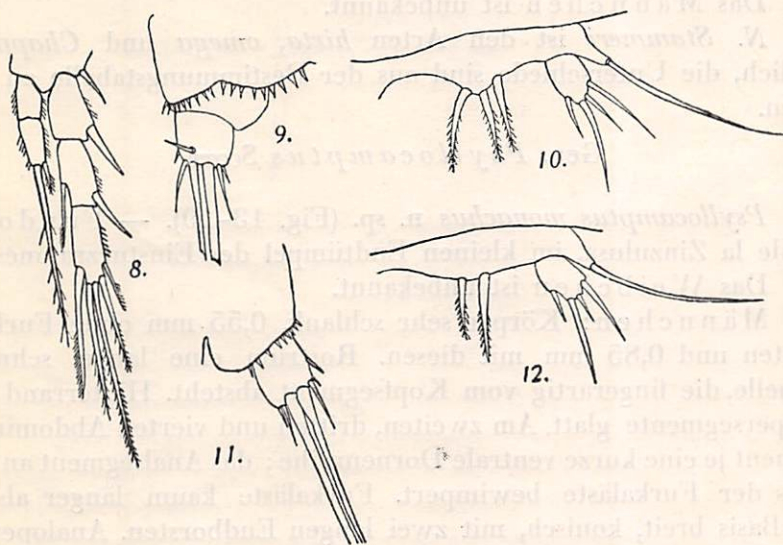


Fig. 8–12. *Nitocrella Stammeri* n. sp. — Fig. 8:  $P_4$  ♀. — Fig. 9: Analopercle and Furcalast ♀. — Fig. 10:  $P_5$  ♀, normal. — Fig. 11: Furcalast ♀, ventral. — Fig. 12:  $P_5$  ♀, abnormal.

Erste Antennen lang, sie reichen zurückgeschlagen bis zum Rande des Kopfsegmentes. Der Sinneskolben des vierten Gliedes überragt das Ende der Antenne um ein Beträchtliches. Zweite Antenne viergliedrig, der Nebenast eingliedrig, dreieckig, mit drei Borsten. Mandibulartaster zweigliedrig.

Beinpaare: Exopodit  $P_1$  dreigliedrig, Endglied mit vier Anhängen. Endopodit dreigliedrig, das erste Glied ein wenig kürzer als die zwei ersten Glieder des Exopoditen zusammen, mit einer distalen Innenrandborste. Die zwei folgenden Glieder unter sich gleich lang, das zweite ohne, das dritte mit drei Anhängen.  $P_2$  und  $P_3$  ungefähr gleich gebaut. Erstes und zweites Glied des Exo-

kurzen Innenrandborste. Drittes Glied mit zwei Aussenranddornen und apikal einem Dorn und einer Borste. Endopodite  $P_2$  und  $P_3$  zweigliedrig, das erste Glied ohne Dornen, das zweite mit einer apikalen Borste und einem Dorn. Exopodit  $P_4$  wie die vorhergehenden, nur ist am Endglied noch eine subapikale Innenrandborste vorhanden. Der Endopodit zweigliedrig, mit einer apikalen Borste und einem apikalen Dorn.

Das rudimentäre Füßchen mit kaum vorgezogenem Innenteil des Basale, das drei Borsten trägt; an einem Tier waren auf der einen Seite jedoch deren nur zwei vorhanden. Das zweite Glied oval, mit vier Anhängen.

Das Männchen ist unbekannt.

*N. Stammeri* ist den Arten *hirta*, *omega* und *Chappuisi* ähnlich, die Unterschiede sind aus der Bestimmungstabelle zu ersehen.

#### Gen. *Psyllocamptus* SCOTT.

*Psyllocamptus monachus* n. sp. (Fig. 13–19). — Fundort: Höhle la Zinzulusa, im kleinen Endtümpel des Einsturzraumes.

Das Weibchen ist unbekannt.

Männchen: Körper sehr schlank, 0,55 mm ohne Furkalborsten und 0,85 mm mit diesen. Rostrum eine lange, schmale Lamelle, die fingerartig vom Kopfsegment absteht. Hinterrand der Körpersegmente glatt. Am zweiten, dritten und vierten Abdominalsegment je eine kurze ventrale Dornenreihe; das Analsegment an der Basis der Furkaläste bewimpert. Furkaläste kaum länger als an der Basis breit, konisch, mit zwei langen Endborsten. Analoperkel mit bewimpertem freien Rande.

Erste Antennen achtgliedrig; sie erreichen zurückgeschlagen das Ende des Kopfsegmentes. Zweite Antenne mit kleinem, eingliedrigem Nebenast, der zwei starke apikale Borsten und einen schwachen Randdorn trägt.

$P_1$  verhältnismässig kurz; der zweigliedrige Endopodit ist ein wenig länger als der Exopodit. Sein erstes Glied länger als die zwei ersten Glieder des Exopoditen zusammen. Der Dorn an der Basis des Endopoditen wie bei *Nitocra* umgewandelt. Exopodite  $P_2$ – $P_4$  dreigliedrig. Das Endglied hat folgende Borsten und Dornenformel:  $P_2$ : 0, 2, 3;  $P_3$ : 0, 2, 2;  $P_4$ , 2, 2, 2. Die Endopodite dieser Beinpaare sind ebenfalls dreigliedrig; das erste Glied stets kurz und ohne Dorn, das zweite Glied mit dem für diese Gattung typischen Auswuchs am distalen Innenende. Das Endglied bei  $P_2$

mit einem starken apikalen Dorn und einer schwächeren subapikalen Borste. Endopodit  $P_3$  scheint geschlechtlich umgewandelt zu sein. Der apikale Dorn des Endgliedes gabelt sich an seinem Ende in zwei stumpfe Spitzen; ausserdem finden sich am Innenrande noch zwei befiederte Borsten. Endglied Endopodit  $P_4$  mit normalem apikalen Dorn und zwei kürzeren Borsten am Innenrande.

$P_5$  mit drei fast gleich langen Borsten am Innenteil des Basale. Das zweite Glied etwa gleich lang wie breit, mit vier Anhängen.  $P_6$  eine kleine Lamelle, mit zwei ungleichlangen Borsten.

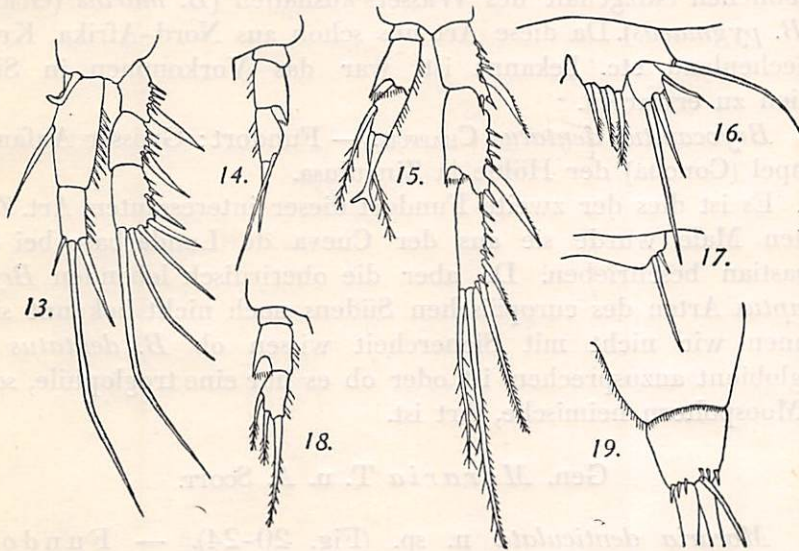


Fig. 13—19. *Psyllocamptus monachus* n. sp. ♂. — Fig. 13:  $P_1$ . — Fig. 14: Endopodit  $P_2$ . — Fig. 15:  $P_3$ . — Fig. 16:  $P_5$ . — Fig. 17:  $P_6$ . — Fig. 18: Endopodit  $P_4$ . — Fig. 19: Furkalast ventral.

Das hier beschriebene Männchen unterscheidet sich von dem durch MONARD (1935) aus dem Mittelmeer sehr summarisch abgebildeten Männchen von *P. minutus* Sars im Bau des  $P_2$  und des zweiten Gliedes  $P_5$ . Vom Weibchen von *P. minutus* weicht unsere Art, da der Vergleich wohl nicht auf die Endopodite  $P_2$ – $P_3$  ausgedehnt werden darf, durch die Zahl der Anhänge an den Endgliedern der Exopodite ab. Bei *Psyllocamptus monachus* finden wir, dass der proximale Dorn der Endglieder dieser Exopodite fehlt.

Auch von den 2 anderen Arten dieser Gattung, *P. fairliensis* und *P. propinquus* unterscheidet sich unsere Art durch die Zahl



poditen mit je einem äusseren Eckdorn, letzteres noch mit einer der Aussenranddornen der Endglieder der Exopodite wie auch die Bedornung des Endopodites  $P_3$  und des zweiten Gliedes  $P_5$ .

Gen. *Bryocamptus* CHAPPUIS.

*Bryocamptus pygmaeus* (SARS). — Ein einziges Männchen fand sich in der Probe die aus dem grösseren Anfangstümpel (Concha) der Höhle Zinzulusa stammt. Das Wasser schmeckte schwach brackig; wie wir aber schon wissen, kann *B. pygmaeus* einen erheblichen Salzgehalt des Wassers aushalten (*B. marius* (GURNEY) = *B. pygmaeus*). Da diese Art uns schon aus Nord-Afrika, Kreta, Griechenland etc. bekannt ist, war das Vorkommen in Süd-Italien zu erwarten.

*Bryocamptus dentatus* CHAPPUIS. — Fundort: Grosser Aufangstümpel (Concha) der Höhle la Zinzulusa.

Es ist dies der zweite Fundort dieser interessanten Art. Zum ersten Male wurde sie aus der Cueva de Landarbaso bei San Sebastian beschrieben. Da aber die oberirdisch lebenden *Bryocamptus* Arten des europäischen Südens noch nicht bekannt sind, können wir nicht mit Sicherheit wissen ob *B. dentatus* als troglobiont anzusprechen ist oder ob es nur eine troglophile, sonst in Moospoltern heimische, Art ist.

Gen. *Moraria* T. u. A. SCOTT.

*Moraria denticulata* n. sp. (Fig. 20-24). — Fundort: Grotta di Castelcivita, ca 2300 m vom Eingang, grosser Tümpel in Lehm.

Der *Moraria arboricola* SCOURFIELD sehr ähnlich. Hat wie diese siebengliedrige Antennen, ein Analoperkel mit abgerundetem freien Rande und nur vier Endborsten an den Endgliedern der Exopodite; unterscheidet sich davon aber in folgenden Punkten.

Weibchen: Analoperkel in 7-8, mehr oder weniger grosse, stumpfe Zähne ausgezackt. Furkaläste ohne Borstenreihen auf der Innenseite. Die Endopodite  $P_2$ - $P_4$  mit stets nur zwei Endborsten.  $P_5$  mit normalen Borsten.

Männchen: Endglied Endopodit  $P_2$  mit nur einer langen Endborste; Endopodit  $P_3$  mit zwei ungefähr gleich langen Endborsten am Endglied. Endopodit  $P_4$  fast so lang wie der Exopodit; sein zweites Glied langgestreckt mit zwei Innenrandborsten und einem geraden, apikalen Dorn.

Gen. *Elaphoidella* CHAPPUIS.

*Elaphoidella Plutonis* n. sp. (Fig. 25–38). — Fundort: Grotta di Pertosa, in der grossen Tropfwasserpfanne am Ende des Hauptganges. — Grotta di Castelvita, 650 m vom Eingang, in kleinem Tümpel in Lehm.

Das Weibchen misst 0,5 mm ohne Furkalborsten und 0,8 mm mit diesen. Hinterrand der Körpersegmente glatt. Am zweiten Abdominalsegment, distal und ventral eine Dornenreihe, die stark auf die Seiten übergreift. Am dritten Abdominalsegment findet sich eine ähnliche Dornenreihe, deren Enden sich aber dorsa beinahe treffen. Das Analsegment trägt distal, auf der Bauchseite in der Nähe der Furkaläste je zwei Gruppen von je zwei starken,

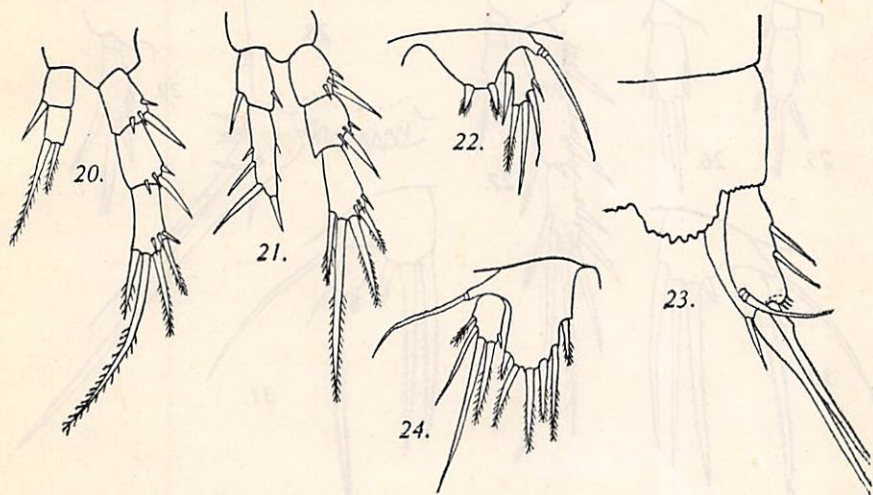


Fig. 20–24. *Moraria denticulata* n. sp. — Fig. 20.  $P_4$  ♀. — Fig. 21:  $P_4$  ♂. — Fig. 22:  $P_5$  ♂. — Fig. 23: Analoperkel und Furkalast ♀. — Fig. 24:  $P_5$  ♀.

Dornen und lateral eine Gruppe von je drei Dornen. Analoperkel gut entwickelt, kreisbogenförmig, mit 8–10 Zähnen bewehrt. Furkaläste gespreizt, rund 1,5 mal so lang wie breit, mit einer sehr gut entwickelten, normalen, mittleren Apikalborste, einer um zwei Drittel kürzeren äusseren und einer sehr kleinen inneren Apikalborste. Rückenfläche mit kaum entwickelter Chitinlamelle; am Aussenrand die üblichen zwei Borsten und Dornengruppen.

Vorderantennen achtgliedrig; der Sinneskolben des vierten Gliedes überragt das Ende der Antenne um ein Viertel seiner Länge. Zweite Antenne gut ausgebildet, mit kräftigem, schlankem, eingliedrigem Nebenast, der vier Borsten trägt.

Schwimmbeine: Der dreigliedrige Innenast  $P_1$  ist kräftig gebaut. Sein erstes Glied so lang wie die zwei ersten Glieder des Exopoditen zusammen. Zweites und drittes Glied untereinander gleich lang, gut ausgebildet. An den zwei ersten Gliedern eine distale Innenrandborste, das Endglied mit drei Anhängen. Endopodit  $P_2$  zweigliedrig, das kurze erste Glied mit einem kurzen Innenranddorn an der distalen Ecke; das zweite Glied länglich, mit einer Innenrandborste und apikal zwei Borsten und einem Dorn. Endopodit  $P_3$  wie der vorhergehende, nur ein wenig breiter und länger sowie mit zwei kleineren Innenrandborsten statt nur einer. Endopodit  $P_4$  mit kurzem ersten Glied, das keinen Dorn trägt;

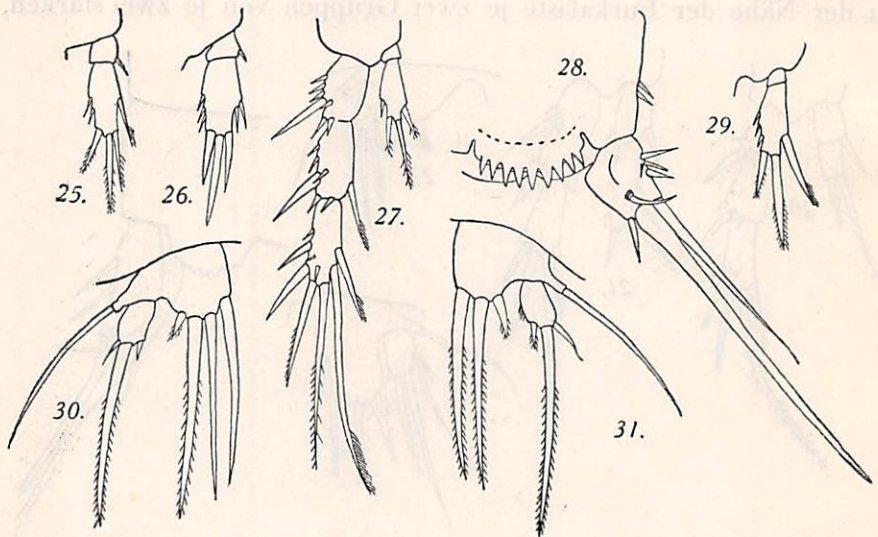


Fig. 25—31. *Elaphoidella Plutonis* n. sp. — Fig. 25: Endopodit  $P_2$  ♀. — Fig. 26: Endopodit  $P_3$  ♀. — Fig. 27:  $P_4$  ♀. — Fig. 28: Analoperkel und Furkalast ♀. — Fig. 29: Endopodit  $P_4$  ♀ eines anderen Exemplares. — Fig. 30:  $P_5$  ♀. — Fig. 31:  $P_5$  eines anderen ♀.

das zweite Glied mit einer Innenrandborste; apikal entspringen eine Borste und ein Dorn und am Aussenrand ein oder mehrere kleine Randdornen, die aber auch fehlen können.

Die Exopodite sind alle dreigliedrig, die Borstenformel der Endglieder von innen nach aussen lautet:  $P_1$  0, 2, 2;  $P_2$  1, 2, 2;  $P_3$  2, 2, 2;  $P_4$  2, 2, 2. Innenrandborste des zweiten Gliedes kurz; Eckdornen des Aussenrandes des ersten und zweiten Gliedes  $P_3$  stärker ausgebildet als bei den anderen Beinpaaren.

Das rudimentäre Füsschen mit nicht auffallend vorgezogenem Innenteil des Basale, das drei kräftige und eine kleine Borste

trägt. Die kleinere Borste kann manchmal auch fehlen. Das zweite Glied oval, nur wenig länger als breit, mit drei Borsten, von welchen die mittlere sehr gut entwickelt ist, die äussere ist klein, unbewimpert und scheint sensitiver Natur zu sein.

Das Männchen ist gleich gross wie das Weibchen. Hinter-  
rand der Abdominalsegmente glatt. Am zweiten und dritten Segment eine nur ventrale Dornenreihe, am vierten Segment greift diese Dornenreihe seitlich über, ohne sich aber dorsal zu schliessen. Analsegment, Analoperkel und Furkaläste wie beim Weibchen, nur sind die Furkaläste an der Basis weniger breit; ihr Aussen- und Innenrand verlaufen deshalb parallel.

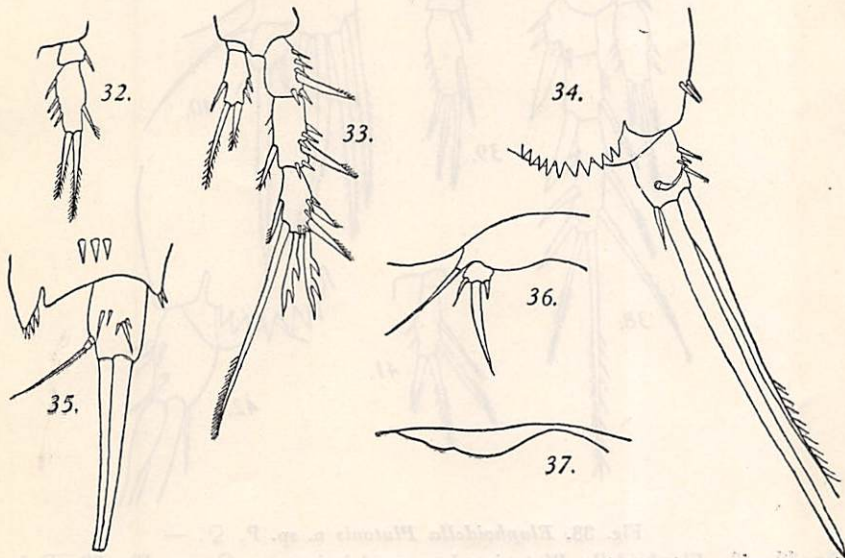


Fig. 32—37. *Elaphoidella Plutonis* n. sp. — Fig. 32: Endopodit  $P_2$  ♂. — Fig. 33:  $P_4$  ♂. — Fig. 34: Analopercle und Furkalast ♂. — Fig. 35: Furkalast ♂ laterale Ansicht. — Fig. 36:  $P_5$  ♂. — Fig. 37:  $P_6$  ♂.

Vorderantennen mit stark aufgetriebenem vierten Gliede.

Schwimmbeine: Innenast  $P_2$  zweigliedrig, das erste Glied mit Innenranddorn, das zweite mit einer distalen Innenrandborste und apikal einer Borste und einem um ein wenig kürzeren Dorn. Innenast  $P_3$  dreigliedrig. Das kurze erste Glied ohne Innenranddorn, das zweite mit einer, das dritte Glied um die Hälfte überragenden, mit zwei grossen hyalinen Widerhaken versehenen, kräftigen Apophyse. Das Endglied mit zwei dicken, befiederten Borsten ungleicher Länge. Endopodit  $P_4$  mit kurzem ersten Glied. Das zweite Glied länglich; am Innenrande eine kurze Borste, apikal ein Dorn und eine längere Borste.

Die Exopodite  $P_1$  und  $P_2$  wie beim Weibchen. Aussenranddornen des Exopoditen  $P_3$  sehr kräftig ausgebildet.

Endglied Exopodit  $P_4$  nur wenig kürzer als das zweite Glied, mit sechs Anhängen, von welchen der dritte und vierte von aussen hirschgeweihförmig umgewandelt sind.

Das rudimentäre Füsschen mit innen nicht vorgezogenem Grundglied; das zweite Glied kurz, mit drei Anhängen, von welchen der mittlere stark entwickelt ist.  $P_6$  eine unbefiederte Lamelle.

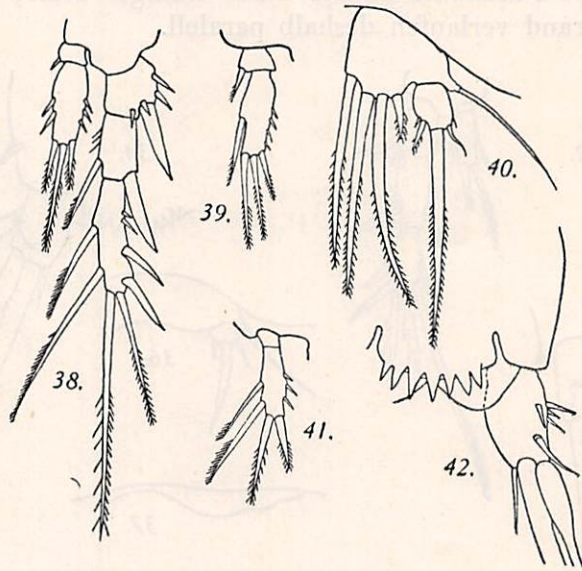


Fig. 38. *Elaphoidella Plutonis* n. sp.  $P_3$  ♀. —

Fig. 39—42. *Elaphoidella Plutonis* subsp. *quadrispinosa* n. ♀. — Fig. 39: Endopodit  $P_2$ . — Fig. 40:  $P_3$ . — Fig. 41: Endopodit  $P_4$ . — Fig. 42: Analoperkel und Furkalast.

*Elaphoidella plutonis* subsp. *quadrispinosa* n. (Fig. 39–42). — Fundort: Grotta di Pertosa, im unterirdischen Bach am Ende der Höhle.

Weibchen: Der vorhergehenden Art sehr ähnlich, unterscheidet sich von ihr durch folgende Merkmale: Länge 0,63 mm ohne Furkalborsten und 0,95 mit diesen. Der Hinterrand der Abdominalsegmente ist sehr schwach ausgezackt. Am dritten Abdominalsegment greift die distale Dornenreihe nicht dorsal über. Am Analsegment fehlt die laterale Dornenreihe. Analoperkel mit 7 grossen Zähnen, Furkaläste schlanker, zweimal so lang wie breit.

Exopodit  $P_3$  mit nicht auffallend stärker ausgebildeten Eck-

dornen am Aussenrande der zwei ersten Glieder. Endopodit  $P_4$  mit vier Anhängen und einigen kleineren Aussenranddornen.

Das Männchen ist unbekannt.

*E. plutonis* gehört in den Verwandtschaftskreis von *E. necessaria* und *E. bulbifera* aus der Umgebung von Skoplje und Ochrid. Wir wissen, dass die erste dieser Arten ziemlich variabel ist, doch können die Unterschiede die sich zwischen *E. Plutonis* und ihrer Unterart finden, trotzdem beide Formen in der gleichen Höhle gefunden wurden, bis auf weiteres nicht der individuellen Variation zugeschrieben werden. Der Grössenunterschied und die verschiedene Ausbildung der Endopoditen  $P_4$  und der Furkaläste lassen eine solche Annahme nicht zu. Die Unterart wurde zudem im unterirdischen Bach gefunden, dessen Herkunft wir nicht kennen. Vielleicht wird das Männchen uns einmal Aufschluss über die genaue systematische Stellung dieser Unterart geben können.

#### Gen. *Epactophanes* MRAZEK.

*Epactophanes Richardi* MRAZEK. — Fundort: Grotta di Pertosa, in einem Restwassertümpel im Seitengang.

Nachdem LANG (1935) festgestellt hat, dass die Gattung *Epactophanes* nur eine einzige Art, *E. Richardi* MRAZEK aufweist und dass alle anderen «Arten» nur durch Jahreszeiten und Lebensbedingungen hervorgerufene Variationen sind, hat eine nähere Beschreibung der gefundenen *Epactophanes* Individuen nur einen sehr relativen Wert. Immerhin soll festgestellt werden dass im vorliegenden Fall alle gefundenen Tiere mit dem typischen *E. Richardi* übereinstimmen.

#### Gen. *Laophonte* PHILIPPI.

*Laophonte spelaea* n. sp. (Fig. 43-46). — Fundort: Abisso bei Castro marina, im kleinen Tümpel im Höhlengang. La Zinzulusa bei Castro marina, im grossen Anfangstümpel (Concha). Grotta dei Diavoli bei Badisco, im grossen Endtümpel.

Weibchen: Länge 0,35 mm ohne Furkalborsten. Körpersegmente nicht stark abgesetzt; Rostrum kurz. Analoperkel kreisbogenförmig, mit bewimpertem freien Rande. Erste Antenne sieben-gliedrig, Furkaläste so lang wie breit. Exopodit der zweiten Antenne mit vier Borsten. Maxilliped sehr schlank.

Exopodit  $P_1$  dreigliedrig, zart. Endopodit zweigliedrig, lang-

gestreckt. Sein erstes Glied 1,8 mal länger als der Endopodit. Das zweite Glied mit einer starken Endklaue. Dornenformel von  $P_2$ - $P_4$ :

	Exop.			Endop.	
	1	2	3	1	2
$P_2$	0	1	1 2 3	1	2 2 1
$P_3$	0	1	2 2 2	1	2 2 1
$P_4$	0	1	2 2 3	1	2 2 1

$P_5$  mit dreieckigem Innenteil des Basale, das vier Borsten trägt. Zweites Glied länglich, mit 5 bzw. 6 Borsten.

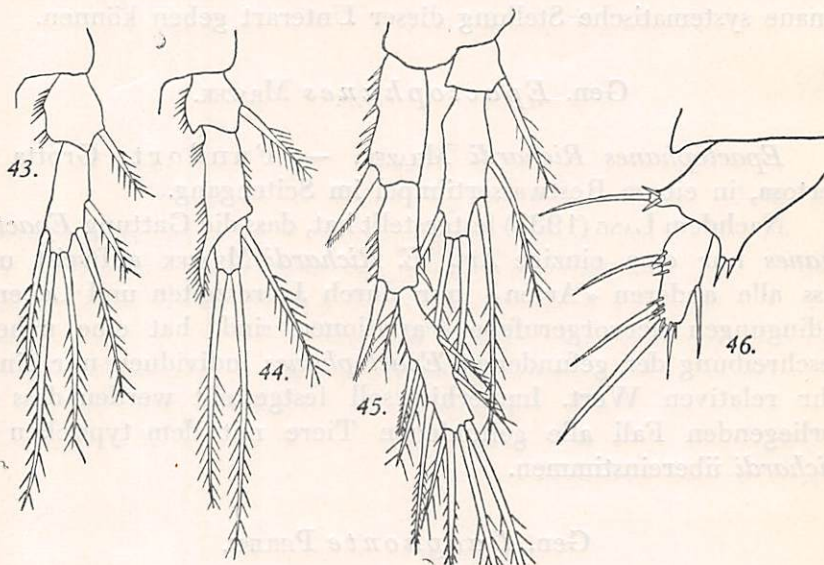


Fig. 43—46. *Laophonte spelaea* n. sp. ♂. — Fig. 43: Endopodit  $P_2$ . — Fig. 44: Endopodit  $P_3$ . — Fig. 45:  $P_4$ . — Fig. 46:  $P_5$ .

Beim Männchen sind alle Exopoditen und die Endopoditen  $P_1$ ,  $P_2$  und  $P_4$  wie beim Weibchen. Nur Endopodit  $P_3$  ist geschlechtlich umgewandelt. Er ist dreigliedrig. Das erste Glied wie beim Weibchen, das zweite an der Aussenseite in ein dornförmiges Gebilde auslaufend, borstenlos. Das dritte klein, mit zwei apikalen Borsten und einer proximalen Innenrandborste.  $P_5$  mit sehr kleinem Innenteil des Basale, der zwei Börstchen trägt. Zweites Glied oval, mit vier bewimperten und einer unbewimperten Borste.

Gen. *Parastenocaris* KESSLER.

*Parastenocaris orcina* n. sp. (Fig. 47–53). — Fundort: Grotta di Pertosa, in einem Restwassertümpel im Seitengang, 1 ♀. Grotta di Castelcivita, 650 m vom Eingang in kleinem Tümpel im Lehm, mehrere ♀♀ und ♂♂.

Das Weibchen misst 0,3 mm ohne Furkalborsten und 0,42 mm mit diesen. Körper sechsmal länger als breit; Analoperkel gut ausgebildet, mit stark abgeflachtem, schwach ausgezacktem freien Rand. Furkaläste ein bisschen länger als das Analsegment, sechsmal länger als breit, mit nur einer gut entwickelten Endborste. Im letzten Fünftel des Aussenrandes entspringen einige Börstchen.

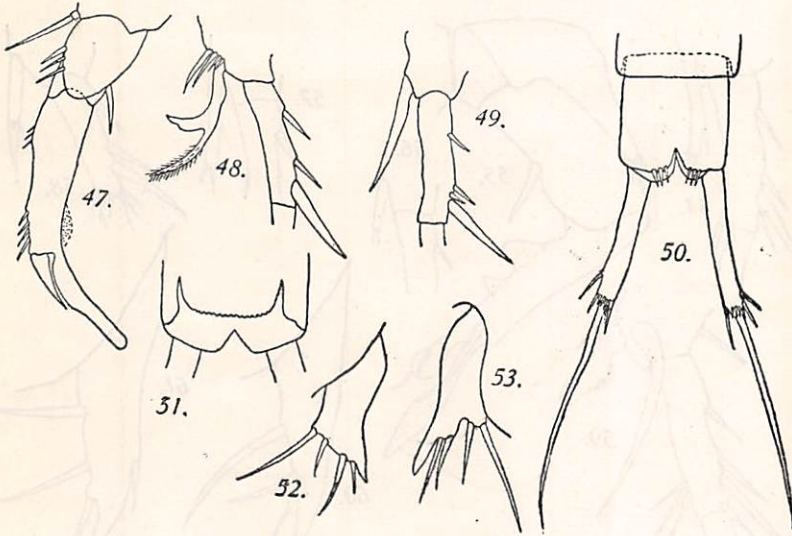


Fig. 47–53. *Parastenocaris orcina* n. sp. — Fig. 47: P<sub>3</sub> ♂. — Fig. 48: Endopodit P<sub>4</sub> ♀. — Fig. 49. Endopodit P<sub>4</sub> ♀. — Fig. 50: Analsegment und Furkaläste, ventral. — Fig. 51: Analoperkel. — Fig. 52: P<sub>5</sub> ♂. — 53: P<sub>5</sub> ♀.

Erste Antenne siebengliedrig, zweite Antenne sowie die Exopodite P<sub>1</sub>–P<sub>4</sub> normal entwickelt. Endopodit P<sub>2</sub> eine mit zwei Endbörstchen versehene Lamelle ohne Borsten am Aussen- oder Innenrande. Endopodit P<sub>3</sub> ein Dorn, der bis zur Hälfte des ersten Gliedes reicht. Endopodit P<sub>4</sub> ebenfalls dornförmig, aber länger; er reicht bis gegen das Ende des ersten Gliedes des Exopoditen. P<sub>5</sub> trapezförmig, am distalen Ende in eine Spitze ausgezogen, an der Aussenseite inserieren drei kleine und eine lange Borste.



Das Männchen ist so gross wie das Weibchen. Analoperkel wie beim Weibchen. Furkaläste schlanker und länger, sie sind 1,25 mal länger als das Analsegment und ihr Längen-Breitenverhältnis ist fast 1 : 8.

Endopodit  $P_2$  wie beim Weibchen,  $P_3$  mit kurzem borstenförmigem Endopoditen. Das erste Glied des Exopoditen mit kurzer, hyaliner Membran auf der Innenseite; das Ende ebenfalls mit einer solchen Membran. Das zweite Glied kurz, erreicht kaum die Hälfte der Apophyse des ersten Gliedes, in eine Spitze endend. Endopodit  $P_4$  aus einem kompliziert gebauten, hyalinen Gebilde bestehend (Fig. 48), an dessen Basis vier kurze Dornen entspringen.  $P_5$  trapezförmig, in eine Spitze endend, mit vier Borsten am distalen Aussenrande.

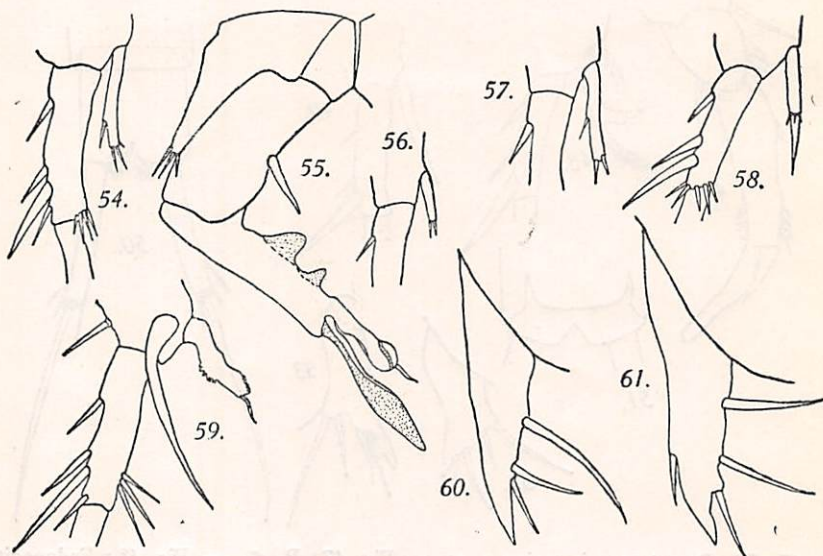


Fig. 54—61. *Parastenocaris Proserpina* n. sp. — Fig. 54. Endopodit  $P_2$  ♂. — Fig. 55  $P_3$  ♂. — Fig. 56 Endopodit  $P_3$  ♀. — Fig. 57 Endopodit  $P_2$  ♀. — Fig. 58. Endopodit  $P_4$  ♀. — Fig. 59: Endopodit  $P_4$  ♂. — Fig. 60:  $P_5$  ♀. — Fig. 61:  $P_5$  ♂.

Das auffallendste Merkmal dieser Art ist die Ausbildung des Endopoditen  $P_4$  des Männchens. Wir finden ähnliche Endopoditen  $P_4$  bei den Männchen von *Parastenocaris phraetica* aus dem Grundwasser des Vardar bei Skoplje und bei *P. Stammeri* aus der Cueva de la Stacion de Santa Isabel, in der Prov. de Santander in Nordspanien.

*Parastenocaris Proserpina* n. sp. (Fig. 54–64). — Fundort: Grotta di Pertosa, in der grossen Tropfwasserpflanze am Ende des Hauptganges.

Das Weibchen misst 0,38 mm ohne Furkalborsten und 0,48 mit diesen. Körper siebenmal länger als breit, Analoperkel gut ausgebildet, mit stark abgeflachtem freien Rand. Furkaläste nur etwa  $\frac{1}{5}$  des Analsegmentes und rund dreimal länger als breit, mit nur einer gut entwickelten apikalen Borste. Am Ende des ersten Drittels des Aussenrandes entspringen zwei Borsten.

Erste Antennen siebengliedrig, zweite Antenne sowie Exopodite  $P_1$ – $P_4$  und Endopodit  $P_1$  normal entwickelt. Endopodit  $P_2$  eine mit zwei kurzen Endborsten versehene Lamelle, an deren Aussenrand auf halber Höhe eine kurze Borste entspringt. Endopodit  $P_3$  sehr kurz, ebenfalls mit zwei kleinen, apikalen Böstchen versehen. Endopodit  $P_4$  mit dickem apikalem Dorn, der das Ende des

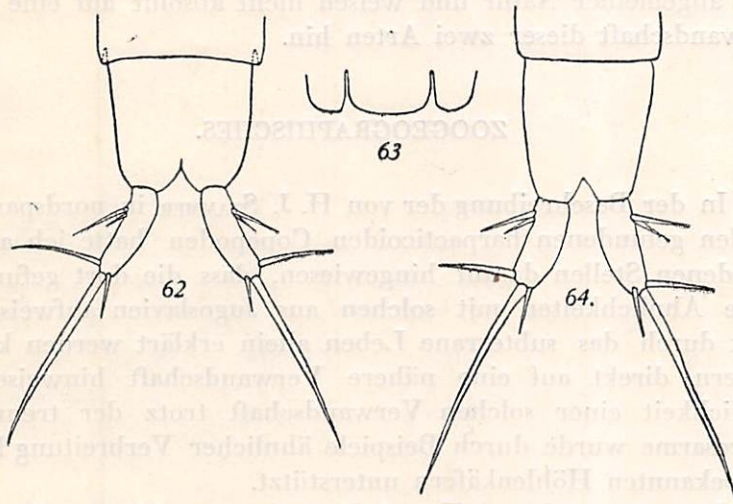


Fig. 62–64. *Parastenocaris Proserpina* n. sp. — Fig. 62: Analsegment und Furkaläste ♀ ventral. — Fig. 63: Analoperkel ♀. — Fig. 64: Analsegment und Furkaläste ♂.

ersten Gliedes des Exopoditen nicht erreicht.  $P_5$  langgestreckt, dreieckig, das distale Ende sehr spitz auslaufend. Aussenrand mit drei Borsten; Innenrand borstenlos.

Das Männchen ist so gross wie das Weibchen. Analoperkel, Furkaläste,  $P_1$  und  $P_2$  wie beim Weibchen.  $P_3$  mit kurzem, dornförmigem Endopoditen. Am Innenrand des ersten Gliedes bildet eine hyaline Membran zwei Vorsprünge. Die Apophyse dieses Gliedes fingerförmig, stumpf; am Ende mit einer kleinen Sinnes-

borste versehen. Das zweite Glied ist dornförmig, so lang wie die Apophyse und dient einer blattförmigen, hyalinen Membran als Stütze. Endopodit  $P_1$  aus zwei Teilen bestehend: einem langen, schwach gekrümmten, das Ende des ersten Gliedes des Exopoditen erreichenden Dorn und einem hyalinen Gebilde dessen Form am besten aus Fig. 59 ersehen werden kann. Am ersten Glied des Exopoditen finden sich am distalen Ende des Innenrandes ein Büschel von drei Borsten, das sich beim Weibchen nicht findet und darum wohl auch zu den sekundären Geschlechtsmerkmalen gezählt werden muss.

$P_5$  wie beim Weibchen, dreieckig mit drei Borsten am Aussenrand; Innenrand mit einer Borste am Anfang des letzten Sechstels.

Auch bei dieser Art sind gewisse Ähnlichkeiten mit einer nordspanischen Form: *P. cantabrica* zu finden; doch sind diese eher allgemeiner Natur und weisen nicht absolut auf eine nähere Verwandtschaft dieser zwei Arten hin.

#### ZOOGEOGRAPHISCHES.

In der Beschreibung der von H. J. STAMMER in nordspanischen Höhlen gefundenen harpacticoiden Copepoden hatte ich an verschiedenen Stellen darauf hingewiesen, dass die dort gefundenen Tiere Ähnlichkeiten mit solchen aus Jugoslawien aufweisen, die nicht durch das subterrane Leben allein erklärt werden können, sondern direkt auf eine nähere Verwandtschaft hinweisen. Die Möglichkeit einer solchen Verwandtschaft trotz der trennenden Meeresarme wurde durch Beispiele ähnlicher Verbreitung bei den gut bekannten Höhlenkäfern unterstützt.

Jetzt, wo auch aus Unteritalien, also dem bis jetzt faunistisch unbekannt gewesenen Zwischenteil, harpacticoiden Copepoden aus unterirdischen Gewässern vorliegen, können wir unsere damals geäußerten Ansichten auf ihre Richtigkeit hin prüfen.

Von den in den Höhlengewässern bei Santander gefundenen Arten wurden seinerzeit *Bryocamptus Zschokkei balcanicus*, *Nitocrella vasconica* und *Parastenocaris Stammeri* als mit jugoslawischen Arten identisch oder nahe verwandt bezeichnet. In den süditalienischen Höhlenwässern fand sich nun *B. Zschokkei balcanicus* nicht, dafür aber *Bryocamptus dentatus*, der sonst nur noch aus der Cueva de Landarbaso bei San Sebastian bekannt ist. Der

nächste Verwandte dieser Art scheint *B. aquaeductus* aus dem Kaukasus zu sein.

*Nitocrella Stammeri* aus dem Grundwasser bei Bari ist sowohl *N. vasconica* wie auch *N. hirta* sehr ähnlich, doch wollen wir auf die Ähnlichkeiten zwischen diesen Arten nicht zu viel Wert legen, da wir ja angenommen haben, dass sie alle von einer einzigen, ursprünglich marinen Art abstammen.

Sehr auffallend aber und gewiss auf nähere Verwandtschaft hinweisend ist die Ähnlichkeit der drei folgenden Arten: *Parastenocaris Stammeri* aus der Cueva de la Stacion de Santa Isabel bei Santander, *P. orcina* aus der Grotta di Pertosa bei Salerno und *P. phreatica* aus dem Grundwasser des Vardar bei Skoplje. Bei allen drei Arten weist der Endopodit  $P_4$  der Männchen eine Struktur auf, die wir bei keiner anderen *Parastenocaris*-Art mehr finden.

Auch *Elaphoidella Plutonis* aus der Grotta di Castelcivita ist den *Elaphoidella* aus Jugoslawien ähnlich.

Endlich soll noch eine Beobachtung erwähnt werden, die vielleicht für die geographische Verbreitung der Gattung *Elaphoidella* von Bedeutung sein könnte. Während in fast allen Höhlen und Grundwässern Südosteuropas und nun auch in denen des Monte Alburnos das Genus *Elaphoidella* eine beherrschende Stellung einnimmt, scheint diese Gattung in den Pyrenäen und im Cantabrischen Gebirge zu fehlen. Schon meine Aufsammlungen im Jahre 1926 aus ca 10 wasserführenden Höhlen der Pyrenäen und nun auch STAMMERS Material vom Jahre 1935 enthielten keinen einzigen Vertreter dieser Gattung. Es ist aber kaum anzunehmen, dass, wenn in den untersuchten Höhlengewässern *Elaphoidella* vorhanden gewesen wären, wir sie nicht auch gefunden hätten.

Wie bei den Harpacticoiden, so finden wir auch bei den Cyclopiden Verwandtschaftsbeziehungen zwischen nordspanischen und mittelitalienischen Arten. So ist nach KIEFER der aus der Grotta di Castelcivita beschriebene *Speocyclops italicus* KIEFER sehr nahe mit *Speocyclops sebastianus* KIEFER aus einer Höhle bei San Sebastian verwandt.

Auch unter den polypharyngialen Planarien finden wir eine Verbreitung, die in diesem Zusammenhange von Interesse ist. *Crenobia anophthalma* (MRAZEK) wird in den Höhlen Dalmatiens häufig gefunden. In der Nähe von Neapel lebt *Crenobia teratophila* (STEINMANN), die ebenfalls polypharyngial ist und mit *C. anophthalma* nahe verwandt sein soll. Schliesslich lebt in einer Höhle bei Vitora

in Baskenland eine ebenfalls polypharyngiale *Crenobia*, die nach de BEAUCHAMP keine Merkmale aufweist die sie von *C. anophthalma* scheiden könnten.

Unter den Beispielen ähnlicher Verbreitung bei den Käfern wurde schon diejenige der Bathyscinengattungen erwähnt: *Speocharis* findet sich auf dem Nordhang des Kantabrischen Gebirges und der Sierra Guadarrama. Die Gattung ist aber nicht mit dem in den Pyrenäen häufigen *Speonomus* verwandt, sondern gehört einer ganz anderen Entwicklungsreihe an. Ihre nächsten Verwandten sind *Albaniola*, *Ceuthophyes* und *Hussoniella* aus Albanien, dem Sanjak von Novi-Bazar und Macedonien.

Bei den Karabiden sind enge Beziehungen zwischen den um den *Trechus pyreneus* DEL. gruppierten Arten, aus den Pyrenäen, dem Kantabrischen Gebirge, Sierra Nevada und Korsika zu den in Südslavien lebenden Arten um *Trechus babinjensis* festzustellen. Die Gattung *Troglorites*, die einen Vertreter im Baskenlande und einen anderen in einer Höhle nördlich von Nizza hat, ist mit *Agelaea* aus Sardinien und *Speluncaris* aus dem Dinarischen Gebirge nah verwandt.

Endlich sei noch der kürzlich von JEANNEL beschriebene blinde Staphylinide *Domene Gaudini* aus den westlichen spanischen Pyrenäen erwähnt, dessen nächster Verwandter, *D. aciculata*, in Bosnien und der Herzegovina zu finden ist.

Die hier erwähnten verwandtschaftlichen Beziehungen von Arten der unterirdischen Fauna der westlichen Pyrenäen mit solchen der nördlichen Ägäis sind nicht zufälliger Art. Sie können nur dadurch erklärt werden, dass wir annehmen, sie seien Überbleibsel von Formen, die einst die gebirgigen Teile der «Mesogäis» bevölkerten. Mit diesem Namen bezeichnet JEANNEL den Landkomplex der während des Montians, der grossen geokratischen Periode des Paleozäns, sich von der spanischen Meseta und den Pyrenäen über Süditalien und dem Balkan bis zum Kaukasus erstreckte. In späteren Zeiten zerfiel diese Landmasse, wodurch ein Faunenaustausch unmöglich wurde.

#### LITTERATUR.

- BREHM, V. 1931. Ergänzende Notizen zu *Harpacticella paradoxa* (Brehm). *Arch. f. Hydrob.* Bd. 22, p. 460—467.
- CAROLI, E. 1937. *Stygiomysis hydruntina* n. g. n. sp., Misidaceo cavernicolo di Terra d'Otranto, rappresentante di una nuova famiglia. *Boll. Zool. Unione Zool. Italiana. Napoli*, Anno VIII, p. 221—227.