

Boas, J. E. 1924

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab.

Biologiske Meddelelser. **IV**, 4.

6

“DIE VERWANDTSCHAFTLICHE
STELLUNG DER GATTUNG
LITHODES”

VON

J. E. V. BOAS

INVERTEBRATE
ZOOLOGY
Crustacea



KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1924

Pris: Kr. 2,35.

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs videnskabelige Meddelelser udkommer fra 1917 indtil videre i følgende Rækker:

Historisk-filologiske Meddelelser,
Filosofiske Meddelelser,
Mathematisk-fysiske Meddelelser,
Biologiske Meddelelser.

Prisen for de enkelte Hefter er 50 Øre pr. Ark med et Tillæg af 50 Øre for hver Tavle eller 75 Øre for hver Dobbelttavle.

Hele Bind sælges dog 25 pCt. billigere.

Selskabets Hovedkommissionær er *Andr. Fred. Høst & Søn*, Kgl. Hof-Boghandel, København.

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab.
Biologiske Meddelelser, **IV**, 4.

DIE VERWANDTSCHAFTLICHE
STELLUNG DER GATTUNG
LITHODES

VON

J. E. V. BOAS



KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1924

In meiner Arbeit über die Verwandtschaftsbeziehungen der Decapoden¹ habe ich nachgewiesen, dass *Lithodes* ein Pagur ist, der es aufgegeben hat, seinen Schwanz in einem Schneckengehäuse zu verbergen und sich wieder einem freien Leben angepasst hat. Ich habe ferner nachgewiesen, dass *Lithodes* sich der Gattung *Eupagurus* derartig eng anschliesst, dass sie von derselben ableitbar ist oder wenigstens von einer Form abstammt, die den *Eupagurus*-Arten ausserordentlich nahe stand.

Der einzige Charakter von *Lithodes*, der einer einfachen Ableitung derselben von *Eupagurus* hinderlich wäre, war das Vorhandensein von einem Paar kleiner Füsschen am ersten Schwanzsegment des *Lithodes*-Weibchens. Ein solches ist bei keinem *Eupagurus* vorhanden. Da die nahe Verwandtschaft mit *Eupagurus* aber evident war, mussten die verschiedenen Auswege, die es ermöglichen könnten über diesem Punkt hinwegzukommen, überlegt werden. In der Tat habe ich geschwankt: an einer Stelle gebe ich der Auffassung Raum, dass möglicherweise »die *Eupagurus*-Art, von welcher *Lithodes* stammt, in einzelnen Punkten Paguristes [einem Pagur mit Füsschen am 1. Schwanzsegment beim Weibchen, aber sonst ferner stehend] etwas näher stand, als es mit den von mir untersuchten *Eupagurus*-Arten der Fall ist«; an einer anderen Stelle, bei der Erwähnung der Gattung *Hapalogaster*, die scheinbar eine

¹ Siehe Litteratur-Verzeichniss

Übergangsform zwischen Eupagurus und Lithodes darstellt (sie steht aber letzterer sehr nahe), habe ich mich dagegen, da bei Hapalogaster das betreffende Schwanzfußpaar fehlt, dafür ausgesprochen, dass wahrscheinlich »das Schwanzfußpaar am 1. Segment bei Lithodes atavistisch ist.«

Mit Atavismen sollte man aber bei derartigen Überlegungen etwas sparsam umgehen; in der Phylogenese der Tiere dürften sie nicht gerade häufig eine Rolle gespielt haben. Und Hapalogaster beweist nichts; das Fehlen des Fußpaares bei ihm, selbst wenn die Stellung der Gattung als eine Art Übergangsform aufrechterhalten wird, ist ohne weitere Bedeutung; es kann sekundär sein.

Übrig ist also die erste Supposition: dass Lithodes von einem Eupagurus, oder meinerwegen Eupagurin, mit einem Schwanzfußpaar am ersten Segment abstammt. Eine solche Form war aber, als ich meine Arbeit publizierte, nicht bekannt.

Seitdem ist eine ansehnliche Anzahl neuer Einsiedlerkrebse bekannt geworden, namentlich durch die Tiefseeforschungen der Engländer, Amerikaner, Franzosen u. a. m. Darunter befindet sich in der Tat auch ein Eupagurin, den den Charakter besitzt, den wir bei Eupagurus vermissen: *Nematopagurus* M.-Edwards & Bouvier¹, ein Eupagur mit einem Schwanzfußpaar am ersten Segment beim Weibchen. Den wollen wir uns im Folgenden etwas näher ansehen.

Von den in meiner Arbeit über die Verwandtschaftsverhältnisse der Decapoden untersuchten Einsiedlerkrebse

¹ Siehe »Travaillours« p. 200 ff. Die einzige bekannte Art, *N. longicornis*, ist eine sehr kleine Form, nach den Angaben von M.-E. u. B. ist das Typenexemplar 14 mm lang. Das von mir näher untersuchte Exemplar, ein geschlechtsreifes Weibchen mit einigen Eiern an einem Schwanzfuß, hatte eine Schildlänge von $5\frac{1}{2}$ mm.

zeichnet sich *Eupagurus* durch markante Eigentümlichkeiten aus. Darunter ist zuerst das Verhalten des letzten Thoraxsegmentes hervorzuheben, das mit dem Sternalleil des ersten Schwanzsegmentes verwachsen ist, so dass scheinbar das letzte Thoraxfusspaar von dem ersten Schwanzsegment entspringt; bei allen anderen damals von mir untersuchten Einsiedlerkrebsen waren sie völlig getrennt, durch Gelenkhaut verbunden. Weiter sind die Rückenplatten des 2.—5. Schwanzsegmentes in je ein Paar getrennte Platten geteilt, während die Rückenplatten bei den anderen damals von mir untersuchten Formen keine solche Teilung aufwiesen. Endlich ist zu nennen, dass sich am 3. Kieferfuss unterhalb (ventrad von) der gewöhnlichen *Crista dentata* ein grosser sonst nicht vorkommender Dorn findet. In allen diesen drei Punkten, in denen sich *Eupagurus* von den übrigen von mir damals untersuchten Paguren unterscheidet, schliesst sich *Lithodes* dem *Eupagurus* an.

Und in denselben Punkten stimmt *Nematopagurus*¹ mit *Eupagurus*. Von den in den letzten Dezennien beschriebenen Einsiedlerkrebsen hat man eine Anzahl mit *Eupagurus* zusammengestellt, teilweise aber mit Unrecht. Jedenfalls ist letzteres mit der zu den *Eupagurinen* hingeführten Gattung *Parapagurus* der Fall, den ich Gelegenheit hatte zu untersuchen; in allen drei oben genannten Charakteren stimmt *Parapagurus* nicht mit *Eupagurus*; in der Tat gehört er mit *Paguristes* zusammen (vergl. den Anhang). Die Systematiker haben leider die beiden ersten hier für *Eupagurus*

¹ Ich bin durch freundliche Vermittelung von Prof. BOUVIER und ein ausserordentliches Entgegenkommen der betreffenden Abtheilung des Museum d'Histoire naturelle de Paris (in der Abwesenheit des Chefs, Prof. GRAYEN, hat der Assistent, Mr. L. FAGE, freundlichst einer Anheimstellung meinerseits Folge geleistet) in den Stand gesetzt worden, ein weibliches Exemplar von dieser seltenen Form für meine Studien zu opfern. Ich bringe hiermit den französischen Kollegen meinen aufrichtigen Dank.

angegebenen Charaktere nicht genügend beachtet; dieselben sind allerdings auch nicht ganz leicht zu handhaben. Aber mit der Hinführung des Nematopagurus hat es seine Richtigkeit; derselbe ist ganz eng mit Eupagurus verwandt. Die genannten Hauptcharaktere zeugen genugsam dafür; aber auch sonst finde ich einen sehr engen Anschluss, wie aus den folgenden Ausführungen hervorgehen wird, in denen ich den Nematopagurus einer ähnlichen Behandlung unterwerfe, wie ich es in Decap. Slægtsk. mit Eupagurus und Lithodes getan habe, und zwar unter stetem Vergleich mit diesen.

Die Thoraxfüsse. Der rechte 1. Thoraxfuss ist ebenso wie bei Eupagurus und Lithodes (aber auch bei vielen anderen) stets grösser als der linke. Die Beugesehne im Gelenk 5—6 des 1. Thoraxfusses entspringt in einem tiefen viereckigen Ausschnitt am Glied 6, was ähnlich auch bei Eupagurus und Lithodes der Fall ist; bei Pagurus s. str. (*P. granulatus*) u. a. m. ist das nicht der Fall (dagegen fand ich dasselbe bei Parapagurus). Am demselben Thoraxfuss bildet die Gelenkachse 5—6 mit der Gelenkachse 4—5 sehr spitze Winkel wie bei Eupagurus (bei Lithodes sind sie etwas weniger spitz). Die Chela des 1. Thoraxfusses sind sehr ähnlich bei Nematopagurus, Eupagurus und Lithodes. Am rechten 1. Thf. finden sich bei allen drei Formen am »beweglichen Finger« (Terminalglied) 3 grosse runde Höcker, von denen die beiden proximalen dicht beisammen sitzen, während sie in einigem Abstand von dem distalen sitzen; in dem Zwischenraum ein oder zwei kleine Höcker. Der unbewegliche Finger ist bei Nematopagurus und Eupagurus an der Mitte mit einem grossen Höcker ausgestattet, zu dem sich mehrere kleinere gesellen; bei Lithodes ist ausser dem grossen Höcker noch ein

eben so grosser proximaler vorhanden und mehrere kleinere distale. — An der Chela des linken 1. Thoraxfusses finden sich keine grösseren Warzen. Am scharfen Rand des beweglichen Fingers findet sich bei *Nematopagurus* und *Eupagurus* eine zusammenhängende Reihe von ganz kurzen »hornigen« halbfesten dichtgestellten Fortsätzen, die wir der Kürze halber als »Emergenzen« bezeichnen können; sie erstrecken sich distal bis an das ebenfalls hornige Enddörnchen und in der anderen Richtung bis in die Nähe des proximalen Endes des Fingers. Die Emergenzen sind bei *Eupagurus* bräunlich, bei dem sehr zarten *Nematopagurus* heller. Am unbeweglichen Finger (Fig. 1-2) findet sich bei denselben eine ähnliche Reihe von Emergenzen am Rande, die aber nicht wie jene kontinuierlich ist, sondern in eine Reihe von kleineren Gruppen getrennt ist; an jeder Stelle wo eine Unterbrechung vorkommt sitzt eine kleine helle kalkige Warze; diese Warzen sitzen in ziemlich regelmässigen Abständen. Bei *Lithodes* (Fig. 3) findet sich am unbeweglichen Finger eine ähnliche Reihe von Emergenzen-Gruppen, aber nur gegen das distale Ende des Fingers hin; ich finde hier etwa 6 solche isolierte Gruppen, deren Mitglieder übrigens teilweise verschmolzen sind; am distalen Ende des Fingers verschmelzen eine lange Reihe von Emergenzen miteinander und mit dem Enddorn zu einem zusammenhängenden braunen Rand; an der proximalen Hälfte sind, statt Emergenzen mit dazwischenliegenden Knoten, nur letztere, und zwar in grösserer Zahl vorhanden¹. Auch am beweg-

¹ In der obigen Beschreibung ist mit *Eupagurus* *Eup. Bernhardus* gemeint. Eine Annäherung an die Verhältnisse bei *Lithodes* finde ich bei *Eupag. pubescens*, besonders bei einem grossen Exemplar von dieser Art (Fig. 5). Hier sind am proximalen Teil des Randes die Emergenzgruppen sehr rückgebildet und je durch 2-3 kleine Kalkhöckerchen getrennt.

lichen Finger finden sich bei *Lithodes* die Emergenzen nur am distalen Ende, wo sie sich ebenfalls grösstenteils zu einer braunen Kante vereinigt haben; am übrigen Rand sitzen ganz kleine Kalkwarzen.

Am zweiten und dritten Thoraxfuss von *Nematopagurus* ist das vierte und sechste Glied, im Verhältniss zum fünften, länger als bei *Eupagurus*, was mit *Lithodes* stimmt;

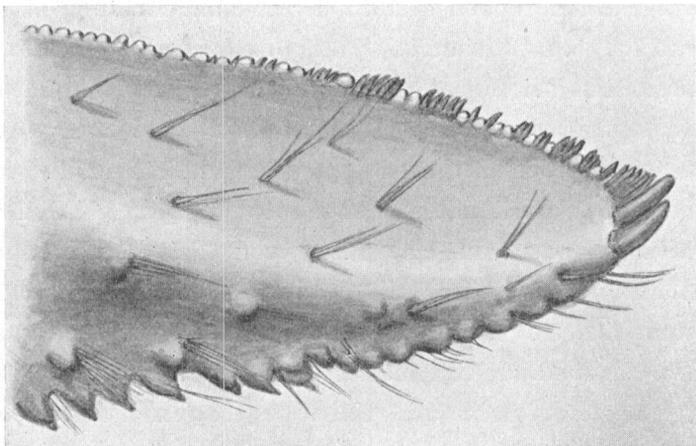


Fig. 5. Der unbewegliche Finger des linken ersten Thoraxfusses von *Eupagurus pubescens*.

dagegen ist das Endglied dieser beiden Fusspaare sehr lang (bei den Einsiedlerkrebsen ist es im allgemeinen recht lang), bedeutend länger als bei *Lithodes*, bei welcher es übrigens auch nicht gerade kurz ist.

Am fünften Thoraxfuss — dem allen *Anomala* so charakteristischen Putzfuss — findet sich natürlich bei *Nematopagurus* die gewöhnliche warzige oder schuppige Ausstattung

Fig. 1—4. Unbeweglicher Finger des linken ersten Thoraxfusses von: Fig. 1. *Eupagurus Bernhardus*. Fig. 2. *Nematopagurus*. Fig. 3. *Lithodes*. Fig. 4. *Pylopagurus*.

Fig. 1.

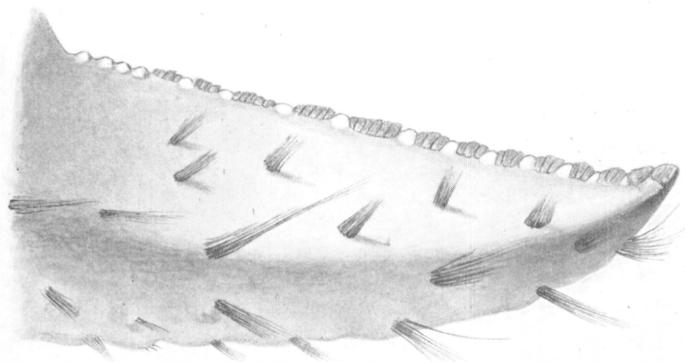


Fig. 2.

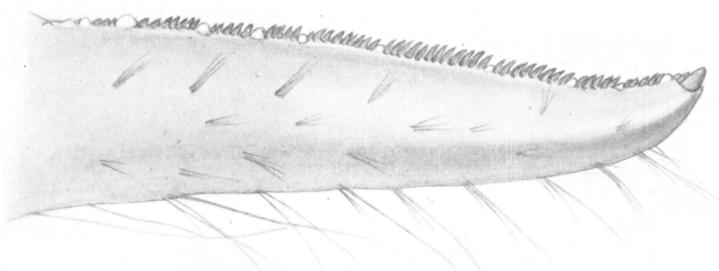


Fig. 3.

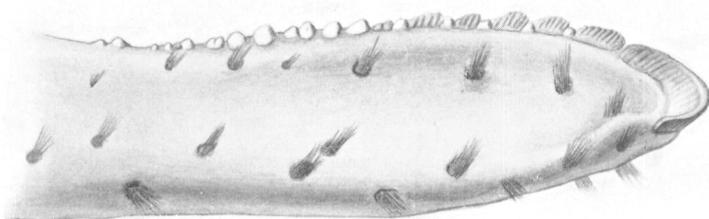
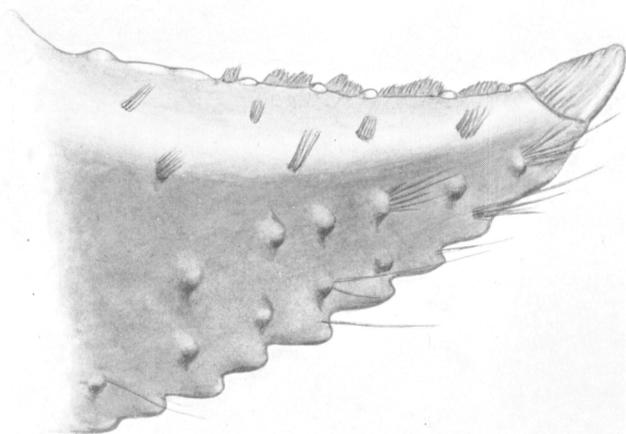


Fig. 4.



tung der beiden Endglieder, die mit dem Festhalten in der Schneckenschale zusammenhängt. Die kleine Chela (Fig. 6, 7 und 8) ist bei *Nematopagurus*, *Eupagurus* und *Lithodes* sehr übereinstimmend: die Finger sehr kurz, kleinen Hohlmeiseln ähnlich, am Rande mit einem zier-

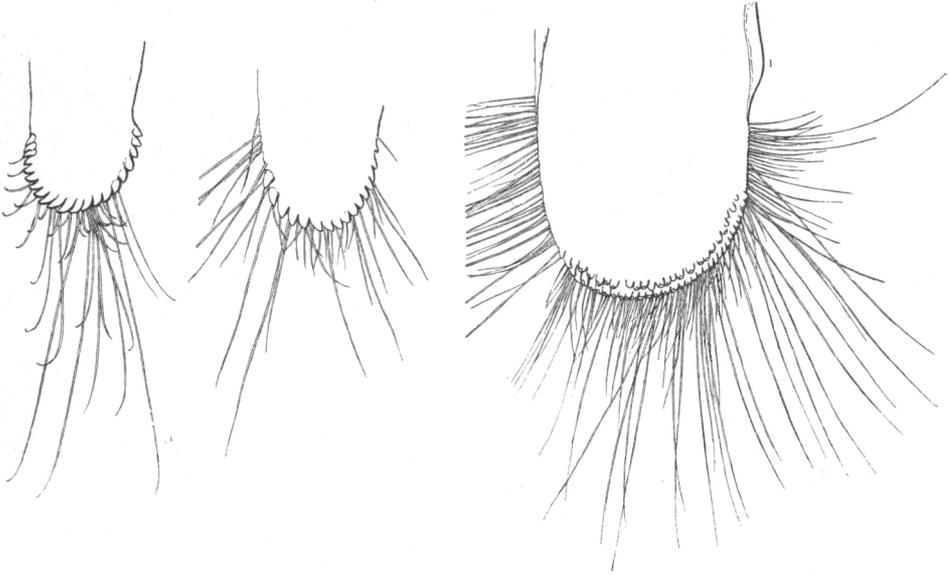


Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 6—8. Der bewegliche Finger des fünften Thoraxfusses von:

Fig. 6. *Nematopagurus*.

- 7. Junge *Lithodes arctica*.

- 8. Ältere — —

lichen Gebräme kurzer dickwandiger fester schuppenartiger Auswüchse ausgestattet, die zusammen einen sägeartigen Rand bilden. Bei *Lithodes* sind diese Randschuppen zahlreicher als bei den anderen, was offenbar mit der weit bedeutenderen Körpergröße derselben zusammenhängt: bei einer jungen *Lithodes arctica* von 13 mm Länge sind die Schuppen nicht zahlreicher als bei *Nematopagurus* (vergl. Fig. 6 und 7); bei *Eupagurus Bernhardus* steht die Zahl



Fig. 12.



Fig. 11.



Fig. 10.

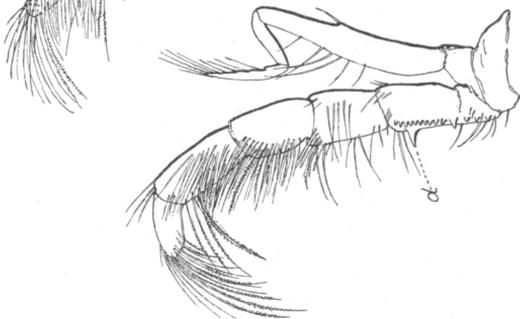


Fig. 9.

Fig. 9—12. Dritter rechter Kieferfuß von oben von:

Fig. 9. *Pytopagurus*.

- 10. *Nematopagurus*.

- 11. Junge *Lithodes arctica*.

- 12. Ältere — — —

d Dorn am dritten Glied, s Schaft des Exopodits, 4 viertes Glied.

zwischen der von *Nematopagurus* und der erwachsenen *Lithodes*.

Für den dritten Kieferfuss (Fig. 10) habe ich bereits das Vorhandensein des so charakteristischen Dornes am dritten Glied genannt. Bei *Eupagurus* und *Lithodes* (Fig. 12) reicht das Schaftglied des Exopodits nicht ganz bis an das distale Ende des vierten Gliedes des Endopodits, wenn beide aneinander gelegt werden; bei *Nematopagurus* (Fig. 10) reicht es etwas über dasselbe hinaus. Die junge *Lithodes* (Fig. 11) verhält sich aber hierin wie *Nematopagurus*. — Der zweite Kieferfuss, der übrigens dem von *Eupagurus* und *Lithodes* ähnlich ist, bietet scheinbar für unsere Zwecke nichts von Interesse dar.

Dagegen ist der erste Kieferfuss charakteristisch. Sowohl bei *Nematopagurus* (Fig. 14) wie bei *Eupagurus* und *Lithodes* (Fig. 16) liegt die sogenannte *Lacinia externa* (Endpartie des Endopodits) wesentlich weniger von der *Lac. media* entfernt — am allernächsten liegen sie sich bei *Nematopagurus* — als bei *Pagurus* s. str. und mehreren anderen Einsiedlerkrebsen (vergl. Figg. 57–60 in Decap. Skagtsk.); auch ist dieselbe nicht, wenn man den Kieferfuss von der Unterseite betrachtet, von dem Exopoditschaft gedeckt, was z. B. bei *Pagurus* s. str. teilweise der Fall ist (vergl. ib. Fig. 59). Sowohl bei *Nematopagurus* wie bei *Lithodes* ragt die *Lac. externa* weiter distal als die *Lac. media* (dagegen ist sie bei *Eupagurus* etwas kürzer, ib. Fig. 57). Ferner ragt der Schaft des Exopodits bei *Nematopagurus*, *Eupagurus* und *Lithodes* weiter distal — bei *N.* sogar viel weiter — als die *Lac. media*, im Gegensatz zu *Pagurus* s. str. und anderen, bei denen er kürzer ist (ib. Fig. 59). Derselbe Schaft ist bei *Nematopagurus* bedeutend schmaler als bei *Lithodes*; bei der jungen *Lithodes* (Fig.

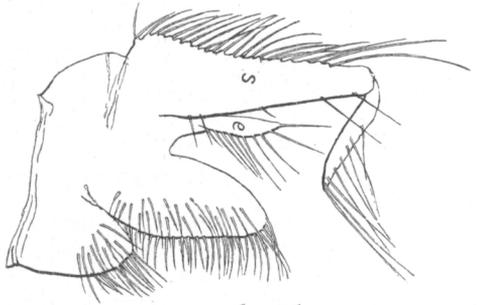


Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 15.

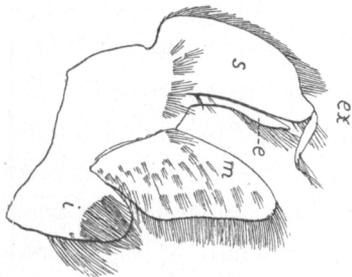


Fig. 16.

Fig. 13—16. Dritter rechter Kieferfuss von unten von:

- Fig. 13. *Pylopagurus*.
- 14. *Nemalopagurus*.
- 15. Junge *Lithodes arctica*.
- 16. Ältere — —

e Lacinia externa, *ex* Exopodit, *i* Lacinia interna, *m* L. media, *s* Schaft des Exopodits.

15) ist er auch schmaler als beim älterem *Lithodes*. Der Geißel des Exopodits kann bei allen drei Gattungen mediad gerichtet werden, in Gegensatz zu *Pagurus* s. str., bei dem er fest distad gerichtet ist (ib. Fig. 59)¹.

Am Hinterkiefer (= 2. Maxille in Decap. Slægtsk.) ist der Exopodit bei allen drei Gattungen an seinem Hinterende quer abgeschnitten (ganz anders gestaltet ist er bei *Pagurus* s. str.).

Am Mittelkiefer (= 1. Maxille d. Decap. Slægtsk.) ist bei *Eupagurus* am distalen Endes des Palpus ein kleiner weicher Anhang an einer vorspringenden lateralen Ecke vorhanden (Fig. 17, *a*). Bei *Nematopagurus* (Fig. 19) ist dieser Anhang nur eben angedeutet, bei *Lithodes* (Fig. 21) fehlt er, es kann aber an der entsprechenden Stelle noch ein kleiner fester Vorsprung vorhanden sein, der aber auch fehlen kann (bei der kleinen *Lithodes*, deren Mittelkiefer-Palpus in Fig. 20 dargestellt ist, fehlte er z. B., aber auch bei mehreren älteren). Am Innenrand des Palpus gegen die Spitze hin findet sich bei *Lithodes* eine recht grosse Anzahl Borsten (Fig. 21); bei *Eupagurus* sind an derselben Stelle nur drei Borsten vorhanden, bei *Nematopagurus* sogar nur eine, allerdings sehr kräftige. Es hängt diese Vermehrung der Borstenzahl offenbar mit der bedeutenderen Leibesgrösse von *Lithodes* zusammen. Bei der jungen *Lithodes* (Fig. 20) sind wie bei *Eupagurus* nur drei Borsten vorhanden.

Die Mandibeln, die Antennen und Antennulen scheinen für unsere Zwecke nichts darzubieten; es ist eine ähnliche Squama an den Antennen vorhanden wie bei *Eupagurus* und einigen *Lithodes*-Arten.

Die Zahl der Kiemen und ihre Anordnung ist, so weit

¹ Bei *Parapagurus* fehlt der Geißel völlig.

ich es an dem kleinen etwas weichen Objekt habe ermitteln können, dieselbe wie bei *Eupagurus* und *Lithodes* — eine Zahl die aber auch für verschiedene andere Einsiedlerkrebse angegeben wird.

Abweichend sowohl von *Eupagurus* wie von *Lithodes* ist es, dass beim Männchen jede Geschlechtsöffnung in eine

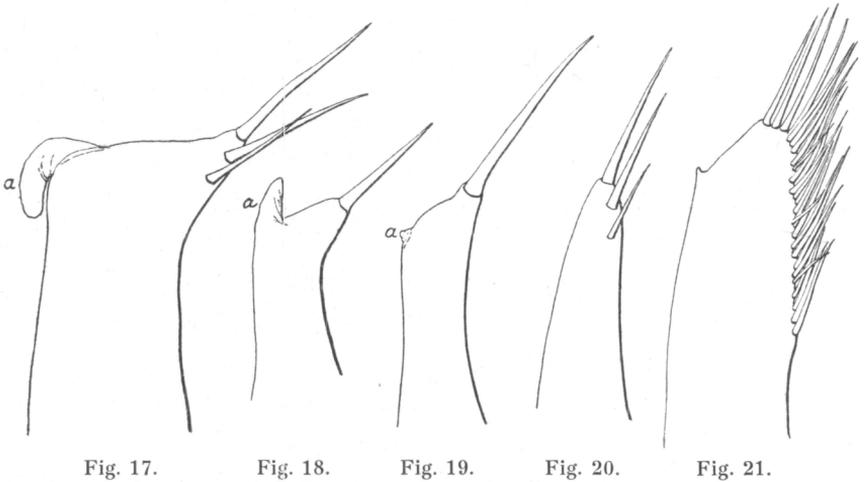


Fig. 17—21. Spitze des Palpus des Mittelkiefers von:

Fig. 17. *Eupagurus Bernhardus*.

- 18. *Pylopagurus*.

- 19. *Nematopagurus*.

- 20. Junge *Lithodes arctica*.

- 21. Ältere — —

a vergl. den Text.

dünne weiche Röhre ausgezogen ist, von denen die linke kurz, die rechte ansehnlich verlängert ist. Eine ähnliche Röhre ist ausser bei *Nematopagurus* noch bei einer ganzen Anzahl anderer Einsiedlerkrebse — *Catapaguroides*, *Anapagurus*, *Spiropagurus*, *Catapagurus*, *Pagurodes* — entwickelt, entweder beiderseits oder nur einerseits; vergl. die Übersicht im Anhang.

Anlässlich des Schwanzes, auf den wir etwas näher eingehen, wollen wir zunächst den normalgebauten Schwanz eines der Replantia betrachten (Fig. 22).

Die fünf ersten Schwanzsegmente bestehen je aus einer Rücken- und einer Bauchplatte, die seitlich in einer scharfen Kante zusammentreffen; diese Kante ist mit einem charakteristischen Haargebräme ausgestattet und gewöhnlich am 2.—5. Segment zu einer kurzen ventrad gerichteten Platte — sog. Epimer — ausgebildet. Die Rückenplatte hat eine ansehnliche Länge — Dimension vorn-hinten — und deckt, wenn der Schwanz gestreckt ist, einen ansehnlichen Teil der folgenden Rückenplatte; und selbst wenn der Schwanz gebogen ist, tritt die Gelenkhaut oben nicht hervor. Jederseits ist vorn und hinten (an der ersten nur hinten) an jeder Rückenplatte ein Angelpunkt vorhanden. Von der 1. Rückenplatte erstreckt sich vorwärts in die Gelenkhaut zwischen ihr und dem Thorax hinein rechts und links ein schmaler platter Fortsatz, oberhalb des letzten Thoraxsegments, das ebenso wie die anderen Thoraxsegmente nur ventral entwickelt ist. — Die Bauchplatte des 1.—5. Schwanzsegments ist im Vergleich mit der Rückenplatte stark abgekürzt, bildet ein schmales Querband, das gegen die Verbindungsstelle mit der Rückenplatte hin breiter wird; viel breiter als die Bauchplatten sind die Gelenkhäute der Unterseite, und von einer Überdeckung letzterer durch die Bauchplatten ist nicht die Rede. Bisweilen können die hinteren Bauchplatten sogar in der Mitte unterbrochen sein (gewisse Thalassiniden, *Galathea* etc.). In der Bauchplatte befindet sich das »Acetabulum« (Einlenkungsloch) für die Schwanzfüsse, am 2.—5. Segment dicht bei der Rückenplatte, am 1. Segment dagegen etwas mehr mediad gerückt. Ähnlich wie die beschriebenen Segmente verhält sich auch

das 6., der Träger des Schwanzfächer-Fusspaares; die Bauchplatte desselben ist ein breiteres Band als die vorhergehenden (so jedenfalls bei manchen); das Acetabulum ist nicht ringsum abgegrenzt, sondern fliesst hinten in die Gelenkhaut zwischen der 6. und 7. Bauchplatte hinaus. Das 7. Segment hat eine lange Rückenplatte und eine kürzere Bauchplatte, die seitlich und hinten ineinander übergehen und eng aneinander angelegt sind; die unpaare Mittelplatte des Schwanzfächers.

Bei den typischen Einsiedlerkrebse (vergl. z. B. Fig. 23) haben nun im Vergleich mit dem beschriebenen Normaltypus folgende Änderungen stattgefunden. Das 6. und 7. Segment sind dorsal nicht wesentlich geändert; dagegen sind die Bauchplatten derselben fast ganz rückgebildet (häutig geworden). Das 1. Segment verhält sich nicht viel anders als gewöhnlich, und die Bauchplatte ist ein vollständiges Querband. Am 2.--5. Segment ist dagegen die Bauchplatte grösstenteils in Wegfall gekommen, höchstens sind die der Rückenplatte zunächst liegenden Teile derselben übrig geblieben, während die Mittelpartie der Bauchplatten stets fehlt (d. h. häutig geworden und von den Gelenkhäuten nicht zu unterscheiden ist). Am 2. Segment ist jederseits ein solcher Überrest der Bauchplatte vorhanden; am 3. -5. meist nur links; in diesem Rest der Bauchplatte sind die Schwanzfüsschen inseriert; der Rest kann aber auch ohne Vorhandensein eines Schwanzfüsschens an der betreffenden Stelle bewahrt sein. Dieser Rest der Bauchplatte kann sich unmittelbar der Rückenplatte anschliessen, es kann sich aber auch zwischen beiden eine häutige Partie ausgebildet haben; an der Grenze beider kann das gewöhnliche Haargebürste vorhanden sein.

Den Rückenplatten der Einsiedlerkrebse charakteristisch

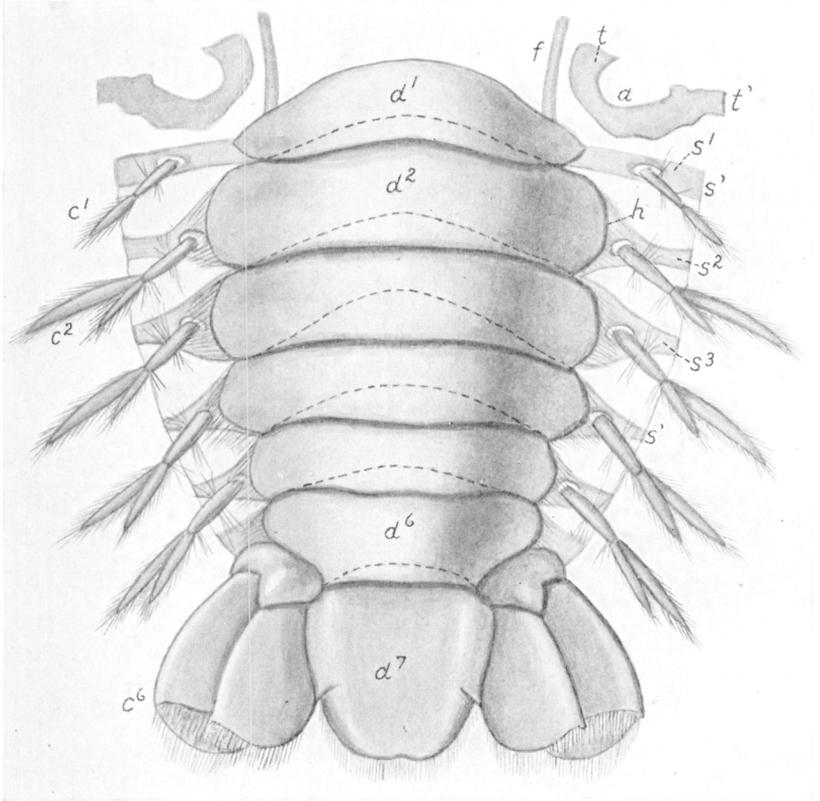


Fig. 22. Schwanz und Endsegment des Thorax eines weiblichen Reptanten, ventral in der Mittellinie durchschnitten und ausgebreitet. Etwas schematisiert. *a* Acetabulum des letzten Thoraxfusses; *c*¹, *c*², *c*⁶ 1., 2. u. 6. Schwanzfuss; *d*¹, *d*², *d*⁶, *d*⁷ 1., 2., 6. und 7. Rückenplatte; *f* Fortsatz von der 1. Rückenplatte; *h* Haargebüschel am Seitenrand der Rückenplatte; *s*¹ Durchschneidungsstelle einer Bauchplatte; *s*¹, *s*², *s*³ 1., 2., 3. Bauchplatte; *t* letztes Thoraxsegment, *t'* Durchschneidungsstelle desselben.

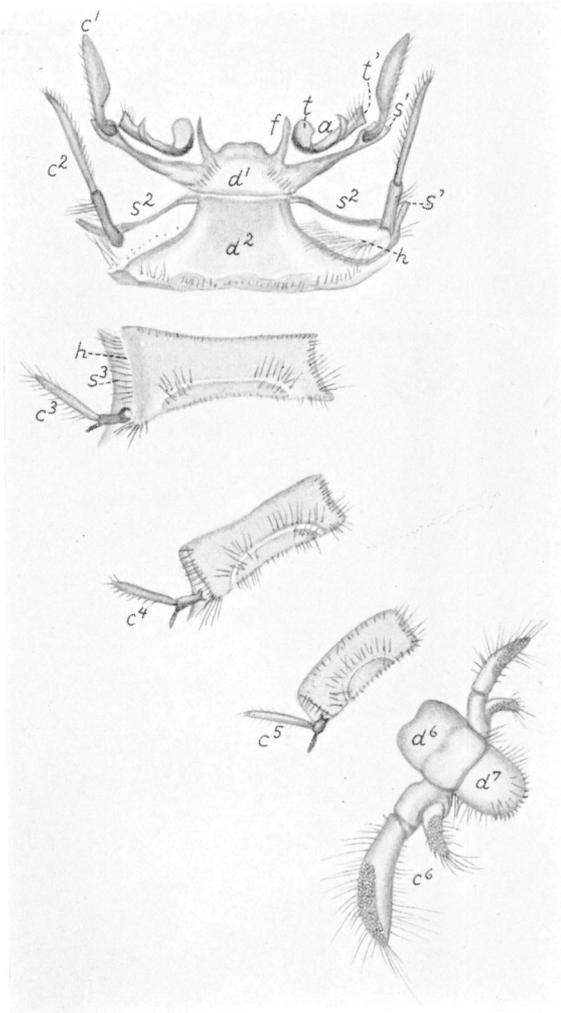


Fig. 23. Schwanz und letztes Thoraxsegment von *Parapagurus* ♂, in derselben Weise wie das Präparat von Fig. 22 aufgeschnitten und ausgebreitet.
Bezeichnung wie in Fig. 22.

ist es, dass sie auseinander gerückt sind. Stets sind die 4. und die 5. Rückenplatte voneinander und von der 3. bzw. 6. weit abgerückt; auch die dritte kann von der zweiten abgerückt sein. Dagegen stossen die erste und die zweite Rückenplatte entweder querüber aneinander oder sind wenigstens an einem Punkt (dem gewöhnlichen Angelpunkt entsprechend) rechts und links eng an einander gelagert. Keine der Rückenplatten schiebt sich über die folgende. Meistens sind die Rückenplatten zusammenhängende Querplatten, dünn und schwach, halbwegs häutig; manchmal können einige Partien von ihnen ganz häutig werden.

Bei der Gruppe der Eupagurinen, wozu ich vorläufig nur *Eupagurus* und *Nematopagurus* rechne, zeichnet sich der Schwanz (Fig. 25—26) durch mehrere Eigentümlichkeiten aus. Das letzte Thoraxsegment, das bei allen Anomala, auch bei den Einsiedlerkrebse, frei, d. h. nicht mit dem vorhergehenden Thoraxsegment verwachsen ist, ist hier mit der Bauchplatte des ersten Schwanzsegmentes untrennbar verwachsen (vergl. Fig. 23 mit Fig. 25 u. 26); dieses kombinierte Segment trägt somit bei *Nematopagurus* sowohl das letzte Thoraxfusspaar wie das erste Schwanzfusspaar (Fig. 24, 26).

Das 2.—5. Schwanzsegment der Eupagurinen sind dadurch charakteristisch, dass die Rückenplatte in ein Plattenpaar gespalten ist¹, indem ein grosser medianer Teil der-

¹ Ähnliches habe ich nur bei einem einzigen Einsiedlerkrebs ausserhalb der Eupagurinen, nämlich bei *Paguristes Weddellii*, gefunden, bei welchem die Rückenplatten 3—5 (nicht 2) ebenfalls in je zwei geteilt sind. Bei anderen *Paguristes*-Arten habe ich dagegen ungeteilte Rückenplatten gefunden. Die betreffende *Paguristes*-art zeigt sonst keine Ähnlichkeit mit den Eupagurinen: das erste Schwanzsegment ist nicht mit dem letzten Thoraxsegment verschmolzen, der charakteristische Dorn am 3. Kieferfuss fehlt, etc. Ich kann demnach jene Ähnlichkeit mit dem Eupagurinen nicht anders denn als Analogie beurteilen.

selben häutig geworden ist¹. Die Bauchplatte des 2. Segments ist jederseits in der Form eines wohlentwickelten chitinen Schrägbandes ausgebildet, das vorne an einer

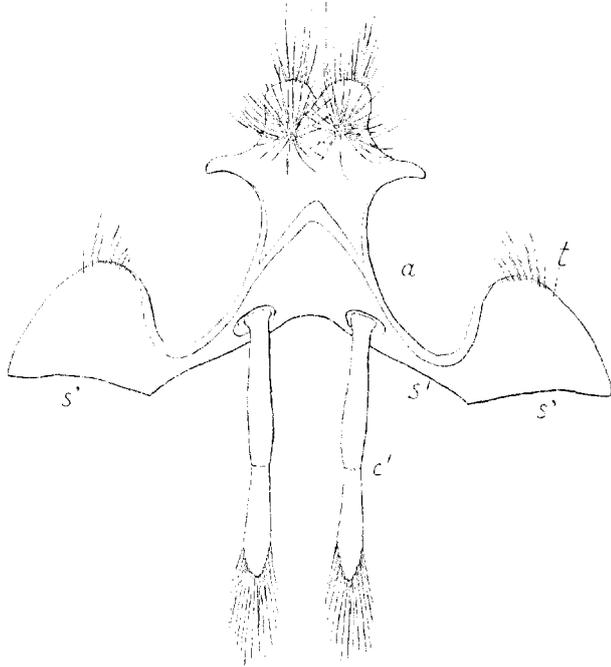


Fig. 24. Sternalpartie des mit dem letzten Thoraxsegment verschmolzenen ersten Schwanzsegments des Weibchen von *Nematopagurus*. *a* Acetabulum des letzten (nicht dargestellten) Thoraxfusses; *c'* erster Schwanzfuß; *s'* Schnittträger, wo die Sternalpartie von der Rückenplatte des ersten Schwanzsegments abgeschnitten ist; *s'* Bauchplatte des ersten Schwanzsegments; *t* letztes Thoraxsegment.

begrenzten Stelle sich mit der Rückenplatte verbindet, während im übrigen beide durch eine häutige Partie getrennt sind, in welcher man das laterale Haargebüschel der normalen

¹ Bei *Eupagurus Bernhardus* sind die beiden Hälften der Rückenplatte des 3. Segments durch ein schmales Querband verbunden (Decap. Slægtsk. Fig. 199), was aber weder bei *Eupagurus pubescens* noch bei *Nematopagurus* der Fall ist. Die anderen genannten Rückenplatten sind überall Plattenpaare.

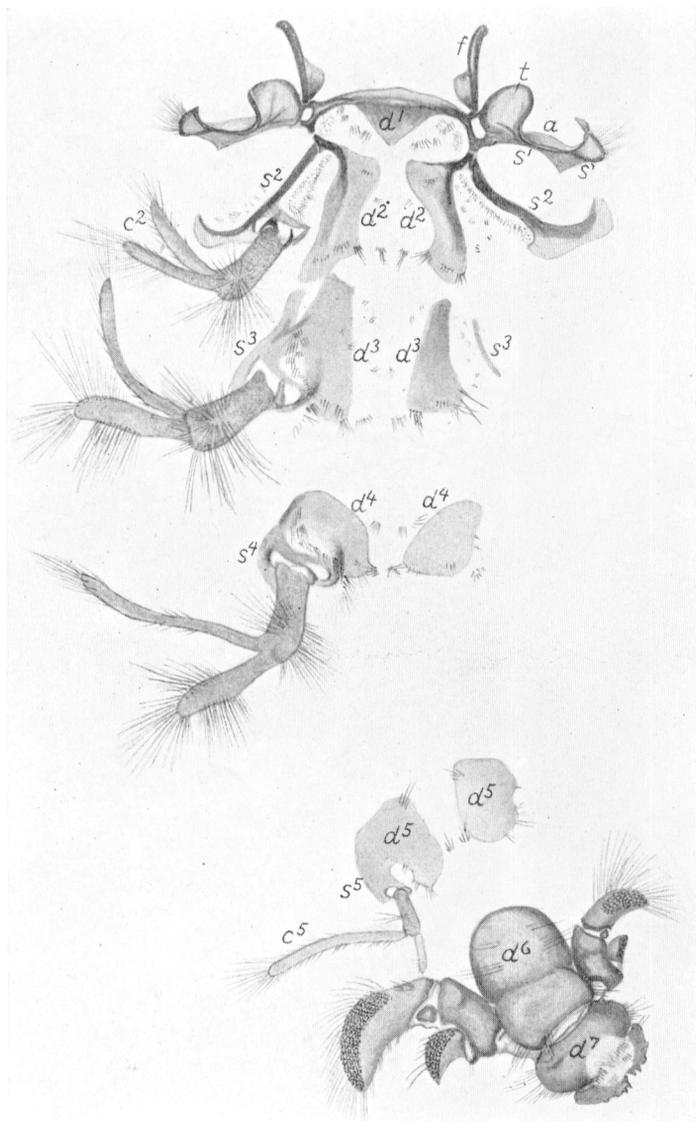


Fig. 25. Schwanz und letztes Thoraxsegment von *Eupagurus pubescens* ♀, in derselben Weise wie das Präp. Fig. 22 behandelt. *a* Acetabulum des letzten Thoraxfusses; *c*², *c*⁵ zweiter und fünfter Schwanzfuß; *d*¹⁻⁷ Rückenplatten der sieben Schwanzsegmente; *f* Fortsatz der ersten Rückenplatte; *s*¹⁻⁵ die Bauchplatten 1—5; *s*¹ Schnitttrand; *t* letztes Thoraxsegment.

Reptantia findet. In einer erweiterten Partie der linken halben Bauchplatte befindet sich beim Weibchen das »Acetabulum« für das Schwanzfüsschen des 2. Segmentes. Das 2. Segment ist vorne jederseits an einer begrenzten Stelle dem 1. Segment angelenkt, während es im übrigen durch eine grosse dorsale häutige Partie von demselben getrennt ist.

Auch das 3. Segment ist jedenfalls links dem 2. Segment angelenkt. Am 3. Segment ist die linke Hälfte der Bauchplatte, mit dem Acetabulum für das Schwanzfüsschen, in grösserer Ausdehnung mit der Rückenplatte verbunden; bei *Nematopagurus* ist das laterale Haargebräme sehr deutlich. Bei *Eupagurus* ist ein Überrestehen der Bauchplatte auch rechts vorhanden.

Am 4. und 5. Segment ist die linke Bauchplattenhälfte mit der Rückenplatte verschmolzen. Rechts lässt sich von der Bauchplatte nichts nachweisen.

Wir gehen jetzt zu einem Vergleich zwischen dem Schwanz der weiblichen *Lithodes* (Fig. 27) und dem der beschriebenen Eupagurinen über.

Ich bitte die drei Figuren 25–27 zu vergleichen. Die betreffenden Präparate sind genau in gleicher Weise behandelt: Schwanz längs der Mitte der Ventralseite mit einer Schere durchschnitten, Weichteile entfernt, die ganze Cuticula ausgebreitet, die ventralen Teile seitlich gelegt.

Das vorderste Schwanzsegment von *Lithodes* ist im Vergleich mit dem von *Nematopagurus* und *Eupagurus* nur unbedeutend modifiziert. Ebenso wie bei diesen ist es mit dem letzten Thoraxsegment verschmolzen und das kombinierte Segment trägt ebenso wie bei *Nematopagurus* sowohl das letzte Thoraxfusspar wie das erste Schwanzfusspar. Auch entspringen von demselben dieselben zwei vor-

deren Fortsätze (f). Die Rückenplatte (d^1) ist fester und gedorn.

Dagegen hat sich das 2. Segment nicht wenig geändert. Am besten ist es zu verstehen, wenn wir zunächst das von *Lithodes brevipes*¹ (Fig. 28) untersuchen. Anstatt der doppelten Rückenplatte der Eupagurinen finden wir hier eine grosse Querplatte, die aus fünf Stücken zusammengesetzt ist. Das mittlere von diesen ist eine Verstärkung der häutigen Mittelpartie, die bei den Eupagurinen die beiden

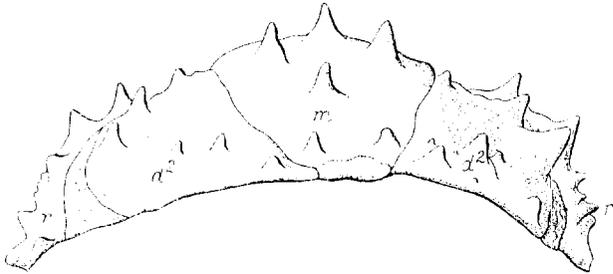


Fig. 28. Zweites Schwanzsegment von *Lithodes brevipes*.

Nach H. MILNE-EDWARDS et LUCAS.

d^2 dieselben Platten wie d^2 in Fig. 26; m Mittelpartie; r Randplatte.

Rückenplattenhälften verbindet, und ist dem Hinterrand der Rückenplatte des ersten Schwanzsegments eng angefügt (nicht mit ihm verwachsen). Rechts und links von der genannten Mittelpartie liegen die beiden Rückenplattenhälften der Eupagurinen, der Mittelpartie eng angefügt, und lateral neben denselben eine besondere Randplatte -- weniger eng angelagert -- die sich in der weichen Haut, die bei den Eupagurinen die Rückenplattenhälften mit den Bauchplatten verbindet, neu entwickelt hat; diese Randplatte kann mit den kleinen Randplatten an den folgenden

¹ H. MILNE-EDWARDS & H. LUCAS in: Arch. der Museum d'Hist. nat. tome 2, 1841, p. 463

Segmenten verglichen werden. Derart also bei *Lithodes brevipes* (und *camtschadica*). Bei *L. arctica* sind sämtliche fünf Stücke zu einer einzigen grossen Querplatte verschmolzen, die durch eine deutliche Sutura von der mit ihr verbundenen Rückenplatte des 1. Schwanzsegments abgegrenzt ist. Bei der vorhin erwähnten kleinen 13 mm langen *L. arctica* sind die lateralen Randplatten noch separat, durch eine Sutura mit dem übrigen verbunden; die drei anderen Stücke sind dagegen ohne Grenze verschmolzen.

Weniger im Vergleich mit den Eupagurinen geändert sind die Bauchplatten desselben Segments; wir betrachten wieder *L. arctica*. Dasjenige Stück, das dem vorderen (oberen), spangenförmigen Teil der rechten 2. Bauchplatte der Eupagurinen (*s*², Fig. 26) entspricht, liegt bei *Lithodes* der Rückenplatte dicht an, indem sich hier zwischen Rücken- und Bauchplatte das oben erwähnte Randstück entwickelt hat; vorne heftet es sich, was auch mit den Eupagurinen der Fall ist, an einer begrenzten Stelle an das 1. Schwanzsegment. Hinten (unten), wo die rechte 2. Bauchplatte bei den Eupagurinen in eine schuhförmige Platte ausläuft, ist an dem abgebildeten Exemplar (Fig. 27) eine gewisse Rückbildung eingetreten, ein Endstückchen abgetrennt; an einem untersuchten Männchen war diese Endpartie nicht abgetrennt, die Verhältnisse somit mehr wie bei den Eupagurinen. Links ist jedenfalls bei dem abgebildeten Stück die Partie der Bauchplatte, die das Schwanzfüsschen trägt, von dem übrigen abgetrennt, stellt eine relativ wohl entwickelte besondere Platte vor; im übrigen sind die Verhältnisse ähnlich wie auf der rechten Seite.

Die folgenden Segmente, 3., 4., 5., verhalten sich beim Weibchen eigentlich ganz wie bei den Eupagurinen, abge-

sehen davon, dass die Rückenplattenhälften, den geänderten Lebensverhältnissen entsprechend, gestärkt: vergrössert, verdickt, verkalkt worden sind. Alle drei Segmente sind von einander und von dem 2. und 6. Segment getrennt, ohne nähere Verbindung (keine Angelpunkte); sie folgen aber dichter auf einander, namentlich an der linken Seite, als bei den Eupagurinen. Die unter einem sehr scharfen Winkel mit den drei linken Rückenplattenhälften verbundenen linken Bauchplatten sind wohlentwickelte dünne Platten, die je einen Schwanzfuss tragen. Die drei rechten Rückenplatten sind kleiner — was auch meistens bei den Eupagurinen der Fall ist — und lateral von ihnen hat sich eine Reihe von kleinen verkalkten Platten ausgebildet. Die Rückenplatte des 6. Schwanzsegments ist ähnlich wie bei den Eupagurinen eine längliche Platte; das 7. Segment ist klein, verkürzt; beide sind seitlich von den Hälften des 5. Segments umfasst. Ausser den schon genannten kleinen Bandplatten sind zahlreiche kleine Kalkplättchen in den weichen Zwischenräumen zwischen den Rückenplatten entwickelt. Alle genannten Platten und Plättchen der Rückenseite bilden zusammen eine einigermaßen kontinuierliche feste Bedeckung der Rückenseite des Schwanzes. Die Ventralseite desselben ist — abgesehen von dem ersten Segment und von den oben beschriebenen Bauchplatten des Weibchens, die beim Männchen zugleich mit den Schwanzfüsschen fehlen — ganz weich; bekanntlich ist der Schwanz ähnlich wie bei den Krabben unter den Thorax eingeschlagen und die weiche Pagur-Unterseite somit nicht exponiert; Rücken- und Bauchseite treten in einen scharfen Band zusammen. Die Rückenseite des Schwanzes ist deutlich schief, die linke Seite grösser, die Endspitze rechts von der Mittellinie liegend. Beim Männchen sind linke und

rechte Seite fast gleich, hier sind auch links kleine Randplättchen ausgebildet und die linken und rechten Rückenplattenhälften gleicher Grösse.

Nachdem das Obenanstehende niedergeschrieben war, gelang es mir Material von einem anderen kleinen Eupagurium zu erhalten, der mit *Nematopagurus* offenbar eng verwandt und ebenfalls für unsere Aufgabe von grossem Interesse ist, nämlich eine Art der Gattung *Pylopagurus*.

Diese Gattung ist von A. MILNE-EDWARDS u. BOUVIER («Blake» p. 74) aufgestellt: »Nous donnons le nom *Pylopagurus* à des Paguriens dont la pince droite, très développée et en forme d'opercule, sert à clore plus ou moins exactement l'orifice des cavités qui leur servent d'habitation.« Nach den Angaben der Verfasser sollte »cette pince« nicht völlig gestreckt werden können, was aber nicht mit meinen Befunden passt; auch ist die Anpassung der Schere an die Aufgabe eines Deckels bei der von mir untersuchten Art keine sehr innige. Wichtiger ist die Angabe der Verfasser, dass beim Weibchen ein Paar Schwanzfüsse »en arrière du dernier sternum thoracique« vorhanden ist, während paarige Schwanzfüsse beim Männchen fehlen. Nach der Auffassung der Verfasser sollte *Pylopagurus* mit *Tomopagurus* am nächsten verwandt sein; »ils en diffèrent seulement par la forme de leur pince droite qui est operculiforme, et par l'absence d'appendices sexuels dans le mâle.« Das ist jedenfalls nicht richtig; der *Tomopagurus*, dessen Männchen ein Paar Schwanzfüsse am ersten Segment hat, ist ein Paguristin und hat nicht näheres mit *Pylopagurus* zu tun (vergl. die Übersicht im »Anhang«).

In der Tat ist die Gattung *Pylopagurus*, wie die Unter-

suchung einer bei Neu-Seeland 1915 von Dr. Th. Mortensen gesammelten Art ergibt, ein mit *Nematopagurus* nahe verwandter Eupagurin. Ausser dem Besitz des genannten Schwanzfusspaares beim Weibchen hat der *Pylopagurus* mit *Nematopagurus* gemeinsam: 1) das Vorhandensein des charakteristischen Dornes unterhalb der *Crista dentata* am dritten Kieferfuss; 2) die Verschmelzung des letzten Thorax-segments mit dem ersten Schwanzsegment; und 3) die ganze Ausbildung des Schwanzes, die der von *Nematopagurus* (und *Eupagurus*) ganz ähnlich ist. Es handelt sich also sicher um einen echten Eupagurin. Abweichend von *Nematopagurus* ist es, dass der weiche Fortsatz (»tube saillant«) an der männlichen Geschlechtsöffnung, der bei *Nematopagurus* so wie bei mehreren anderen Paguriden vorhanden ist, hier ebenso wie bei *Eupagurus* und *Lithodes* ... fehlt.

Die von mir untersuchte Art war in Dentalium-Schalen¹ einlogiert, ebenso wie auch eine der von M.-E. & B. beschriebenen Arten (*P. discoidalis*), welcher sie nahe verwandt zu sein scheint, ohne jedoch mit ihr zusammenzufallen. Dem Gehäuse entsprechend ist der Schwanz gerade, aber natürlich an den Segmenten 2—5 nur mit dem linken Schwanzfuss versehen; das 6. Schwanzfusspar ist ebenfalls etwas asymmetrisch, der linke Fuss ein bisschen grösser. Andere (jedenfalls eine) von den Arten, die M.-E. u. B. beschrieben, leben in gewöhnlichen Schneckenschalen und haben einen spiraligen Schwanz.

Die Gattung unterscheidet sich nach meiner Untersuchung wesentlich von *Nematopagurus* nur durch das Fehlen des »tube saillant« an der männlichen Geschlechts-

¹ Einige Exemplare hatten in leeren durchsichtigen Chätopoden-Röhren Aufenthalt genommen.

öffnung, worin sie also mit *Eupagurus* und *Lithodes* stimmt. Von anderen Unterschieden nenne ich, dass die Thoraxfüsse Nr. 2 und 3 nicht so gestreckt sind wie bei *Nematopagurus*. Der unbewegliche Finger des linken 1. Thoraxfusses (Fig. 4, p. 8) ist unter den von mir untersuchten derjenige, der dem von *Lithodes* am nächsten kommt: am distalen Ende ist ein ungemein grosser, plattenförmiger horniger Enddorn entwickelt, der ebenso wie das entsprechende, noch grössere, — mehr löffelförmige — distale Endstück von *Lithodes* offenbar durch Verschmelzung einer grösseren Anzahl Emergenzen entstanden ist; auch fehlen Emergenzen auf einer recht grossen proximalen Partie ähnlich wie bei *Lithodes*. Der 3. Kieferfuss (Fig. 9, p. 10), der robuster ist als der von *Nematopagurus*, ist vielleicht dem von der jungen *Lithodes* (Fig. 12) noch ähnlicher als der von *Nematopagurus*. Dasselbe gilt von dem 1. Kieferfuss (Fig. 13, p. 12). Der kleine weiche Anhang am distalen Ende des Mittelkieferpalpus von *Eupagurus*, der bei *Nematopagurus* nur noch als Andeutung und bei *Lithodes* höchstens als ein festes Höckerehen vorhanden, ist bei *Pylopagurus* (Fig. 18, p. 14) nicht viel kleiner als bei *Eupagurus*. — Der Schwanz verhält sich fast ganz wie bei *Nematopagurus*, nur sind die rechten Hälften der Rückenplatten der Segmente 3—5, die bei *Nematopagurus* schwach sind, hier fast gar nicht erkennbar.

Aus den vorhergehenden Erörterungen ergibt sich, dass *Lithodes* sich aus einem *Eupagurin* entwickelt hat, der den heutigen Gattungen *Nematopagurus* und *Pylopagurus* offenbar äusserst nahe verwandt war — vielleicht sogar einer dieser Gattungen zuzurechnen wäre —, indem er sich von

der Schneckenschale emanzipierte. Von seiner Herkunft hat *Lithodes* sehr deutliche Spuren bewahrt: obgleich der Schwanz nicht in einer Schneckenschale einlogiert wird, bildet er sich doch gewissermassen aus, als ob er in einer solchen plaziert wäre: Asymmetrie der Schwanz-Gliedmassen und des Schwanzes selbst, Emollition der mittleren Partien der Rückenplatten der Schwanzsegmente 3-5, Emollition fast der ganzen Ventralseite des Schwanzes, alles Erbschaft von den Einsiedlern. Dass die Ausbildung des Schwanzes einer von den Paguren abgeleiteten Form sich eben derart gestalten musste, und dass nicht beim Aufgeben der Schneckenschale einfach die symmetrische Gestalt des *Glaucotohö*-Stadiums zeit lebens bewahrt wurde, geht leicht aus einer näheren Betrachtung der Ontogenie der Paguren hervor. Es ist nämlich so, dass innerhalb der *Glaucotohö*-Cuticula, bevor das junge Tier in eine Schneckenschale eingetreten ist, die ganze Umbildung zur adulten Paguren-Gestalt anhebt und während des *Glaucotohö*-Stadiums abgeschlossen wird: »the livers, sexual glands, and green glands pass into the abdomen . . . the muscles and pleopods degenerate, so that before the moult to the sixth stage closes the period, the anatomy has become adult in plan«, und die Häutung, bei welcher also der junge Pagur erscheint, ist nicht abhängig davon, ob die *Glaucotohö* sich in einer Schneckenschale einlogiert hat, sondern findet auch statt, wenn eine solche fehlt¹. Als der Ahnherr des *Lithodes* es aufgab, sich in einer Schneckenschale einzulogieren, war sein Schwanz also zunächst wie der eines gewöhnlichen *Eupagurins* gestaltet. Durch geeignetes Flicken, durch stär-

¹ THOMPSON, *Metaph. Hermit Crab*, p. 156-57 (vide Litteratur-Verzeichniss).

kere Ausbildung der Reste des Schwanzskelets¹, durch Hinzufügen neuer Plättchen wurde der Einsiedler-Schwanz nachher den neuen Bedürfnissen notdürftig angepasst. Das entspricht dem, was mit Paguren geschieht, die man enthäust und zwingt, ohne Schneckenschale zu leben. Nach den von PRZIBRAM² angestellten Versuchen mit verschiedenen enthäusten Einsiedlerkrebsen, darunter auch Eupaguren, findet bei solchen ein »weitgehende« Veränderung des Schwanzes statt, bestehend in einer »scharfen Gliederung³, einer resistenteren Hautdecke, einer Verkürzung und Abplattung des Abdomens«; auch eine Pigmentierung und eine vorher nicht vorhandene Zeichnung kann sich ausbilden; die Asymmetrie ändert sich aber nicht. Das ist alles eben, was in grösserem Maasstabe mit dem *Lithodes*-Schwanz stattgefunden hat.

Was zum Festhalten des Tieres in der Schneckenschale diente, ist entweder geschleift oder umgebildet. Das

¹ Einige Lithodiden weichen von *Lithodes arctica* und den diesen nächst verwandten Arten, welche die Grundlage der obigen Darstellung bilden, dadurch ab, dass sie statt der grossen starken Rückenplattenpaare 3-5 zahlreiche kleine Plättchen gebildet haben. BOUVIER (Rech. s. les affinités des *Lithodes* etc., vide Litt.-Verz.) sieht (ohne nähere Begründung) in diesen ursprünglichere Formen als die eigentlichen *Lithodes*-Arten und meint, dass die grossen Rückenplatten von *Lithodes* Neubildungen und nicht von den Eupagurinen ererbt wären. Dass wir aber in den linken Rückenplatten 3-5 von *Lith. arctica* u. a. wirklich die linken Rückenplatten der Eupagurinen vor uns haben, erhellt wohl deutlich aus deren Zusammenhang (Fig. 27, p. 20) mit den füschenfragenden Bauchplatten, deren Homologie nicht in Frage gestellt werden kann. Ich sehe somit in jenen Lithodiden - *Dermaturus*, *Paralithodes* abgeleitete Formen mit sekundär geänderten Schwanz. Alle Lithodiden stehen einander übrigens offenbar sehr nahe.

² Differenz. der Enthäuster Einsiedlerkrebse (vide Litt.-Verzeichniss).

³ Leider liefert PRZIBRAM keine nähere morphologische Analyse des umgebildeten Schwanzes und seine Figuren sind zu klein und unbedeutend für nähere Vergleiche.

letzte Schwanzfußpaar ist zugrunde gegangen. Die Schüppchen zum Festhalten am Ende des letzten und vorletzten Thoraxfüßes (sie sind schon im Glaucothoë-Stadium der Paguren entwickelt) sind nicht mehr vorhanden. Der letzte Thoraxfuß ist wieder allein Putzfuß, wie bei den *Auomala* ausserhalb der Einsiedlerkrebse. Von besonderem Interesse ist es, das der vorletzte Thoraxfuß, der bei den Paguren zum Festhalten eingerichtet und stark verkürzt ist, sich wieder verlängert hat und ganz ähnlich wie die beiden vorhergehenden Beinpaare ausgebildet worden ist. Bei dem Glaucothoë-Stadium der Paguren ist bereits dieses Fußpaar in der Richtung des ausgebildeten Pagurs ausgebildet: stark verkürzt und ähnlich geformt etc. wie bei diesen. Hier ist somit eine wesentliche Umänderung zu verzeichnen, die den Charakter eines Rückkehrs zu dem gewöhnlichen Zustande dieses Fußpaares bei anderen Decapoden trägt.

Die weichen Partien des Schildes haben sich wieder gefestigt; es hat sich wie bei so vielen anderen Replantia eine laterale bedornete Kante jederseits am Schilde ausgebildet; der Stirnstachel hat sich bedeutend stärker entwickelt. Das Tier ist breiter geworden, wohl in Anpassung an den gegen die Thoraxunterseite eingelegten verkürzten und verbreiteten Schwanz.

Wo aber keine Veranlassung zur Umbildung vorlag, ist alles unverändert geblieben.

ANHANG

Vorläufige Übersicht über die Abteilung der Paguriden.

Die bislang beschriebenen Einsiedlerkrebse scheinen mir einigermaßen natürlich so wie in der folgenden Übersicht geordnet werden zu können. Einigen Formen, die ich nicht selbst untersuchen konnte und somit nur nach der Litteratur beurteilen kann, in welcher gewisse ausschlaggebende Charaktere nicht erwähnt werden, könnte nur mit Unsicherheit Platz gegeben werden. Für Gattungen, die erst in den letzten Dezennien beschrieben wurden, gebe ich neben dem Namen einen Hinweis auf eine Stelle, wo sie beschrieben sind.

A. Schwanz symmetrisch, alle Schwanzfüsse rechts und links gleich ausgebildet. Schwanzskelet wohlentwickelt, die Segmente folgen dicht nach einander:

1. *Pylochelinen*.

Pylocheles (»Blake«).

Mixtopagurus (»Blake«).

Ein zum Freileben (ohne Gehäuse) zurückgekehrter *Pylochel*in dürfte die Gattung *Lomis* H. M.-E. sein. Das Tier ist durchaus symmetrisch. Der Schwanz, dem das letzte Fusspaar abgeht, ist an der Rückenseite von miteinander offenbar durch Angelpunkte verbundenen regelmässigen Platten gedeckt. Beim Weibchen sind paarige Schwanzfüsschen an den Segmenten 2-5 vorhanden, beim Männchen am 1. 2. Segment (ausser rudimentären an den folgenden). Der 1. Kieferfuss ist wie bei den *Pylochelinen* mit einem wohlentwickelten Epipodit ausgestattet. Es sind dieselben 11 Kiemen jederseits wie bei den *Polychelinen*

vorhanden. Ähnlich wie bei *Lithodes* ist der 4. Thoraxfuss ganz revertiert, d. h. den vorhergehenden ganz ähnlich entwickelt¹.

B. Schwanz asymmetrisch. Schwanzfüsse des 3.—5. Segment nur auf der einen — fast immer der linken — Seite ausgebildet. Schwanzskelet rückgebildet, die mittleren Segmente auseinandergerückt.

a. Beim Männchen ist ein Paar Schwanzfüsschen am ersten, meistens auch ein Paar am zweiten Segment vorhanden:

2. Paguristinen.

α. Auch beim Weibchen ist ein Paar Schwanzfüsschen am ersten Segment entwickelt. Jederseits 13—14 Kiemen:

Paguristes.

Munidopagurus («Blake» p. 102).

Paguroopsis («Challenger» p. 98). Asymmetrische Schwanzfüsschen auf der rechten Seite, beim ♂ am 3. u. 4., beim ♀ am 2.—4. Segment.

β. Keine Schwanzfüsschen am ersten Segment beim Weibchen:

Xytopagurus («Blake» p. 106). Angeblich 13 Kiemen.

Parapagurus (S. L. Smith 1879, p. 59). Angeblich Kiemenzahl wie *Eupagurus* (11). Kiemen quadriseriat. ♀ nur mit der linken Geschlechtsöffnung.

Sympagurus («Blake» p. 58). Kiemen biserial. Sonst Charaktere von *Parapagurus*.

¹ Vergl. bezüglich *Lomis*: Borymer, *Lithodes-Lomis* (vide Literaturverzeichnis). Dass *Lomis*, wie Bouvier meint, von einer zwischen *Mixtopagurus* und *Paguristes* intermediären Form abgeleitet werden sollte, scheint mir kaum das richtige zu treffen; ich halte sie einfach für einen Abkömmling von den *Pylochelinen*, den völlig symmetrischen ältesten *Paguriden*. — Ganz sicher bin ich übrigens nicht, dass *Lomis* den *Paguriden* angehört; sie könnte möglicherweise eine modifizierte *Galatheid* sein. Die *Galatheiden* stehen in der Tat den *Pylochelinen* sehr nahe, haben dieselbe Kiemenzahl, ähnliche Verhältnisse der Schwanzfüsschen, einen ähnlichen ersten Kieferfuss etc. Für eine Ableitung der *Lomis* von den *Einsiedlern* kann jedoch das Verhalten der Seitenteile des Schildes angeführt werden, die ähnlich wie bei den *Paguriden* und abweichend von den *Galatheiden* ausgebildet sind (vergl. Bouvier, l. c. Pl. 13, Fig. 20). Leider habe ich nicht selbst Gelegenheit gehabt, *Lomis* zu untersuchen.

Tomopagurus «Blake» p. 70). Das Männchen hat nur ein Paar Füßchen am ersten Schwanzsegment.

Als ein zum Freileben (d. h. Leben ohne Schneckenschale) übergegangener Paguristin dürfte die Gattung *Tylaspis* «Challenger» p. 81) aufzufassen sein. Ebenso wie bei *Paguristes* und anderen Paguristinen ist beim Männchen ein Par Füßchen sowohl am 1. wie am 2. Schwanzsegment und ein asymmetrisches (linkes) Füßchen an den folgenden drei Segmenten vorhanden. Der Schwanz, der als »membranous« bezeichnet wird, ist sehr klein, nach der Figur ziemlich symmetrisch und mit einem fast symmetrischen 6. Schwanzfußpaar versehen. Das Schild wird als »subcalcareous throughout« bezeichnet und ist recht breit; es hat einen deutlichen Stirnstachel. Der 4. und der 5. Thoraxfuß sind kurz, also insofern beide, wie bei den Paguren, scheinbar ohne die gewöhnlichen beschuppten Flächen zum Festhalten. Nur das Männchen bekannt.

b. Männchen stets ohne paarige Schwanzfüßchen.

a. Vorderstes Schwanzsegment frei, nicht mit dem letzten Thoraxsegment verschmolzen. Rückenplatten des Schwanzes ganz. 14 Kiemen jederseits. Kein Dorn am 3. Glied des dritten Kieferfusses:

3. Pagurinen.

Pagurus s. str.

Calcinus.

Diogenes.

Clibanarius.

Cancellus.

Coenobita.

Wie früher erwähnt (Decap. Slegtsk. p. 116) ist *Birgus* eine zum Freileben umgebildete *Coenobita*. Von besonderem Interesse ist es, dass *Birgus* eine Reihe Züge aufweist, die denen analog sind, die *Lithodes* charakterisieren. Das Schild ist im Verhältnis zu dem von *Coenobita* fester geworden, wenn auch nicht so fest wie das von *Lithodes*; es hat sich ein recht ansehnlicher Stirnstachel entwickelt, während ein solcher bei *Coenobita* wie bei anderen Einsiedlern kaum angedeutet ist. Das Tier ist bedeutend breiter geworden; auch die Ventralpartie des Thorax, namentlich der das 2. und 3. Fußpaar tragenden Segmente, hat sich recht

stark — wenn auch nicht so stark wie bei *Lithodes* — erweitert, so dass der Schwanz, wenn unter die Thorax zurückgeschlagen, einer grossen Fläche begegnet, die von dieser Sternalpartie und dem sich daran anschliessenden grossen Basalglied der vier ersten Thoraxfusspaare gebildet wird, und sich derselben angelegen kann. Die Rückenplatten Nr. 2–5 sind mächtige verkalkte Querplatten, die recht dicht aufeinander folgen (aber keine Angelpunkte besitzen), und decken fast völlig die Rückenseite (bei *Coenobita* sind die entsprechenden Platten sehr kurz — schmale Querbänder — und weit getrennt); vor der 2. Rückenplatte liegt eine kleinere, aber ebenfalls sehr wohlentwickelte Platte, die auch bei *Coenobita* und *Pagurus* s. str. vorhanden und von mir (in *Decap. Slægtsk.* p. 114, 116, 117) als abgelöster Teil der ersten Rückenplatte bezeichnet wurde, die ich aber eher als eine besondere Verstärkung der Gelenkhaut zwischen der ersten und der zweiten Rückenplatte auffassen möchte. Vor derselben liegt natürlich wieder die ebenfalls wohl entwickelte Rückenplatte des ersten Schwanzsegments, die von dem Hinterrand des Schildes überdeckt ist. Die beiden hintersten Schwanzsegmente, das 6. und 7., sind sehr klein; zwischen dem 5. und 6. ist eine grosse weiche Haut, und die Segmente 6–7 liegen praktisch gesprochen — mit dem hinteren Ende nach dem Vorderende des Schwanzes gerichtet — in der weichen Unterseite des Schwanzes, und wenn der Schwanz nach vorn geklappt ist, sind sie wie die übrige Unterseite verborgen. Das 6. Schwanzfusspaar ist nicht wie bei *Lithodes* ganz verschwunden, sondern noch als Rudimente vorhanden, natürlich ohne die rauhen Flächen. An den Thoraxfüssen 4 und 5 fehlen ebenfalls die rauhen Stellen und das 5. Paar stellt wie bei *Lithodes* lediglich Putzfüsse dar. Das 4. Paar hat sich in ähnlicher Weise, wenn auch nicht so vollständig, wie bei *Lithodes* reuertiert: es ist zwar nicht ebenso stark und lang wie das dritte Paar geworden, ist aber doch vielmal stärker und bedeutend länger als bei *Coenobita* und anderen echten Einsiedlern; bei einem von mir untersuchten Männchen war es 19 cm lang, während der dritte Fuss 27 cm lang war, also ein Verhältnis von ung. 2:3; bei einer *Coenobita* waren die entsprechenden Dimensionen 18 mm und 63 mm, also 2:7. Als Überrest von dem Einsiedler-Zustand ist der 4. Fuss von *Birgus* mit derselben Schere am Ende wie bei *Coenobita* ausgestattet, während der Fuss bei *Lithodes* sich auch in diesem Punkte ganz normalisiert hat.

β. Vorderstes Schwanzsegment mit dem letzten Thoraxsegment verschmolzen. Rückenplatten des 2.-5. Schwanzsegments in je ein Paar geteilt. 11 Kiemen jederseits. Am 3. Glied des dritten Kieferfusses ein starker Dorn unterhalb der *Crista dentata*:

4. Eupagurinen.

β.¹ Weibchen mit einem Schwanzfußpaar am ersten Schwanzsegment:

Nematopagurus. Männchen mit einem »tube saillant« an beiden Geschlechtsöffnungen.

Pylopagurus. Ohne »tube saillant«.

β.¹¹ Weibchen ohne Schwanzfußpaar am ersten Schwanzsegment:

Catapaguroides (»Travailleur« p. 206). »Tube saillant« an beiden Geschlechtsöffnungen.

Anapagurus (»Challenger« p. 73). »Tube saillant« an der linken Geschlechtsöffnung.

Spiropagurus (»Blake« p. 110). Ebenso.

Pagurodes (»Challenger« p. 94). Ebenso.

Catapagurus (»Blake« p. 125). »Tube saillant« an der rechten Geschlechtsöffnung.¹

Eupagurus. Kein »tube saillant«.

Von den Eupagurinen ist ausser den Lithodiden noch eine andere zum freien Leben ungebildete Form abzuleiten, nämlich die Gattung *Ostracoanolus* (»Blake« p. 167). Der Schwanz ist bei derselben sehr stark rückgebildet, verhält sich also ganz anders als bei *Lithodes*. Das Schild ist »entièrement coriace«, also recht fest, »ressemble à celui de certains Galathéides; il est court, ses bords latéraux sont légèrement arrondis, et il est large en arrière.« Der Seitenrand scheint nach der Figur recht scharf zu sein. »Les sterna thoraciques sont très développés«. Die Kiemen wie bei *Eupagurus*, nur fehlt die Pleurobranchie. Beim Weibchen keine Füssehen am ersten Schwanzsegment. Das 6. Schwanzfußpaar ist vorhanden. »Ce Crustacé n'habite certainement pas les coquilles«.

¹ Die fünf Gattungen *Catapaguroides* – *Catapagurus* führe ich hauptsächlich wegen des »tube saillant« zu den Eupagurinen; wie die anderen Hauptcharaktere sich verhalten, ist nicht zu sehen (selbst habe ich diese Gattungen nicht untersucht).

LITTERATUR

- BOYS, J. E. V., Studier over Decapodernes Slægtskabsforhold, in: K. D. Videnskab. Selsk. Skr., 6. R., nat. og math. Afd., I. 2. 1880. (Zitiert als: »Decap. Slægtsk.«).
- BOUYER, Rech. s. l. affinités des Lithodes & des Lomis avec les Paguridés. in: Annal. Scienc. Natur., Zool., 7. sér. tome 18, p. 157. (Zitiert als: Bouyer, Lithodes-Lomis).
- HENDERSON, Report on the Anomura coll. by H. M. S. Challenger, in: Rep. on the Scient. Results of the Voyage of H. M. S. Challenger, Zoology, Vol. 27, I. (Zitiert als: »Challenger«).
- MILNE-EDWARDS, A., & E.-L. BOUYER, Crustacés Décapodes. I. Partie. Brachyures et Anomoures, in: Expéditions Scientifiques du Travailleur et du Talisman pend. l. années 1880, 1881, 1882, 1883. (Zitiert als: »Travailleur«).
- — — Reports of the Dredgings ... of ... the U. S. Coast Survey Steamer »Blake«, Description des Crustacés de la Famille des Paguriens, in: Mem. Museum Compar. Zoology Harvard College Vol. 11, No. 2. 1893. (Zitiert als: »Blake«).
- FRIEDRICH, HANS, Differenzierung des Abdomens enthäuster Einsiedlerkrabse, in: Arch. f. Entwicklungsmechanik 23. Bd., 1907, p. 579.
- SMITH, S. J., The stalk-eyed Crustaceans of the Atlantic Coast of North America, in: Transact. Connect. Acad. Arts a. Sciences Vol. 5, p. 27. (Zitiert als: S. J. Smith 1879).
- THOMPSON, MILLET T., The Metamorphoses of the Hermit Crab [Eupagurus], in: Proceed. Boston Soc. Natural Hist. Vol. 31, 1901, p. 117.

BIOLOGISKE MEDDELELSER

UDGIVNE AF

DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB

1. BIND (KR. 13,85):

	Kr. Ø.
1. KROMAN, K.: Laws of muscular action. 1917	0,95
2. BOAS, J. E. V.: Das Gehörn von Antilocapra und sein Verhältnis zu dem anderer Cavicornia und der Hirsche. Mit 2 Tafeln. 1917.	1,75
3. RAUNKJÆR, C.: Recherches statistiques sur les formations végétales. 1918	1,75
4. RAUNKJÆR, C.: Über das biologische Normalspektrum. 1918....	0,40
5. WALBUM, L. E.: Undersøgelse over Petroleumsæthers og nogle rene Kulbrenters Indvirkning paa Tyfus-Coligruppens Bakterier. With a Résumé in English. 1918	1,05
6. KROGH, AUG.: Vævenes Forsyning med Ilt og Kapillærkredsløbets Regulering. Med 1 Tavle. 1918	1,00
7. RAUNKJÆR, C.: Ueber die verhältnissmässige Anzahl männlicher und weiblicher Individuen bei <i>Rumex thyrsiflorus</i> Fingerh. 1918	0,40
8. BOAS, J. E. V.: Zur Kenntniss des Hinterfusses der Marsupialier. Mit 2 Tafeln. 1918	1,65
9. FIBIGER, JOHANNES: Investigations on the Spiroptera Cancer III. On the transmission of Spiroptera neoplastica (Gongylonema N.) to the rat as a method of producing cancer experimentally. With one plate. 1918	1,05
10. FIBIGER, JOHANNES: Investigations on the Spiroptera Cancer IV. Spiroptera cancer of the tongue in rats. With four plates. 1918	2,80
11. FIBIGER, JOHANNES: Investigations on the Spiroptera Cancer V. On the growth of small carcinomata and on predisposition to spiroptera cancer in rats and mice. 1918	0,65
12. RAUNKJÆR, C.: Ueber Homodromie und Antidromie insbesondere bei Gramineen. 1919	0,70
13. VAHL, M.: The Growth-Forms of some Plant-Formations of Southern Norway. 1919	1,50
14. FIBIGER, JOHANNES: Investigations on the Spiroptera Cancer VI. A transplantable spiroptera carcinoma of the mouse. With three plates. 1919	2,80

2. BIND (KR. 15,40):

1. BOAS, J. E. V.: Einige Bemerkungen über die Hand des Menschen. Med 10 Tavler. 1919	2,50
2. KRABBE, KNUD H.: Bidrag til Kundskaben om <i>Corpus Pineale</i> hos Pattedyrene. Med 7 Tavler. Avec un résumé en français. 1920	7,00
3. BARBARSON, GUDMUNDUR G.: Om den marine Molluskfauna ved Vestkysten af Island. Med 1 Kort. 1920	5,25
4. RAUNKJÆR, C.: Egern, Mus og Grankogler. En naturhistorisk Studie. 1920	3,50
5. ROSENVINGE, L. KOLDERUP: On the spiral arrangement of the branches in some Callithamnieæ. 1920	2,25

3. BIND (KR. 19,95):

	Kr. Ø.
1. BOCK, JOHANNES, og POUL IVERSEN: The Phosphate Excretion in the Urine during water diuresis and purine diuresis. 1921	1,00
2. OSTENFELD, C. H.: Contributions to West Australian botany. Part III. C. H. Ostenfeld: Additions and notes to the flora of extra-tropical W. Australia. (With XII plates and 19 figures in the text). 1921	10,50
3. KROGH, AUGUST: Fortsatte Studier over Kapillærernes Fysiologi. 1921	0,70
4. FIBIGER, JOHANNES, og FRIDTJOF BANG: Experimental production of Tar Cancer in white mice. With six plates. 1921	5,75
5. ELLERMANN, V.: Mesurage des angles des mitoses comme moyen de distinguer entre elles les diverses cellules lymphoïdes dans la moëlle osseuse. Avec une planche. 1921	1,00
6. WALBUM, L. E.: Manganoklorids og nogle andre Saltes Indvirkning paa Antitoxindannelsen. With a résumé in english. 1921	1,10
7. KRABBE, KNUD H.: Fortsatte Undersøgelser over <i>Corpus Pineale</i> hos Pattedyrene. Med 3 Tavler. Avec un résumé en français. 1921	2,50
8. PURDY, HELEN ALICE: Studies on the path of transmission of phototropic and geotropic stimuli in the coleoptile of <i>Avena</i> . 1921	1,00
9. PETERSEN, C. G. JOH.: Om Tidsbestemmelse og Ernæringsforhold i den ældre Stenalder i Danmark. En biologisk Studie. (Med en Kortskitse.) With a résumé in english. 1922	0,65
10. RAUNKJÆR, C.: Forskellige Vegetationstypers forskellige Indflydelse paa Jordbundens Surhedsgrad (Brintionkoncentration). 1922	2,40

4. BIND:

1. JENSEN, P. BOYSEN: Studien über den genetischen Zusammenhang zwischen der normalen und intramolekularen Atmung der Pflanzen. 1923	1,10
2. MÜLLER, P. E.: Bidrag til de jydskes Hedesletters Naturhistorie. Karup Hedeslette og beslegtede Dannelser. En pedologisk Undersøgelse. Med 1 Kort. Avec un résumé en français. 1924	8,25
3. LINDHARD, J.: On the Function of the Motor End-Plates in Skeletal Muscles. 1924	1,00
4. BOAS, J. E. V.: Die verwandtschaftliche Stellung der Gattung <i>Lithodes</i> . (Med 4 Tavler). 1924	2,35

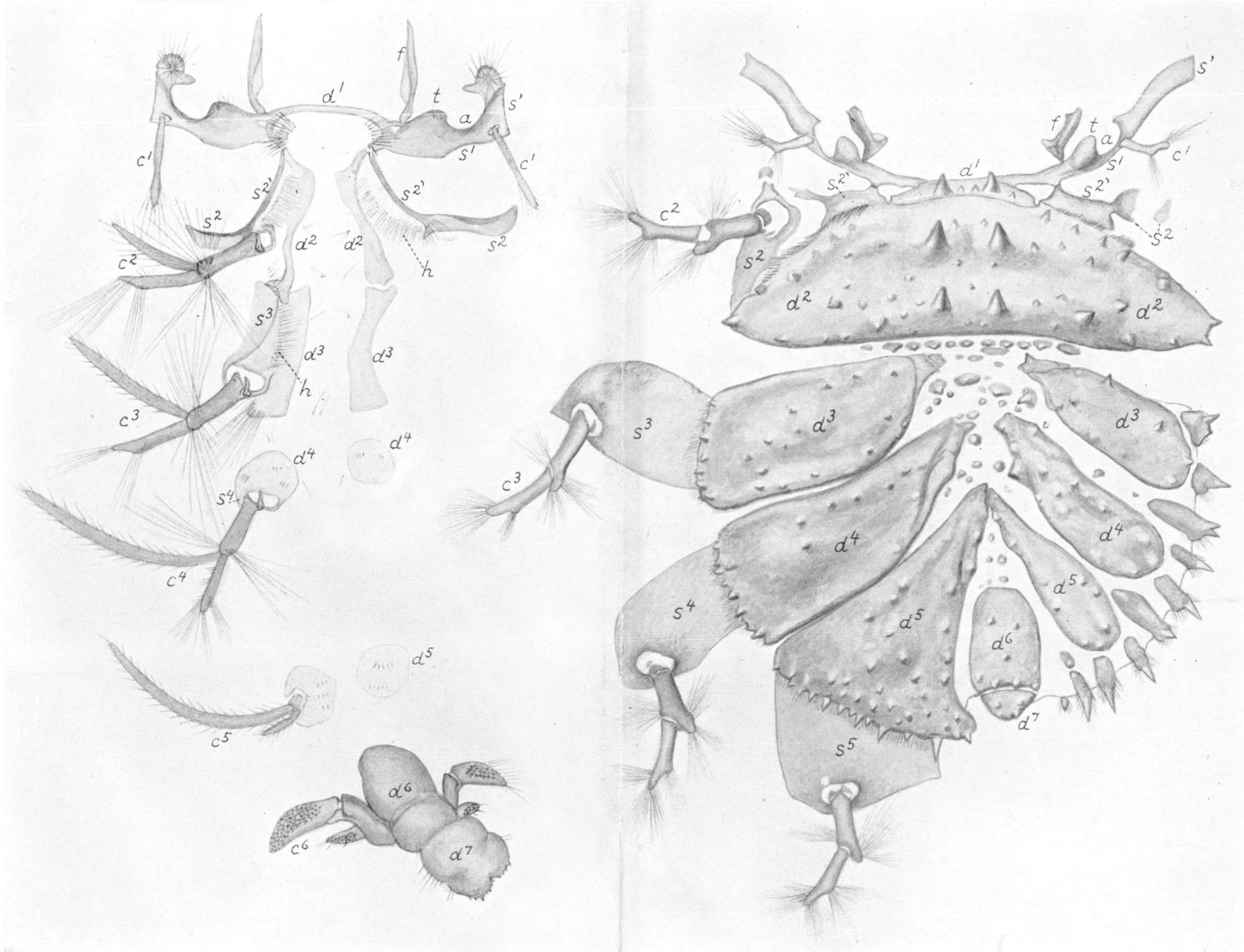


Fig. 26

Fig. 27

Fig. 26. Schwanz und letztes Thoraxsegment von *Nematopagurus* ♀, ausgebreitet (wie Fig. 25). *a* Acetabulum für den letzten Thoraxfuß; *c*¹⁻⁶ die Schwanzfüsse; *d*¹⁻⁷ Rückenplatten der Schwanzsegmente; *f* Fortsatz der ersten Rückenplatte; *h* Haargebüschel, dem in Fig. 22 entsprechend; *s*¹, *s*² etc. die Bauchplatten; *s*¹ Schnitttrand der vordersten, durchschnittenen Bauchplatte; *s*² obere Partie der zweiten Bauchplatte.

Fig. 27. Dasselbe von *Lithodes arctica* ♀, ebenso. Buchstaben wie in Fig. 26.