



DIE DEKAPODEN CRUSTACEEN

1. Verzeichnis der im westlichen Norwegen südlich von Stat gefundenen Arten. /
2. Vertikale Verbreitung der dekapoden Crustaceen des westlichen Norwegens.
3. Die dekapoden Crustaceen des Nordmeeres in zoogeographisch-biologische Beziehung.

Von

Dr. A. Appellöf

Mit 2 Tafeln und 3 Karten

Sonderabdr. aus „Meeresfauna von Bergen“, Heft 2 u. 3. 1906.

angerfjord) 80—200 Met., 20—100 Met., 40—80 Met., 80—160 Met., 40—120 Met., 60—100 Met., 120—160 Met.

Wie aus obenstehendem Verzeichnis hervorgeht kommt diese Art wie *pubescens* in der unteren littoralen und besonders in der sublittoralen Region vor. Auch im Inneren der Fjorde vorhanden. Sie lebt oft in Symbiose mit *Zoanthus*.

A. chiroacanthus LILLJEBORG.

Syn. *Pag. ferrugineus* NORM. (1).

Taf. 1 Fig. 5.

Sk. 2, 30, 80, 81; H. 1, 3, 40; B.; *Jondal (Hardangerfj.) 10—25 Met., 0—40 Met., 70—80 Met.

Im Bau der Scheeren ähnelt diese Art bekanntlich am meisten *lævis*, die Scheeren sind aber stark haarig. Ein anderer auffallender Unterschied von letztgenannter Art liegt in den Augenstielen. Diese sind bei *lævis* dicker und nach vorn breiter, während sie bei *chiroacanthus* schlanker und überall von etwa derselben Breite sind. Das zweite Glied des Stiels der Innenfühler reicht gestreckt nicht zum Ende der Augenstiele, während dies bei *lævis* der Fall ist.

Die Art lebt, wie die Tiefenangaben zeigen, vorzugsweise in der unteren Littoralregion.

Fam. **Lithodidæ.**

Lithodes LATR.

L. maja (L.).

Kommt von der unteren Littoralregion bis zu einer Tiefe von wenigstens 400 Met. vor. Auch von GRIEG aus *Nordfjord, *Sognefjord und *Hardangerfjord mitgebracht. Lebt sowohl auf hartem wie weichem Boden. In Fischnetzen, die in einer Tiefe von 40—80 Met. ausgesetzt sind, wird sie gelegentlich in nicht geringer Menge gefangen.

Fam. **Galatheidæ.**

Galathea FABR.

G. strigosa (L.).

Ist im Skjærgaard in seichtem Wasser auf steinigem Boden mit Laminarien etc., wahrscheinlich nicht selten, aber infolge ihres Auf-

enthaltet weniger leicht mit dem Dredge zu fangen. GRIEG hat ein grosses Exemplar aus *Vik, Sognefjord, gebracht, hier aber aus bedeutender Tiefe (100—200 Met.).

G. nexa EMBL.

Syn. *G. dispersa* SP. BATE.

Sk. 3, 12, 36, 58, 70, Ulvesund (littoral) und andere Plätze im Skjærgaard; H. 7, 29; B. Florvaagsskjær; Hr.; *Vik (Sognefjord) 200—400 Met.; *Jondal (Hardangerfjord) 4—40 Met., 20—100 Met., 10—40 Met., 10—50 Met., 40—120 Met., 60—100 Met.

Ich besitze von Galatheen ein reichhaltiges Material und habe deshalb Gelegenheit gehabt die Variationsverhältnisse zu studieren. Diese Untersuchungen haben mich zu der Auffassung geführt, dass es bei Exemplaren von der norwegischen Westküste unmöglich ist eine *dispersa* und eine *nexa* zu unterscheiden. Die Originalbeschreibung von *nexa* EMBLETON ist mir nicht zugänglich gewesen; nach BONNIER sind die hauptsächlichsten Unterschiede folgende:

<i>G. dispersa.</i>	<i>G. nexa.</i>
1) Ischium (3tes Glied) des letzten Maxillarfusses länger als Merus (4tes Glied).	1) Ischium des letzten Maxillarfusses von etwa derselben Länge wie Merus.
2) Rostro-Gastralfurche (an der Basis des Rostrums) mit 3 Paaren von Stacheln.	2) Rostro-Gastralfurche ohne Stacheln, nur mit wellenförmigem Rande.
3) Endzahn des Rostrums länger als die Seitenzähne.	3) Endzahn des Rostrums von etwa derselben Länge wie die Seitenzähne.
4) Rechte Scheerenhand bei dem Männchen grösser als die linke.	4) Linke Scheerenhand bei dem Männchen grösser als die rechte.

Betreffs der zwei ersten Punkte kann ich nur bemerken, dass mein Material alle mögliche Übergänge zeigt. Der Unterschied der Länge zwischen Merus und Ischium ist manchmal so haarfein, dass sich sehr gut sagen lässt, sie sind „von etwa derselben Länge“. Betreffs der Stacheln in der Rostro-Gastralfurche variirt ihre Anzahl in hohem Grade, so dass eine Regel sich kaum aufstellen lässt; doch

ist es eine Seltenheit so viel wie 6 zu finden, häufiger sind 4, aber auch 3 und 2 kommen nicht selten vor; bei einigen Individuen sind wieder keine vorhanden. In der Beziehung sind auch die Angaben von MILNE-EDWARDS und BOUVIER (3 S. 73), nach welchen *dispersa* wenigstens zwei Paare, *nexa* höchstens ein Paar besitzen sollten, ohne Bedeutung.

Der mittlere Zahn des Rostrums ist bei meinen Exemplaren der grösste, es lassen sich aber auch hier Variationen beobachten, welche den Werth dieses Kennzeichens verringern. MILNE-EDWARDS und BOUVIER geben an, dass das Rostrum bei *dispersa* beinahe die Länge des Stieles der inneren Antennen erreicht, während es bei *nexa* kaum die Basis des letzten Gliedes überragen soll. Ich habe zwar bei keinem Exemplare ein so kurzes Rostrum wie das letztgenannte gefunden, doch sind Variationen in der Länge vorhanden: es giebt Individuen, bei welchen das Rostrum den Schaft der inneren Fühler überragt und andere wo es kürzer ist. Diese Unterschiede sind indessen manchmal so haarfein, dass ich hierin einen Artcharakter nicht sehen kann und entschieden sind sie nicht an Individuen mit einer bestimmten Anzahl Dornen in der Rostralfurche gebunden. Betreffs der Asymmetrie der Scheerenfüsse beim männlichen Geschlecht, so ist mein Material nicht so umfassend und nicht in so genügendem Zustand, dass ich diese Frage einer eingehenderen Untersuchung unterwerfen konnte. Dass auch dies Merkmal nicht konstant sein kann, zeigt doch der Umstand, dass ich bei einem Männchen gleich-grosse Scheeren, bei einem anderen die rechte, bei einem dritten die linke Scheere vergrössert gefunden habe. Übrigens möchte ich darauf aufmerksam machen, dass gerade dieser sekundäre Geschlechtscharakter — Vergrösserung des einen Scheerenfusses — bei anderen Formen sich so variabel zeigt — es ist bei derselben Art bald die rechte, bald die linke — so dass man ohne ein grosses Material nicht im Stande ist zu entscheiden, was Regel und was Ausnahme ist.

Der Dornbesatz auf der Innenkante des Merus des 3. Maxillarfusses, welcher bekanntlich für die *Galathea*-Arten von systematischer Bedeutung ist, ist auch variabel. Konstant ist bei dieser Art ein grosser Dorn etwa auf der Mitte der Innenkante, sonst ist aber die Zahl der kleineren Dornen variabel. In wenigen Fälle ist nur ein grosser Dorn vorhanden, häufig sitzen distal von diesen 2—3 kleinere solche, deren Grösse sehr verschieden ist; doch erreichen sie nie die Grösse des proximalen Dornes. Wenn deshalb MILNE-EDWARDS und BOUVIER als Unterschied zwischen *dispersa*

und *nexa* angeben, dass die erste einen grossen und mehrere kleinere Dornen auf Merus des 3 Maxillarfusses haben, während bei *nexa* nur ein grosser vorhanden ist, so ist nach meiner Erfahrung auch dies Kennzeichen durch allzu grosse Variation unbrauchbar gemacht.

Die übrigen von MILNE-EDWARDS und BOUVIER angegebenen Merkmale, so z. B. das Vorkommen (*dispersa*) oder Nichtvorkommen (*nexa*) von Dornen auf der Oberfläche der Scheerenfinger, scheinen mir als Artunterschiede unhaltbar, weil ich auch in der Beziehung die Verhältnisse variabel gefunden habe.

Die am besten unterscheidenden Merkmale zwischen beiden Formen sind die von KINAHAN angeführten, nämlich dass die Scheeren bei *nexa* stark, bei *dispersa* schwach haarig sind und dass das Rostrum oben bei *nexa* eben, bei *dispersa* beschuppt ist. In der That giebt es Individuen, welche gleichzeitig ein weniger beschupptes Rostrum (vollständig eben habe ich es niemals gesehen) und stark behaarte Scheeren haben, auch ist das Rostrum bei diesen im Verhältniss zu den Fühlern etwas, wenn auch ganz unbedeutend kürzer; auch diese Charaktere haben aber nur eine relative Bedeutung, höchstens könnte man von zwei Varietäten sprechen.

Betreffs der oben geschilderten Variationen in dem Dornbesatz sowohl in der Rostralfurche wie auf Merus, stimmen meine Beobachtungen mit denjenigen von HENDERSON (3, S. 119) auf britischen Exemplaren gemachten überein.

An einem männlichen Individ habe ich einen ganz abweichenden Bau der hinteren 3 Paare Abdominalfüsse gefunden, indem diese die Gestalt von weiblichen Anhängen angenommen haben.¹⁾

Diese ist unsere häufigste *Galathea*-Art, die hauptsächlich in der unteren littoralen und in der sublittoralen Region zu Hause ist.

G. squamifera LEACH.

Sk. 63, 81.

G. intermedia LILLJEBORG.

Sk. 30, 31, 64, 81, 90; H. 29; Hr. (wahrscheinlich littoral).

*Alværstrømmen, *Jondal (Hardangerfjord) 10—50 Met., 4—40 Met., 20—100 Met., 80—120 Met.

¹⁾ Dieses Individ war unter dem Abdomen mit zwei *Sacculina*-Parasiten besetzt.

Wie *G. nexa* lebt auch diese Art in der littoralen und sublittoralen Region, oft beide zusammen.

Munida LEACH.

M. bamffica (PENN.).

Syn. *M. rondeletii* BELL.

Selten. Sk. 12, 70, 73 (nur kleine Exemplare), B. (aus dem Magen von *Coryphænooides rupestris*), 25 (kleines Exemplar); Of. Wird dann und wann in Fischnetzen gefangen.

M. rugosa G. O. SARS.

Taf. 2, Fig. 1.

Sk. 82; H. 7, 8, 10, 11, 20, 53; Hr. 24 und andere Stationen; B. 5, 12, 21, 26; Of.; von GRIEG an vielen Stellen in *Nordfjord, *Sognefjord und *Hardangerfjord, meistens in Tiefen von 100—300 Met., selten etwas tiefer gefunden.

M. tenuimana G. O. SARS.

Taf. 2, Fig. 2.

Hr., verschiedene Stationen in den grössten Fjordtiefen; Of. 450 Met., *Bömmelen 350 Met., *Sognefjord (G. O. SARS).

Häufig in den grössten Fjordtiefen von etwa 400 Met. ab.

SARS (2, S. 258, 3, S. 43) ist wohl der erste, welcher auf die Unterschiede zwischen den drei obengenannten Formen aufmerksam gemacht und ihre Artberechtigung hervorgehoben hat. Indessen haben in neuerer Zeit MILNE-EDWARDS und BOUVIER (3) diese Formen ausführlich behandelt und sind dabei zu dem Resultat gelangt, dass sie durch zahlreiche Übergänge verbunden sind und dass somit eine Trennung nicht durchführbar ist. Deshalb habe ich das reichhaltige Material in der hiesigen Sammlung einer genaueren Untersuchung unterzogen um das gegenseitige Verhalten der drei Formen nochmals zu beleuchten.

Die Hauptunterschiede zwischen den drei Formen, welche SARS erwähnt, können in folgender Weise kurz angegeben werden.

Grösse und Haarbesatz der Augen sind bei den drei Formen verschieden. Bei *bamffica* sind diese Organe am kleinsten, bei *tenuimana* am grössten; der Augenbulbus ist bei dem erstgenannten kaum breiter als der Stiel (SARS 3, Taf. 1, Fig. 4—6).

Der Haarbesatz ist bei *bamffica* und *tenuimana* rudimentär oder fehlt ganz,¹⁾ bei *rugosa* sind wenigstens einige der Haare so lang, dass sie sich weit hinauf auf den Augenbulbus erstrecken. Viertes (bei Sars u. a. als das dritte bezeichnet) Abdominal-Segment trägt am vorderen Rande bei *rugosa* und *tenuimana* zwei Dornen, die bei *bamffica* fehlen.

Als übrige Unterschiede zwischen *rugosa* und *tenuimana* führt Sars die bei letztgenannter Art schwächeren und mehr verlängerten Beine und die schärfer hervortretenden und in geringerer Zahl vorhandenen Furchen und Leisten der Abdominalsegmente an.

MILNE-EDWARDS und BOUVIER (3, S. 80) nennen folgende Merkmale als charakteristisch für die genannten drei Formen, die — nebst zwei anderen, *intermedia* und *gracilis* — ihrer Ansicht nach nur als Varietäten einer Art, der typischen *M. bamffica* PENN., zu betrachten sind. Ausser der obengenannten, schon von Sars hervorgehobenen²⁾ Charakteren finden sie auch die Dornbewaffnung des Rückenschildes bei sämtlichen Formen verschieden ausgebildet und zwar in folgender Weise. *M. bamffica*, typische Form: ein oder zwei Paare von submarginalen Dornen auf der Branchialregion, ein oder zwei Paare am Hinterrand des Rückenschildes nahe den seitlichen Ecken derselben. Accessorische Gastricaldornen verkümmert oder fehlen. *M. bamffica* var. *tenuimana*: keine submarginalen Dornen auf der Branchialregion, ein oder zwei Paare auf dem Hinterrand des Rückenschildes, doch nicht auf die Seitenteile beschränkt, accessorische Gastricaldornen verkümmert oder fehlen, auf dem Rückenschild keine dornartigen Unebenheiten. *M. bamffica* var. *rugosa*: gewöhnlich submarginale Dornen auf der Branchialregion, drei oder vier Paare von starken Dornen auf dem Hinterrand des Rückenschildes, immer accessorische Gastricaldornen und Unebenheiten, welche letztere mitunter auf der Magen-, Leber- und (vorderen) Kiemenregion den Charakter von kleinen Dornen annehmen. In einer späteren Arbeit (4, S. 299—305), haben die Verfasser Individuen erwähnt, die ihrer Meinung nach Übergänge zwischen sämtlichen fünf Formen darstellen.

1) Nach Sars ist nur das letztgenannte der Fall. Man findet indessen bei vielen Individuen an der Basis des Augenbulbus ganz kurze, nur mit der Lupe wahrnehmbare Haare.

2) Auch die beiden genannten Forscher geben doch für sämtliche drei Formen einen Haarkranz (bei *bamffica* und *tenuimana* sehr kurz) ringsum die Augen an.

Untersuchungen von Material aus dem Nordmeere und nordatlantischen Meere haben mich zu anderen Resultaten geführt. Die Fragen, die ich mir zu Beantwortung aufgestellt habe, sind: Welche Bauverhältnisse sind bei unseren nordischen Formen einer grösseren Variation unterworfen und welche liefern konstante Charaktere? Giebt es zwischen unseren drei nordischen Formen so viele Übergänge, dass sie nur als Varietäten einer Art zu betrachten sind?

Am meisten variabel ist die Dornbewaffnung auf dem Rückenschilde und Abdomen; um eine Übersicht zu geben, habe ich nachstehende Tabelle aufgestellt (S. 142).

Aus der Tabelle ergibt sich erstens, dass die von MILNE-EDWARDS und BOUVIER auf den Dornbesatz des Rückenschildes begründeten Unterschiede zwischen *rugosa* und *tenuimana* für nordische Exemplare nicht haltbar sind. Bei beiden Formen können, ohne dass eine Annäherung in anderen Charakteren stattfindet, die accessorischen Gastricaldornen verschwinden, wenn es auch aus dem vorhandenen Materiale hervorzugehen scheint, dass die Reduktion bei einem etwas grösseren Procent von *tenuimana* als von *rugosa* stattfindet. Dasselbe gilt von dem Dornbesatz am Hinterrande des Rückenschildes. Zwar steigt bei *rugosa* die Anzahl der Stacheln in einer grösseren Anzahl Exemplare höher als es bei *tenuimana* der Fall ist, doch zeigen auch bei der letztgenannten viele Exemplare diejenige Dornzahl (3 Paare), die MILNE-EDWARDS und BOUVIER als charakteristisch für *rugosa* angiebt. Dagegen zeigen die nordischen Exemplare betreffs der Unebenheiten auf dem Rückenschilde ganz dasjenige Verhalten, welches die letztgenannten Verfasser angeben: bei *rugosa* sind diese Unebenheiten besonders im vorderen Teil des Schildes (Gastrical- und Hepaticalregion) sehr hervortretend und bilden oft, wie auch MILNE-EDWARDS und BOUVIER angeben, kleine Stacheln, wodurch besonders in grösseren Individuen der Dornbesatz bedeutend vermehrt wird. Bei *tenuimana* habe ich nie solche dornartigen Unebenheiten gefunden. Dagegen muss ich wieder das Vorkommen von submarginalen Branchialdornen bei *rugosa* in Abrede stellen; solche Dornen sind normal nicht vorhanden, kommen nur ganz ausnahmsweise und noch seltener symmetrisch vor. Auch bei *bamffica* sind sie regelmässiger vorhanden, doch auch nicht hier konstant.¹⁾

¹⁾ Von 7 Exemplaren von *bamffica* habe ich bei 1 keine submarginale Branchialdornen, bei 1 ein Paar rudimentäre, bei 1 zwei Paar wohl entwickelte und ein Paar rudimentäre, bei 4 zwei Paar gefunden.

	Accessor. Gastricaldornen		Dornen am Hinterrande des Rückenschildes		Dornen auf d. Seitenrändern d. Rückenschildes		Dornen auf 2. Abdominalsegment	
	Anzahl Dornen	Anzahl Individ.	Anzahl Dornen	Anzahl Individ.	Anzahl Dornen auf jeder Seite	Anzahl Individ.	Anzahl Dornen	Anzahl Individ.
<i>M. tenuimana</i>	0	4	7	7	5	20 ⁸⁾	4	3 ³⁾
	2	4	6	8	6	8 ⁹⁾	6	21
	3	4	5	4	5—6 ⁷⁾	3	7	4
	4	10 ¹⁾	4	6			8	1
	5	1	3 ²⁾	1				
<i>M. rugosa</i>	0	3	4 ⁴⁾	2	7	37	6	16
	4	30	5	2	6	2	7	8
	5	4	6	7	6—7 ¹⁰⁾	1	8	2
			7	10			9	1
			8	10				
			9	7				
			10	1				
			11	1				
			12	1				
	<i>M. rondeletii</i>	2	7 ¹¹⁾	4	1	6	6	6
			2	2 ⁵⁾	7	1	7	1
			3	2 ⁶⁾				
			1	1				

1) Sämtliche rudimentäre bei einem Ex.

2) Zwei in der Mitte.

3) Resp. 24, 19 u. 17 mm. lang. Bei dem letztgenannten sind noch zwei rudimentäre Dornen zu beobachten.

4) Von diesen 4 stehen bei einem Ex. 2 zu jeder Seite nahe den äusseren Ecken, bei den anderen 1 in der Mitte, die übrigen auf den Seitenteilen.

5) Bei einem Ex. ausserdem 1 Paar rudimentäre.

6) 1 auf der rechten, 2 auf der linken Seite.

7) 5 auf der einen, 6 auf der anderen Seite.

8) Alle von der norwegischen Küste und von Skagerak.

9) Von diesen sind 6 nordatlantisch (südlich von den Færöinseln).

10) 6 auf der einen, 7 auf der anderen Seite.

11) Bei einem Exemplare auch 2 rudimentäre in der Mitte, bei den übrigen sind nur die Seitendornen entwickelt.

In dem Dornbesatz der Seitenränder des Rückenschildes sind *rugosa* und *tenuimana* verschieden. Von *tenuimana* habe ich zusammen 31 Exemplare untersucht; bei 20 von diesen war die Anzahl der Randdornen fünf Paar, bei 3 fünf auf der einen, sechs auf der anderen Seite und bei 8 sechs Paar.¹⁾ Von *rugosa* habe ich 50 Exemplare aus verschiedenen Teile des Nordmeeres untersucht (40 Ex. waren aus den westländischen Fjorden, die übrigen teils von dem norwegischen Küstenplateau, teils von dem Shetland- und Færöplateau), und bei 47 von diesen waren 7 Paar deutlicher Randdornen vorhanden, nur bei 2 Ex. war das 7. Paar undeutlich und nur bei einem waren 6 auf der einen, 7 auf der anderen Seite. Mit anderen Worten: die Zahl der Randdornen auf dem Rückenschild ist bei den nordischen Individuen von *rugosa* fast konstant und von derjenigen bei *tenuimana* verschieden, bei letztgenannter ist sie mehr variabel. Für Exemplare aus dem südlichen Teil des Verbreitungsbezirkes geben MILNE-EDWARDS u. BOUVIER (3, S. 78) eine Anzahl von 6 oder 7 Paare an, ohne doch die eine oder andere Zahl als Charakteristicum für die verschiedenen Formen anzugeben. — Von *bamffica* ist mein Material zu spärlich um entscheiden zu können, in welchem Umfang eine Variation stattfindet.

Wenn MILNE-EDWARDS und BOUVIER (S. 78) bei südlichen Exemplaren eine konstante Anzahl Stacheln (3 Paare) auf dem zweiten Abdominalsegment angeben, so trifft dies wieder nicht für die nordischen Individuen zu. Die überwiegende Mehrzahl hat zwar 3 Paar, die Ausnahmen machen aber einen zu grossen Procentsatz aus um als Abnormitäten betrachtet zu werden. Wir können deshalb sagen, dass die Tendenz ist nur 3 Paar Dornen zu entwickeln, dass aber die übrigen Variationen noch häufig genug sind um die Fixirung dieses Verhaltens zu verhindern. Wie aus der Tabelle hervorgeht, wurden bei einigen Individuen von *rugosa* u. *tenuimana* auch 8 Dornen auf dem zweiten Abdominalsegment gefunden und ausser derjenigen in der Tabelle erwähnten habe ich unter einer grösseren Anzahl *rugosa* noch sieben Individuen gefunden, welche diese Variation aufweisen. Ich hebe diese Thatsache hervor, weil MILNE-EDWARDS und BOUVIER in diesem Merkmal — Vorkommen von 8 Dornen auf dem 2. Abdominalsegment — welchen HENDERSON (3, S. 143) für *M. gracilis* aus New-Zeeland angiebt, einen

¹⁾ Die letzte Anzahl ist bei sämtlichen (6) nordatlantischen Exemplaren vorhanden, während unter den 23 Ex. aus norwegischen Fjorden und d. Norwegischen Rinne nur 2 dies Verhalten zeigen. (Siehe hierüber die Nachschrift.)

sehr wichtigen Unterschied zwischen dieser Form und den uns hier beschäftigenden sehen. In wie weit *M. gracilis* sich als Varietät unter *M. bamffica* einfügen lässt, oder ob sie als selbständige Art aufzufassen ist, lässt sich mit dem geringen Materiale wohl kaum feststellen, um so mehr als die Exemplare nach den angegebenen Maassen zu urteilen noch nicht erwachsen sind. Dass die acht Dornen auf dem 2. Abdominalsegment für eine Vereinigung beider Formen nicht hinderlich sind, geht wohl aus obenstehender Tabelle hervor. Und dass bei *gracilis* keine Dornen auf dem 4. Abdominalsegment entwickelt sind, kann auf der geringen Grösse (Länge 17 mm.) beruhen (siehe S. 145)¹⁾.

Ein anderes Merkmal, das von Sars als konstanter Unterschied zwischen *rugosa* und *tenuimana* hervorgehoben wird, ist das Längenverhältniss zwischen Finger und Hand in dem ersten Fusspaare (Scheerenfüsse). Dies Verhalten ist doch nach meinen Messungen allzu variabel um als Artmerkmal gelten zu können. Beide Formen variiren in der Beziehung ziemlich bedeutend: es gibt Individuen von *tenuimana*, wo die Finger länger als die Hand sind und andere — diese gehören der Mehrzahl an — wo das umgekehrte der Fall ist. Bei *rugosa* habe ich zwar kein Individuum von der erstgenannten Kategorie gefunden, sonst aber eine entsprechende Variation in der Länge wie bei *tenuimana*.

Die Unterschiede zwischen *bamffica* und *rugosa*, die von ORTMANN (I VI, S. 253) angeführt werden, nämlich dass bei *rugosa* die Supraorbitaldornen nicht divergiren und dass Rostral- und Supraorbitaldornen in demselben Plan liegen, während dies bei *bamffica* nicht der Fall ist, bilden keine konstanten Charaktere.

Wir kommen jetzt zu denjenigen Verhältnissen im Körperbau, die entweder für sämtliche oder für die einzelnen Formen konstant oder wenigstens normal sind. Wir werden die erstgenannten zuerst erwähnen.

Von der Regel, dass das 3. Abdominalsegment (2. bei verschiedenen Verfassern) in allen drei Formen vier Dornen am Vorderrande trägt, habe ich nur wenige Ausnahmen gefunden. Nur bei drei Individuen von *rugosa* unter den vielen, die ich untersucht habe, fehlen die zwei Seitenstacheln so dass nur ein Paar vorhanden ist. Bei dem einen von den drei erwachsenen Exemplaren von *bamffica* ist nur

¹⁾ Übrigens dürfte eine Revision der Munida-Arten unter Berücksichtigung der Variabilität verschiedener Bauverhältnisse notwendig sein.

das mittlere Paar deutlich entwickelt, während die Seitendornen rudimentär sind. Sonst habe ich auch bei dieser Art 4 Dornen gefunden.

Konstant für sämtliche drei Formen sind die zwei primären Gastricaldornen, die unmittelbar hinter dem Rostrum stehen; diese fehlen nie. Konstant vorkommend sind bei allen drei auch die Branchialdornen und ein Dorn auf dem Merus des dritten Maxillarfusses.

Unter den für die einzelnen Formen konstanten Merkmale ist erstens der Dornbesatz des 4. Abdominalsegmentes (3. bei Sars u. einigen anderen Verfassern) zu nennen, der, wie schon erwähnt, bei *rugosa* und *tenuimana* aus zwei Stacheln¹⁾ — einer auf jeder Seite der Mitte — besteht, bei *bamffica* dagegen vollständig fehlt. Alles dies gilt aber nur Individuen von einer gewissen Grösse. Dagegen fehlen immer bei jungen Exemplaren sowohl von *rugosa* wie *tenuimana* die Dornen auf dem 4. Abdominalsegment — nicht aber der übrige Dornbesatz — und erst mit dem Zuwachs werden die betreffenden Dornen entwickelt. Die Grösse, in welcher sich die Dornen entwickeln ist etwas verschieden. Unter einer Grösse von etwa 15 mm. scheinen in keinem Falle weder bei *rugosa* noch *tenuimana* die Dornen des 4. Abdominalsegmentes entwickelt zu sein; auf der anderen Seite habe ich Individuen von 22—25 Mm., ja als eine Ausnahme sogar ein 49 Cm. langes Individuum einer völlig typischen *rugosa*,²⁾ gesehen, welche noch keine Stachelbewaffnung an dem betreffenden Segment tragen. Normalerweise aber zeigen sich die ersten, noch sehr schwachen Andeutungen von Dornen bei einer Länge zwischen 16 und 20 Mm., um sich mit den Häutungen nach und nach zu vergrössern. Hierdurch erklären sich auch die Übergangsformen zu *bamffica*, welche MILNE-EDWARDS und BOUVIER (4) in dieser Beziehung glauben gefunden zu haben.

Der verschiedene Grad von Schlankheit der Extremitäten bei *rugosa* und *tenuimana* ist auch von Sars hervorgehoben und ist durchgehend ein konstantes Merkmal. Dieser Unterschied kommt speziell in dem ersten Fusspaare zum Ausdruck, weniger doch in der Scheere als in dem 4. Glied desselben, indem dieser verhältnissmässig dicker bei *rugosa* als bei *tenuimana* ist.

Dass bei *tenuimana* die Querleisten und Furchen auf der Rückenseite der Abdominalsegmente in geringerer Anzahl als bei *rugosa*

¹⁾ Bei einem Exemplar habe ich 3 Stacheln auf diesem Segmente gefunden

²⁾ Dieses Individuum hatte gerade unter dem 4. Segmente eine Sacculina.

vorkommen, ist auch schon von Sars bemerkt. Diese Querleisten und Furchen vermehren sich jedoch mit dem Wachstum und sind deshalb bei jungen Individuen beider Formen an Anzahl geringer als bei älteren. Die Leisten sind bei *tenuimana* schärfer markiert als bei *rugosa* (Taf. 2 Fig. 1, 2).

Kurz zusammengefasst können wir, in den Hauptsachen mit Sars übereinstimmend, die drei nordischen Formen folgendermassen charakterisieren. *M. bamffica*: Augenbulbus nur unbedeutend breiter als der Stiel, mit einem mehr oder weniger rudimentären Haarbesatz¹⁾ ringsum die Basis der Cornea. Hinterer Rand des Rückenschildes nur an den Seiten mit 1 à 2 Paar Dornen, während die ganze Mitte frei ist. 4. Abdominalsegment immer ohne Dornen. Rückenschild ohne besondere Unebenheiten oder kleinere Stacheln. *M. rugosa*: Augenbulbus bedeutend breiter als der Stiel, Haarbesatz an der Basis der Cornea deutlich mit wenigstens einigen Haaren weit hinauf auf die Cornea oder über dieselbe reichend, Hinterrand des Rückenschildes normalerweise auch in der Mitte mit Stacheln, 4. Abdominalsegment mit 2 Dornen. Magen- und Leberregion des Schildes gewöhnlich mit zahlreichen kleinen Stacheln und Höckern. Seitenränder des Schildes normalerweise mit 7 Paar Dornen. Abdominalsegmente auf der Rückenseite bei erwachsenen Exemplaren mit vielen (9—15) Leisten. *M. tenuimana*: Augenbulbus breiter als bei *rugosa*, Haarbesatz an der Basis ganz rudimentär, nur mit starker Lupenvergrößerung wahrzunehmen oder ganz und gar fehlend, Hinterrand des Rückenschildes auch in der Mitte mit Stacheln, 4. Abdominalsegment mit 2 Dornen. Magen- und Leberregion nie mit kleinen Stacheln besetzt (mit Ausnahme der auch bei den übrigen vorkommenden primären und accessorischen Magendornen). Dornen der Seitenränder des Schildes 5—6 Paar. Abdominalsegmente auf der Rückenseite mit wenigen (höchstens 6—7) Leisten. Beine schlanker als bei den anderen.

Wir haben somit unsere erste Frage — welche Charaktere konstant und welche variabel sind — beantwortet. Auf die zweite auf S. 141 aufgestellte Frage können wir dann die Antwort geben, dass unsere drei im Nordmeere vorkommenden *Munida*-Formen — in Übereinstimmung mit den Ansichten von Sars — als drei getrennte Arten betrachtet werden müssen. Zwar können dann und

¹⁾ Die Länge dieser Haare variiert bei *bamffica* viel mehr als bei *tenuimana*, doch erreichen sie nie dieselbe Länge wie bei *rugosa*.

wann sehr junge Exemplare in gewissen Körperverhältnisse von dem Typus abweichen und sich der einen oder anderen der zwei übrigen nähern, wirkliche Übergangsformen aber habe ich nicht getroffen. Speziell ist es bei jungen Individuen oft schwierig den Augen nach zwischen *bamffica* und *rugosa* zu unterscheiden, weil das Volumenverhalten zwischen Bulbus und Stiel noch nicht so ausgeprägt ist und die Augen auch bei jungen *bamffica* mit langen Haaren ausgestattet sein können. Einmal habe ich bei einem jungen, typischen *rugosa* das linke Auge ohne Haarkranz gefunden; sonst ist durchgehend *tenuimana* und *rugosa* auch in jüngeren Stadien leicht zu unterscheiden.

Es wäre gewiss von Interesse eine grössere Serie von den betreffenden *Munida*-Formen aus südlicheren Meeresgebieten mit einer solchen aus den nordischen vergleichend zu untersuchen. Beruhen wirklich die Resultate, zu denen MILNE-EDWARDS und BOUVIER gekommen sind und nach welchen die drei Formen in südlicheren Meeresgebieten (spanische Küste, Madeira etc.) durch viele Übergangsformen verbunden sind, auf der Untersuchung einer so grossen Anzahl Individuen, dass sie als sicher gelten können, dann haben wir hier ein interessantes Beispiel von einem Formenkreis, der in einem Gebiete noch so variabel ist, dass keine Artcharaktere fixirt werden können, während derselbe Kreis in einer anderen zoogeografischen Region sich in drei Formen mit ausgeprägten Artcharakteren geteilt hat. Ich glaube, dass man in vielen Fällen auf eine solche Möglichkeit nicht aufmerksam gewesen ist und dass deshalb die Untersuchung von Formen aus verschiedenen Meeresgebieten und von verschiedenen Forschern oft in der Beziehung zu verschiedenen Resultaten geführt hat.

Was darauf hindeutet, dass die Variationsverhältnisse bei südlichen Individuen anders sind als bei nordischen, sind die Angaben der genannten Verfasser, dass der Augendiameter sehr variabel ist und alle Übergänge vom *bamffica* zu *tenuimana*-Typus zeigt und dass der Haarbesatz dieser Organe eine sehr verschiedene Ausbildung zeigt. Auch der Dornbesatz scheint in etwas anderer Begrenzung zu variieren als bei unseren nordischen Formen. Auf eine bedeutende Variation deutet auch, dass CAULLERY in seiner Behandlung der „Caudan“-Crustaceen die drei Formen (in 150 Exemplaren vorhanden) zusammenführt ohne einmal den Versuch zu machen sie von einander zu trennen.

Sollte man indessen diejenigen Individuen, welche nach MILNE-EDWARDS und BOUVIER (4) Zwischenformen darstellen, nach den Variationsverhältnissen der Nordmeer-Formen beurteilen, würde man ihnen eine solche Zwischenstellung kaum zuteilen können. Die Verfasser verweisen nämlich in den meisten Fällen auf die bei den nordischen Individuen variable Dornbewaffnung des Rückenschildes und des Abdomen. Betreffs des letztgenannten will ich speziell auf die verschiedene Ausbildung der Dornbewaffnung des 4. Segmentes aufmerksam machen, in welcher die Verfasser Übergangsstufen zwischen den Arten sehen, die aber, wie ich schon gezeigt habe, nur Altersstufen darstellt. So scheint mir auch die Abbildung, welche die Verfasser auf Taf. 29, Fig. 18 in obengenannter Arbeit geben, nach den Extremitäten und den verlängerten Haaren der Augen (letztgenannte nur in der Beschreibung (S. 301) erwähnt) zu urteilen entschieden eine typische *rugosa*, nicht eine *tenuimana*, wie die Verfasser meinen, darzustellen. Ebenso ist die Abbildung derselben Verfasser in der Arbeit über die Crustaceen von „L'Hirondelle“ (I, Taf. 7) eine typische *bamffica*.

Mag nun auch die Variation in südlichen Gebieten so gross sein, dass eine Sonderung in Arten nicht zulässig ist, so sind doch bei nordischen Formen gewisse Artercharaktere schon fixirt und nicht oder nur unbedeutend von einer Variation beeinflusst. Die wenigen Individuen, welche noch in gewissen Hauptmerkmalen Zwischenstadien darstellen, sind so selten, dass sie keinen Einfluss mehr auf die Variation der Art als solche ausüben können.

Dass trotzdem die drei Arten nahe verwandt sind und dass sie in verhältnismässig neuerer Zeit entstanden sind, davon zeugen solche Verhältnisse im Körperbau wie der rudimentäre Haarbesatz der Augen bei *bamffica* und *tenuimana* und die erst spät im Leben auftretenden Dornen auf dem 4. Abdominalsegment bei *tenuimana* und *rugosa*, welch letzterer Umstand anzudeuten scheint, dass sie von einer *bamffica*-ähnlichen Form, wo das 4. Segment stachellos war, ausgegangen sind. Auch die Variationen betreffs der übrigen Dornbewaffnung, z. B. der accessorischen Gastrical- und Branchialdornen, wodurch die drei Formen sich einander nähern, weisen auf einen gemeinsamen Ursprung hin.

Die Trennung der Nordmeer-Formen in drei Arten steht mit ihrer vertikalen Verbreitung in interessanter Weise in Zusammenhang. *M. bamffica* liegt mir nur in wenigen Exemplaren vor, nach diesen zu urteilen aber bewohnt diese Form seichteres Wasser als

die zwei übrigen, jedenfalls habe ich sie niemals mit diesen zusammen gefangen. Zwischen *rugosa* und *tenuimana* ist wie schon von Sars hervorgehoben, ein ausgeprägter, bathymetrischer Unterschied vorhanden. Auch wenn ausnahmsweise beide Formen zusammen in einer Tiefe von 350—400 Met. gefangen werden, so divergiert doch von hier ab die Verbreitung in entgegengesetzten Richtungen: *M. rugosa* geht nach oben, wo sie in Tiefen von 100—300 Met. ihr Optimum hat, während das Optimum für *tenuimana* mit der Tiefe zunimmt. Die Tiefen, in welchen die respektiven Formen vorkommen, bewirken also hier eine Isolirung, wodurch die Artbildung und die Fixirung der Artcharaktere begünstigt wurde, trotzdem keine horizontale Isolirung vorhanden ist.

Nach MILNE-EDWARDS und BOUVIER scheinen die verschiedenen Varietäten in südlichen Meeresgebieten nur zum Teil sich auf ähnliche vertikale Zonen zu verteilen, auch entsprechen die Tiefen, die für die Varietäten angegeben werden, nicht ganz denjenigen des Nordmeeresgebietes. So z. B. wird die *rugosa*-Form aus bedeutend grösseren Tiefen (bis 946 Met.) als sie bei uns gefunden wird, erwähnt. An und für sich liegt doch hierin nichts eigentümliches. Es ist nämlich eine nicht seltene Erscheinung, dass dieselben Arten in verschiedenen Meeresgebieten in verschiedener Tiefe vorkommen können, was wiederum mit dem Umstand zusammenhängt, dass die physikalischen Verhältnisse in einer bestimmten Tiefe des einen Meeresabschnittes anders als in dem anderen sind.

Galathodes MILNE-EDW.

G. tridentatus ESM.

In der Umgebung von Bergen ist diese Tiefseeform selten, indem mir nur einmal ein Exemplar aus dem Osterfjord (auf Paramuricea sitzend) gebracht wurde. GRIEG hat ein Ex. im *Nordfjord gefunden. Im *Hardangerfjord (Mosterhavn) hat Sars (2) die Art „in grosser Menge zwischen *Lophohelia prolifera*“ gefunden.

Fam. **Porcellanidæ.**

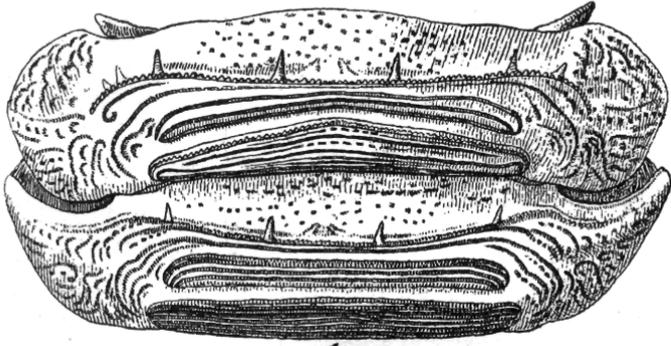
Porcellana LMK.

P. longicornis L.

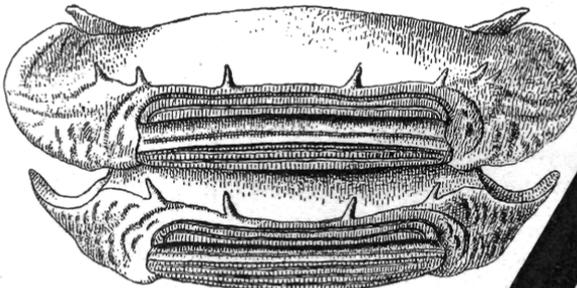
H. 40; Hr. 11 (am Ufer); B. Puddefjord (seichtes Wasser). Auch von Sars (3) an der Westküste gefunden.

Erklärung der Tafel 2.

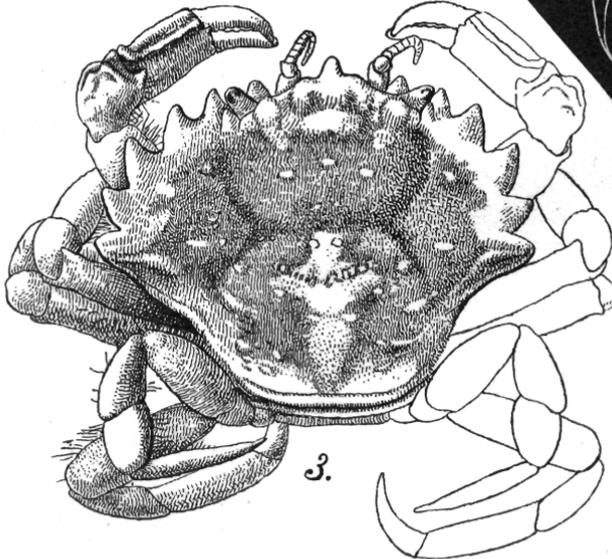
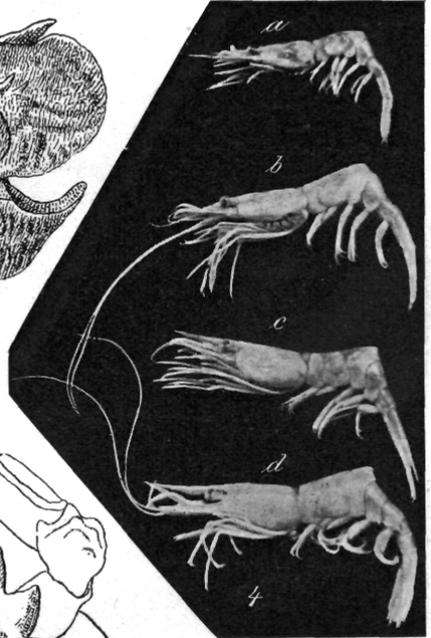
- Fig. 1. *Munida rugosa*. Zweites und drittes Abdominalsegment, von der Rückseite gezeichnet, um die Querleisten und Quersfurchen zu zeigen. Vergr.
- „ 2. *Munida tenuimana*. Do. Do.
- „ 3. *Pirimela denticulata*, von der Oberseite gesehen. Etwa 4-mal vergr.
- .. 4 a—d. *Hippolyte gaimardi* ♂♂ von Porsangerfjord. Serie von Individuen von 39—52 mm. Länge, um die Entwicklung des Stachels des dritten Abdominalsegmentes zu zeigen. Nat. Grösse. (Nach Photographie).
-



1.



2.



3.