

Copyright ©

Es gilt deutsches Urheberrecht.

Die Schrift darf zum eigenen Gebrauch kostenfrei heruntergeladen, konsumiert, gespeichert oder ausgedruckt, aber nicht im Internet bereitgestellt oder an Außenstehende weitergegeben werden ohne die schriftliche Einwilligung des Urheberrechtinhabers. Es ist nicht gestattet, Kopien oder gedruckte Fassungen der freien Onlineversion zu veräußern.

German copyright law applies.

The work or content may be downloaded, consumed, stored or printed for your own use but it may not be distributed via the internet or passed on to external parties without the formal permission of the copyright holders. It is prohibited to take money for copies or printed versions of the free online version.

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Kiel

Thermobathynella amyxi nov. spec. aus dem Brackwasser der Amazonas­mündung

Von Rolf Siewing, Kiel

Bei Untersuchungen über die Besiedlung des Küstengrundwassers, die Dr. SEBASTIAN A. GERLACH in Brasilien durchführte¹⁾, unternahm er eine Reise in das Amazonasgebiet. Eine der dort entnommenen Proben enthielt drei Bathynelliden (Crust. Syncarida, Ordo Bathynellacea), die er mir zur Bearbeitung überließ. Dieser Fund ist bemerkenswert: 1. handelt es sich um den ersten Bathynellidenfundort in der Neuen Welt, 2. ist es das erste Mal, daß Bathynelliden im Brackwasser gefunden worden sind. Die fraglichen Bathynellen erwiesen sich als Vertreter der Gattung *Thermobathynella* CAPART, aber als Repräsentanten einer bisher unbekannt­en Art. Ich nenne diese neue Spezies *Thermobathynella amyxi*.

Ordo: Bathynellacea (CHAPPUIS)
und einzige Familie: Bathynellidae (GROBEN).

Syncariden, bei denen alle Thorakalsegmente frei sind und das 6. Pleomer mit dem Telson verwachsen ist. Das so gebildete Pleotelson trägt neben einem Paar Uropoden ein Paar Furcaläste. Nur bei *Bathynella* 2, sonst 1 Epipodit je Extremität. Augen und Statozysten fehlen; mehrere weitere Reduktionsmerkmale.

Gattung: *Thermobathynella* CAPART

Körper wurmförmig und völlig segmentiert. 8 Thorakopoden beim ♂, das 8. Paar modifiziert. Exopodit 2-gliedrig an den vorderen 7 Paaren. Epipodite an den Paaren 2—7. Pleopoden fehlen. Uropoden inserieren am hinteren Rand des Telsons. 1. Antenne mit 6 Gliedern, davon 3 basale, und eine stark reduzierte Nebengeißel. 2. Antenne mit 5 Gliedern.

Die der Beschreibung zugrundeliegenden 3 ♀♀ weichen in einigen Merkmalen von der von CAPART und in Anlehnung daran von DELAMARE-DEBOUTTEVILLE et CHAPPUIS gegebenen Gattungsdiagnose ab (s. unten). Ich halte es aber bei dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens für untunlich, eine neue Gattung zu konstituieren.

Thermobathynella amyxi nov. spec.

Die der Untersuchung zugrundeliegenden drei Exemplare hatten eine Körperlänge von 550 bis 700 μ . Sie gehören damit zu den kleinsten bisher bekannten Bathynelliden überhaupt.

Der Körper ist wie bei allen Vertretern der Familie sehr schlank, wobei die Thorakalsegmente eine geringere Höhendimension aufweisen als die Pleomere: Der Körper wird kaudalwärts dicker.

Der Kopf bildet einen nur kleinen Schild, der an den Seiten die Mundwerkzeuge frei hervortreten läßt. Im hinteren Abschnitt (hinteres Drittel) ist die Mandibulargrube (Mandibelgroove CALMAN's) vorhanden, allerdings in etwas reduzierter Form: Sie ist auf die dorsale und dorsolaterale Fläche des Kopfes beschränkt. Sie ist damit kleiner als bei den Gattungen *Bathynella* (CALMAN 1917) und *Parabathynella* (DELAMARE-DEBOUTTEVILLE et CHAPPUIS 1954), stimmt aber gut mit *Th. leleupi* DELAMARE et CHAPPUIS überein.

¹⁾ Auf Einladung der Universität São Paulo (Brasilien) und mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft als Gast am Zoologischen Institut São Paulo (Direktor: Professor Dr. E. MARCUS).

Die Segmente des Thorax sind alle frei, aber von unterschiedlicher Länge und Höhe. Die Thoracomere 1 und 2 sind gleich lang, aber einzeln kürzer als die folgenden Segmente 3 bis 6, die ihrerseits wieder untereinander gleiche Länge aufweisen; das 7. ist kürzer als die vorhergehenden, das 8. etwa halb so lang wie das 6. Die vertikale Ausdehnung der Thoracomere nimmt von vorn nach hinten kontinuierlich zu. An den Thorakalsegmenten 1 bis 7 findet sich eine Skulpturierung, die in Form einer erhabenen Leiste in einem sanft geschwungenen Bogen in der Längsrichtung über die Seite der betr. Segmente verläuft. Sie ist vergleichbar mit den Nähten, die DELAMARE et CHAPPUIS (1955) am Abdomen und den hinteren Thorakalsegmenten bei *Thermobathynella adami* und *Th. leleupi* beschreiben und als Grenznaht zwischen Tergum und Sternum auffassen. Es ergibt sich lediglich eine Differenz in der Lage am Thorax bzw. Abdomen.

Die Abdominalsegmente werden kaudalwärts zunehmend länger und höher bis zum 5. Pleomer (Abb. 1). Das 6. Abdominalmetamer bildet zusammen mit dem Telson einen einheitlichen Zapfen. Das Telson trägt in der Medianen eine verhältnismäßig flache Analspalte (Abb. 7).

Die Furca ist deutlich abgegliedert. In der Dorsalansicht bildet sie ein Paar konischer, kaudal abgerundeter Zapfen (Abb. 8, 9), die terminal in einen großen Zahn auslaufen, der median eine geschwungene Längsleiste trägt. Frontal von ihm liegen an der Ventralseite zwei transversale Reihen feiner Borsten (Abb. 8, 9), median 2, lateral 1 kurze Dorne sowie dorsal eine lange Borste in der Medianen und etwas medianwärts und frontalwärts davon eine weitere, kürzere Borste (Abb. 9).

Die 1. Antenne besteht aus 5 Gliedern von verschiedener Länge (Abb. 2). Das 1. Glied ist durch eine relativ breite Intersegmentalfalte mit dem Kopf verbunden. Das 3. Glied trägt eine eingliedrige, sehr reduzierte Nebengeißel. Das terminale Glied ist mit zwei Riechkolben ausgestattet. Die Borstenbewaffnung kann Abb. 2 entnommen werden. Sie ist nicht so stark wie bei anderen Bathynelliden.

Die 2. Antennen besitzen ebenfalls 5 Glieder. Der 2-gliedrige Protopodit trägt neben dem 3-gliedrigen Endopodit einen reduzierten, eingliedrigen Exopodit. Borstenbewaffnung s. Abb. 2. Diese Extremität stimmt auch in der Haltung weitgehend mit *Th. adami* und *Th. leleupi* überein, indem sie in einem Bogen nach hinten und aufwärts weist (Abb. 2). Das ist bisher bei anderen Bathynelliden nicht bekannt geworden. Der Exopodit scheint bei *Th. leleupi* zu fehlen.

Die Thoracopoden weisen von vorn nach hinten eine kontinuierliche Größenzunahme auf. Das beruht auf einer Verlängerung sowohl des Protopoditen als auch des Endopoditen.

Der Protopodit besteht aus 2 Gliedern, deren erstes, sehr kurzes, an den Thoracopoden 3—7 je einen Epipoditen trägt. Diese Kieme besteht aus einem Trägerstück und einem deutlich abgegliederten sehr dünnhäutigen ovalen Terminalstück. Das 2. Glied des Protopoditen ist gegenüber dem ersten stark verlängert. Bau und Beborstung der Extremitäten kann den Abbildungen 3—6 entnommen werden. Es zeigen sich hier bedeutsame Ähnlichkeiten mit *Th. leleupi*, vor allem in der Ausbildung von kleinen, ctenidien-artigen Borstenbüscheln an den distalen Enden der Exopoditglieder. Das 4. Glied des Endopoditen ist bei den Thoracopoden 2—7 sehr klein aber deutlich, beim 1. dagegen nur undeutlich abgesetzt. Am 8. Thoracomer der ♀♀ fehlen die Extremitäten in voller Übereinstimmung mit den beiden übrigen Gattungsvertretern sowie einigen Arten der Gattung *Parabathynella*.

Von den Pleomeren trägt nur das 6., mit dem Telson verschmolzene, Extremitäten, die Uropoden, die im vorderen Drittel des Pleotelsons inserieren. Sie bestehen aus einem eingliedrigen Protopoditen sowie je einem 1-gliedrigen Exo- und Endopodit. Der Protopodit ist relativ plump (Abb. 7, 8) und trägt terminal an der Innenseite 2 Dornen. Ein ebensolcher Dorn steht terminal und medial am Endopodit (Abb. 7).

An seiner Basis liegt eine in etwa diagonaler Richtung verlaufende Reihe feiner Borsten, und parallel dazu noch eine weitere im proximalen Teil des Endopoditen. Die übrige Borstenbewaffnung s. Abb. 7 und 8. Exopodit und Endopodit der Uropoden besitzen gleiche Länge; der Protopodit ist etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie der Telopodit. Hierin besteht ein Unterschied gegenüber den beiden übrigen Arten der Gattung *Thermobathynella*: Bei *Th. adami* sind die beiden Äste des Telopoditen gleich lang, der Protopodit aber 3mal so lang wie der Telopodit. Bei *Th. leleupi* ist der Exopodit wesentlich kürzer als der Endopodit, letzterer etwas kürzer als der Protopodit.

Die Unterschiede der vorliegenden *Th. amyxi* gegenüber den zwei anderen Gattungsvertretern bestehen in folgendem:

1. Die 1. Antennen bestehen aus 5 Gliedern (gegenüber 6 bei *Th. adami* und *Th. leleupi*).
2. Epipodite finden sich vom 3. Thoracopoden an bis zum 7. (*Th. adami* und *Th. leleupi* vom 2. Thoracopoden an).
3. Der Protopodit der Uropoden ist etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie der Telopodit, die Länge des Exopoditen ist gleich der des Endopoditen.
4. Die Grenznaht zwischen Tergit und Sternit der Segmente ist auf die Thoracomere 1—7 beschränkt (bei *Th. adami* und *Th. leleupi* nur am Pleon und den hintersten Thoracomeren).
5. Weitere Unterschiede ergeben sich bei einem Vergleich der Beborstung.

Diese Differenzen scheinen den Wert von Artunterschieden zu besitzen. Die Abweichungen, die sich aus der Zahl der Glieder der 1. Antenne gegenüber dem Gattungstypus ergeben, reichen m. E. nicht aus, um eine neue Gattung zu konstituieren.

Diagnose

Vertreter der Gattung *Thermobathynella* von 550—700 μ Länge. 1. Antenne mit 5 Gliedern; der dreigliedrige Stamm trägt eine stark reduzierte Nebengeißel. Epipodite an den Thoracopoden 3—7. Protopodit des 1. Thoracopoden so lang wie der Exopodit. 4. Glied des Endopoditen sehr klein. Protopodit der Uropoden etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie Telopodit. An den Thoracomeren 1—7 eine deutliche Grenznaht zwischen Tergum und Sternum.

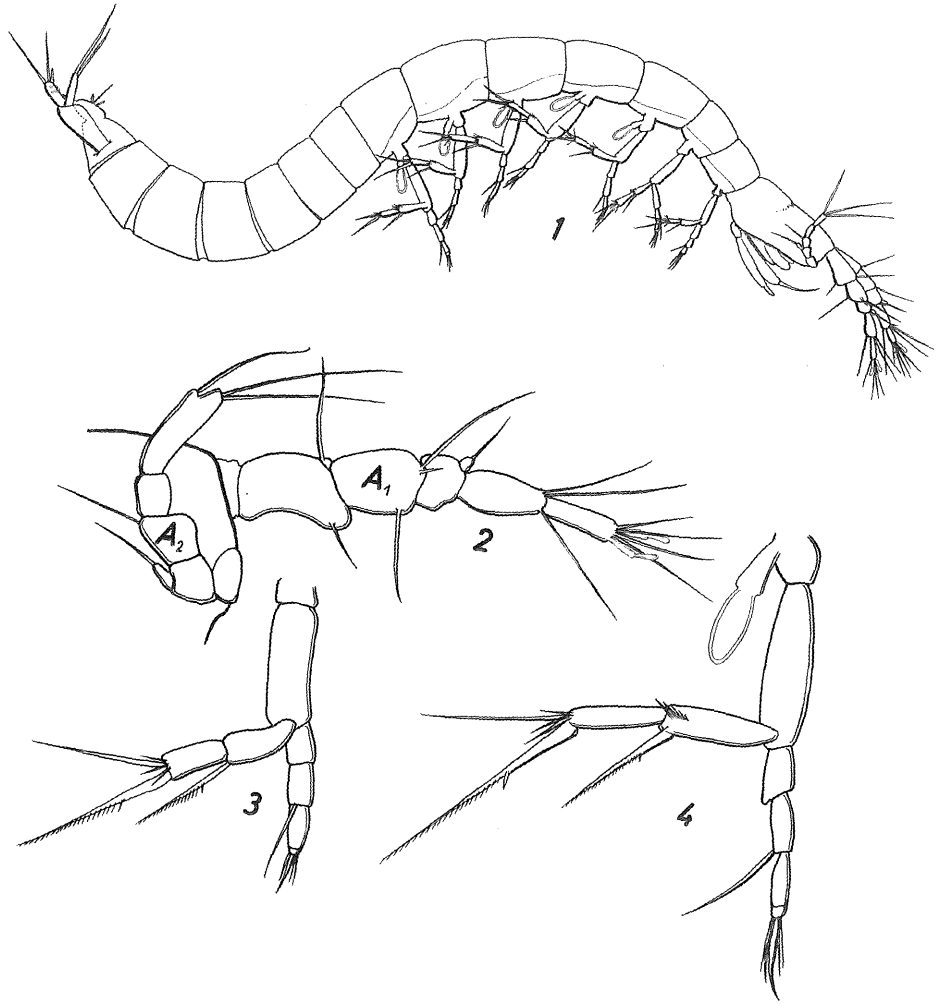
Die besten Übereinstimmungen der vorliegenden Art ergeben sich mit *Th. leleupi*.

Fundort: Bei Icoaraci, 17 km nördlich von Belém de Pará am 13. 1. 1955. Die Tiere fanden sich in einer Probe, die aus einem Grundwasserloch von 15 cm Tiefe, das 1 m vom Spülsaum entfernt gegraben wurde, entnommen worden war. Das Substrat bestand aus kleinen Steinen, Kies und Lehm. Nach Angaben von Herrn Dr. H. STOLI (Manãos) führt der Rio Pará an der Fundstelle mindestens in der trockenen Jahreszeit schwach brackisches Wasser. Der Fundort liegt im Tidenbereich. Interessant ist, daß in der Begleitfauna Polychaeten gefunden wurden, Vertreter einer Gruppe, die sich fast ausschließlich aus marinen Tieren zusammensetzt.

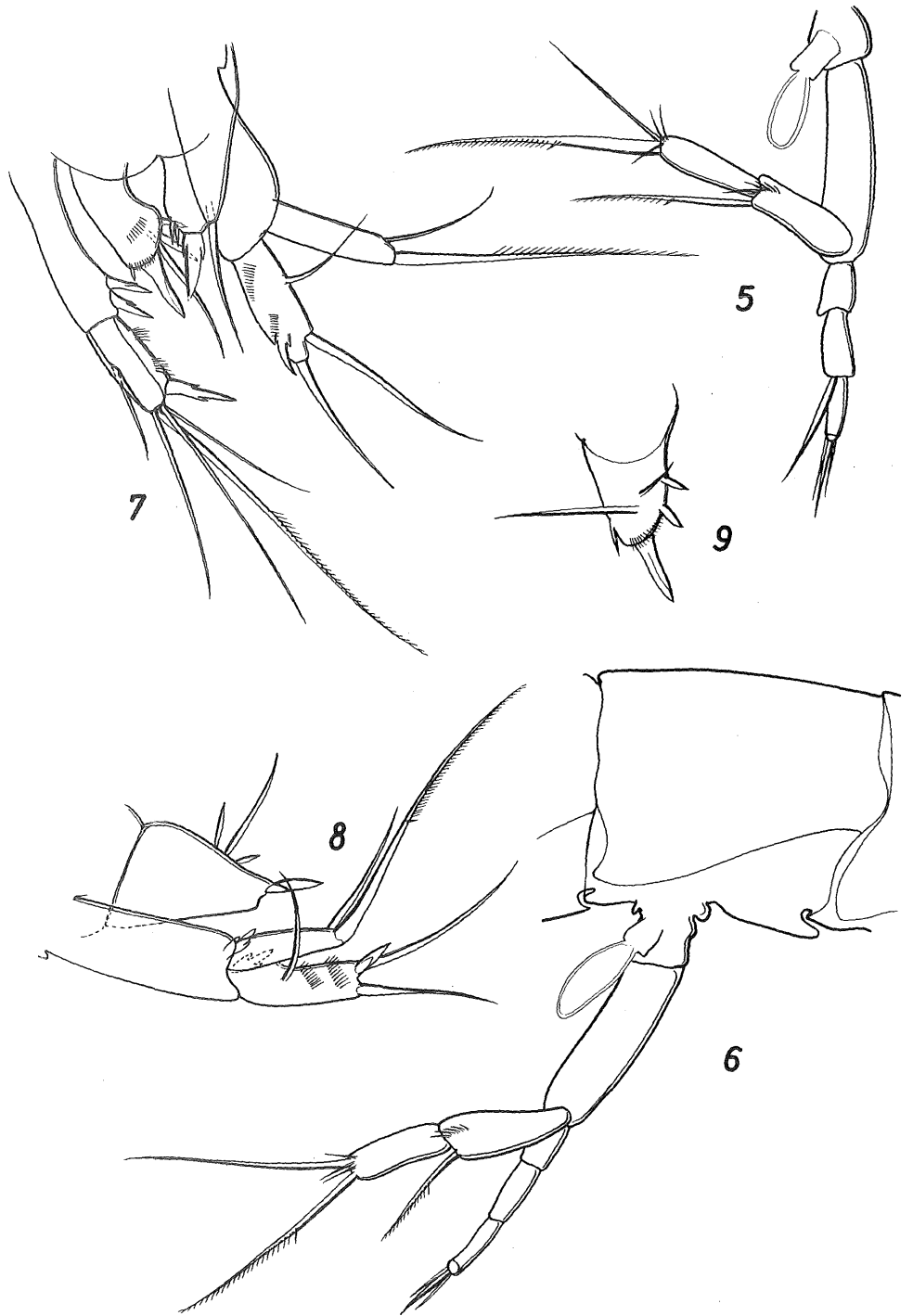
Bei den bisher bekannten Syncariden handelt es sich um Süßwasserbewohner, und zwar leben sie alle in Extrembiotopen (in Gebirgsseen und -bächen; in Kleinstgewässern, die Krebsröhren oder Sphagnumpolster ausfüllen und im subterranean Lückensystem). Von den beiden rezenten Ordnungen sind die Anaspidacea auf Australien und Tasmanien beschränkt. Die Bathynellacea leben im subterranean interstitiellen Lückensystem, das mit Grundwasser erfüllt ist. Unter Zugrundelegung der Tatsache, daß fossile

Legende zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 38)

Abb. 1: *Thermobathynella amyxi* total. — Abb. 2: 1. (1. A) und 2. (2. A) Antenne. — Abb. 3: 1. Thorakalbeinpaar. — Abb. 4: 4. Thorakalbeinpaar.



Tafel 38



Tafel 39

Vertreter der Syncarida verbreitet in Ablagerungen des Karbon und Perm gefunden werden, können die Lebensräume der rezenten Gruppen als Refugialbiotope angesprochen werden.

Nur die ältesten Formen aus dem unteren Westphalien des karbonischen Zeitalters stammen aus marinen Ablagerungen (*Palaeocaris v. d. Grachtii* und *P. lohesti*), alle anderen sind in Süßwassersedimenten gefunden worden. Da seit dem Perm fossile Zeugnisse fehlen, werden die heute lebenden Syncarida als alte Süßwasserformen angesprochen, die bereits im Palaeozoikum in den limnischen Bereich eingewandert sind (CHAPPUIS, THIENEMANN). Für die marine Abstammung spricht neben den ältesten fossilen Funden aus dem Westphalien auch der Bau des Maxillennephridiums aller rezenten Formen (SIEWING 1955).

In diesem Zusammenhang ist es nun von Interesse, daß *Thermobathynella amyxi* im Brackwasser leben kann. Es ist das meines Wissens der erste Fall, daß ein Bathynellide in einem Lebensraum gefunden worden ist, der wenigstens zeitweise Brackwasser führt. Es ist hier aber die Frage zu stellen, ob es sich im vorliegenden Fall tatsächlich um einen primären Brackwasserbewohner handelt, oder ob man annehmen muß, daß es sich um einen Einwanderer aus dem limnischen Bereich ins Brackwasser handelt. Diese Frage ist naturgemäß schwer zu beantworten, da weitere Fundorte zunächst noch fehlen und da weiterhin marine Repräsentanten unbekannt sind. Aber es kann hier eine Reihe von analogen Fällen genannt werden, in denen Formen, die zunächst nur aus dem Lückensystem des süßen Grundwassers bekannt waren, später auch im Küstengrundwasser von schwach brackigem bis zum marinen Salzgehaltsbereich gefunden wurden. Hier ist zu nennen die Gruppe der Thermosbaenacea, die MONOD in Thermalquellen in Tunis fand. Auch von ihnen wurden später von RUFFO und KARAMAN Repräsentanten im Brackwasserbereich gefunden. Es folgt das Heer von Grundwasserisopoden (*Microcharon*, *Microcerberus*, *Microparasellus* u. a.), die gleichermaßen im süßen als auch im Küstengrundwasser gefunden wurden. Das gleiche gilt für die Bogidielliden unter den Amphipoden. Es ist aber auch der umgekehrte Weg bekannt, wie etwa bei der Harpacticidengattung *Parastenocaris* (vgl. NOODT). Jedoch handelt es sich hier wohl um recht seltene Ausnahmen.

Wenn ein endgültiger Schluß hier nicht möglich ist, so scheint es doch so, daß es sich bei den im brackigen Küstengrundwasser lebenden Arten vorwiegend um Reste der im übrigen ins Süßwasser vorgedrungenen Formen handelt. Es kann deshalb angenommen werden, daß *Thermobathynella amyxi* primär in diesem Biotop lebt. Berücksichtigt man, daß der Lichtabschluß im interstitiellen Lückensystem die Tiere in die Lage versetzt, eine Aussüßung des Wohnwassers besser zu überstehen als bei Beleuchtung durch das Tageslicht (STAUDER), so daß sie gewissermaßen fakultativ euryhalin werden, so ist das vom Grundwasser (süß oder salzig) erfüllte Lückensystem ein idealer Weg vom Meer ins Süßwasser. Es hat gegenüber den Höhlengewässern, in denen ja ebenfalls mehrere marine Organismen ins Süßwasser vordringen (s. THIENEMANN), den Vorteil einer größeren Kontinuität und Verbreitung.

Es lassen sich innerhalb der Bathynellacea eine Reihe von Entwicklungstendenzen aufzeigen, die ich hier kurz skizzieren möchte. Nicht nur auf diese Ordnung beschränkt, sondern innerhalb der Reihe Syncarida ganz allgemein zu beobachten ist die Neigung zur Rückbildung des 1. Thorakalsegmentes. Diese Tendenz läßt sich auch innerhalb der

Legende zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 39)

Abb. 5: 7. Thorakalbeinpaar. — Abb. 6: 6. Thorakalbeinpaar. — Abb. 7: Uropoden und Furca in Ventralansicht. — Abb. 8: Uropoden und Furca in Seitenansicht. — Abb. 9: Furca in Dorsalansicht.
(Abb. 2—9 sind bei gleicher Vergrößerung gezeichnet.)

Bathynellacea konstatieren, indem bei ihnen das 1. Thoracomere kleiner wird. Innerhalb der Gattung *Thermobathynella* werden davon sogar die zwei vorderen Segmente erfaßt, während bei *Bathynella natans* noch alle Thoracomere gleich lang sind. Bei *Parabathynella fagei* ist nur das 1. Segment verkürzt.

Weitere Entwicklungslinien lassen sich im Zusammenhang mit der Lebensweise im interstitiellen Lückensystem deuten. Sie haben ihre Parallelen in anderen Gruppen des gleichen Lebensraumes und können im Sinne REMANE's (1951) als kennzeichnend für den Lebensraumtypus angesprochen werden. Alle rezenten und fossilen Syncariden besitzen wohl ausgebildete Pleopoden mindestens an den Abdominalsegmenten 1—5, mit Ausnahme der Bathynelliden. Bei *Bathynella* ist nur noch das 1. Pleopodenpaar in stark reduzierter Form vorhanden. Bei *Parabathynella* und *Thermobathynella* fehlt auch dieses Paar. Aber die Reduktion der Extremitäten geht noch weiter: Bei *Bathynella* ist das 8. Thoracopodenpaar bereits etwas reduziert; bei *Parabathynella* ist es rudimentär oder fehlt ganz; bei *Thermobathynella* wird es nur noch im männlichen Geschlecht beobachtet, wo es, ebenso wie bei der Gattung *Parabathynella* als Kopulationsorgan eine Rolle spielen mag. Analoge Verhältnisse finden sich bei den Isopoden des subterranean interstitiellen Lückensystems: Die Pleopoden, bei allen freilebenden Isopoden als Respirationsorgan erhalten, werden bei ihnen reduziert bis auf die vorderen Paare. Das gleiche Phänomen läßt sich bei den Thermosbaenacea beobachten. Es kann demnach eine Reduktion der Extremitäten der hinteren Körperregion als eine Anpassung an den Lebensraum aufgefaßt werden. Innerhalb der Bathynellacea verlaufen die aufgezeigten Linien von *Bathynella* über *Parabathynella* bis *Thermobathynella*. Die Pleopoden dienen bei den genannten Gruppen als Lokomotionsorgane, indem sie ein temporäres Schwimmen der normalerweise kriechenden Formen gewährleisten. Dieses zeitweise Schwimmen fällt im subterranean Lückensystem als Bewegungsmodus aus. Auf diese Weise kann vielleicht die Rückbildung der fraglichen Extremitäten als Rudimentation nicht benutzter Organe verstanden werden. Nur die Organe, die infolge eines Funktionswechsels zu Kopulationsorganen geworden sind, bleiben erhalten. In diesem Zusammenhang ist es interessant, daß bei Amphipoden des interstitiellen Lückensystems die Pleopoden erhalten bleiben. Sie spielen für die Lokomotion auch bei den „freilebenden“ Amphipoden keine oder nur eine untergeordnete Rolle. Vielmehr scheinen sie für die Wassererneuerung an den Kiemen als Ventilatoren eine Rolle zu spielen und sie dienen auch bei den Männchen als Hilfsorgane bei der Spermaübertragung.

In der gleichen Reihenfolge, wie die Reduktion der Extremitäten der hinteren Körperregion verläuft auch eine Rückbildung der Epipodite. Die Abnahme ihrer Anzahl kann wohl mit der geringen Körpergröße und der dabei in den Vordergrund tretenden Hautatmung in Zusammenhang gebracht werden. Weiterhin scheint eine Reduktion der Anzahl der Antennenglieder einzusetzen, ein Prozeß, der sich gleichermaßen auf die 1. wie auch auf die 2. Antennen erstreckt. Auch diese Vorgänge finden Parallelen in anderen Gruppen des gleichen Lebensraumes.

Gleichzeitig aber ergeben sich hierin markante Gegensätze gegenüber den Höhlenbewohnern, denen die oben aufgezeigten Anpassungen, zu denen noch die geringe Körpergröße sowie der schlanke Habitus hinzugefügt werden müssen, fremd sind. Es muß daher differenziert werden zwischen den Höhlenbewohnern im engeren Sinne und den Bewohnern des interstitiellen Lückensystems. Diese Unterschiede werden bei solchen Gruppen, die insgesamt für das Leben im Lückensystem wie geschaffen sind (etwa Nematoden oder Harpacticiden), nicht immer deutlich sein; sie treten aber dann besonders deutlich in Erscheinung, wenn die nächstverwandten Gruppen anders gebaut sind. Man vergleiche einmal die höhlenbewohnenden Sphaeromiden (*Monolistra*) mit den Bewohnern des interstitiellen Lückensystems, wie etwa die Microcerberidae u. a. Bei beiden handelt es sich um Isopoden. Während aber die *Monolistrini* kaum von den

freilebenden Spaeromiden abweichen (Verlust der Augen und des Pigments) weisen die Microcerberidae gegenüber ihren nächsten Verwandten ganz bedeutende Unterschiede auf, die in ganz spezifischen Anpassungen an den Lebensraum bestehen. Es kann also konstatiert werden, daß zu diesen beiden strukturell ganz verschiedenen Lebensräumen auch zwei unterschiedliche Lebensformtypen gehören, eine Tatsache, auf die bereits CHAPPUIS hingewiesen hat.

Literaturverzeichnis

- CALMAN, W. T., 1917: Notes on the Morphology of *Bathynella* and some allied Crustacea. Quart. J. Micr. Sci. **62**. — CAPART, A., 1951: *Thermobathynella adami* gen. et sp. nov., Anaspidacé du Congo belge. Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique **XXVII**, 10. — CHAPPUIS, P. A., 1915: *Bathynella natans* und ihre Stellung im System. Zool. Jb. System. **40**. — CHAPPUIS, P. A., 1939: Über *Bathynella* und *Parabathynella*. Vest. Cs. Zool. spol. Praze, **VI—VII**. — DELAMARE et CHAPPUIS, P. A., 1954: Recherches sur les Crustacés souterrains VI: Révision des genres *Parabathynella* CHAPPUIS et *Thermobathynella* CAPART. Arch. de Zool. exp. et Gén. **91**. — DELAMARE, C. et CHAPPUIS, P. A., 1955: Un Syncaride nouveau sur les bords du Tanganyika. Notes Biospéol. **X**. — GROBBEN, C., 1910: In CLAUD-GROBBEN: Lehrbuch der Zoologie. — KARAMAN, S., 1953: Über einen Vertreter der Ordnung Thermosbaenacea (Crustacea Peracarida) aus Jugoslawien, *Monodella halophila* n. sp. Aera Adriatica **V**. — MONOD, T., 1927: *Thermosbaena mirabilis* MONOD, Remarques sur la morphologie et sa position systematique. Faune des Colonies Francaises. — NOODT, W., 1954: Die Verbreitung des Genus *Parastenocaris*, ein Beispiel einer subterranean Crustaceengruppe. Vh. Dt. Zool. Ges. in Tübingen 1954. — REMANE, A., 1951: Die Besiedlung des Sandbodens im Meere und die Bedeutung der Lebensformtypen für die Ökologie. Vh. Dt. Zool. Ges. in Wilhelmshaven 1951. — RUFFO, S., 1949: *Monodella stygicola* n. g. n. sp., nuovo Crostaceo Thermosbaenaceo delle acque sotterranee della Penisola Salentina. Arch. Zool. italiano **XXXIV**, Torino. — SIEWING, R., 1955: Untersuchungen zur Morphologie der Malacostraca (Crustacea). Zool. Jb. Anat. **75**. — STAUDER, F., 1942: Der Salzgehalt im Wohnwasser von Süßwassertieren als Schutz gegen schädliches kurzwelliges Licht. Zool. Jb. Allg. **60**. — THIENEMANN, A., 1950: Verbreitungsgeschichte der Süßwassertiere Europas. Die Binnengewässer **XVIII**.