

***Achelia borealis* (Schimkewitsch, 1895)
und *Achelia neotenica* sp. n. — ein Vergleich
(Pantopoda, Pycnogonida)**

von

Franz Krapp

Einleitung

Diese Arbeit entstand während der Vorbereitung des Pantopoden-Bandes für die Serie „Marine Invertebrates of Scandinavia“ (MIOS). Unter den reichhaltigen Sammlungen des Naturhistoriska riksmuseet in Stockholm fand ich 1986 ein einzelnes Pantopoden-♀, das wegen seiner eigenartigen Merkmalskombination schwierig zuzuordnen war. Obwohl eindeutig erwachsen, durch zahlreiche Eier in sämtlichen Femora und offene Geschlechtsporen an allen acht zweiten Coxae ersichtlich, trägt es deutlich Zangen an seinen Cheliphoren. Der rechte Palpus ist beschädigt und weist nur die drei basalen Glieder auf. Der linke, vollständige, besitzt sieben Glieder. Damit war nach dem Ausschlußprinzip die Zugehörigkeit zu der äußerst heterogenen Familie Ammotheidae festgelegt.

Problem

Offen blieb die Bestimmung von Gattung und Art. Zunächst zur Gattungszugehörigkeit. In der Familie Ammotheidae kommen im adulten Zustand sche-rentragende Formen nur in wenigen Gattungen vor, so bei einem Teil der Arten aus der Typusgattung *Ammothea*. Clark (1977) hat diese Gattung revidiert und alle bis dahin beschriebenen Arten mit einem Schlüssel bestimmbar gemacht. Nakamura & Child (1983) fügen eine weitere Art aus der Sagami Bay (Japan) hinzu. Nächstverwandt mit *Ammothea* und kaum anhand von durchgehenden Merkmalen von ihr zu trennen ist die Gattung *Achelia* (vergl. Tab. 1). Erstmals hat Gordon (1932) für die beiden Gattungen eine Differentialdiagnose gegeben. Nach ihr unterscheiden folgende Merkmale *Ammothea* von *Achelia*: *Ammothea*-Arten seien viel größer, die Segmentgrenzen am Körper seien immer durch deutliche Wülste unterstrichen, und die distalen Glieder der ♂ Ovigera seien unterschiedlich gestaltet. Die ersten beiden Merkmale lassen sich z. B. für *Ammothea hilgendorfi* (Böhm, 1879) nicht bestätigen: Erwachsene ♀ (durchschnittlich größer als zugehörige ♂) sind kleiner als das hier vorliegende Stück, die Rumpfsegmente sind zwar deutlich voneinander getrennt, zeigen aber keinerlei Erhebung wie bei den antarktischen Formen (vgl. Gordon 1932, 1938, 1944).

Tabelle 1: Ausprägung einiger Merkmale bei den Gattungen *Ammothea* und *Achelia*

Merkmal	<i>Ammothea</i>	<i>Achelia</i>
Rumpsegmente	deutlich getrennt	bei vielen Arten verschmolzen, bei einigen völlig oder z. T. getrennt
Cheliphoren	1–3gliedrig	2gliedrig
Chela	chelate oder rudimentäre Schere	rudimentäre Schere
Palpen-Gliederzahl	7–9: <i>A. longispina</i> 8: <i>A. tetrapora</i> ; sonst: 9	7–9 6–10
Ovigera	10gliedrig, ohne Endklaue Dornen der 4 Endglieder entweder dornförmig oder blattförmig mit Zähnelung	10gliedrig, ohne Endklaue Dornen der 4 Endglieder blattförmig mit Zähnelung
♂ Genital-Ausfuhrgänge	einfache Poren auf Gangbeinen 3+4 (Ausnahme: <i>tetrapora</i> 1–4)	auf erhöhten Genitalsporen auf Gangbeinen 3+4
Propodus	stark entwickelt oder schlank, ohne Ferse	stark entwickelt
Nebenkrallen	lang — fehlend	lang
Die unterschiedliche Variationsbreite in den Palpen-Gliederzahlen bei der Gattung <i>Achelia</i> zeigt oben die Angaben von Gordon (1932), darunter die von Fry & Hedgpeth (1969) — bei engerer Fassung der Gattung. Es gibt Individuen von <i>Achelia „borealis“</i> mit nur 5 Palpengliedern (Losina-Losinsky 1923, 1929 a, 1935).		

Fry & Hedgpeth (1969) splintern *Ammothea* weiter auf und liefern Diagnosen für die (Rest-)Gattungen *Ammothea* und *Achelia*. Dies hat aber bei fast allen Fachleuten Widerspruch in einigen oder allen Punkten gefunden. Clark (1977) vereinigt alle früheren *Ammothea* wieder in einer Sammelgattung, für die er allerdings keine Diagnose mehr gibt. Von *Achelia* spalten Fry & Hedgpeth nur die monotypischen Gattungen *Sericosura* und *Aduncorostris* ab, was teilweise Anerkennung fand. Für den Augenblick belassen wir unsere Form aus praktischen Gründen in der Gattung *Achelia*, wengleich ihre deutlichen Scheren (vergl. Abb. 1 und 9) oder Chelae dem zu widersprechen scheinen. Nahezu alle Autoren, die sich zu den hierher gestellten Arten oder Gattungen äußern, stimmen darin überein, daß die Familie Ammotheidae im besten Falle ein Sammelsurium für alle nicht anderswo unterzubringenden Formen sei. Man muß annehmen, daß sie und einige ihrer Untereinheiten nicht monophyletischen Ursprungs sind. Daher sollte man vorläufig davon Abstand nehmen, innerhalb der Ammotheidae weitere Gattungen zu schaffen. Wir schließen uns hier dem pragmatischen Vorgehen von Clark (1977) an, solange keine Gesamtrevision der Familie vorliegt, und stellen die hier behandelte Art zu *Achelia*.

Ähnlich schwierig wie die Bestimmung der Gattung ist auch die artliche: Im folgenden geben wir die Literatur an, die sich mit den morphologisch ähnlichsten Formen befaßt, und kommentieren sie:

sub *Ammonothea borealis* Schimkewitsch, 1895:

Schimkewitsch (1895): 14–17 (russisch), 18–20 (franz. Résumé).

Schimkewitsch (1907): 5–8 (deutsch), Abb. 1–6 (erste Abbildungen!).

Norman (1908): 225 (hält sie für „closely allied to *A. hispida*, if it be not the same”).

Losina-Losinsky (1923): 45–47, figs. 3 a–i.

Lozina-Lozinskij (1929 a): 73, figs. 3 (6 a+b), 4 (A, A₁, B, B₁, C, C₁, D, D₁), 5 A (russisch).

Schimkéwitsch (1930): 139–144; Taf. 2, fig. 2; figs. 34–37 (unter *Ammonothea (Achelia) borealis* Schimk.).

Losina-Losinsky (1933): 57–59, figs. 9 a–e (subsp. *japonica*).

Losina-Losinsky (1935): 59–61; figs. 7 a–d, figs. 8: A, A₁, B, B₁, C, C₁, D, D₁.

Markus 1940 b: (*A. borealis* var. *nipponica* nom nov. pro: *A. borealis* var. *japonica* (Losina-Losinsky 1933, p. 57,78; nom. preoccup.))

Bronštein (1948): 350, Taf. XCIV: fig. 4.

Achelia borealis (Schimkewitsch, 1895):

Losina-Losinsky (1961): 52 (in Tab. 1).

In der Erstbeschreibung (Schimkewitsch 1895) wird die Chela als mit eingliedrigem Schaft und einem reduzierten zweiten (= terminalen) Glied beschrieben. Schimkewitsch (1907, 1930), Losina-Losinsky (1935) und Bronštein (1948) bilden jeweils eine chelate (= „neotene”) Form ab, nur bei Losina-Losinsky (1923) findet man sowohl den Geschlechtsdimorphismus dokumentiert (♀ etwas größer als ♂, Seitenfortsätze zu zwei Dritteln der Länge in Kontakt miteinander) als auch Abbildungen der typischen Form mit verkürzten und auf ein Endglied reduzierten Chelae, sowie die Chela eines „halbwüchsigen” Exemplares. Schimkewitsch (1907, 1930) und Losina-Losinsky (1923, 1929 a, 1933, 1935) beschreiben die großwüchsige Form mit funktionellen Chelae durchgehend als „neoten”. Noch größere Betonung legen die zitierten Autoren auf den Polymorphismus in der Zahl der Palpenglieder, den sie ebenfalls mit dem Lebensalter in Verbindung bringen. Da ich, wie weiter unten dargelegt, auch noch einige andere Unterschiede fand, habe ich mich entschlossen, die „neotene” Form mit (beim ♀) der Proboscis (Rüssel) fast gleich langen, scherentragenden Chelae als neue Art zu beschreiben. Die hierfür maßgebenden Gründe werden nach der Beschreibung diskutiert (vergl. auch Tab. 2).

Beschreibung

Achelia neotenica sp. n.

Holotypus: 1 ♀ adult. Naturhistoriska riksmuseet, evertebratavdeling. Jugoršar (auf Originaletikett „Jugor-scharr”). Vega-Exp. 1878 (ohne Daten und weitere Angaben). Inventarnummer: Nordiska pantopoder 541.

Beschreibung: Körpersegmente verschmolzen, Körper im Umriß von dorsal etwa oval (Abb. 1). Breiteste Stelle über die Seitenfortsätze des zweiten beintragenden Segmentes etwa 2 mm, Länge vom Stirnrand des Augensegmentes bis zum 4. Beinfortsatz etwa 2,24 mm. Integument glatt, glänzend. Körnchenartige Vorwölbungen nur in der Rückenmittellinie, besonders gehäuft auf der Basis des Abdomens, spärlicher weiter distal. Die beintragenden Lateralfortsätze

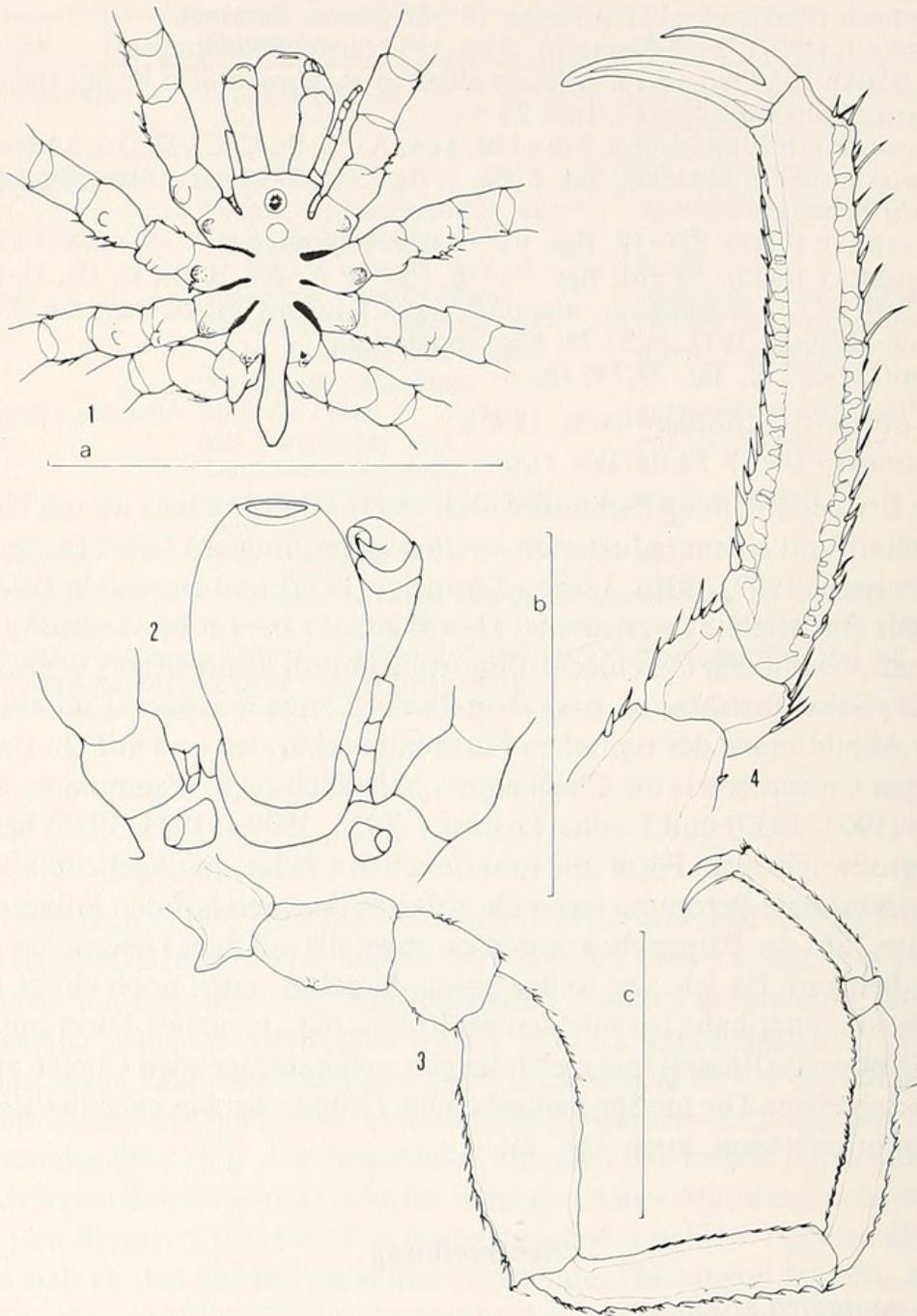
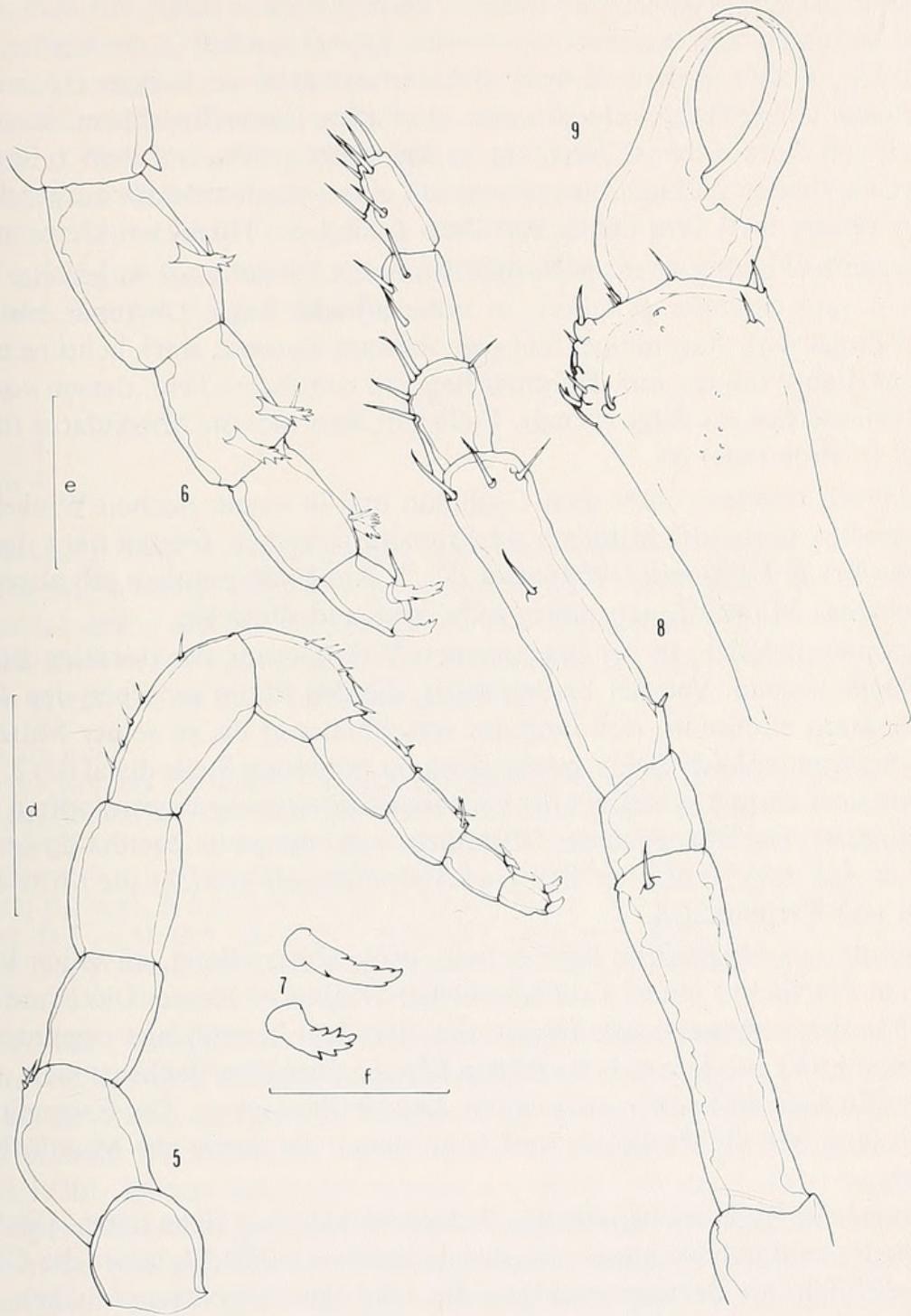


Abb. 1—9: *Achelia neotenica* sp. n., Holotypus ♀, Sammlung des Naturhistoriska riksmuseet Stockholm, Nordiska hafsspindler eller pantopoder No. 541. — (1) Habitus von dorsal, Beinansätze teilweise, (2) Proboscis von ventral, (3) drittes linkes Gangbein, (4) dessen terminale Glieder (Tarsus, Propodus und Klauen), (5) Oviger links, (6) distale Ovigerglieder, (7) 2 spezialisierte Borsten vom Ovigerglied 10, (8) Palpus, (9) Cheliphor. — 1 im Maßstab a = 5 mm, 2 im Maßstab b = 2 mm, 3 im Maßstab c = 2 mm, 4, 5 und 9 im Maßstab d = 1 mm, 6 und 8 im Maßstab e = 0,2 mm, 7 im Maßstab f = 0,1 mm.



berühren sich auf etwa $\frac{2}{3}$ ihrer Länge. Das freie Drittel bildet mit dem jeweils benachbarten Fortsatz einen spitzen Winkel. Dorsal gesehen ist der Kopfteil etwa rechteckig, an den vorderen Ecken erhebt sich ein niedriger eckiger Höcker. Auf ihm stehen einige Haare oder Borsten. Auf allen Lateralfortsätzen ein rundlicher Hügel, der auf dem 2. Segment ist davon der größte, auf dem 3. Segment nur wenig kleiner, deutlich kleiner und mit einer distalen Borste ausgezeichnet ist der Hügel des 1. Segments. Auf dem 4. sind die Hügel am kleinsten.

Augenhügel mäßig hoch, nahe dem frontalen Vorderrand. Augen stark pigmentiert und einander genähert, in subterminaler Lage. Oberende rundlich. Direkt hinter dem Augenhügel fällt eine schwach konvexe, stark lichtbrechende, plattenartige Wölbung auf. Dahinter liegt ein rundliches Feld, dessen vorderer Rand am meisten ins Auge springt. Vielleicht setzt hier die Muskulatur für den Rüssel (= Proboscis) an.

Proboscis teilweise unter dem Cephalon und in einem flachen Winkel ventrad versetzt. Distal der Mitte am stärksten aufgetrieben, Gestalt nach der Formel von Fry & Hedgpeth (1969) etwa D'' : 1. Am Ende ziemlich jäh abgestutzt erscheinend, Mundöffnung daher recht weit und dreieckig.

Abdomen länglich, in der horizontalen Verlängerung der dorsalen Körperoberfläche liegend. Von der breiten Basis, die den Raum zwischen den 4. Seitenfortsätzen einnimmt, sich langsam verschmälernd bis zu seiner Mitte, von dort wieder allmählich dicker werdend bis zur breitesten Stelle distal des 3. Viertels, von dort abrupt zu einem kurz vor seiner Spitze etwas abgestumpften Kegel verschmälert. Die Körnchen der Oberfläche s. o., einige unregelmäßig gestellte Härchen auf dem verdickten Teil. Das Abdomenende erreicht die Mitte der 2. Coxen von Extremität 4.

Cheliphoren dreigliedrig: Scapus lang, ohne Unterteilung, an seiner laterodorsalen Fläche mit einem Feld zahlreicher (?Sinnes-) Haare. Die Hand trägt am Ende den unbeweglichen Finger, der sich dem beweglichen opponiert. In der Krümmung gleichen sich die beiden Klauen. Ihre Oberfläche ist glatt, ungezähnt. Die Spitzen können sich wie in Abb. 9 überlappen. Die Extremität ist fast so lang wie die Proboscis und kann daher die Beute zur Mundöffnung bringen.

Palpus beim Typus siebengliedrig. Längenverhältnisse siehe unten. Die basalen Glieder sind nahezu nackt, das distale Ende von Glied 4, sowie die Glieder 5–7 reichlich mit Borsten versehen, die wohl Sinnesfunktionen haben.

Oviger zehngliedrig, ohne Endkrallen. Das Hauptgelenk liegt in der Mitte, also zwischen Glied 5 und 6. Weniger auffallende Gelenke liegen zwischen den Gliedern 1 und 2 einerseits, zwischen 2 und 3 andererseits. Dies kommt zustande, da das Glied 2 dorsal stark gewölbt und gegenüber der fast geraden Ventralfläche verlängert ist. Die 5 distalen Glieder 6–10 nehmen kontinuierlich an Länge und Durchmesser ab, die Glieder 7–10 tragen blattartig gefiederte Dornen nach der Formel 2:3:3:3 (s. Abb. 7: sie zeigt zwei Beispiele vom terminalen Glied in etwa 45° schräger Aufsicht).

Gangbeine: Coxa 1 ist das kürzeste Glied und trägt auf seiner Dorsalfläche einen auffallenden Höcker, der dem auf dem zugehörigen Seitenfortsatz ähnelt und eine granuläre Oberfläche aufweist. Die Coxa 2 ist die längste unter den drei gleichnamigen Gliedern, aber etwas kürzer als die Summe von Coxen 1 + 3. Femur und Tibia 1 etwa gleichlang (genau gleich bei Bein 3 links), Tibia 2 deutlich kürzer als die vorhergehenden. Femur dick und durch zahlreiche Eier verschiedener Reifestadien fast gefüllt, Tibia 1 deutlich schlanker, Tibia 2 noch graziler. Auf dem dorsalen Aspekt der Femora fällt eine mediane Reihe von Stacheln auf, die wie folgt angeordnet ist:

	links	rechts
Bein 1	10	11 (+ 2)
Bein 2	11	12
Bein 3	11	14
Bein 4	12	10

Der Tarsus ist kurz bestachelt, ohne besondere Differenzierungen, der Propodus lang und schlank. Die Sohle gerade, ohne Ferse, und basal mit 5—6 kräftigen, distal davon mit 10—11 schlanken, fast anliegenden Stacheln bekleidet. Hauptkrallen von etwas mehr als $\frac{1}{3}$ der Propoduslänge, flach gekrümmt. Nebenkralen etwas kürzer als $\frac{2}{3}$ der Hauptkrallen.

Maße (in mm):

Länge des Körpers (Stirnrand—4. Seitenfortsatz) 2,04; größte Breite des Körpers 2,24; Länge des Abdomens 1,52; Breite des Abdomens 0,32; Kopfteil, größte Breite 0,96; Augenhügel, größter Durchmesser 0,24; Rostrum, größte Länge 1,64; Rostrum, größte Breite 0,96. Chela: Scapus 0,89; Hand 0,82; bewegl. Finger 0,49. Palpus: P 1 0,15; P 2 0,47; P 3 0,13; P 4 0,49; P 5 0,13; P 6 0,15; P 7 0,10. Oviger: O 1 0,27; O 2 0,42; O 3 0,40; O 4 0,42; O 5 0,51; O 6 0,34; O 7 0,24; O 8 0,19; O 9 0,19; O 10 0,10. Gangbein 3: Coxa 10,68; Coxa 20,93; Coxa 30,85; Femur 2,18; Tibia 12,18; Tibia 21,79; Tarsus 0,34; Propodus 1,32; Hauptkrallen 0,47; Nebenkralle 0,30.

Diskussion: In Tab. 2 sind die Ergebnisse eines Vergleiches der bisher beschriebenen Taxa aus dem *Achelia borealis*-Komplex zusammengestellt. Schon bald nach der Beschreibung der ersten Form wurde ihre große morphologische Variabilität erkannt (Schimkewitsch 1907, Losina-Losinsky 1923, 1929a, Schimkewitsch 1930). Jedoch waren die Autoren vor allem von der großen Variabilität der Palpengliederzahl gefangen. Diese tritt aber z. B. bei einigen *Tanystylum*-Arten in der gleichen Weise auf. Es erscheint bei einem nur Sinnesorgane tragenden (und in unserem Fall nicht z-förmig geknickten) Palpus unerheblich, wieviele Glieder er besitzt. Die Länge wird nämlich bei reduzierter Gliederzahl nicht vermindert.

Der Merkmalskomplex funktionelle Chela + bedeutendere Größe (chelate Formen um 5 mm Gesamtlänge, achelate um nur 3 mm) wird aber seit Schimkewitsch (1907) und Losina-Losinsky (1923) als Neotenie innerhalb derselben Art gedeutet. Seit 1961 ist Losina-Losinsky der Ansicht, daß sich unter den strengen Bedingungen der Hocharktis mehrere geographische Unterarten herausdifferenziert haben müßten. Da aber chelate und achelate Formen a) syntop vor-

kommen, b) immer durch eine bedeutende Größendifferenz (etwa 40 %) geschieden sind, die nicht in einer einzigen Häutung zu überwinden ist, c) weitere, wenn auch mikroskopische Unterschiede festgestellt wurden (s. unten und Tab. 2), erschien es gerechtfertigt, die große, chelate Form als eigene Art abzutrennen.

Tabelle 2: Vergleich einiger Merkmale bei Formen aus dem *Achelia borealis*-Komplex

Merkmal	<i>borealis</i> Schimkewitsch, 1895	<i>neotenica</i> sp. n.	<i>nipponica</i> Marcus, 1940b
Cheliphora	ohne Chelae	mit Chelae	ohne Chelae
Palpus	6gliedrig	7gliedrig	8gliedrig
Ovigera	distal bestachelt (einfache Form)	distal mit blattförmigen Stacheln	distal mit nur 2 gefiederten Dornen auf Segment 10
Propodus	gleichförmig bestachelt	mit 2 Stacheldicken	mit gleichförmigen Stacheln
Propodus-Sohle	leicht gekrümmt	gerade	fast gerade
Hauptkralle	~ 1/3 des Propodus	< 1/3 des Propodus	> 1/4 des Propodus
Nebenkralle	2/3 der Hauptkralle	> 2/3 der Hauptkralle	fast so lang wie Hauptkralle
Femora ♂	dorsal ~ 6 Stacheln	unbekannt	7 Stacheln
Femora ♀	bis 14 Stacheln	10–14 Stacheln	unbekannt
Augenhügel	ziemlich hoch, am Segmentvorderrand	niedrig (2,5x Augendurchmesser), am Segmentvorderrand	hoch (3,5–4x Augendurchmesser), etwas distal vom Segmentvorderrand

Weitere Differentialmerkmale sind der niedrige Augenhügel (s. Abb. 1, Tab. 2), die Differenzierung der Sohlenstacheln des Propodus in zwei unterschiedlich dicke Ausformungen und — mit gewissen Einschränkungen — die Ausstattung der terminalen 4 Ovigerglieder mit blattförmigen, gezähnten Schuppen. Zwar wird seit der Originalbeschreibung immer wieder (alle zitierten Literaturstellen) von einfach stachelförmigen Borsten auf den distalen Ovigergliedern von *A. borealis* geschrieben, doch bildet Losina-Losinsky (1923) auf ihrer Tafel (fig. 3) einige übertrieben gesägte Schuppen ab, ohne sie im Text zu erwähnen. Daher bleibt unklar, auf welche Form sich die Skizzen beziehen.

Zusammenfassend kann die folgende Synonymie für die (einstweilen) 2 hocharktischen Formen gegeben werden:

Achelia borealis (Schimkewitsch, 1895)

Schimkewitsch 1895: 14–17, 18–20.

Losina-Losinsky 1923: 45–46, figs. 3 a–k (?partim).

?Lozina-Lozinskij 1929a: 73, figs. 4 und 5 A (?partim).

Losina-Losinsky 1933: 57–59, figs. 9 a–e (sub: subsp. *japonica*).

Achelia neotenica sp. n.

(sub *Ammothea borealis* Schimkewitsch)

Schimkewitsch 1907: 5–8, figs. 1–6 als *Ammothea (Achelia) borealis* Schimkewitsch.

Lozina-Lozinskij 1929a: 73, figs. 4 und 5 A.

Schimkewitsch 1930: 139–144, Tab. 2: fig. 3, figs. 34–37.

Bronštein 1948: 350, Tab. XCIV, fig. 4.

Vereinfachend kann man die Befunde so charakterisieren: Unter der ungewöhnlich großen Variationsbreite sind zwei Arten versteckt, eine kleinere (um 3 mm Gesamtlänge) mit Reduktionsmerkmalen und eine größere (um 5 mm) mit konservativen (d. i. komplexen, „neotenen“) Merkmalen.

Verbreitung: Ungenügend bekannt. Die beiden hocharktischen Formen sind aus dem Weißen Meer, der Kara-See, den Fjorden von Novaja Zemlja und der Barents-See bekannt. Von dort bis zum Japanischen Meer besteht eine weite Kenntnislücke.

Nomenklatorische Bemerkungen

Die validen Namen für die nominellen Gattungen *Achelia*, *Ammothea* und *Ammothella* wurden von Marcus (1940b) festgelegt. Für keine dieser großen Sammelgattungen kann man derzeit eine Differentialdiagnose geben. Clark (1977) hat aus Gebieten außerhalb der Antarktis zahlreiche Arten zu *Ammothea* gestellt, die von den südpolaren Formen durch geringe Größe und Fehlen eines Wulstes an den Körpersegmentgrenzen abweichen. Dadurch wird die Abgrenzung gegenüber *Achelia* sehr schwierig, da auch in dieser Gattung Formen mit gelenkig verbundenen Segmenten beschrieben wurden. Marcus (1940b) zählte 33 Arten in der Gattung *Achelia*, heute kennt man rund 50. Der Großteil davon besitzt (wie der Gattungstypus *Achelia echinata* Hodge, 1864) sogenannte Genitalsporne auf den Coxen 3 und 4 der ♂, auf denen die Geschlechtsöffnungen münden. Die Gruppe um *Achelia borealis* (*borealis* Schimkewitsch, 1895, *nipponica* Marcus, 1940 und *neotenica* n.sp.) und einige wenige andere teilen dieses Merkmal nicht. Eine Revision aller dieser Gattungen scheint daher fällig zu sein. Aus Materialmangel muß sie derzeit noch zurückgestellt werden.

Danksagung. Der Verfasser dankt den Herren der Evertbratavdeling des Naturhistoriska riksmuseet in Stockholm, hier besonders Åke Andersson, Prof. Åke Franzén und Roy Oleröd, für die vorbildliche Betreuung und die großzügigen Leihgaben. Herr Prof. Jan H. Stock (Amsterdam) half mit seinem Rat und Hinweisen auf Literatur.

Summary

An adult female Ammotheid from Jugor šar (=Yugor shar, a strait passing near the Isle of Vajgač = Vaigach from the Kara Sea to the Barents Sea) is described as the type of a new species *Achelia neotenica*. The species epithet alludes to a prominent character, the retention of well formed chelae in the adult state. The species is compared with two similar forms which lack chelae. The generic allocation of the new species is only provisional as it belongs among the few "atypical" *Achelia* lacking male genital spurs and possessing other character states (palpi, propodal soles) unusual for the genus.

Literatur

Alle vor 1976 erschienenen Literaturstellen findet man bei Fry & Stock (1978). Jedoch zitieren diese Autoren die oben im Text als Losina-Losinsky (1929a) angegebene Arbeit irrtümlich mit 1930b. Losina-Losinsky (1933) aber führt sie (im zyrillischen Alphabet) als 1929a an. Ich folge dieser Zählweise, da der Zeitschriftenband mit der fraglichen Arbeit sicher 1929 erschienen ist.

Clark, W. C. (1977): The genus *Ammothea* Leach (Pycnogonida) in New Zealand waters: New species and a review. — J. Roy. Soc. New Zealand 7 (2): 171–187.

Fry, W. G. & J. H. Stock (1978): A pycnogonid bibliography. — Zool. J. Linnean Soc. (London) 63 (1/2): 197–238.

Nakamura, Koichiro & C. A. Child (1983): Shallow-water Pycnogonida from the Izu Peninsula, Japan. — Smithsonian Contr. Zool. 386: I–V + 1–71.

Dr. Franz Krapp, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150–164, D 5300 Bonn 1.



Krapp, Franz. 1986. "Achelia borealis (Schirmkewitsch, 1895) und Achelia neotenica sp. n. - ein Vergleich (Pantopoda, Pycnogonida)." *Bonner zoologische Beiträge : Herausgeber: Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn* 37, 301–310.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/156071>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/119139>

Holding Institution

Smithsonian Libraries and Archives

Sponsored by

Biodiversity Heritage Library

Copyright & Reuse

Copyright Status: In Copyright. Digitized with the permission of the rights holder.

Rights Holder: Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig

License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Rights: <https://www.biodiversitylibrary.org/permissions/>

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.