

# Echinomysis chuni, eine neue pelagisch lebende Mysidee.

Von **Dr. G. Illig.**

Mit Taf. XV—XVIII.

In folgenden Blättern sei es mir vergönnt, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geh. Rat Prof. Dr. phil. et med. C. Chun, als aus herzlicher Dankbarkeit dargebrachtes Geburtstagsangebinde, zugleich auch als kleines Reiseandenken an die von ihm geleitete Deutsche Tiefsee-Expedition 1898—99, den ersten eingehenden Bericht über die interessanteste aller Mysideen, die auf jener Expedition erbeutet wurden, zu widmen. Ich gestatte mir, dem Neuling den Namen *Echinomysis chuni* nov. gen. et nov. spec. beizulegen.

In den Fängen der deutschen Tiefsee-Expedition fanden sich zwölf Exemplare der neuen Form. Über Geschlecht, Größe, Fundort, Fixierung und Konservierung derselben mag die folgende Tabelle Aufschluß geben:

No.	Geschlecht, Größe	Fundort	Tiefe	Lot	Fixierung	Konservierung
1.	♂, 9 mm lang, nicht völlig erwachsen.	Station 55. 12. IX. 1898. Golf v. Guinea, südlich von Lagos. 2° 36' nördl. Br.	Vertikalnetz 1200 m	3513 m	Sublimat	Alkohol 80 %
2.	♂, „	„	„	„	„	„
3.	♂, 7 mm lang, nicht er- wachsen.	Station 207. 6. II. 1899. Nordspitze von Sumatra, 20 Seemeilen SW. von der Surat-Passage. 5° 23' nördl. Br.	V. 800 m	1024 m	„	„
4.	♀, 3,6 mm lang, jung.	Station 215. 11. II. 1899. Östl. v. Ceylon. 7° 1' nördl. Br.	V. 2500 m	—	„	„
5.	♀, 4 mm lang, jung.	Station 217. 17. II. 1899. SW. von Colombo. 4° 56' nördl. Br.	V. 2000 m	4454 m	„	„

No.	Geschlecht, Größe	Fundort	Tiefe	Lot	Fixierung	Konser- vierung
6.	♀, 8 mm lang, nicht völlig erwachsen.	Station 218. 18. II. 1899. SW. von Colombo. 2° 29' nördl. Br.	V. 2500 m	4133 m	Sublimat	Alkohol 80%
7.	♀, 4.5 mm lang, jung.	„	„	„	„	„
8.	♀, 3,5 mm lang, jung.	„	„	„	„	„
9.	♀, 7.2 mm lang, jung.	Station 236. 10. III. 1899. W. v. d. Amiranten. 4° 38' südl. Br.	V. 2000 m	—	Flemmings Gemisch.	„
10.	♀, 5 mm lang, jung.	Station 268. 1. IV. 1899. SO. v. Ras Hafun. 9° 6' nördl. Br.	V. 1500 m	5064 m	Alkohol- Essigsäure.	„
11.	♀, 11 mm lang, erwachsen.	„	„	„	Osmium.	„
12.	♀, 11 mm lang, erwachsen.	Station 271. 4. IV. 1899. Golf v. Aden. 13° 2' nördl. Br.	V. 1200 m	1469 m	Sublimat.	„

Wie sich aus der vorangehenden Zusammenstellung ergibt, ist *Echinomysis chuni* ein Bewohner tropischer Gebiete des atlantischen und indischen Ozeans. Alle Fundstellen liegen in der Nähe des Äquators, zwischen 4° 38' südlicher und 13° 2' nördlicher Breite.

Der Körper des Tieres (Fig. 1) ist ziemlich gedrungen gebaut; er erscheint in seinem allgemeinen Umriß, die Beine eingerechnet, nur wenig länger als breit. Cephalothorax und Abdomen verhalten sich ihrer Länge nach etwa wie 5:4. Ersterer ist überdeckt von einem Rückenpanzer, der sich vorn in ein Rostrum auszieht, in der Region des Kaumagenendes eine Einschnürung zeigt und an seinem Hinterrande tief ausgeschnitten ist, so daß er im allgemeinen Herzform erhält. Bei jungen Tieren reichen die Seitenflügel dieses Brustpanzers bis zum Ende des Cephalothorax; bei erwachsenen Exemplaren bleiben etwa 2 Ringe des letzteren unbedeckt.

Das Integument ist zart, durchscheinend, bei den konservierten Krebsen matt gelblich gefärbt.

Besonders überraschend ist die reiche Bedornung von *Echinomysis chuni*. Von keiner der bisher bekannten Mysideenarten dürfte sie in dieser Hinsicht erreicht werden, selbst von *Arachnomysis leuckartii* Chun<sup>1)</sup>, *Caesaromysis hispida* Ortm.<sup>2)</sup> und *Ceratomysis spinosa* Faxon<sup>3)</sup> nicht.

<sup>1)</sup> Chun, Über pelagische Tiefsee-Schizopoden. Bibliotheca zoologica, Heft 19, Lieferung 3. Stuttgart 1896. S. 169 ff. Tf. XIII und XIV.

<sup>2)</sup> Ortmann, Decapoden und Schizopoden. Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. Kiel und Leipzig. 1893. S. 24, Tf. I, Fig. 8.

<sup>3)</sup> Faxon, The Stalk-eyed Crustacea. Reports on an Exploration off the West-Coasts of Mexico, Central- and Souths-America and off the Galapagos Islands. Mem. of the Mus. of Comp. Zoology at Harvard College, Vol. XVIII. Cambridge 1895. S. 277 ff. Pl. XV, Fig. 2. Pl. XVI.

Das R o s t r u m, das bis über die Ansatzstelle der Augenstiele reicht, trägt einen kräftigen Mitteldorn, der ungefähr in gleicher Höhe wie die Augen endet. Die Seitenränder des Rostrums sind ferner mit 3 ebenso entwickelten Dornen bewehrt. Ihre Reihe wird jederseits durch 5, den Vorder- und den Hinterrand des Brustpanzers säumender Borsten fortgesetzt, die im Bogen das Basalglied der zweiten Antennen umstehen. Von dem hinteren Teile des Brustpanzers strahlen etwa 64 Dornen wie die Spitzen eines Morgensterns nach allen Seiten aus. Jedes der 6 Abdominalglieder ist auf seiner Oberseite mit einer, bezw. sogar einer Doppelreihe von je 6 bis 8 Dornen gekrönt. Sowohl die Dornen des Cephalothorax als auch die des Abdomens sind mit feinen Höckern und Seitendornen versehen, so daß sie eine gewisse Ähnlichkeit mit älteren Schlehen-(*Prunus spinosa*)Dornen erhalten.

Die 1. (inneren) Antennen (Fig. 2) besitzen einen kräftigen, dreigliedrigen Schaft. Das mittlere Glied ist das kürzeste, das Endglied das längste und umfänglichste. In ihm liegt ein großes Antennenganglion (*ag*), ähnlich wie das von Ch u n bei *Arachnomysis* beschriebene. Außer den beiden Antennengeißeln versorgt dieses Ganglion bei den Männchen einen nach unten und außen gelegenen Zapfen (*az*). Entsprechend dieser dreifachen Aufgabe des Antennenganglions lassen sich bei den Männchen auch drei nebeneinanderliegende Gruppen von Ganglienzellen im letzten Stielgliede unterscheiden. Weiter nach hinten vereinigen sich diese drei Gruppen, um dann in den gemeinsamen Nerv (*n*) überzugehen, der das 2. und 3. Stielglied durchsetzt und in das Gehirn einmündet.

Der erwähnte Zapfen fehlt den Weibchen, so daß wir es hier sicher mit einem sekundären Geschlechtscharakter zu tun haben.

Leider sind alle erbeuteten Männchen noch nicht völlig erwachsen; aus diesem Grunde erweist sich jedenfalls bei den beobachteten Exemplaren der Zapfen stets kahl. Sicherlich ist anzunehmen, daß er bei erwachsenen Männchen einen ähnlichen Haarschopf tragen wird, wie er sich in so reizvoller Weise bei *Arachnomysis leuckartii* vorfindet.

Querschnitte durch den unteren Teil dieses Zapfens ergeben ein interessantes Bild, (Fig. 3, stellt einen Querschnitt bei *s* in Fig. 2 dar). Die nach außen gelegenen Zellkerne (*k*) senden feine Stränge (*str*) aus, die aber nicht unmittelbar zur Oberhaut führen, sondern sich zu einer feinen Chitinmembran (*m*) erstrecken, die gleichsam eine Verdoppelung der äußeren Zapfenwand darstellt. Diese Membran ist vielfach durchbrochen, und der zwischen ihr und der mit Poren (*p*) versehenen Außenwand gelegene Hohlraum ist mit einer feinfaserigen, glashellen Substanz (*sb*) angefüllt, deren genauere Beschaffenheit ich leider nicht festzustellen vermochte. Dieses Gefüge zeigt die Außenseite des Zapfens auch dort noch, wo sich bereits das 3. Antennenstielglied als schützender Ring über sie hinwegzieht (Fig. 2, *r*). Fast gewinnt es den Anschein, als wären die nach außen gelegenen Zellen des Zapfens Drüsenzellen, die irgend ein Sekret in den Hohlraum (Fig. 3, *sb*) absondern, das dann durch die Poren der Außenwand hervortritt und bei erwachsenen Männchen durch den feinen Haarbüschel verbreitet wird. Ein endgültiges Urteil hierüber läßt sich aber erst abgeben, wenn mehrere, vor allem auch erwachsene Tiere in möglichst frischem Zustande untersucht werden können.

Die inneren Geißeln (Fig. 1; Fig. 2, *i*) der ersten Antennen sind ungefähr  $2\frac{1}{2}$ mal so lang als der Antennenstiel und endigen mit einem feinen Büschelchen von etwa 6 Borsten. Über die Länge der äußeren Geißeln (Fig. 1 und 2, *au*) vermag ich nichts anzugeben, da sie bei allen Exemplaren beschädigt waren. Der Dicke ihrer Stümpfe angemessen müssen sie ziemlich lang sein. Alle Geißeln sind reich mit Sinnes- und Nervenzellen ausgestattet.

Die Außengeißel zeigt an ihrer Basis, dem vorerwähnten Zapfen zugewandt, eine Reihe langer,

schr zarter Borsten (Fig. 2, *gb*). Sie sitzen, wie Querschnitte (Fig. 4) ergeben, ziemlich großen Sinneszellen (*sz*) auf, die einerseits feine Terminalstränge (*ts*) in die Borsten senden, andererseits mit der in der Geißelbasis reichlich vorhandenen Ganglienmasse (Fig. 2, *gg*) in Verbindung stehen. Irgend eine Öffnung an der Spitze der Haare ist nicht zu finden. Ihr außerordentlich zarter Bau läßt vermuten, daß sie der Wahrnehmung chemischer Reize (Geruch, Geschmack) dienen, eine Ansicht, die bereits von *Leydig* vertreten und von *Nagel* gut begründet wurde. Der Verlauf der Muskulatur (*mu*) sowie die übrige Bedornung der 1. Antennen sind aus Fig. 2 ersichtlich.

Die 2. (äußeren) Antennen sitzen dem Cephalothorax mit einem kräftigen, kegelförmigen Basalgliede an (Fig. 5, I), dem sich noch 3 weitere Stielglieder (II bis IV) zugesellen. Die Geißel war ebenfalls abgebrochen; aus ihrer Stärke läßt sich gleichfalls auf bedeutende Länge schließen.

Im Basalgliede des Stieles liegt das Exkretionsorgan, die Antennendrüse (*ad*). Sie krümmt sich im Bogen von hinten, außen, oben nach vorn, außen, unten. Ihr Ausführungsgang liegt in einem seitwärts nach außen gerichteten Zäpfchen des Basalgliedes (*adp*). Die Antennendrüse ist an ihrem grobmaschigen Gefüge und ihren großen Kernen unschwer zu erkennen.

Das 2. Stielglied (Fig. 5, II) ist breiter als lang und reich von Muskeln (*mu*) durchzogen, die zur Bewegung der Schuppe (*squ*) und des 3. Stielgliedes (III) dienen. Die Schuppe entspringt neben einem kräftigen Dorn (*d*) an der Außenseite des 2. Gliedes; sie erreicht nicht ganz die Länge des Stiels. Sie ist länglich lanzettlich und an ihrem Innenrande, von der Spitze aus gerechnet, etwa zu drei Fünfteln, an ihrem Außenrande etwa zu zwei Fünfteln mit langen, zierlich gefiederten Borsten besetzt. Je jünger das Tier ist, um so spärlicher wird dieser Borstenbesatz. Jede Borste (Fig. 6, *bo*) sitzt einer Gruppe großer Sinneszellen (*sz*) auf, die mit Nervenzellen (*nz*) im Innern der Schuppe in Verbindung treten. Von der Sinneszelle aus zieht sich in das Lumen der Borste ein feiner Terminalstrang (*ts*). Ihm sind langgestreckte Kerne (*bk*) spiralig angelagert. Es ist schwer zu entscheiden, ob diese Kerne einfach der Hypodermis angehören oder ob sie im Dienste der Sinnestätigkeit stehen. Für letzteres spricht die sehr schwache Färbung mit Säurekarmin, die sie im Vergleich zu den gewöhnlichen Hypodermiszellen (*hp*) annehmen.

Daß sich die Sinneszellen jedenfalls aus Hypodermiszellen entwickeln, dafür scheinen mir die Randzellen der Schuppe zu sprechen, die den Sinneszellen der ersten Borsten proximal am nächsten liegen (Fig. 5, *u*).

Diese Zellen (Fig. 7, *rz*) sind verhältnismäßig groß geworden und ähneln in der Färbung den Sinneszellen (*sz*) an der Basis der Borsten (*bo*). Von den flachen, dunklen Hypodermiszellen (*hp*) sind sie gut zu unterscheiden. Von ihnen aus führen feine Stränge (*str*) nach der Oberhaut. Da mit zunehmendem Alter des Tieres die Beborstung der Schuppe zunimmt, so ist zu vermuten, daß die kräftiger entwickelten Zellen, die hier die Stelle der Hypodermiszellen einnehmen, nach der nächsten Häutung als Basiszellen neuer Sinnesborsten auftreten.<sup>1)</sup>

Die beiden übrigen Stielglieder (Fig. 5, III, IV) sind im Bau einander ähnlich. Beide enthalten die zur Bewegung des distal folgenden Abschnittes nötige Muskulatur, so das vierte die zur Bewegung der Geißel (*g*) dienende. Letztere selbst ist muskellos. Ein Nervenstrang (*n*) durchzieht beide Glieder und die Geißel, allenthalben zahlreiche Sinneszellen versorgend. Sowohl das dritte wie auch das vierte Schaftglied tragen an ihrem distalen Rande 3 bis 4 kräftige Borsten (Fig. 5, *bo*), an deren Basis sich ebenfalls Sinneszellen vorfinden.

<sup>1)</sup> Vergl. *Kotte*, Beiträge zur Kenntnis der Hautsinnesorgane und des peripheren Nervensystems der Tiefsee-Decapoden. Zoolog. Jahrbücher, Abt. f. Anatomie und Ontogenie. Bd. XVII, Heft 4. Jena 1903.

Die *Augen* von *Echinomysis chuni* (Fig. 8) sind ziemlich groß. Ihre Stiele verlassen die Spitze des Kopfes etwa unter einem rechten Winkel. Über der Ansatzstelle der Schuppe wenden sie sich wieder im rechten Winkel nach vorn. Von ihrem blaßgelben, zylindrischen Körper heben sich die hellbraun gefärbten Corneafacetten des Front- (*f*) und Seitenauges (*s*) deutlich ab. Ihrer Größe nach stehen, im Durchmesser gemessen, Front- und Seitenauge beim erwachsenen Tiere etwa im Verhältnis wie 2:1. Über den inneren Bau des Auges ließ sich folgendes ermitteln (vergl. Fig. 8, die etwa einen optischen Längsschnitt darstellt): der Sehnerv (*n*) entspringt am Gehirn unmittelbar hinter der Ansatzstelle des Nerven der inneren Antenne. Er durchsetzt den Augenstiel und schwillt kurz vor dem Auge zu einem kräftigen Ganglion (*g*<sub>1</sub>) an. Hierauf spaltet er sich. Ein Ast (*ns*) führt zum Seitenauge; der andere Zweig zeigt noch zwei weitere gangliöse Anschwellungen (*g*<sub>2</sub>, *g*<sub>3</sub>), ehe er (*nf*) an die Rhabdome (*rb*) herantritt. Der ganze Basalabschnitt des Auges ist dicht mit Ganglienzellen angefüllt. Sonst zeigt das Sehwerkzeug den üblichen Bau eines Facettenauges. Die Rhabdome (*rb*) liegen in der inneren Pigmentzone (*ip*). Die Retinulaelemente (*re*) erstrecken sich bis zu den Kristallkegeln (*ck*), deren spitze Enden von den äußeren Pigmentlagen (*pa*) verhüllt werden. Über den Kegeln liegen die Semperschen Kerne (*sk*) und die Cornea (*c*).

Vom Ende des Stieles ziehen sich in die Basis des Augenkörpers einige kleine, der Bewegung des Auges dienende Muskeln (*mu*).

Auffällig ist noch ein kleiner Zapfen (*z*) an der inneren, unteren Seite des Auges. Er findet sich bei beiden Geschlechtern, wenn sie eine gewisse Größe, etwa 6 mm, erreicht haben. In seiner Basis liegen einige größere Kerne; nach oben hin werden sie immer kleiner und spärlicher, so daß der Zapfen ziemlich durchsichtig wird. Eine Funktion als Sinneswerkzeug scheint ihm kaum noch zuzukommen; die vorhandenen Kerne gehören jedenfalls nur Hypodermiszellen an. Ob dieses auch bei einigen anderen Mysideen vorhandene Zäpfchen als Beleg der Ansicht gelten kann, daß der Augenstiel ein umgewandelter Fühler sei, kann hier nicht entschieden werden.

Die *Mundwerkzeuge* erscheinen in ihrer Gesamtheit als ein ziemlich konzentriertes, halbkugeliges Gefüge an der Unterseite des Kopfstückes.

Die *herzförmige Oberlippe* (*labrum*) (Fig. 9 und 10) ist mit einem schräg nach vorn verlaufenden Stiele (*st*), in den sich zwei Muskelstränge (*mu*) hineinziehen, dem Kopfe angeheftet. Die vom Körper abgewandte Fläche zeigt fünf rundliche Erhebungen, umgeben von einem ebenen Rande. An seinem freien Ende ist dieser Rand mit einer Gruppe feiner, raspelartiger Zähnchen (*zn*) besetzt.

Recht eigenartig sind die *Mandibeln* (Fig. 11) gebaut. Der eigentlichen Mandibel sitzt außen ein kräftiger, dreigliedriger Taster (*ta*) an, der etwa bis zum Ende des 1. Gliedes der inneren Antennen reicht. Sein Basalglied ist kurz. Das Mittellglied, das längste, ist an seiner Innenseite mit Spürhaaren (*tb*) versehen. Das Endglied, das besonders reich an Sinnes- und Nervenzellen ist, trägt an seinem Ende außer einigen kurzen Fiederborsten ebenfalls mehrere lange Spürhaare. Die Spürhaare zeichnen sich alle aus durch einen sehr langen, durchsichtigen Faden, der einem breiteren, gefiederten Basalteile aufsitzt.

Die *Mandibel* selbst (Fig. 12) zerfällt in einen vorderen incisiven (*inc*) und einen hinteren molaren (*mol*) Teil. Die incisive Partie ist ziemlich kompliziert gebaut. Der Vorderrand der Mandibel teilt sich in 5 Zähne, die nach außen an Größe zunehmen (*z*). Hierauf folgt nach hinten ein eigenartliches, pilzförmiges Gebilde, dessen Rand mit 8 bis 10 kleinen und einem größeren Zahne bewehrt

ist (*p*). Von hier aus bilden drei Reihen (*r*<sub>1</sub>, *r*<sub>2</sub>, *r*<sub>3</sub>) sägeblattartig nebeneinander angeordneter Zähne den Übergang zum Molarteil. Dieser entspricht in seiner Flächenausdehnung anfangs dem incisiven Teile, biegt dann aber rechtwinklig, nach dem Körper des Tieres zu, um. An der Biegungsstelle findet sich wiederum eine Reihe feiner Zähnchen (*zm*). Weiterhin folgen an dem umgebogenen Teile einige stumpfe Höcker (*h*) und zuletzt ein Büschel äußerst feiner Haare (*bü*). Der Rand der ganzen Mandibel und namentlich der umgebogene Teil des molaren Abschnittes unterhalb des Haarbüschels sind sehr reich mit Sinneszellen ausgestattet.

Die **M a x i l l e n** des 1. P a a r e s (Fig. 13) zeigen die bei den Mysideen übliche Ausbildung zweier Laden. Die Vorderlade (*l*<sub>1</sub>) ist an ihrem Kaurande mit eigenartigen, gesägten Borsten (*bs*) besetzt; parallel dazu, ein wenig zurückliegend, folgt an der Unterseite eine Reihe gefiederter Borsten (*b/*). Die zweite Lade (*l*<sub>2</sub>) ist mit meist bewimperten Borsten besetzt.

Wesentlich komplizierter sind die **M a x i l l e n** des 2. P a a r e s gestaltet (Fig. 14). An ein breites Basalstück (*ba*) setzen sich zunächst nach innen 4 Laden (*l*<sub>1</sub>—*l*<sub>4</sub>) an. Die erste (*l*<sub>1</sub>) stellt ein ovales Blatt dar, das an seinem freien Rande mit etwa 34 ungefederten Borsten besetzt ist. Die übrigen 3 Laden legen sich fächerartig an die erste nach außen an; sie tragen gefiederte Borsten.

Die direkte Fortsetzung des Basalstückes bildet der zweigliedrige Palpus (*pa*<sub>1</sub>, *pa*<sub>2</sub>) (Endopodit). An ihm ist besonders das Endglied interessant (*pa*<sub>2</sub>). Es ist mit gefiederten Spürbaaren (*tb*) besetzt, die von innen nach außen ganz bedeutend an Länge zunehmen.

Neben dem 1. Palpalgliede fügt sich dem Basalstück außen noch ein spärlich beborsteter Exopodit (*ex*) an.

Alle Borsten und Spürhaare sitzen Sinneszellen auf. Besonders schön zeigt sich dies in der 1. Lade und im Endgliede des Palpus. (In Fig. 14 sind nur in diesen Teilen die Sinneszellen eingezeichnet, in den übrigen weggelassen.) Diese Zellen schicken, wie es bereits bei der Antennenschuppe sichtbar war, einen Terminalstrang in die Borsten, die in ihrem Inneren ebenfalls Kerne enthalten. Nach der proximalen Seite hin stehen die Sinneszellen mit Ganglienzellen und Nerven (*n*) in Verbindung.

Das Basalstück ist ferner mit Muskeln (*mu*) zur Bewegung der Laden und des gesamten Palpus ausgerüstet. Für das Endglied des Palpus sind noch besondere Muskelstränge im 1. Gliede desselben vorhanden (*mp*<sub>2</sub>).

Aus alledem geht hervor, daß die zweiten Maxillen nicht nur direkt als Kauwerkzeuge Verwendung finden, sondern daß sie für das Tier zugleich leicht bewegliche, wohl ausgestattete Sinnesorgane darstellen; namentlich gilt das letztere für den Endopoditen.

Am **K i e f e r f u ß p a a r e** (Fig. 15) fällt auf, daß der Exopodit (*ex*) sehr weit vom Endopoditen (*en*) weggerückt ist, so daß man zunächst den Eindruck gewinnt, es fehle der Endopodit. Der Exopodit ist ziemlich klein im Vergleich zu denen der nachfolgenden Brustbeine. Folgende Übersicht gibt zuerst von allen acht Exopoditen die Anzahl der Glieder und sodann das gegenseitige Längenverhältnis in Einheiten an:

Exopodit:	Zahl der Geißelglieder:	Länge in Einheiten:
a) Des Kieferfußes	7	27
b) „ 1. Brustfußes	11	42
c) „ 2. „	11	49

Exopodit:	Zahl der Geißelglieder:	Länge in Einheiten:
d) Des 3. Brustfußes	11	52
e) „ 4. „	12	54
f) „ 5. „	12	56
g) „ 6. „	12	54
h) „ 7. „	12	53

Wie hieraus hervorgeht, ist der Exopodit des Kieferfußes verhältnismäßig schwach entwickelt.

Ausgezeichnet ist der Kieferfuß ferner dadurch, daß sich neben dem Exopoditen ein Flagellum (*f*) vorfindet, das sich als sehr zartwandige Blase erweist. Man gelangt ohne weiteres zu der Vermutung, daß hier ein Atemwerkzeug vorliegen könne.

Der Endopodit (Fig. 15, *en* und Fig. 16) ist siebengliedrig, S-förmig gekrümmt und flachgedrückt, ähnelt also sehr den Maxillen. Das 2. Glied trägt an seinem Innenrande eine wohlentwickelte, reich mit Sinnesborsten besetzte Platte. *Chun* hat diese, wesentlich kleiner, auch bei *Arachnomysis* vorgefunden. Aus dem Bau dieser Platte bei *Echinomysis* bestätigt sich *Chuns* Annahme, daß es eine rudimentäre Kaulade, oder hier besser, einen dem Tasten dienenden Lobus darstellt. Alle Glieder des Endopoditen vom 2. an sind, namentlich am Innenrande, dicht mit Sinnesborsten besetzt. Das 6. Glied endet mit einer Klaue. Sämtliche Glieder, mit Ausnahme des 6., sind von Muskeln durchzogen. Ihr Verlauf ist aus den Abbildungen (Fig. 15 und 16, *mu*) ersichtlich.

Der 1. Brustfuß (Fig. 17) unterscheidet sich deutlich von den übrigen. Erstens ist er gedrungener gebaut. Sodann ist sein Metacarpus (Propodus) nur eingliedrig. Ferner ist sein Dactylus nur mit steifen, gefiederten Borsten, nicht aber mit einer Klaue ausgestattet, ein Verhalten, das auf seine Verwendung besonders als Tastwerkzeug schließen läßt.

Die übrigen 6 Brustfußpaare nehmen nach hinten an Größe zu; das letzte (Fig. 18) ist sogar auffällig verlängert. Sonst zeigen sie übereinstimmenden Bau. Der Metacarpus (Propodus) ist dreigliedrig, und zwar ist das 1. Glied (*met*<sub>1</sub>) schräg, die übrigen (*met*<sub>2</sub> und <sub>3</sub>) sind gerade abgestutzt. Der Dactylus trägt stets eine gutentwickelte Klaue. Alle Beinpaare tragen reichen Besatz von Spürhaaren, meist von der Form, wie sie uns bei Betrachtung des Mandibulartasters bereits entgegentrat.

Unter den 5 Pleopodenpaaren nimmt das 1. (Fig. 19) eine besondere Stellung ein, insofern bei ihm der Endopodit verkürzt, eingliedrig ist, wenn auch nicht so rückgebildet wie bei *Arachnomysis*. Er trägt am Ende nur zwei starre Borsten (*end*).

An den übrigen Pleopodenpaaren sind Innen- und Außenast ziemlich gleich lang (Fig. 20) und stellen 7- bis 8gliedrige Geißeln dar. Am distalen Ende wenigstens der fünf Endglieder stehen je zwei gefiederte Borsten. Die Endopoditen tragen sämtlich an ihrem Basalteile einen nach außen gerichteten Zapfen (*zp*), der mit zwei Endborsten bewehrt und, namentlich beim 1. Pleopodenpaare, in seiner Spitze mit Sinneszellen gut besetzt ist. Auch sonst fußen alle Borsten auf solchen Sinneszellen.

Das 7. Hinterleibsglied, das Telson (Fig. 21), ist kurz, spatenförmig. Sein distales Ende trägt zwei zarte, gefiederte Borsten, die etwa 1½mal so lang als das Telson sind. Die Seitenränder sind bewehrt mit je 6, nach der Spitze zu an Länge zunehmenden Dornen. An der Basis der vorerwähnten Borsten sowie der Dornen liegen Sinneszellen (*sz*), die durch ein zierliches Nervennetz (*n*) versorgt werden. Außerdem ist das Telson von zwei Muskeln (*mu*) längs durchzogen.

Von den Uropoden ist der innere (Fig. 22) etwa zweimal, der äußere (Fig. 23) etwa  $2\frac{1}{2}$ mal so lang als das Telson. Beide sind umsäumt von langen, feingefiederten Borsten. In bezug auf die unter ihrer Basis liegenden Sinneszellen, den Terminalstrang und die Zellen in ihrem Inneren gleichen sie ganz den Schuppenborsten.

Im Basalteil der inneren Uropoden liegt das den Mysideen eigentümliche Gehörorgan (Fig. 22, *ho*). Über die Unterseite der Gehörkapsel zieht sich nach dem Otolithen (*ot*) zu ein Ast des Hörnerven (*hn<sub>1</sub>*). 2 Äste des letzteren (*hn<sub>2</sub>*, *hn<sub>3</sub>*) laufen außerdem bis zu dem neben der Gehörblase gelegenen Teile des Außenrandes des inneren Uropoden. Hier finden sich sehr zarte, an ihrer Basis kugelig aufgetriebene Härchen (*hh*), die wohl als Hörhärchen aufzufassen sind. Allem Anscheine nach dient der Otolith mehr der Wahrnehmung des Gleichgewichts, während die Hörhärchen feinere Erschütterungen des Wassers aufnehmen.

Um etwas Genaueres über den **inneren Bau** von *Echinomysis chuni* zu erfahren, zerlegte ich ein Männchen in Schnitte. Leider zeigten sich gerade bei diesem Exemplar die Organe etwas geschrumpft; ein weiteres wollte ich nicht opfern. Ich vermag daher nur soviel anzugeben, als sich aus diesen Schnitten und aus direkter Beobachtung ungeschnittener Tiere ergab.

Der Verdauungstraktus beginnt mit dem schräg nach vorn und oben verlaufenden, muskulösen Oesophagus, der in den geräumigen, innen mit feinen Chitinhaaren ausgekleideten Kaumagen (Fig. 1, *k*) führt. In das Hinterende desselben münden 5 Paar Leberschläuche (Fig. 1, *l<sub>1</sub>—l<sub>5</sub>*). Ein Paar ist kurz und legt sich rechts und links an den Kaumagen (*l<sub>1</sub>*). Das zweite Paar schmiegt sich dem Hinterrande desselben an (*l<sub>2</sub>*). Die nächsten zwei Paare haben mittlere Länge (*l<sub>3</sub>*, *l<sub>4</sub>*); das fünfte Paar endlich ließ sich bis in die hintere Hälfte des Cephalothorax verfolgen (*l<sub>5</sub>*).

Etwa von der Eintrittsstelle der Leber an erfährt der Magen eine eigenartige Umformung (Fig. 24). Sein Lumen schnürt sich eine Strecke weit seitlich ein und bekommt 8-förmigen Querschnitt. Die grobe Nahrung gleitet im oberen, kräftiger chitinisierten Teile (*ob*) dahin, der untere Teil ist durch eine Doppelreue von Borsten (*bo*) gegen den oberen abgegrenzt, so daß also nur feinere Nahrungsteilchen in die untere Rinne (*u*) gelangen können. In dieser, deren Wände übrigens auch fein behaart sind, zieht sich eine von unten her aufsteigende, nach hinten sichelförmig verlaufende Falte (*f*) hin, die an jeder Seite zwei galerienartig angeordnete Borstenreihen (*br<sub>1</sub>*, *br<sub>2</sub>*) trägt. Der ganze Borstenapparat dient dazu, nur völlig gelöste Nahrung bis zu den Rinnen (*s*) gelangen zu lassen, die dann mit den zartwandigen, absorbierenden Hohlräumen (nach J o r d a n<sup>1</sup> mit der Leber), in Verbindung stehen.

Hinter diesem pyloralen Abschnitte geht der Magen in den einfach schlauchförmigen Darm (*d*) über. Dieser läuft etwa durch die Mitte des Cephalothorax und steigt dann zur Rückenseite des Hinterleibes auf. Im 6. Abdominalgliede bildet er, von der Seite gesehen, einen C-förmigen Enddarm (*m*) und mündet an der unteren Seite der Telsonwurzel nach außen.

Vom Herz (Fig. 1, *h*) und dem übrigen Kreislaufsorgan ließ sich bei den vorliegenden Objekten leider nicht viel ermitteln. Aus Schnitten konnte ich ermessen, daß das Herz, das unmittelbar unter

<sup>1</sup>) J o r d a n, Die Phylogenie der Filtervorrichtungen im Pylorusmagen der Malacostraca. Verh. der Deutsch. Zool. Ges. 1909. S. 255—266. M. 7 Fig.



der Rückenwand des Cephalothorax liegt, etwa in der Querlinie zwischen den 4. Brustbeinen beginnt und in gleicher Höhe mit den Flügeln des Rückenpanzers aufhört, so daß es zum größeren Teile unter der hinteren Einbuchtung des letzteren liegt.

Vom zentralen Nervenorgan gibt Fig. 25 ein halbschematisches Bild. In das große, zweiteilige Gehirn (*og*) münden vorn seitlich, nahe beieinander, die Nerven der 1. Antennen (*na<sub>1</sub>*) und der Augen (*no*). Die Nerven der 2. Antennen (*na<sub>2</sub>*) dagegen treten ziemlich weit hinten ein, dort, wo sich die Nervenmasse bereits anschiebt, den Oesophagus zu umschreiten. Hinter diesem folgt ein ziemlich kompakter, reichlich mit Ganglienzellen umhüllter Teil (*ug*), von dem aus der Kauapparat versorgt wird. Weiterhin werden deutlich sieben Ganglienpaare, die zu einer geschlossenen Gruppe aneinandergereiht sind, sichtbar. Zwischen ihnen treten die Nerven der Brustbeine (*nb<sub>1</sub>—nb<sub>7</sub>*) aus, auch die des ersten Paares. Aus diesem Grunde rechnet Ch u n das erste Brustbeinpaar, trotz seines von dem der übrigen recht abweichenden Baues, zu den Brustbeinen, eine Ansicht, der man wohl beistimmen kann.

Von der Gangliengruppe der Brustbeine führen zwei längere Nervenstränge zu den Ganglien des Abdomens (*g abd 1—6*). Die der 5 vorderen Glieder sind fast gleich groß, ziemlich kugelig. Das des 6. Gliedes dagegen ist länglich oval. Von ihm aus führen Nervenäste nach dem Telson und den Uropoden.

Die Geschlechtsorgane: Die Ovarien (Fig. 1, *ov*) liegen oberhalb des Darmes und beginnen etwa in Höhe des zweiten Brustbeinpaars. Die Eileiter vermochte ich leider nicht zu erkennen. Von den zwei Paar Brustlamellen sind die hinteren die größeren. An ihrem Rande sind sie fein gefranst.

Die paarigen Hoden beginnen ebenfalls in gleicher Linie mit dem zweiten Brustbeinpaare, verlaufen oberhalb des Darmes ziemlich weit nach hinten und schicken dann in scharfem Bogen die vasa deferentia abwärts nach den letzten Brustbeinen, an deren Basen die penes liegen (Fig. 18, *pen*). Letztere, gerade, röhrlige Gebilde, tragen an ihrem freien Ende drei Lappen, die die Ausmündungsstelle umgeben (Fig. 18, *pl<sub>1</sub>—pl<sub>3</sub>*; Fig. 26, *pl<sub>1</sub>—pl<sub>3</sub>*). Einer davon ist mit einem Dorn bewehrt (*pl<sub>1</sub>*). Im Innern der Lappen liegen, bäumchenartig um einen gemeinsamen Strang gruppiert, große Zellkerne (*k*). Auf einem Schnitte lassen sich feine, nach außen führende Stränge (*str*) verfolgen, denen zarte Härchen (*h*) aufsitzen. Ob hier ein Sinneswerkzeug oder ein Organ vorliegt, das zur Ausscheidung irgendwelcher Stoffe dient, wage ich noch nicht zu entscheiden.

Im Lumen des Penis läßt sich auf demselben Schnitte (Fig. 26) auch ein Ballen von Spermatozoen (*sp*) erkennen. Es sind langgestreckte, keulenförmige Gebilde. Von anhaftenden Fäden ist wegen der dichten Häufung der Spermatozoen nichts zu sehen.

Überblicken wir zum Schlusse noch einmal den eigenartigen Bau von *Echinomysis chuni*, so lassen die großen, in ein Front- und Seitenauge geschiedenen Sehwerkzeuge, die verlängerten Endopoditen der Brustbeine mit ihrem dreiteiligen Metacarpus und ihrer Endklaue, das verkürzte Telson, die so außerordentlich reiche Bedornung und der Überfluß an Sinneswerkzeugen erkennen, daß wir es mit einer pelagisch lebenden Form zu tun haben.

Die Angaben über die Fangtiefen (vergl. Tabelle S. 30) geben hierzu einen weiteren Beleg. Der Fang Station 55 ist in dieser Hinsicht besonders bemerkenswert. Es wurden vier Fänge ausgeführt, einer mit dem Planktonnetz bis 200 m und drei mit dem Vertikalnetz bis zu 600, 1200 und 3000 m Tiefe. Der mittlere Vertikalnetzzug bis 1200 m brachte die beiden Exemplare von *Echinomysis* zu Tage.

*Echinomysis chuni* läßt sich am besten einordnen zwischen *Brutomysis vogtii* Chun und *Caesaromysis hispida* Ortmann.

Daß sich *Echinomysis* im Vergleich zu *Brutomysis* mehr der pelagischen Lebensweise angepaßt hat, geht aus folgenden Punkten hervor: *Echinomysis* ist reicher bedornt; die Schuppe ist kleiner und schwächer geworden, entbehrt vor allem des kräftigen Außendorns; das Seitenauge ist wesentlich kleiner im Verhältnis zum Frontauge; der Cephalothorax übertrifft das Abdomen an Länge, während dies bei *Brutomysis* gerade umgekehrt ist.

Von *Caesaromysis* dagegen wird *Echinomysis* ihrer Entwicklung nach in mehrfacher Hinsicht übertroffen: die Antennenschuppe ist bei *Caesaromysis* zu einem kleinen, zapfenartigen Gebilde reduziert; das Seitenauge ist kleiner geworden; der Exopodit des Kieferfußes, der ja bei *Echinomysis* schon sehr klein geworden ist (vergl. Tabelle S. 14), ist bei *Caesaromysis* bis auf einen Basisrest verschwunden; das Abdomen von *Caesaromysis* ist noch mehr verkürzt.

Im folgenden seien die angeführten Vergleichspunkte zwischen einem Exemplar von *Caesaromysis* und zwei solchen von *Echinomysis* tabellarisch zusammengestellt:

	<i>Caesaromysis</i> :	<i>Echinomysis</i> :	<i>Echinomysis</i> :
Länge:	8 mm	7 mm	11 mm
Cephalothorax : Abdomen:	100 : 50	100 : 90	100 : 85
Schuppenlänge:	0,25 mm	1 mm	1,26 mm
Exopodit des Kieferfußes:	Stummel 0,36 mm	1,35 mm	1.8 mm
Verhältnis der Durchmesser von Front- und Seitenauge:	3 : 1	3 : 1,2	3 : 1,6

So fügt sich also *Echinomysis chuni* zwanglos ein in die Reihe der so interessanten pelagisch lebenden Mysideen *Euchaetomera*, *Mastigophthalmus*, *Brutomysis*, *Echinomysis*, *Caesaromysis*, *Arachnomysis*.

Es gereicht dem Verfasser zur besonderen Freude, wenigstens zu einem kleinen Teile dazu beitragen zu können, daß ein Wunsch unseres hochverehrten Jubilars seiner Erfüllung näher gebracht werde, den er in folgenden Worten ausspricht<sup>1)</sup>: „Sicherlich wird es bei emsigem Nachforschen gelingen, neue Gattungen aufzufinden, welche die Kette dieser originellen Wesen enger schließen und zur Stütze für die oben vorgetragene Ansicht dienen, daß die pelagischen Mysideen einen in sich abgeschlossenen und in einseitiger Richtung weiter entwickelten Zweig der genannten Schizopodengruppe abgeben.“

<sup>1)</sup> Chun, Über pelagische Tiefsee-Schizopoden. Bibliotheca zoologica, Heft 19, Lief. 3. Stuttgart 1896. S. 189.

## Tafel XV.

G. Illig, *Echinomysis chuni*, eine neue pelagisch lebende Mysidee.

## Tafelerklärung.

### Tafel XV.

Fig. 1: *Echinomysis chuni*, erwachsenes ♀. Vergr. 1:14.

- au: Außenast der 1. Antenne.
- i: Innenast der 1. Antenne.
- z: Augenzapfen.
- k: Kaumagen.
- l<sub>1</sub>—l<sub>3</sub>: Leberschläuche.
- d: Darm.
- m: Enddarm.
- h: Herz.
- ov: Ovarium.
- br: Brutlamellen.
- o: Gehörorgan.





## Tafel XVI.

G. Illig, *Echinomysis chumi*, eine neue pelagisch lebende Mysidee.

### Tafelerklärung.

Fig. 2: Rechte 1. (innere) Antenne, von der rechten Seite gesehen. Vergr. 1:82.

I, II, III: Die 3 Schaftglieder.

au: Äußere Geißel.

i: Innere Geißel.

ag: Antennenganglion.

az: Zapfen.

n: Nerv.

mu: Muskeln.

gg: Ganglienzellen.

gb: Sinnesborsten.

r: Rand des 3. Antennenstielgliedes, das sich teilweise über den Zapfen az hinwegzieht.

s: Ort des Querschnitts, den Fig. 3 darstellt.

Fig. 3: Querschnitt durch den unteren Teil des Zapfens (s in Fig. 2). Vergr. 1:324.

k: Zellkerne.

str: Von den Kernen ausgehende Stränge.

m: Chitinmembran.

p: Poren.

sb: Glashelle, faserige Substanz.

Fig. 4: Querschnitt durch den Sinnesborsten tragenden Basalteil der Außengeißel der I. Antenne. Vergr. 1:322.

sz: Sinneszellen.

ts: Terminalstränge.

Fig. 5: Rechte 2. (äußere) Antenne, von oben gesehen. Vergr. 1:82.

I—IV: Stielglieder.

ad: Antennendrüse.

adp: Zäpfchen mit Ausführungsgang der Antennendrüse.

mu: Muskeln.

sq: Schuppe.

d: Dorn.

sz: Sinneszellen.

nz: Nervenzellen.  
u: Neugebildete Sinneszellen.  
n: Nerv.  
bo: Borsten.  
g: Geißel.

Fig. 6: Flächenschnitt durch die Basis einiger Randborsten der Schuppe.  
Vergr. 1:425.

bo: Borsten.  
sz: Sinneszellen.  
nz: Nervenzellen.  
ts: Terminalstrang.  
bk: Den Borsten eingelagerte Kerne.  
hp: Hypodermiszellen.

Fig. 7: Flächenschnitt durch den Schuppenrand unmittelbar vor dem  
Beginn des Borstenbesatzes (Fig. 5, u). Vergr. 1:298.

rz: Randzellen der Schuppe.  
str: Von diesen ausgehende Stränge.  
sz: Sinneszellen.  
nz: Nervenzellen.  
bo: Borste.  
ts: Terminalstrang.  
hp: Hypodermiszellen.

Fig. 8: Optischer Längsschnitt durch das linke Auge. Vergr. 1:57.

f: Frontauge.  
s: Seitenauge.  
n: Nerv.  
g<sub>1</sub>—g<sub>3</sub>: Ganglien.  
ns: Nerv des Seitenauges.  
nf: Nerv des Frontauges.  
rb: Rhabdome.  
ip: Innere Pigmentzone.  
re: Retinulaelemente.  
ck: Kristallkegel.  
pa: Äußere Pigmentzone.  
sk: Semper'sche Kerne.  
e: Cornea.  
mu: Muskeln.  
z: Zapfen.

Fig. 9: Oberlippe (labrum), von der Seite gesehen. Vergr. 1:89.

st: Stiel.  
mu: Muskeln.  
zn: Zähnechen.

Fig. 10: Oberlippe (labrum), von oben gesehen. Vergr. 1:120.

st: Stiel.  
mu: Muskeln.  
zn: Zähnechen.







## Tafel XVII.

G. Illig, *Echinomysis chuni*, eine neue pelagisch lebende Mysidee.

### Tafelerklärung.

Fig. 11: Rechte Mandibel, von oben gesehen. Vergr. 1:58.

ta: Taster.  
tb: Spürhaare.  
inc: Incisiver Teil.  
mol: Molarer Teil.

Fig. 12: Mandibel, stärker vergrößert. Vergr. 1:258.

inc: Incisiver Teil.  
z: Zähne desselben.  
p: Pilzförmige Zahngruppe.  
r<sub>1</sub>—r<sub>3</sub>: Zahnreihen.  
mol: Molarer Teil.  
zm: Zähne desselben.  
h: Höcker.  
bü: Büschel.

Fig. 13: Rechte Maxille, von unten gesehen. Vergr. 1:129.

l<sub>1</sub>: Vorderlade.  
l<sub>2</sub>: Hinterlade.  
bs: Gesägte Borsten.  
bf: Gefiederte Borsten.

Fig. 14: Rechte 2. Maxille, von oben gesehen. Vergr. 1:122.

ba: Basalstück.  
l<sub>1</sub>—l<sub>4</sub>: Kauladen.  
pa<sub>1</sub>, pa<sub>2</sub>: Zweigliedriger Palpus (Endopodit).  
th: Spürhaare.  
ex: Exopodit.  
n: Nerv.  
mu: Muskeln.  
mp<sub>2</sub>: Muskelstränge für das Endglied des Palpus.

Fig. 15: Rechter Kieferfuß, von oben gesehen. Vergr. 1:36.

ex: Exopodit.  
f: Flagellum.  
en: Endopodit.  
l: Lobus.  
mu: Muskeln.

Fig. 16: Endopodit des rechten Kieferfußes, von oben gesehen. Vergr. 1:100.

kf<sub>1</sub>—kf<sub>6</sub>: Die 6 distalen Glieder des Endopoditen.  
l: Lobus.  
mu: Muskeln.

Fig. 17: 1. rechter Brustfuß, von oben gesehen. Vergr. 1:49.

en: Endopodit.  
met: Metacarpus (Propodus).  
dact: Daetylus.  
ex: Exopodit.  
mu: Muskeln.





## Tafel XVIII.

G. Illig, *Echinomysis chuni*, eine neue pelagisch lebende Mysidee.

### Tafelerklärung.

Fig. 18: 7. rechter Brustfuß, von unten gesehen. Vergr. 1:34.

met<sub>1</sub>—met<sub>3</sub>: 3 Glieder des Metacarpus (Propodus).

dact: Dactylus.

ex: Exopodit.

mu: Muskeln.

pen: Penis.

pe<sub>1</sub>—pe<sub>3</sub>: Lappen am Ende desselben.

Fig. 19: 1. rechter Pleopod, von unten gesehen. Vergr. 1:57.

end: Endopodit.

ex: Exopodit.

zp: Zapfen.

Fig. 20: 2. rechter Pleopod, von unten gesehen. Vergr. 1:53.

end: Endopodit.

ex: Exopodit.

zp: Zapfen.

Fig. 21: Telson, von oben gesehen. Vergr. 1:58.

sz: Sinneszellen.  
n: Nerven.  
mu: Muskeln.  
a: After.

Fig. 22: Rechter innerer Uropod, von unten gesehen. Vergr. 1:57.

bo: Gehörorgan.  
ot: Otolith.  
hm<sub>1</sub>—hm<sub>3</sub>: Zweige des Hörnerven.  
hh: Hörhärchen.

Fig. 23: Rechter äußerer Uropod, von oben gesehen. Vergr. 1:57.

Fig. 24: Querschnitt durch den hinteren Teil des Magens. Vergr. 1:216.

ob: Kräftig chitinisierter Teil des Magens.  
bo: Borstenreue.  
u: Untere Magenöhle.  
f: Sichel falte.  
br<sub>1</sub>—br<sub>2</sub>: Borstenreihen.  
s: Rinnen.

Fig. 25: Zentrales Nervensystem, halbschematisch. Vergr. 1:35.

og: Gehirn.  
na<sub>1</sub>: Nerv der 1. Antenne.  
no: Schnerv.  
na<sub>2</sub>: Nerv der 2. Antenne.  
ug: Zentrum des Kauapparats.  
nb<sub>1</sub>—nb<sub>7</sub>: Beinerven.  
g abd<sub>1</sub>—g abd<sub>6</sub>: Ganglien des Abdomens.

Fig. 26: Distales Ende des Penis. Vergr. 1:124.

pl<sub>1</sub>—pl<sub>3</sub>: Lappen der Ausmündungsstelle.  
k: Große Zellkerne.  
str: Stränge.  
h: Härchen.  
sp: Spermatozoenbündel.  
z: Auskleidungszellen des Penislumens.





# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologica \(bis Bd 8 unter dem Namen Bibliotheca Zoologica\)](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [26\\_67](#)

Autor(en)/Author(s): Illig G.

Artikel/Article: [Echinomysis chuni, eine neue pelagisch lebende Mysidee 129-138](#)