©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

ULRICH EINSLE

Nordamerikanische Arten der Gattungen *Eucyclops* und *Acanthocyclops* (Crustacea, Copepoda) aus alten Proben der Sammlung F. KIEFER

Kurzfassung

Aus 70 alten Proben der Sammlung F. KIEFER werden die gefundenen Formen der Gattungen *Eucyclops* und *Acanthocyclops* vorgestellt.

Eucyclops prionophorus KIEFER, 1931 wirdanhand von Material aus Paraguay ausführlicher beschrieben. Drei der untersuchten *Eucyclops*-Populationen gehören offensichtlich zu dieser Art, eine der Populationen entspricht dem *E. serrulatus* (FISCHER, 1851), ein einzelnes Weibchen dem *E. elegans* (HERRICK, 1884); ein weiteres Tier ist keiner der bekannten Arten zuzuordnen.

Neben den in den Proben vorgefundenen *Acanthocyclops*-Formen mit 17-gliedriger Antennula wird *A. pilosus* KIEFER, 1934 (mit 12-gliedriger Antennula) und *A. carolinianus* (YEATMAN 1944) ausführlicher als bisher beschrieben. Die übrigen Populationen gehören in die aus Nordamerika nur unzureichend beschriebene "*robustus-vernalis*-Gruppe"

Zur Abklärung der systematischen Stellung der nordamerikanischen "*robustus-vernalis*-Gruppe" wird vorgeschlagen, die spezifische Chromosomenzahl der *Acanthocyclops*-Populationen festzustellen. Die bislang aus Nordamerika als A. "*vernalis*" bezeichnete Formengruppe darf mit Sicherheit nicht mit der europäischen Art *A. vernalis* (FISCHER, 1853) identifiziert werden.

Abstract

Some north-american species of the genera Eucyclops and Acanthocyclops (Copepoda, Cyclopoidea) from old samples of the collection F. KIEFER.

The present treatment of 70 old samples, originating from the thirties, concentrates on the genera *Eucyclops* and *Acanthocyclops*.

Eucyclops prionophorus KIEFER, 1931 is redescribed by using materials from Paraguay (species originally found at New Haven, Conn.). Three of the populations found in the samples obviously belong to this species, the specimen of another population corresponds to *Eucyclops serrulatus* (FISCHER, 1851), a single female to *Eucyclops elegans* (HERRICK, 1884), and a further female belongs to a species not yet described.

Apart from the *Acanthocyclops* types with antennulae of 17 articles the species *Acanthocyclops pilosus* KIEFER, 1934 (antennulae of 12 articles) is redescribed, also the species *Acanthocyclops carolinianus* (YEATMAN, 1944). Most of the populations can be ranged within the "*robustus-vernalis*-group", which was insufficiently described from North America. The comparison of chromosome numbers is recommended for further research. The taxon *Acanthocyclops* "*vernalis*" indicates a group of species in North America, which cannot be identified with the species *A. vernalis* occurring in Europe.

Résumé

Quelques espèces des genres Eucyclops et Acanthocyclops de l'Amérique du Nord, provenant des vieilles épreuves de la collection F. KIEFER

Les études concernant 70 vieilles épreuves originaires des années trente s'occupent des genres *Eucyclops* et *Acanthocyclops*

Eucyclops prionophorus KIEFER, 1931 est redécrite à l'aide des materiaux provenants de Paraguay. Trois des populations étudiées semblent appartenir à cette espèce, l'une des populations correspond à l' *Eucyclops serrulatus* (FISCHER, 1851), une autre femelle à l'espèce *Eucyclops elegans* (HERRICK, 1884); une seule femelle d'une autre population semble une espèce pas encore décrite.

Outre les phénotypes d'*Acanthocyclops* avec une antennule à 17 articles, l'espèce *Acanthocyclops pilosus* KIEFER, 1934 (avec une antennule à 12 articles) et *Acanthocyclops carolinianus* YEATMAN, 1944 est redécrite. Les autres populations font partie du groupe "*vernalis-robustus*"

Pour constater plus exactement la position systématique de ce groupe il est recommandable de comparer les nombres des chromosomes. Le groupe "*vernalis*" de l'Amérique du Nord ne peut pas étre identifié avec l'espèce *A. vernalis* de l'Europe.

Autor

Dr. ULRICH EINSLE, Landesanstalt für Umweltschutz, Institut für Seenforschung, Schiffstr. 56, D-7750 Konstanz-Staad.

Einleitung

Eine neuerliche Durchsicht der 70 (Alkohol-Glyzerin-) Proben aus den dreißiger Jahren ergab eine Reihe von Cyclopiden-Arten, die KIEFER damals nicht näher behandelt hatte. Da die Taxonomie gerade der nordamerikanischen Cyclopoiden derzeit noch erhebliche Lücken aufweist, dürften auch die Funde aus den fast 60 Jahre alten Proben noch interessieren. Sie enthielten einige Formen bzw. Arten, die aus den USA noch nicht beschrieben oder - in älteren Veröffentlichungen - nur ungenau dargestellt wurden.

Für nomenklatorische Entscheidungen reichen allerdings derartige Sammlungen nicht aus. In der Regel sind zu wenige Tiere vorhanden, die zudem oft verschmutzt oder beschädigt sind. Manche Einzelheiten wie die Ornamentik auf den Analsegmenten oder den Coxalen lassen sich gelegentlich nicht mehr erkennen.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

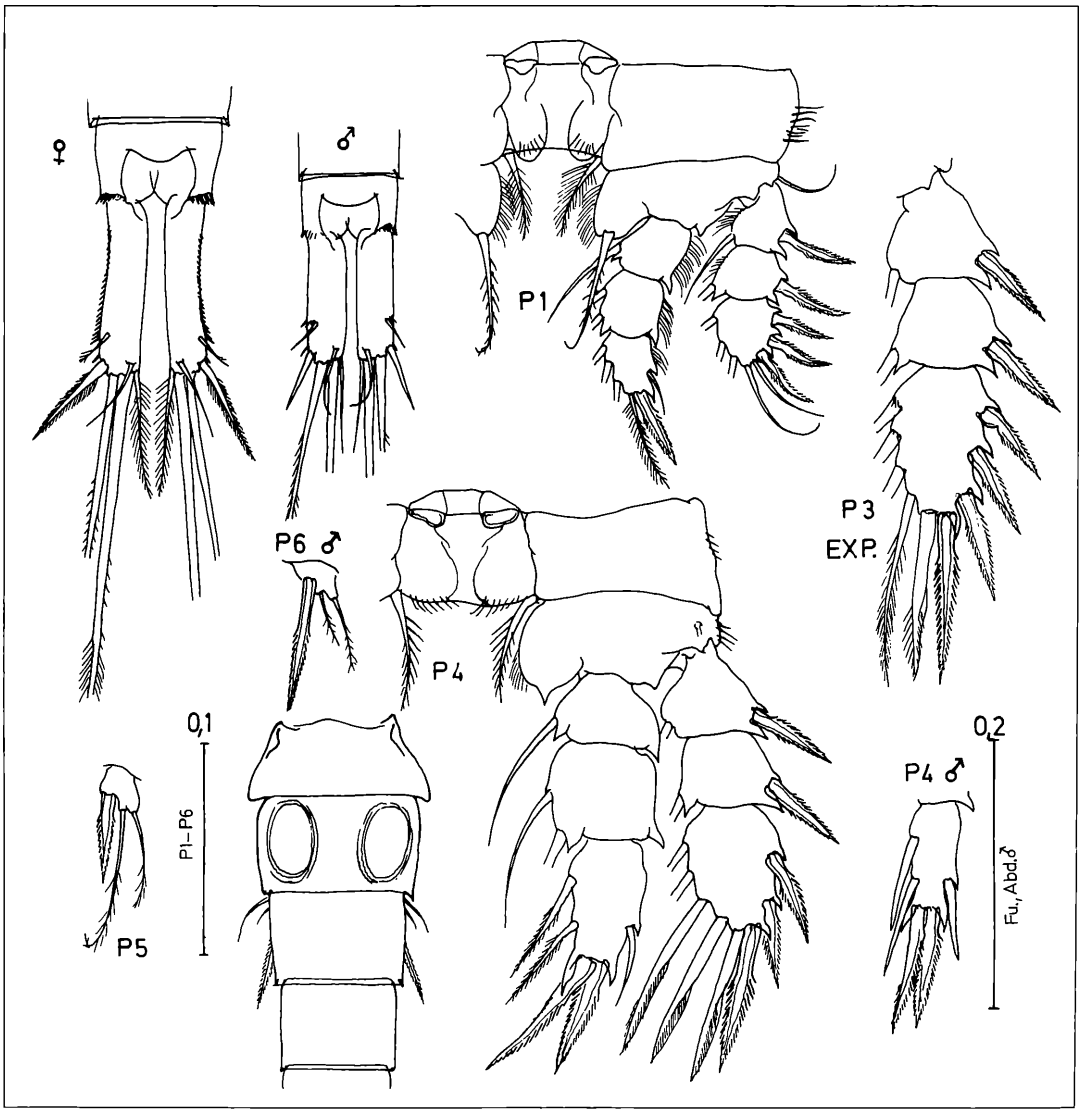

Abbildung 1. *Eucyclops prionophorus* KIEFER, 1931 - Paraguay, San Bernardino, FIEBRIG coll.

Die Sammlungen KIEFERS werden im Staatlichen Museum für Naturkunde in Karlsruhe aufbewahrt und sind durch die Katalogisierung (FRANKE 1989) der interessierten Öffentlichkeit zugänglich gemacht worden.

Material

Die Bezeichnungen der Fundorte wurden den beiliegenden Etiketten entnommen; nähere Erläuterungen sind nicht verfügbar.

1. Montana; Haure, Half Way Lake 30. 7. 1936, Slg Nr. 3252
2. Mass.; Grapvine Road Pond, Gloucester 5. 7. 1937, Slg Nr. 3212
3. Arizona; Lake Mary 10. 7. 1934, Slg Nr. 3264
4. Conn.; Black Pond, Meriden, HUTCHINSON coll. 31. 5. 1931, Slg Nr. 3200
5. N. Dakota ; Devils Lake VIII. 1931, Slg Nr. 3242
6. Conn.; Lake Zuassapauq, HUTCHINSON coll. 3. 4. 1937, Slg Nr. 3308

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

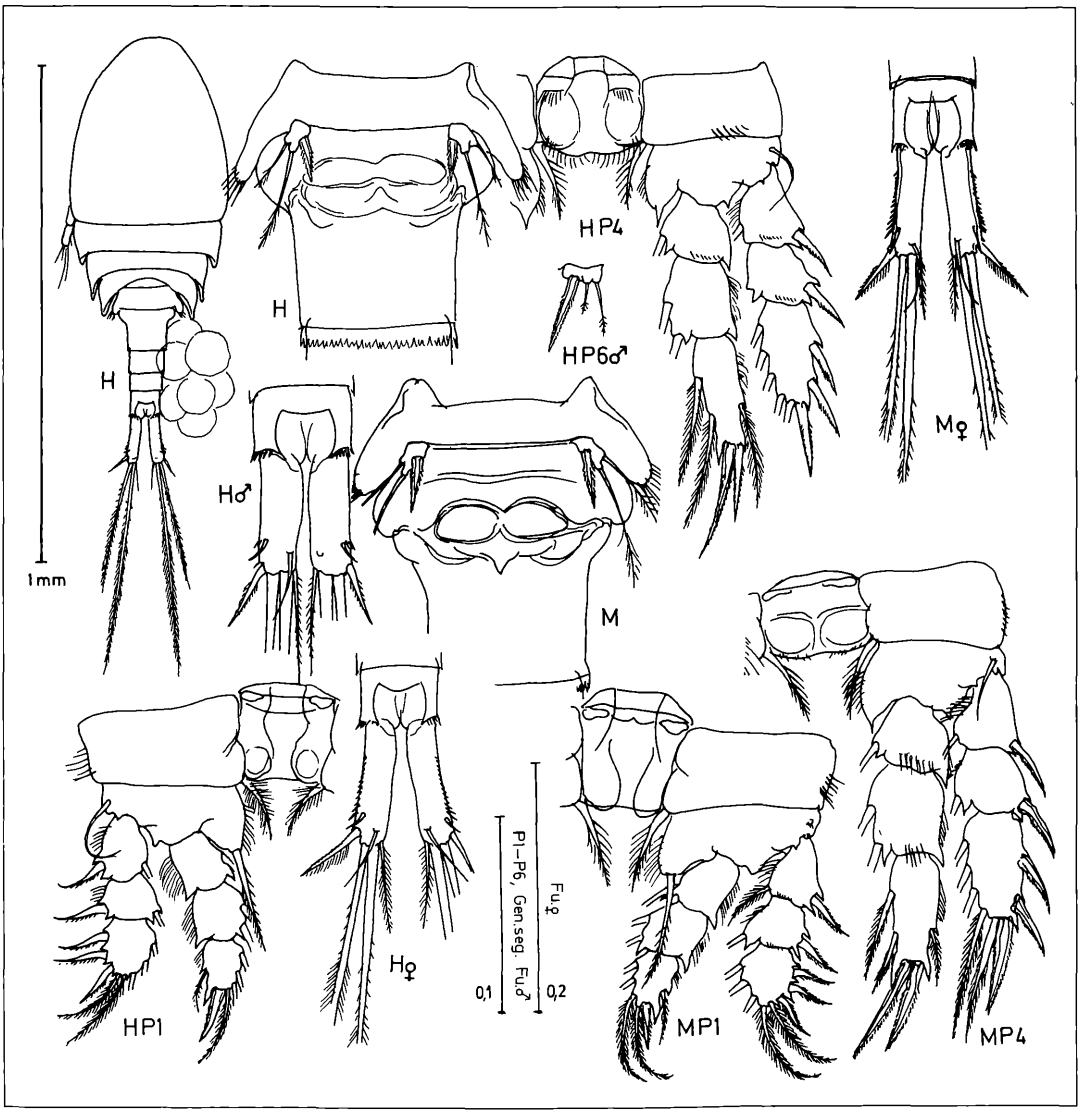

Abbildung 2. *Eucyclops* cf. *prionophorus* – H: Montana, Haure, Half Way Lake 30. 7 1936 – M Arizona, Pond by Lake Mary 10. 7 1934.

7 Conn.; Mt. Carmel, temporary pond 2. 5. 1938, Slg Nr 3203
8. Conn.; East Iwin Lake, HUTCHINSON coll. 20. 6. 1937, Slg Nr. 3317
9. Conn.; Golf course near Orange, "Racebrook", HUTCHINSON coll. 2. 4. 1934, Slng Nr. 3185
10. Mass.; Meiles Pond, Gloucester 4. 7 1937, Slg Nr. 3211
11. Arizona; Roadside ditch, west of Flagstaff 8. 7 1934, Slg Nr. 3263
12. Indiana; Pond near Seymoor VI. 1933, Sig Nr. 3237

Gattung *Eucyclops* CLAUS, 1893.

Nach dem Verzeichnis von DUSSART et DEFAYE (1985) treten in Nordamerika folgende Arten auf: *Eucyclops serrulatus* (FISCHER, 1851), *E. elegans* (HERRICK, 1884), *E. macruroides denticulatus* (GRAETER, 1903), *E. speratus* (LILLJEBORG, 1901), *E. prionophorus* KIEFER, 1931; REID (1992) beschrieb weiterhin einen *E. conrowae* aus Florida und wies die bisher aus Mittelamerika bekannte Art *E. bondi* KIEFER, 1934 für die USA nach.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

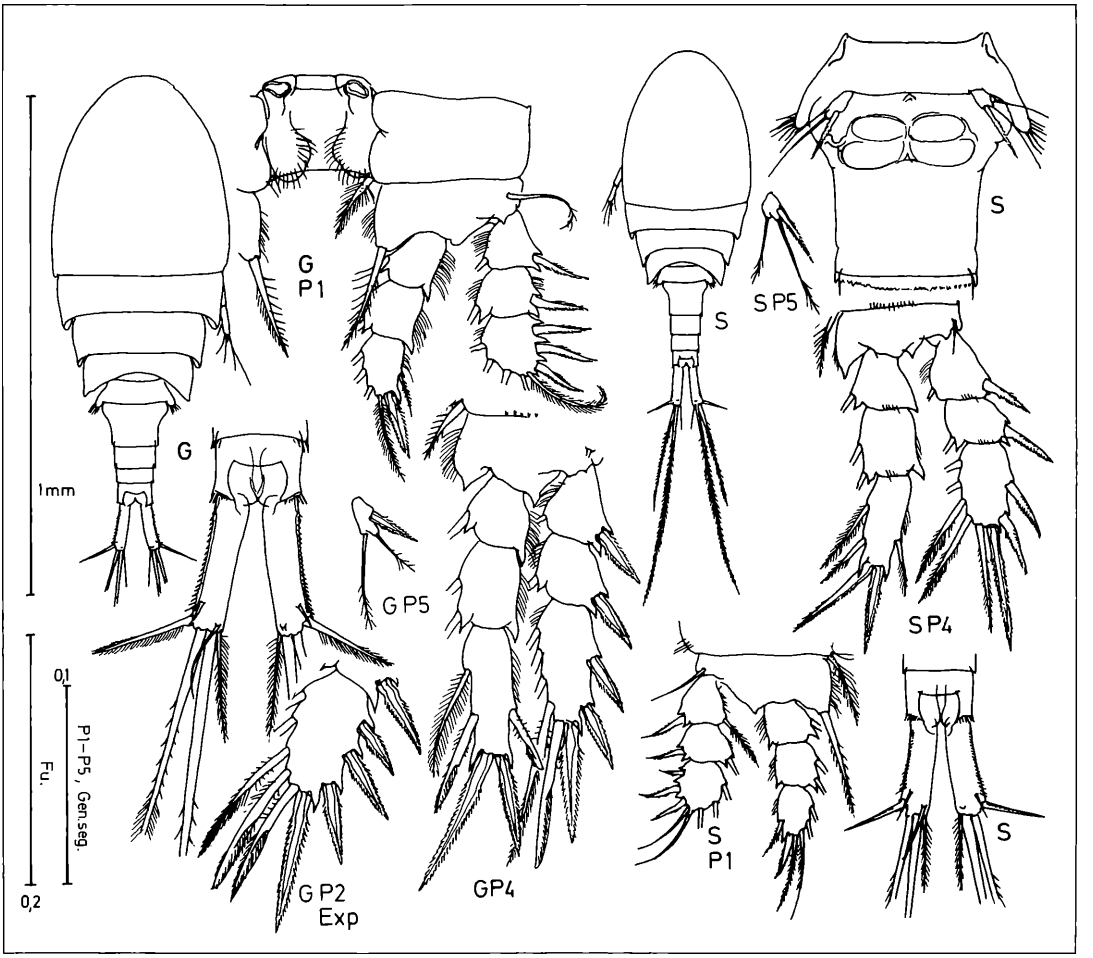

Abbildung 3. G: *Eucyclops* cf. *prionophorus*, – Mass., Meiles Pond, Gloucester 4. 7. 1937; S *Eucyclops* sp., – Indiana, Pond near Seymoor VI. 1933.

***Eucyclops prionophorus* KIEFER, 1931**

Aus einer Probe aus der Umgebung von New Haven Conn. (HUTCHINSON coll. 5. 5. 1929) beschrieb KIEFER einen *Eucyclops*, dessen Antennulae etwas kürzer waren als der Cephalothorax, die Furkaläste etwa viermal so lang wie breit. Die äußeren Endborsten erscheinen in der Abbildung bei KIEFER seitlich abgespreizt, die innerste und äußere Furkalendborste etwa gleich lang oder kürzer als der Furkalast. Die dorsale Endborste ist etwa halb so lang wie die innerste.

In einer Publikation von 1936 nennt KIEFER ebenfalls einen *E. prionophorus* aus Paraguay (San Bernardino, FIEBRIG coll.), den er dem aus Connecticut beschriebenen gleichsetzt. Da die noch vorhandenen Originalpräparate von New Haven nicht mehr brauchbar sind, wurden die vorliegenden Zeichnungen (Abb. 1) nach den Dauerpräparaten (Nr. 3103-3106) der Tiere aus Paraguay angefertigt.

Die Antennulae reichen gerade bis zum Hinterrand des Cephalothorax; die Furkalendborsten tragen über die gesamte Länge des Außenrandes eine "Säge", die äußere Furkalendborste ist im vorhandenen Präparat etwas weniger abgespreizt als in der Originalbeschreibung. Die Borste auf dem Basale P1 reicht bis zur Mitte des dritten Gliedes des Innenastes P1, an den Endgliedern der Exopodite P3 und P4 sind einige der Borsten spatelförmig umgebildet, Die Borsten an den Seiten des Endgliedes des Endopoditen P4 sind kurz, der längere innere Enddorn ist länger als das End- glied. Der Außenrand des P5 ist breit ausgebildet und eher länger als der mittlere Lobus; der Dorn ist auffällig breit. Relativ lang erscheint auch der Dorn am P6 des Männchens; er reicht bis in das erste Drittel des dritten Abdominalsegmentes.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

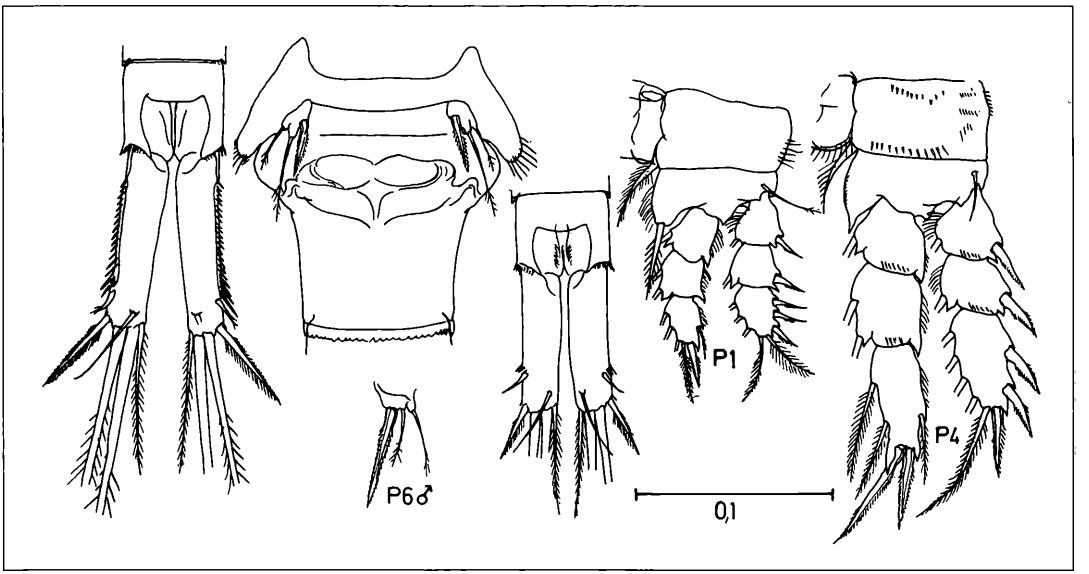

Abbildung 4. *Eucyclops serrulatus* (FISCHER, 1851) – Arizona, Roadside ditch west of Flagstaff, 8. 7 1934.

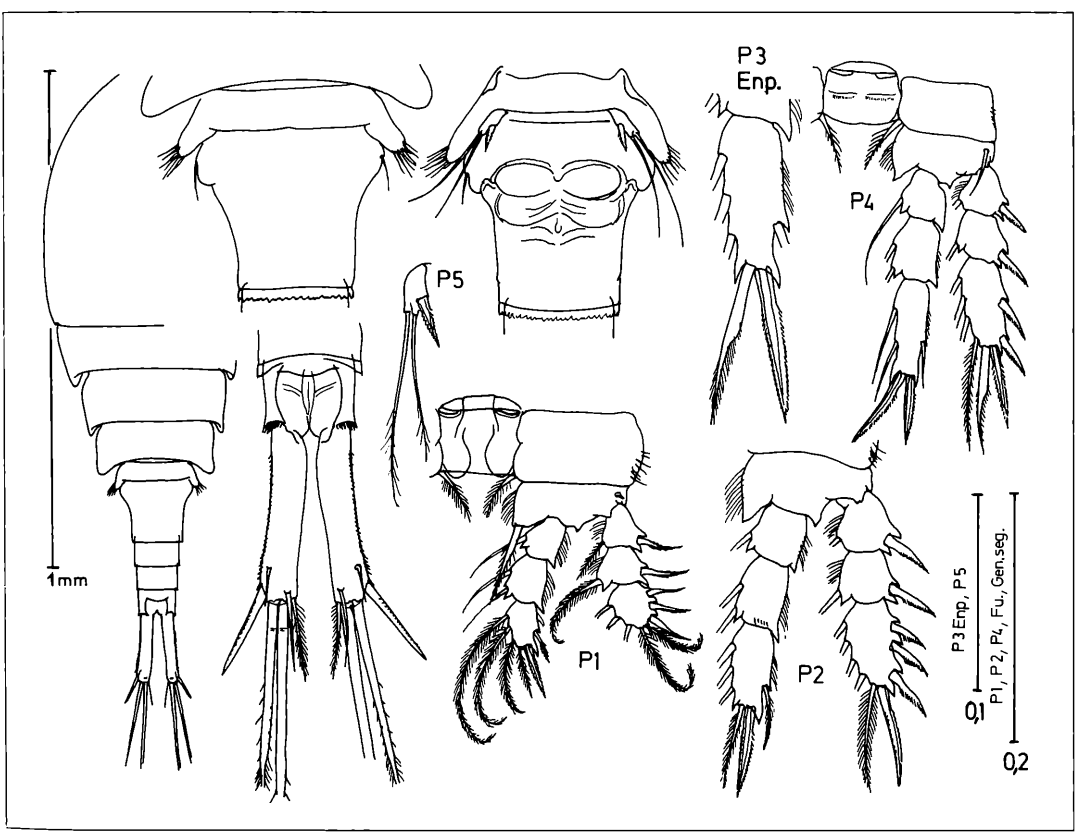

Abbildung 5. *Eucyclops* sp. – Conn., Black Pond, Meriden, HUTCHINSON 3. 4. 1037.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

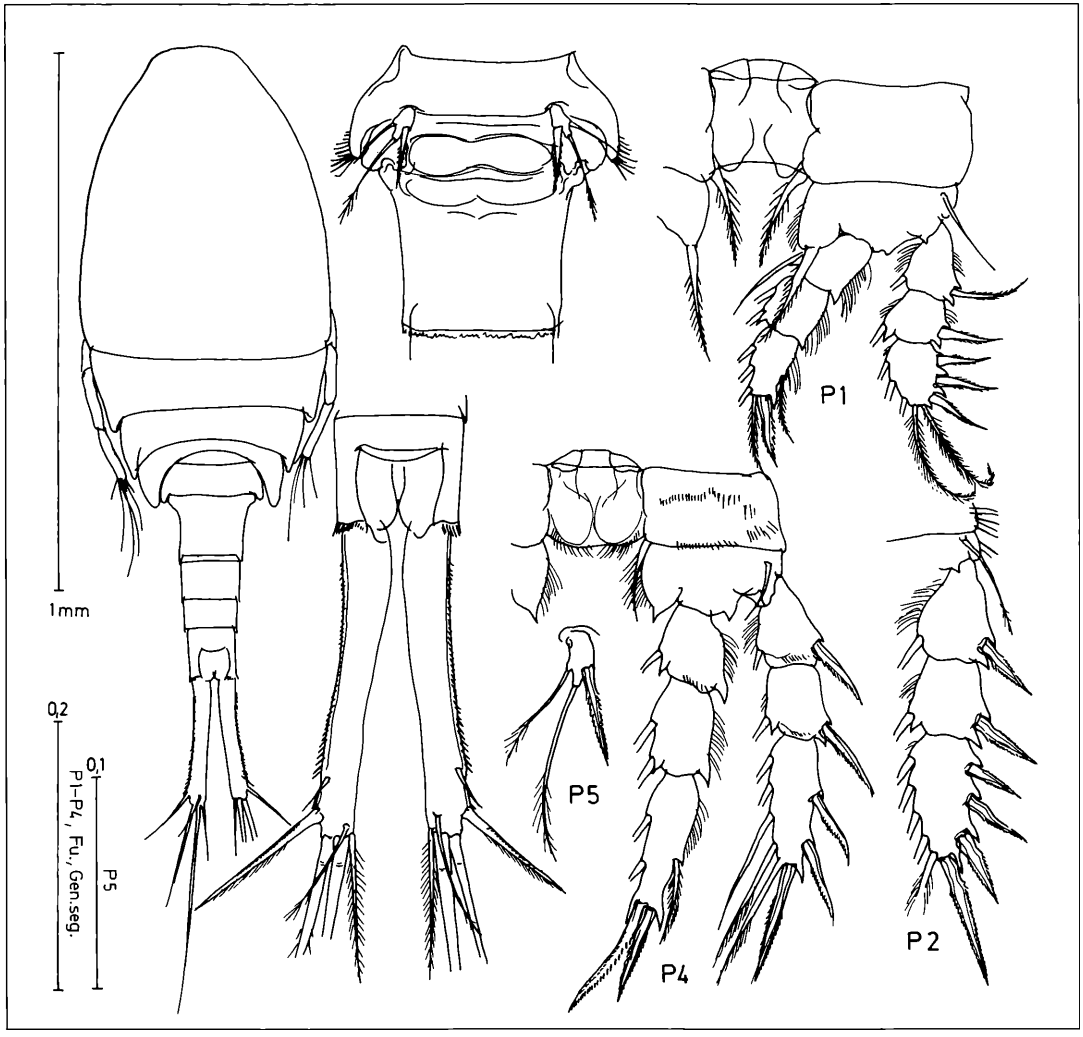

Abbildung 6. *Eucyclops elegans* (HERRICK, 1884) – Conn., East Iwin Lake, HUTCHINSON 20. 6. 1937

Diese Beschreibung der Art wurde von SMITH & FERNANDO (1977) auch für eine Reihe von Kleingewässern in Ontario bestätigt.

Die Art *Eucyclops conrowae* REID, 1992 zeichnet sich durch die seitlich nach hinten verlängerten dritten und vierten Thoracomere aus, wobei das vierte noch bis hinter das Ende des fünften Thoracomers reicht. Die Furkaläste sind etwa dreieinhalbmal so lang wie breit, die "Säge" zieht sich bis zum Ende des Astes hin. Die äußere Endborste ist auffällig abgespreizt, die innerste etwas länger als die äußere, die dorsale um ein Viertel länger als die innerste.
Die Borste auf dem Basale P1 sitzt auf einem stark verlängerten Lobus und reicht bis zur Mitte des Endopoditen-Endgliedes. Das Endglied des Endopoditen P4 ist etwa doppelt so lang wie breit, die Innenrandborsten sind kaum befiedert, die Enddornen wenig gespreizt. Die distalen Innenrand-borsten am Endglied des Exopoditen P4 sind schwach spatelförmig ausgebildet.

Eucyclops bondi KIEFER, 1934 ähnelt weitgehend dem *E. prionophorus*; die Antennulae sind etwas länger als bei jener Art und reichen knapp über den Hinterrand des Cephalothorax hinaus. Die innerste Furkalendborste ist um etwa ein Drittel länger als die äußere, die dorsale wenig kürzer als die innerste.
Als wichtigstes Unterscheidungsmerkmal betrachtete KIEFER den sehr kurzen Dorn am P6 des Männchens, der nur die Länge der mittleren Fiederborste erreicht.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Im vorliegenden Material fand sich nun eine Gruppe von Populationen (Half Way Lake, Pond by Lake Mary, Meiles Pond, Pond near Seymoor), die sich bei einer Körperlänge von weniger als einem Millimeter vor allem durch seitlich auffällig abgespreizten äußeren Furkalendborsten auszeichneten. Die Furkaläste der Weibchen zeigen ein Längen-Breiten-Verhältnis um 4:1, die "Säge" am Außenrand ist unterschiedlich stark entwickelt: Sie reicht bis fast zur Basis oder zumindest bis zum proximalen Viertel des Furkalastes.
Die Antennulae sind bei den einzelnen Populationen ebenfalls unterschiedlich lang; sie reichen einmal bis zum Hinterrand des Cephalothorax (Seymoor, Abb. 3), bei anderen bis zur Mitte (Lake Mary, Half Way Lake, Abb. 2) oder sogar über den Hinterrand des zweiten Thoracomers hinaus (Gloucester, Abb. 3).
Bei allen vier Populationen ist die innerste Endborste kürzer als ein Furkalast und etwa gleich lang oder wenig kürzer als die äußere. Die dorsale Endborste ist mit einer Ausnahme (Lake Mary) kürzer als die innere.
Der Dorn auf dem Basale P1 reicht bei allen vier Populationen bis etwa zur Mitte des Endgliedes des Endopoditen P1. Die inneren beiden Borsten am Endglied des Endopoditen P4 sind kurz, bei den Tieren von Gloucester (Abb. 3) ist die distale Borste spatelförmig umgebildet. Die äußere Borste am Endglied des Endopoditen P4 zeigt Übergänge bis zu einem ebenfalls spatelförmigem Dorn. Ähnliche Ausbildungen können auch bereits an den Exopoditen P2 bis P4 auftreten. Von den beiden Enddornen am Endopodit P4 ist der längere innere nach innen abgespreizt und meist etwa so lang wie das Endglied.
Der innere Dorn am P5 ist bei den Tieren von dreien der Populationen breit und kräftig, etwa eineinhalbmal so lang wie das Glied. Lediglich bei den Tieren von Seymoor (Abb. 3) erscheint er lang (über doppelt so lang wie das Glied) und schlank.
Der Vergleich der vier beschriebenen Populationen mit den Arten *E. prionophorus*, *E. conrowae* und *E. bondi* wird dadurch erschwert, daß lediglich von der Population des "Half Way Lake" (Abb. 2) ein Männchen vorlag, dessen P6 eher auf *E. prionophorus* hindeutet. Die Ausbildung der vierten und fünften Thoracomere erinnert an *E. conrowae*, während in der relativen Länge der innersten Furkalendborste keine klare Entscheidung möglich ist.
Es ist deshalb anzuraten, zumindest drei der vier vorgestellten Populationen als *E. prionophorus* zu bezeichnen. Abweichend von diesen sind die Tiere von "Seymoor" (Abb. 3), die am P5 einen relativ schlanken Dorn tragen. Es könnte sich hierbei durchaus um *E. bondi* handeln, doch ist eine sichere Entscheidung nur anhand des P6 des Männchens möglich.
Die Population von "Roadside ditch near Flagstaff" (Abb. 4) entspricht im wesentlichen den Merkmalen des *E. serrulatus*.
Deutlich davon verschieden ist der *Eucyclops* (ein einziges Weibchen) aus "Black pond Meriden" (Abb. 5), wobei vor allem das P5 auffällt: Die äußere der beiden Borsten ist deutlich länger als die mediane, was bei keiner der übrigen *Eucyclops*-Arten zu beobachten ist. Die Furkaläste sind knapp fünfmal so lang wie breit, die innerste Endborste etwas kürzer als die äußere und so lang wie die dorsale. Die "Säge" ist schwach ausgeprägt und reicht nicht ganz bis zur Basis des Furkalastes.
Die Endglieder der Antennulae weisen ganzrandige Membranen auf. Die Borste am Basale P1 erreicht knapp das dritte Glied des Endopoditen P1, die apikal stehenden der inneren Seitenrandborsten der Endopodit- Endglieder P2 bis P4 sind aculeat umgeformt, ebenso die äußere Borste am Endglied des Endopoditen P4. Diese Tier ist keiner der bisher bekannten Arten zuzurechnen.
Ebenfalls nur ein einziges Weibchen fand sich in der Probe von "East Iwin Lake" (Abb. 6); es stimmt weitgehend mit der Beschreibung des Cyclops *elegans* (HERRICK, 1884) überein, auch KIEFER bildete in seiner Publikation von 1929 zumindest eine gleichartige Furka ab. Kennzeichnend sind die langen Antennulae, die schlanken Furkaläste (7:1) mit einer nahezu durchgehenden "Säge", sowie die relativ kurze innerste Furkalendborste, die etwa so lang ist wie die äußere; die dorsale Borste erscheint kürzer.
Die Berechtigung der eigenen Art *E. elegans* scheint gegeben; allein die Form der Furkaläste sowie der außerordentlich lange und schlanke Dorn am P5 unterscheiden sich deutlich vom *E. serrulatus*.

Acanthocyclops KIEFER, 1927

Die Gattung umfaßt derzeit weltweit etwas über dreißig Arten, von denen einige ausschließlich in unterirdischen Gewässern vorkommen; eines der einfachsten Unterscheidungsmerkmale besteht in der Zahl der Antennulaglieder (11-, 12-, (14-) -, 17- oder 18).
In den vorliegenden Proben fanden sich nur Populationen mit 17gliedrigen Antennulae. Im Verzeichnis von DUSSART et DEFAYE (1985) sowie bei WILSON and YEATMAN (1959) sind für Nordamerika lediglich zwei Arten mit 17gliedrigen Antennulae angegeben: *A. vernalis* (FISCHER, 1853) und *A. carolinianus* (YEATMAN, 1944). Dr. H. C. YEATMAN stellte freundlicherweise einige Paratypen sowie Dauerpräparate zur Verfügung, so daß auch diese Zeichnungen im gleichen Maßstab angefertigt werden konnten (Abb. 8). Der häufig zitierte *A.* "*americanus*" (MARSH, 1893) wiederum stellt nach KIEFER (1976) keine eigene Art dar, sondern umfaßt sowohl *A. robustus* (SARS, 1863) als auch *A. vernalis*.
Nach eigenen Feststellungen (unveröffentlicht) ist auch das Auftreten von *A. robustus* als gesichert anzusehen, worauf auch E. REED (1986) ebenfalls hinweist. Schon HERRICK hatte die Art 1884 bereits erwähnt. COKER

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

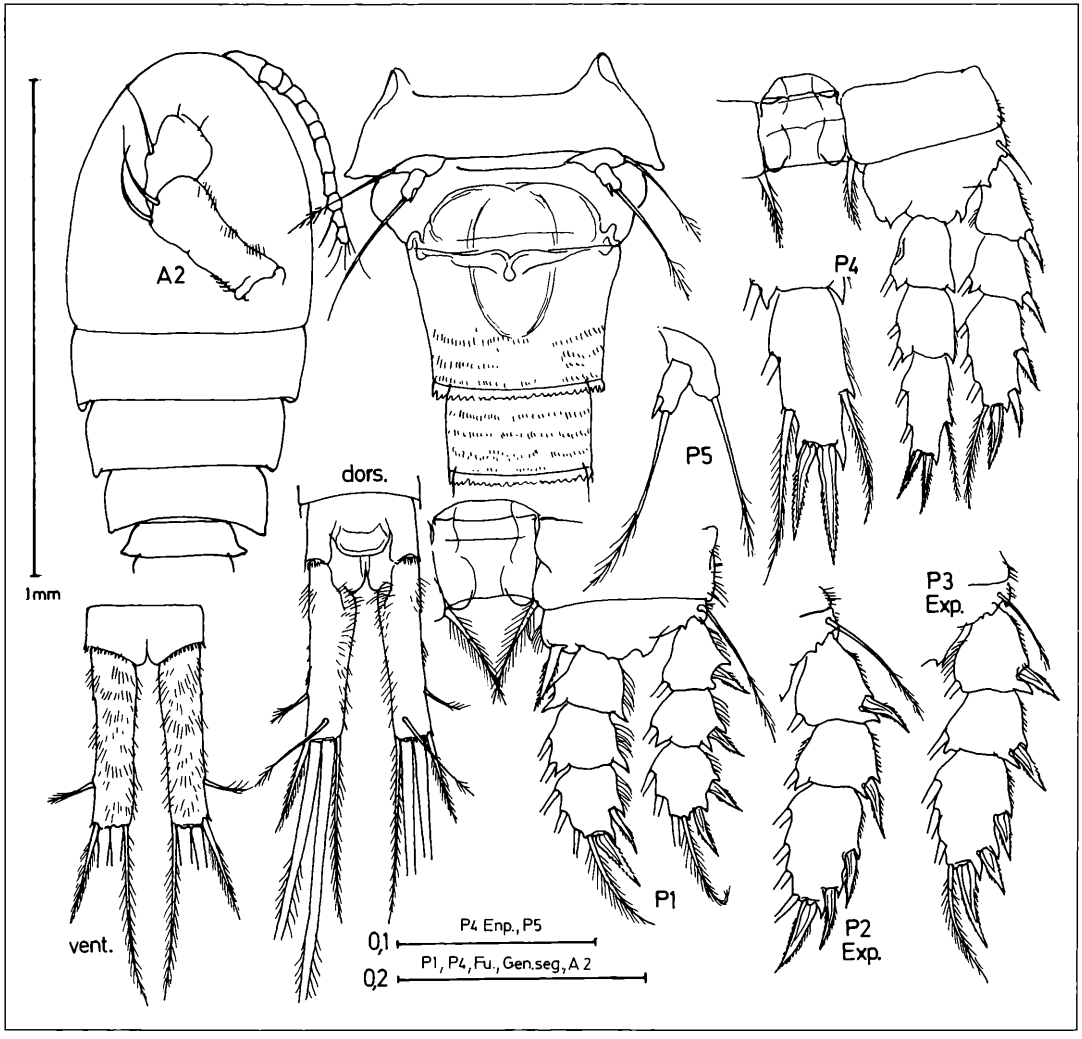

Abbildung 7. *Acanthocyclops pilosus* KIEFER, 1934 – Conn., Golf course near Orange, "Racebrook", HUTCHINSON 2. 4. 1934.

(1934) wiederum sah in *A. robustus* ein Synonym zu *A. vernalis*.

Als weitere Ergänzung zu den untersuchten Proben wird hier die Wiederbeschreibung der Art *A. pilosus* KIEFER, 1934 – mit einer 12gliedrigen Antennula – gegeben, wofür zwei Weibchen aus der Originalprobe zur Verfügung standen (Abb. 7).

Acanthocyclops pilosus KIEFER, 1934

In seiner Publikation von 1934 beschrieb KIEFER die neue Art aus einem Tümpel in Connecticut relativ knapp: Die Furkaläste sind viermal so lang wie breit und am Innen- und Außenrand behaart. Die 12gliedrige Antennula reicht nicht bis an den Hinterrand des Cephalothorax, von den Enddornen am Endglied des Endopoditen P4 ist der innere beträchtlich kürzer als der äußere. Aus der gleichen Probe (Nr. 3185) wurden nun zwei weitere Weibchen untersucht (Abb. 7); die Börstchengruppen auf der Coxa und der Verbindungsmembran P4 waren nicht zu erkennen. Die Furkaläste waren nicht nur seitlich, sondern vor allem auch auf der gesamten Ventralseite mit Härchenreihen besetzt, was KIEFER nicht erwähnt hatte.

Die Synonymisierung mit *A. venustoides* (COKER, 1934), von KIEFER selbst vorgeschlagen (1934), sollte so lange offen gehalten werden, bis die Originalpräparate COKERS nochmals eingehend überprüft worden sind.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

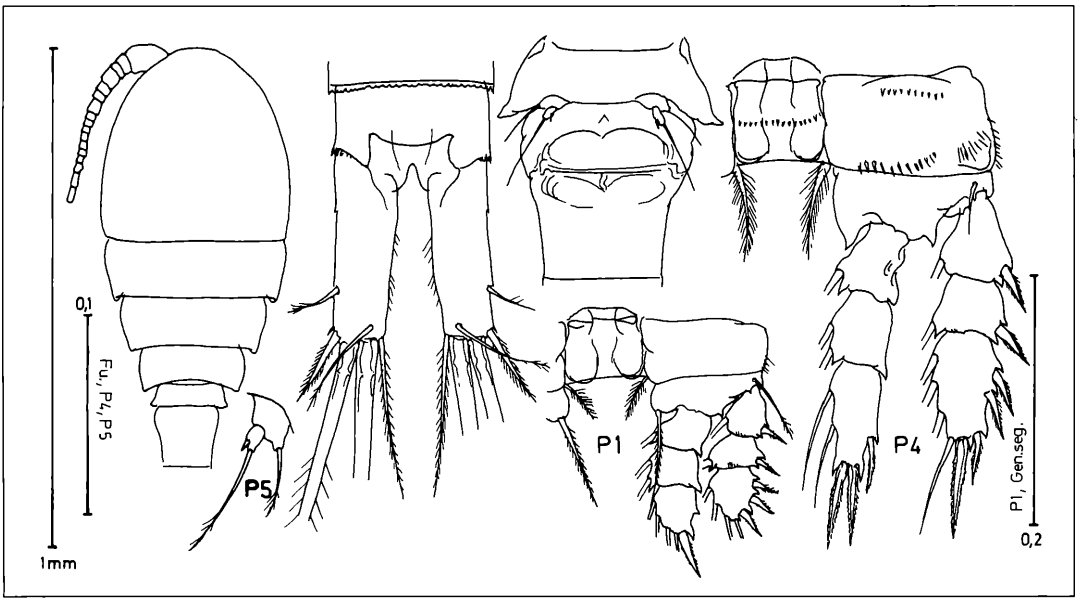

Abbildung 8. *Acanthocyclops carolinianus* (YEATMAN, 1944) – N. C., Chapel Hills, Salamander pools, YEATMAN 12. 10. 1946.

***Acanthocyclops carolinianus* (YEATMAN, 1944)**

Diese Spezies unterscheidet sich von "Cyclops *vernalis*" vor allem durch die Behaarung an der Innenseite der Furkaläste (Abb. 8). Kreuzungsexperimente zwischen den beiden Formen blieben erfolglos, so daß auch hieraus auf die Berechtigung der Art geschlossen werden konnte. Das in der Abb. 8 dargestellte Weibchen zeigt eine relativ kurze Furka mit einem Längen-Breiten-Verhältnis von 3:1, während YEATMAN eine Proportion von 5:1 angibt. Das Endglied des Endopoditen P4 entspricht der Erstbeschreibung, von den anderen Beinpaaren sind dort nur die Endglieder der Exopoditen abgebildet. Die innerste Furkalendborste ist nahezu gleich lang wie der Furkalast, die dorsale Endborste etwas länger als die äußere.

Die Borste auf dem Basale P1 reicht bis zum dritten Glied des Endopoditen P1, der Dorn am Endglied P5 ist kräftig und überragt das Endglied.

Die Unterscheidung der beiden Arten *A. vernalis* und *A. robustus* hatte eine lange Diskussion unter den Taxonomen ausgelöst. Nach E. RÜSCH (1960) unterscheiden sich beide Arten durch ihre Chromosomenzahlen (*A. vernalis* 2n=10, *A. robustus* 2n=6); verschieden ist auch die Ausformung des proximalen Abschnitts des Genitalsegments: Bei *A. robustus* erscheint es abgerundet, bei *A. vernalis* sind hier seitliche, chitinisierte Ecken ausgebildet (PETKOVSKI 1975). Die innerste Furkalendborste ist bei *A. robustus* knapp so lang wie ein Furkalast, bei *A. vernalis* erreicht sie lediglich etwas mehr als die Hälfte der Länge des Astes.

Die Einbuchtung an der Außenseite des ersten Gliedes des Endopoditen P4 tritt bei beiden Arten auf, die Dornformel (Zahl der Dornen an der Außenast-Endgliedern P1 bis P4) ist variabel (EINSLE 1977) und deshalb für die Bestimmung ungeeignet.

Über die Chromosomenzahlen nordamerikanischer *Acanthocyclops*-Arten liegen bereits einige Angaben vor: CHINNAPPA & VICTOR (1979) nennen für *A. vernalis* 2n=8, für *A. vernalis* s. sp. *parcus* 2n=6; CHAMBERS (1912) wies für A. "*americanus*" 2n=10 nach, für *A. brevispinosus* (HERRICK, 1884) 2n=4 sowie 2n=6 für *A. parcus* (HERRICK, 1882).

Wenn man die Chromosomenverhältnisse der entsprechenden europäischen Arten als Merkmal zugrunde legt, müssen die Populationen mit 2n=10 zu *A. vernalis*, jene mit 2n=6 zu *A. robustus* gestellt werden. Demzufolge wäre "Cyclops *parcus*" zu *A. robustus*, "C. *americanus*" zu *A. vernalis* zu zählen (siehe oben).

Es bleibt die Feststellung von 2n=4 für *A. brevispinosus* (nach CHINNAPPA & VICTOR 1979); dieses Ergebnis wurde seither nicht wieder bestätigt, doch besteht zumindest eine gewisse Wahrscheinlichkeit, daß es sich hierbei tatsächlich um eine eigene Art handelt. Darauf wies auch S. DODSON (unveröff.) hin, der als morphologisches Kriterium vor allem die Art der Beborstung des inneren Teiles des Analsegmentes anführt; weiterhin zeichnet sich *A. brevispinosus* durch kurze Enddornen am Endopodit P4 aus, auch die äußere Randborste ist als breiter Dorn ausgeprägt. Die innerste Furkalendborste ist etwa halb so lang wie ein Furkalast, die äußere und die dorsale sind kürzer als die innerste.

Im vorliegenden Material ist demnach zwischen den drei Arten *A. vernalis*, *A. robustus* und *A. brevispinosus* zu entscheiden.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

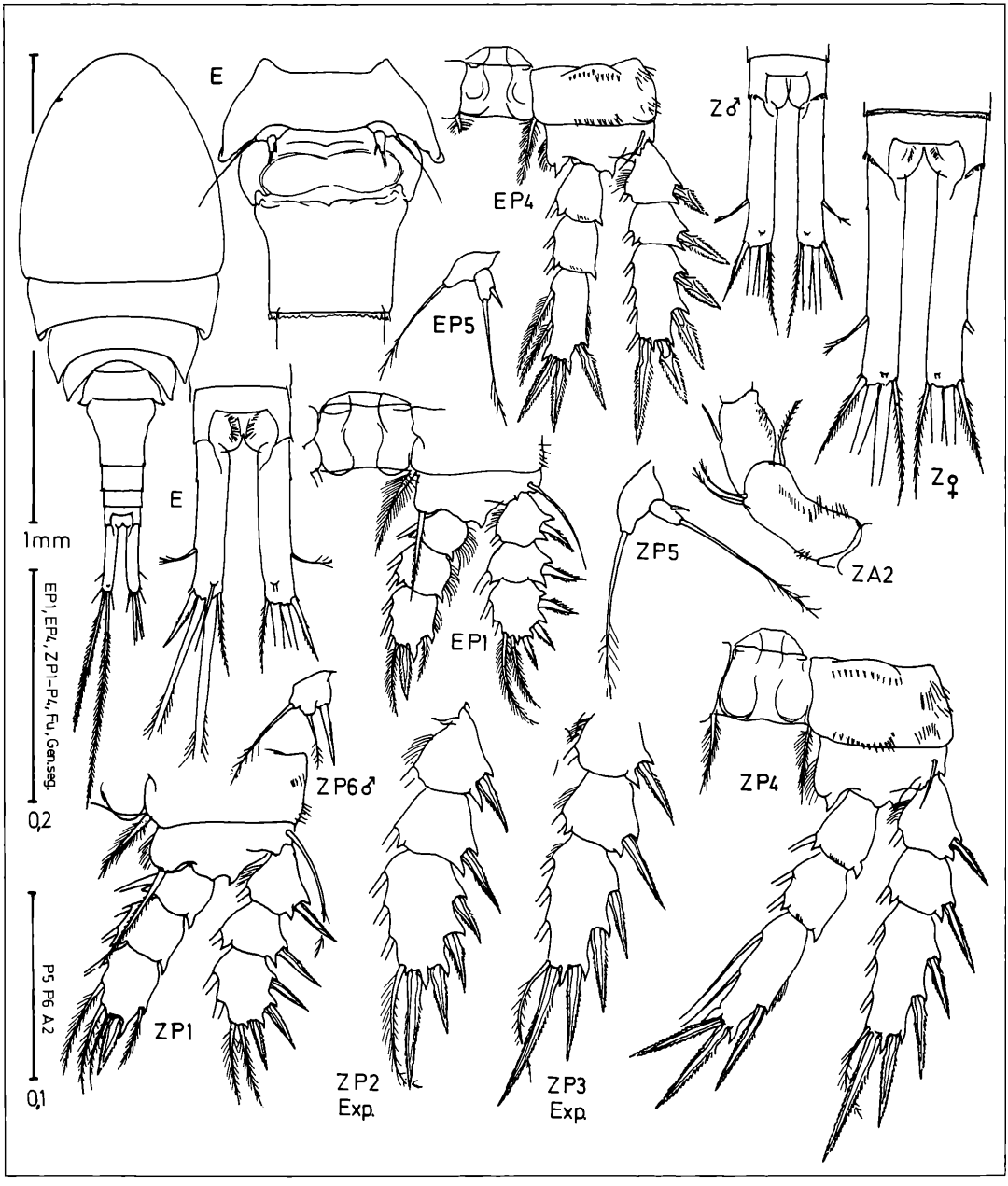

Abbildung 9. *Acanthocyclops* sp. – E : Conn., East Iwin Lake, HUTCHINSON 20. 6. 1937; – Z : Conn., Lake Zuassapauq, HUTCHINSON 20. 6. 1937.

Die Gruppe *A. vernalis-robustus*.

Nach der Gestalt des Genitalsegmentes müßten alle in den Abbildungen 9-13 vorgestellten Populationen zu *A. robustus* gehören (abgerundetes Segment). In den übrigen Merkmalen kann man jedoch einige Gruppierungen erkennen:

– Bei den Tieren vom East Iwin Lake und Zuassapauq (Abb. 9) sind die Furkaläste etwa fünfmal so lang wie breit, die innerste Endborste etwa halb so lang wie ein Furkalast und doppelt so lang wie die äußere Endborste.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

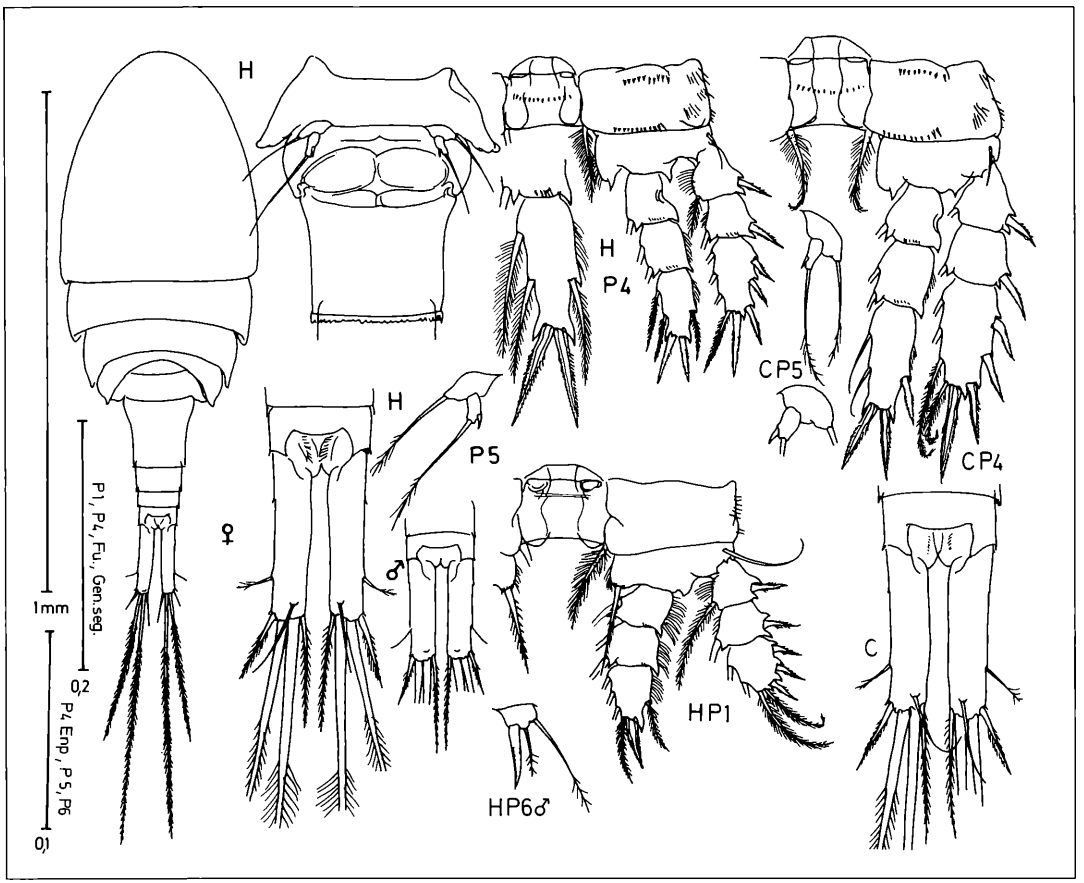

Abbildung 10. *Acanthocyclops* sp. – H: Montana, Half Way Lake, 30. 7. 1936; – C: Conn., Mt. Carmel, pond, 2. 5. 1938.

Die Endglieder der Endopoditen P4 sind ähnlich gestaltet, die Enddornen etwa ein Viertel länger als das Endglied. Bei beiden Populationen weist das erste Glied des Endopoditen P4 an der Außenseite keine Eindellung auf, der seitliche Dorn am Endglied P5 erscheint dünn und überragt das Endglied.

– Eine zweite Gruppe umfaßt die Populationen von Half Way Lake und Mt. Carmel (Abb. 10); das erste Glied des Endopoditen zeigt die erwähnte Eindellung, der seitliche Dorn am Endglied P5 ist kurz. Das Längen-Breiten-Verhältnis der Furkaläste liegt bei 4:1, die innerste Endborste ist fast doppelt so lang wie die äußere, jedoch kürzer als der Furkalast.

– Bei den Tieren von Lake Mary und Grapvine Road (Abb. 11) ist die innerste Furkalendborste mehr als doppelt so lang wie die äußere, bei der Population von Grapvine ebensolang wie ein Furkalast. An den Endgliedern der Endopoditen und Exopoditen P4 sind die inneren Seitenrandborsten weitgehend zu Dornen umgebildet, beim Endglied des Endopoditen P3 zumindest teilweise. Die Borste auf dem Basale P1 ist kürzer als bei den oben besprochenen Populationen, sie erreicht nicht ganz das Ende des zweiten Gliedes des Innenastes. Am ersten Glied des Endopoditen P4 ist die Eindellung zu erkennen.

– Die Population des Black Pond, Meriden (Abb. 12) zeichnet sich vor allem durch eine sehr kurze innerste Furkalendborste aus. Die Enddornen an den Endgliedern der Endopoditen P3 und P4 sind breit ausgeformt, schon am P2 ist diese Ausprägung sichtbar; das erste Glied des Endopoditen P4 zeigt keine Eindellung, der seitliche Dorn am Endglied P5 ist kurz und dünn.

– Als auffallende Eigenheit der Tiere aus dem Devils Lake (Abb. 13) kann man die lange äußere Borste am P6 des Männchens festhalten, die nahezu die dreifache Länge der mittleren Borste erreicht. Die Borste am Basale P1 ist ebenfalls relativ kurz, der Dorn am Endglied P5 sehr dünn.

Die große Vielfalt der einzelnen Merkmale, auch in ihren Kombinationen, läßt auf unterschiedliche Taxa schließen. Verglichen mit den Variationsbreiten der europäischen Populationen von *A. vernalis* und *A. robustus* sind

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

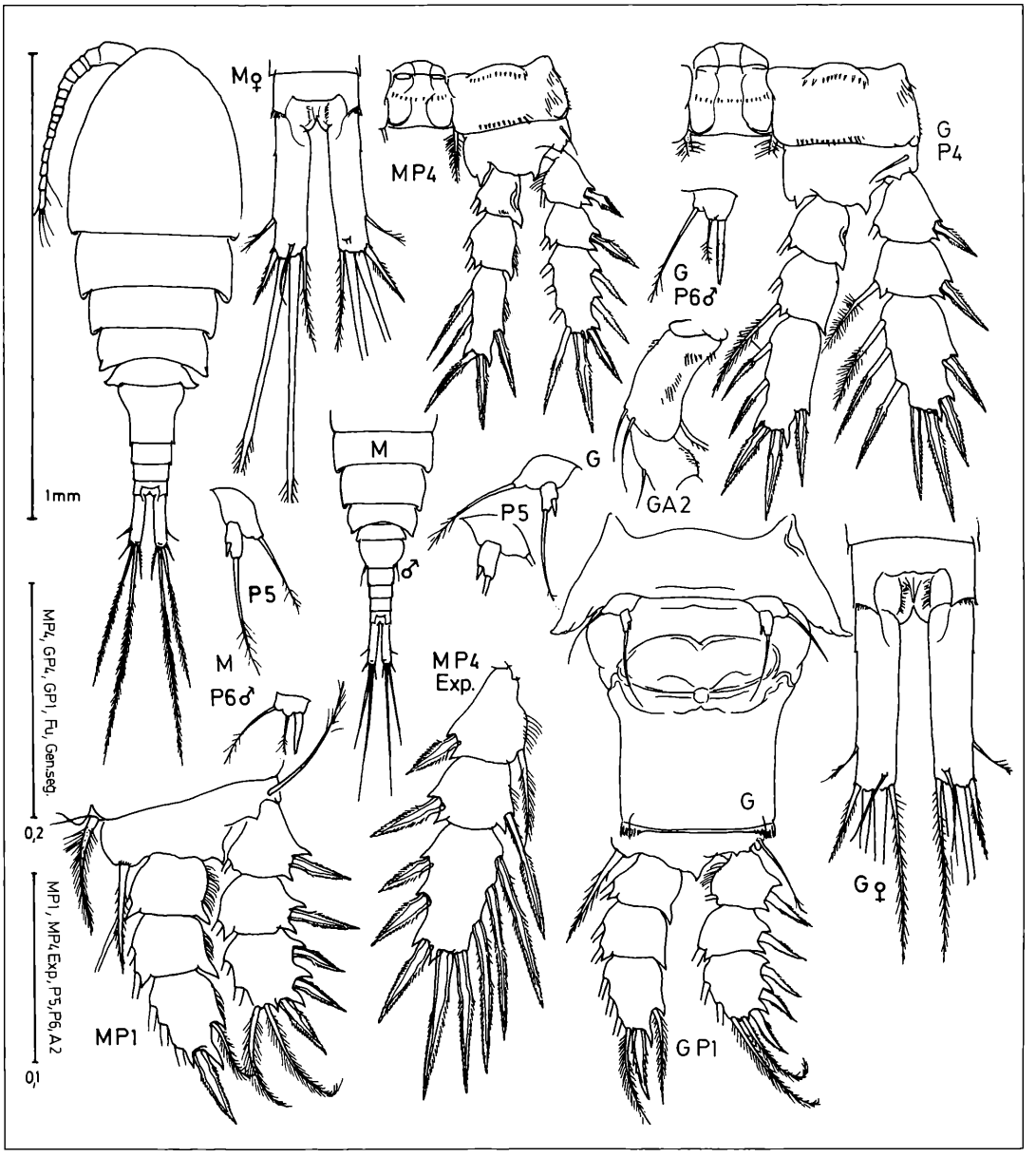

Abbildung 11. *Acanthocyclops* sp. – M: Arizona, Pond by Lake Mary, 10. 7. 1934; – G: Mass., Grapvine, Road pond, Gloucester, 5. 7 1937.

die Unterschiede zwischen den amerikanischen Phänotypen- auch für eine hochgradig variable Art- zu groß; im übrigen scheint fraglich, ob die Gestalt des Genitalsegmentes auch bei diesen Populationen als entscheidend angesehen werden kann.

Mit Sicherheit kann angenommen werden, daß die bisher in Nordamerika gebräuchliche Bezeichnung "*Cyclops vernalis*" zumindest *robustus*-ähnliche Formen einschließt. Bereits die Kreuzungsexperimente zwischen 30 verschiedenen *vernalis*-Populationen (PRICE 1957) bewiesen die Existenz von sieben fortpflanzungsmäßigen Isolaten; leider wurden dabei keine morphologischen Einzelheiten berücksichtigt.

Eine genaue Definition der Arten *A. robustus* und *A. ver-*

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

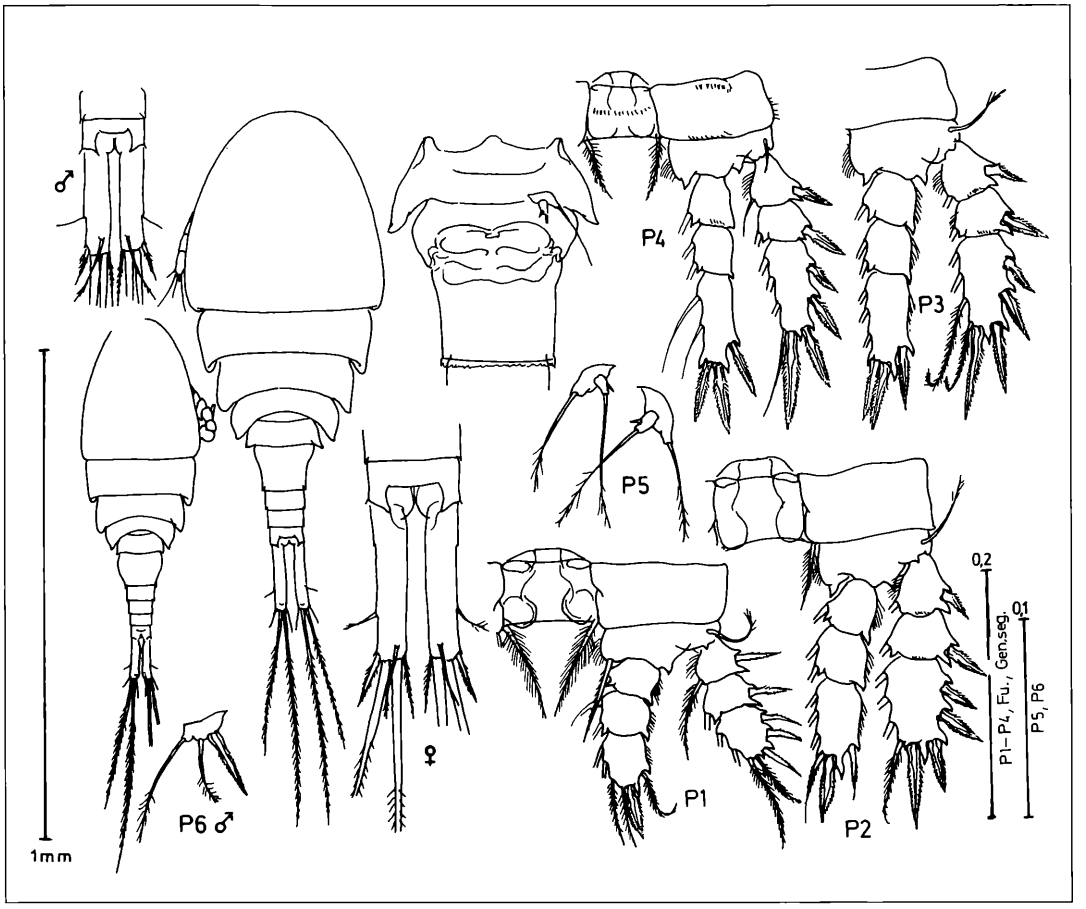

Abbildung 12. *Acanthocyclops* sp. – Conn., Black Pond, Meriden, HUTCHINSON 31. 5. 1931.

nalis ist jedoch einfach zu erreichen, wenn man die Chromosomenzahlen der einzelnen Populationen vergleicht. Dabei ist denkbar, daß sich innerhalb einer dieser beiden Gruppen weitere Aufsplitterungen ergeben, daß also mehrere Arten diploid über jeweils 10 oder 6 Chromosomen verfügen können.

Auf gleiche Weise ließe sich die Art *A. brevispinosus* leicht definieren (2n=4); im vorhandenen Material war das Analsegment oft sehr verschmutzt, so daß nicht immer zu entscheiden war, ob die Börstchen auf dem Proctodaeum (Innenraum des Analsegmentes) flächig angeordnet oder in einer einzigen Reihe stehen.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Bearbeitung von 70 alten Proben werden die gefundenen Formen der Gattungen *Eucyclops* und *Acanthocyclops* (letztere beschränkt auf Spezies mit 17-gliedriger Antennula) vorgestellt.

1. Die von KIEFER (1931) nicht ausreichend gekennzeichnete Art *Eucyclops prionophorus* ließ sich anhand von mikroskopischen Dauerpräparaten eines Materials aus Paraguay etwas ausführlicher darstellen.

Drei der untersuchten *Eucyclops*-Populationen gehören offensichtlich zu dieser Art, weisen allerdings eine bemerkenswerte Variabilität auf, die möglicherweise den Rahmen der Spezies überschreitet. Die Abgrenzungen zu den Arten *E. conrowae* REID, 1992 und *E. bondi* KIEFER, 1934 sind im vorliegenden Material nicht eindeutig festzulegen. Eine der Populationen entspricht dem *E. serrulatus* (FISCHER, 1851), ein einzelnes Weibchen dem *E. elegans* (HERRICK, 1884); ein weiteres Tier ist keiner der bekannten Arten zuzuordnen.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

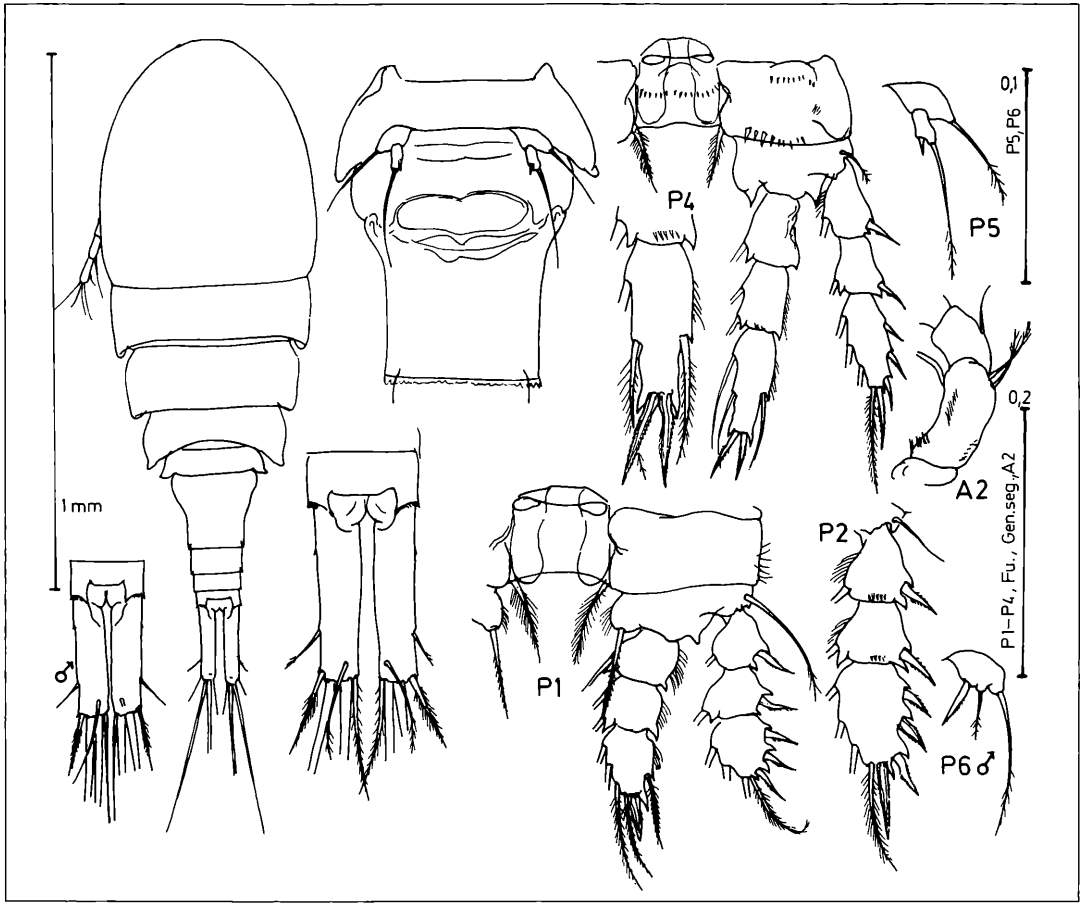

Abbildung 13. *Acanthocyclops* sp. – N. Dakota, Devils Lake, VIII. 1931.

2. Neben den in den Proben vorgefundenen *Acanthocyclops*-Formen mit 17-gliedriger Antennula wird die Art *A. pilosus* KIEFER, 1934 (mit 12-gliedriger Antennula) ausführlicher als bisher beschrieben; anhand des Originalmaterials von H. YEATMAN war dies auch für *A. carolinianus* (YEATMAN 1944) möglich, dem jedoch keine der hier besprochenen Lokalformen entspricht.
Die übrigen Populationen gehören in die aus Nordamerika nur unzureichend beschriebene "*robustus-vernalis*-Gruppe", wobei wohl das für die europäischen Arten wichtige Merkmal der Gestalt des Genitalsegments (1. Abdominalsegment) für die Taxonomie der nordamerikanischen Acanthocyclopen nicht als entscheidend angesehen werden kann: Bei allen untersuchten Populationen ist dieses Segment am Vorderende abgerundet, wie es dem europäischen *A. robustus* entspricht. Die verbreiterte, fast zugespitzte Ausformung des proximalen Teils des Genitalsegments, bei europäischen Populationen typisch für *A. vernalis*, fand sich bei keinem der untersuchten Tiere.
Zur Abklärung der systematischen Stellung der nordamerikanischen "*robustus-vernalis*-Gruppe" wird vorgeschlagen, für eine möglichst große Zahl morphologisch eindeutig gekennzeichneter *Acanthocyclops*-Populationen die spezifische Chromosomenzahl festzustellen; hierdurch könnte auch die Berechtigung des *A. brevispinosus* (HERRICK, 1884) sicher beurteilt werden.
Die bislang aus Nordamerika als A. "*vernalis*" bezeichnete Formengruppe darf mit Sicherheit nicht mit der europäischen Art *A. vernalis* (FISCHER, 1853) identifiziert werden.

Summary

The present treatment of 70 old samples, originating from the thirties (collection F. KIEFER), concentrates on the genera *Eucyclops* and *Acanthocyclops*, the latter including only specimens with antennulae of 17 articles.
1. The species *Eucyclops prionophorus* KIEFER, 1931 is

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

redescribed by using materials from Paraguay (species originally found at New Haven, Conn.). Three of the populations found in the samples obviously belong to this species, but the degree of variability may exceed the limits of species range.
The relationship between these populations and *Eucyclops bondi* KIEFER, 1934 and *Eucyclops conrowae* REID, 1992 is discussed.
The specimen of another population corresponds to *Eucyclops serrulatus* (FISCHER, 1851), a single female to *Eucyclops elegans* (HERRICK, 1884), and a further female belongs to a species not yet described.
2. Apart from the *Acanthocyclops* types with antennulae of 17 articles the species *Acanthocyclops pilosus* KIEFER, 1934 (antennulae of 12 articles) is redescribed, also the species *Acanthocyclops carolinianus* (YEATMAN, 1944), on the basis of original materials received from H. YEATMAN; this species was not found in the old samples.
Most of the populations can be ranged within the "*robustus-vernalis*-group", which was insufficiently described from North America. Obviously the most important criterion for separating the European species *A. robustus* and *A. vernalis*, the shape of the first abdominal segment, is not crucial for North American *Acanthocyclops* species.
The comparison of chromosome numbers (*A. vernalis* 2n=10, *A. robustus* 2n=6, *A. brevispinosus* 2n=4) is recommended for further research.
The taxon *Acanthocyclops* "*vernalis*" indicates a group of species in North America, which cannot be identified with the species *A. vernalis* occurring in Europe.

Sommaire

Les études concernant 70 vieilles épreuves originaires des années trente (collection F. KIEFER) s'occupent des genres *Eucyclops* et *Acanthocyclops*, ces derniers se limitant aux espèces restrictif aux espèces avec une antennule de 17 articles.
1. L'espèce *Eucyclops prionophorus* KIEFER, 1934, décrite insuffisamment par l'auteur, est redécrite à l'aide des préparations permanentes des materiaux provenants de Paraguay. Trois des populations étudiées semblent appartenir à cette espèce, montrant cependant une telle mesure de variation, que les déliminations d'une espèce soient dépassées.
Les relations aux espèces *Eucyclops bondi* KIEFER, 1934 et *Eucyclops conrowae* REID, 1992 sont discutées. L'une des populations correspond à l' *Eucyclops serrulatus* (FISCHER, 1851), une autre femelle à l'espèce *Eucyclops elegans* (HERRICK, 1884); une seule femelle d'une autre population semble une espèce pas encore décrite.
2. Outre les phénotypes d'*Acanthocyclops* avec une antennule à 17 articles, l'espèce *Acanthocyclops pilosus* KIEFER, 1934 (avec une antennule à 12 articles) est redécrite. De même *Acanthocyclops carolinianus* YEATMAN, 1944 a été étudiée de nouveau à l'aide des collections originaires envoyées par H. YEATMAN. Cette espèce ne se trouvait pas dans la collection présente.
Les autres populations font partie du groupe "*vernalis-robustus*", qui est décrit insuffisamment pour l'Amérique du Nord. Le critère morphologique le plus important pour la séparation des espèces *A. robustus* et *A. vernalis* en Europe, l'aspect du premier segment abdominal, semble sans valeur décisif pour la taxonomie des espèces d'*Acanthocyclops* de l'Amérique du Nord.
Pour constater plus exactement la position systématique de ce groupe il est recommandable de comparer les nombres des chromosomes (*A. vernalis* 2n=10, *A. robustus* 2n=6, *A. brevispinosus* 2n=4).
Le groupe "*vernalis*" de l'Amérique du Nord ne peut pas étre identifié avec l'espèce *A. vernalis* de l'Europe.

Literatur

CHAMBERS, R. (1912): Egg maturation, chromosomes, and spermatogenesis in Cyclops. – Univ. Toronto Stud. Biol. Ser., **14**: 1-37; Toronto.

CHINNAPPA, C. C. & VICTOR, R. (1979): Cytotaxonomic studies on some cyclopoid copepods (Copepoda, Crustacea) from Ontario, Canada. – Can. J. Zool., **57**: 1597-1604; Ottawa.

CLAUS, C. (1863): Die freilebenden Copepoden mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres. – 230 S.; Leipzig.

COKER, R. E. (1934): Nearly related copepods differentiated physiologically as well as morphologi cally. – J. Elisha Mitch. Sci. Soc., **49**: 264-284; Chapel Hill, N. C.

DUSSART, B. H. & DEFAYE, D. (1985): Répertoire mondial des Copépodes, Cyclopoides. – 236 S.; Paris (Edition du C. N. R. S.).

EINSLE, U. (1977): Untersuchungen zum Auftreten von *Acanthocyclops robustus* (Crust. Cop.) im Bodensee-Obersee. – Arch. Hydrobiol., **79**: 382-396; Stuttgart.

FISCHER, S. (1851): Beiträge zur Kenntnis der in der Umgebung von St. Petersburg sich findenden Cyclopiden. – Bull. Soc. imp. nat. Moscou, **24**: 409-438; ###.

FISCHER, S. (1853): Beiträge zur Kenntnis der in der Umgebung von St. Petersburg sich findenen Cyclopiden. – Bull. Soc. imp. nat. Moscou, **26**: 74-100; Moskau.

FRANKE, U. (1989): Katalog zur Sammlung limnischer Copepoden von Prof. Dr. FRIEDRICH KIEFER. – Carolinea, Beih. **5**: 1-433; Karlsruhe.

GRAETER, A. (1903): Die Copepoden der Umgebung von Basel. – Rev. suisse Zool., **11**: 419-541; Genève.

HERRICK, C. L. (1882): Cyclopidae of Minnesota with notes on other Copepods. – 10th Ann. Rep. Geol. Nat. Hist. Sur. Minnesota; Minneapolis.

HERRICK, C. L. (1884): A final report on the Crustacea of Minnesota, included in the orders Cladocera and Copepoda. – 12th Ann. Rep. Geol. Nat. Hist. Sur. Minnesota: 1-191;Minneapolis.

KIEFER, F. (1929): Beiträge zur Copepodenkunde (XII). Zur Kenntnis der Cyclopiden Nordamerikas. – Zool. Anz., **80**: 305-309; Leipzig.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

KIEFER, F. (1931): Kurze Diagnosen neuer Süßwasser-Copepoden. – Zool. Anz., **94**: 219-224; Leipzig.

KIEFER, F. (1934): Neue Ruderfußkrebse aus Nordamerika. – Zool. Anz., **107**: 269-271; Leipzig.

KIEFER, F. (1934): Neue Ruderfußkrebse von der Insel Haiti. – Zool. Anz., **108**: 227-233; Leipzig.

KIEFER, F. (1935): Beiträge zur Copepodenkunde (XVII). Zool. Anz., **109**: 88-93; Leipzig.

KIEFER, F. (1976): Revision der *robustus-vernalis*-Gruppe der Gattung *Acanthocyclops* KIEFER (Crustacea, Copepoda) (Mit eingehender Beurteilung des "*Cyclops americanus* MARSH, 1892"). – Beitr. naturk. Forsch. Südw. Dtl., **35**: 95-110; Karlsruhe.

LILLJEBORG, W. (1901): Synopsis specierum huc usque in Suecia observatorum generis *Cyclopis*. – Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl., **35**: 1-118; Stockholm.

PETKOVSKI, T. (1975): Revision von *Acanthocyclops*-Formen der *vernalis*-Gruppe aus Jugoslawien. – Acta Mus. Mac. Sci. Nat., **14**: 93-142; Skopje.

PRICE, J. L. (1975): Cryptic speciation in the *vernalis* group of Cyclopidae. – Can. J. Zool., **36**: 285-303; Ottawa.

REED, E. B. (1986): Esteval phenology of an *Acanthocyclops* (Crustacea, Copepoda) in a Colorado tarn with remarks on the *vernalis-robustus* complex. – Hydrobiologia, **139**: 127-133; Den Haag.

REID, J. W. (1992): Copepoda (Crustacea) from Fresh Waters of the Florida Everglades, U. S. A., with a Description of *Eucyclops conrowae* n. sp.. – Trans. Am. Microsc. Soc., **111**: 229-254;

RÜSCH, M. E. (1960): Untersuchungen über Geschlechtsbestimmungsmechanismen bei Copepoden. – Chromosoma (Berlin), **11**: 419-432; Berlin.

SMITH, K. E. & FERNANDO, C. H. (1977): New records and little known freshwater copepods (Crustacea, Copepoda) from Ontario. – Can. J. Zool., **55**: 1874-1884; Ottawa.

WILSON, M. S. & YEATMAN, H. C. (1959): Free-living copepoda. – in: EDMONDSON, W. T. (ed.): Freshwater Biology, 2nd Edition: 735-861; New York (John Wiley & Sons).

YEATMAN, H. C. (1944): American cyclopoid copepods of the viridis-*vernalis* group (including a description of *Cyclops carolinianus* n. sp.). - Am. Midl. Nat., **32**: 1-90; Notre Dame, Ind.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Andrias

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Einsle Ulrich

Artikel/Article: Nordamerikanische Arten der Gattungen Eucyclops und Acanthocyclops (Crustacea, Copepoda) aus alten Proben der Sammlung F. Kiefer 195-210