

BULLETIN

DU

Musée royal d'Histoire
naturelle de Belgique

Tome XII, n° 3.

Bruxelles, janvier 1936.

MEDEDEELINGEN

VAN HET

Koninklijk Natuurhistorisch
Museum van België

Deel XII, n° 3.

Brussel, Januari 1936.

UEBER EINIGE RUDERFUSSKREBSE

(CRUSTACEA COPEPODA)

AUS DEM GRUNDWASSER BELGIENS (1).

von Friedrich KIEFER (Karlsruhe, Baden).

Ehe ich auf das eigentliche Thema dieser Mitteilung eingehe, sei es mir gestattet, zunächst einige Bemerkungen mehr allgemeiner Art zu machen.

Dass in dem seltsamen Lebensraum, den unterirdische Gewässer darstellen, eine verhältnismässig reiche Tierwelt ihr Dasein fristet, ist schon seit langem bekannt. Auch das weiss man schon lange, dass unter den subterranean vorkommenden Tieren die Krebse wohl die grösste Rolle spielen und unter ihnen wieder, sowohl was die Häufigkeit des Vorkommens wie auch die Formenfülle anbetrifft, die Ruderfusskrebse oder Copepoda mit an erster Stelle stehen. Hat doch CHAPPUIS in seiner Zusammenstellung 1933 nicht weniger als 117 Arten und Unterarten freilebender Copepoden aufgezählt, welche bisher schon in Brunnen, Höhlen usw. gefunden worden sind. Und wenn auch viele von ihnen keine eigentlichen subterranean Tiere sind, sondern nur trogloxen oder troglolith — der grössere Teil davon ist doch echt troglolith.

Wenn man nun vergleichend überblickt, wie diese unterirdisch vorkommenden Ruderfusskrebse sich auf Europa verteilen — wir beschränken uns hier auf diesen Erdteil —, so ergibt sich, dass die Balkanhalbinsel als das in dieser Hinsicht quantitativ und

(1) *Exploration biologique des cavernes de la Belgique et du Limbourg hollandais*. XXIX^e Contribution.

qualitativ reichste Gebiet erscheint. Höhlen und Brunnen dieses Gebietes lieferten schon bisher eine schier unübersehbare Fülle von Arten, und dennoch ist der Reichtum an seltsamen Tieren dort noch keineswegs erschöpft. Neue Aufsammlungen fördern, wie die letzten Untersuchungen CHAPPUIS', KARAMANS, STAMMERS zum Beispiel dartun, immer noch weitere Neuheiten und Ueberraschungen zu Tage.

Dem Balkangebiet gegenüber erscheint Mitteleuropa sehr arm an unterirdisch lebenden Krebsen. Was bis vor rund zehn Jahren an Ruderfusskrebse aus schweizerischen, badischen, schwäbischen, fränkischen, sächsischen, rheinländischen usw. Höhlen und Brunnen gemeldet worden war, das sind in der überwiegenden Mehrzahl Arten, die sonst hauptsächlich in oberirdischen Gewässern gefunden werden. Nachdem sich aber besonders im Laufe des verstrichenen Jahrzehnts einzelne Forscher da und dort doch etwas eingehender und planmässiger um die Gewinnung subterraneaner Wassertiere bemüht haben, sind nun wirklich auch eine Reihe von Funden geglückt, die recht bedeutsam sind. Denn sie zeigen uns vor allem, dass das Gebiet nördlich der Alpen, wenn es sich auch trotzdem nicht im entferntesten mit dem Formenreichtum Südosteuropas messen kann, doch ebenfalls eine Anzahl von echten troglobionten Crustaceen, insbesondere Copepoden besitzt, welche in ihrer Sonderausbildung kennzeichnend sind. Und diese Erfolge berechtigen zu der Hoffnung, dass das Grundwasser Mitteleuropas noch manch interessantes Lebewesen beherbergt, das wir noch nicht kennen und das der Entdeckung harret.

Es wird freilich nötig sein, dass das Netz der Untersuchungsstellen weiter ausgedehnt und zugleich auch enger gezogen wird. Denn was bis jetzt vorliegt, sind im Hinblick auf die Grösse des in Frage stehenden Gebietes nichts weiter als Stichproben. Im verhältnismässig höhlenarmen Mitteleuropa müssen in erster Linie Brunnen und Wasserleitungen, allenfalls noch Quellen untersucht werden, wenn man die Tierwelt des Grundwassers kennen lernen will. Dass dieser Weg zum Erfolg führt, das zeigen nicht nur meine eigenen Untersuchungen (KIEFER 1926a, 1926b, 1926c, 1931, 1935, 1936), sondern auch die Mitteilungen verschiedener anderer Zoologen, die im Schriftenverzeichnis am Schlusse dieses Berichtes aufgeführt sind — zuletzt noch die neuesten diesbezüglichen Untersuchungen LERUTHS in Belgien.

Es ist hochehrfrohlich, dass Herr Robert LERUTH nun als Erster planmässig die Aufsammlung subterraneaner Tiere in Belgien in

Angriff genommen hat. Ueber die bisherigen Ergebnisse, die zum Teil ausserordentlich bemerkenswert sind, liegen bereits eine grosse Anzahl von einzelnen Mitteilungen vor. Ueber die Funde von Copepoden berichtet LERUTH selbst in seiner « XVIII^e Contribution » (LERUTH 1934) auf Grund der Bestimmungen, die P. A. CHAPPUIS vorgenommen hat und die hinsichtlich der Cyclopiden teilweise von mir nachgeprüft werden konnten. Durch Vermittlung meines Freundes CHAPPUIS habe ich nun eine Reihe weiterer Proben aus belgischen Wasserleitungen und Brunnen erhalten, welche von LERUTH gesammelt worden sind. Es handelt sich um folgendes Material :

1. « Liège, Jardin botanique : Robinet » :

27. V.-3. VI. 1935: *Eucyclops serrulatus* (Fischer), 2 ♀♀.
Paracyclops fimbriatus (Fischer), 1 ♀.
 3.- 7. VI. 1935: Die beiden selben Arten.
 8.-16. VI. 1935: Ebenso.

2. « Chaudfontaine : Robinet » :

28. V. 1935: *Paracyclops fimbriatus* (Fischer), 1 ♂.
 7. VI. 1935: *Paracyclops fimbriatus* (Fischer), 1 ♂.
 14. VI. 1935: *Paracyclops fimbriatus* (Fischer), 1 ♀.

3. Wasserleitung von Ans bei Lüttich ; 19. IV. 1935 :

- Eucyclops serrulatus* (Fischer), einige ♀♀.
Paracyclops fimbriatus (Fischer), nur einige ♀♀.
Diacyclops languidoides clandestinus Kiefer, 3 ♀♀.

4. « Hermalle-sous-Argenteau ; Puits H. D. » :

27. VI. 1935: *Acanthocyclops Stammeri* cf. *westfalicus*
 Kiefer.
 3. V. 1935: *Acanthocyclops sensitivus* (Graeter et Chap-
 puis).
 16. V. 1935: *Acanthocyclops Stammeri* cf. *westfalicus*
 Kiefer.
 20. V. 1935: *Acanthocyclops sensitivus* (Graeter et Chap-
 puis).
 5. VI. 1935: *Acanthocyclops Stammeri* cf. *westfalicus*
 Kiefer.
Acanthocyclops sensitivus (Graeter et Chap-
 puis).

- Diacyclops languidus belgicus nov. subspec.
- 5.-7. VI. 1935: Acanthocyclops Stammeri cf. westfalicus.
Diacyclops languidus belgicus.
- 7.-9. VI. 1935: Acanthocyclops Stammeri cf. westfalicus.
Acanthocyclops sensitivus.
Diacyclops languidus belgicus.
- 11.-13. VI. 1935: Acanthocyclops Stammeri cf. westfalicus.
Diacyclops languidus belgicus.
- 13.-20. VI. 1935: die selben beiden Arten.
- 20.-30. VI. 1935: ebenso.
- 1.-6. VII. 1935: ebenso.

Während also die beiden häufigsten Arten der unter 1.-3. aufgeführten Proben nichts Besonderes darstellen — *Eucyclops serulatus* ist eine troglaxene, *Paracyclops fimbriatus* eine troglophile Form, — sind die vier übrigen Ruderfusskrebse umso bemerkenswerter. Zu ihrer Kennzeichnung sei im folgenden einiges mitgeteilt.

GATTUNG ACANTHOCYCLOPS KIEFER.

Acanthocyclops Stammeri cf. *westfalicus* KIEFER.
(Abb. 1-3).

Cyclops (*Acanthocyclops*) *Stammeri* habe ich (KIEFER 1930) nach drei weiblichen Exemplaren aus der Karsthöhle St. Canzian beschrieben. Tiere, die mit dieser Art sehr grosse Aehnlichkeit besitzen, habe ich dann im Jahre darauf (KIEFER 1931) aus der westfälischen Kluterthöhle gemeldet, und da sie in den Verhältnissen ihrer Furkaläste wie auch in denen des Endgliedes vom Innenaste des vierten Schwimmfusses sich von den südlichen Stücken unterschieden, wurden sie als Unterart *westfalicus* zu *Stammeri* gestellt. Exemplare, die mit dieser deutschen Form recht gut übereinstimmen, liegen mir nunmehr auch aus Belgien vor.

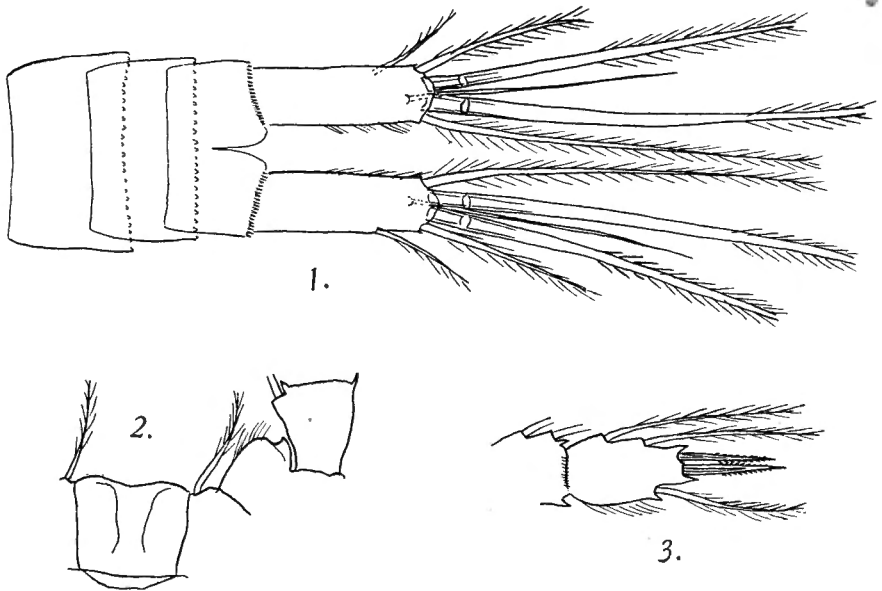


Fig. 1-3. — *Acanthocyclops Stammeri* cf. *westfalicus* KIEFER.

1. Endglieder des ♀ Abdomens mit Furka, ventral gesehen.
2. Verbindungsplatte der Füße des vierten Paares.
3. Endglied des Innenastes vom vierten Fuss.

Eine eingehende Beschreibung erübrigt sich, da nach den beigegebenen Abbildungen 1-3 und den Massen, die aus der Tabelle I zu entnehmen sind, die Tiere soweit gekennzeichnet sind, dass sie zu späteren Vergleichen brauchbar erscheinen. Auf einen bemerkenswerten Unterschied muss ich aber doch noch ausdrücklich aufmerksam machen: Sowohl bei *Stammeri* typ. als auch bei *westfalicus* ist der Aussenrand des Endgliedes vom vierten Fusspaar mit einem kräftigen Dorn anstatt mit einer Fiederborste versehen — hier bei den belgischen Tieren dagegen ist diese Fiederborste in ihrer ursprünglichen Gestalt vorhanden und zwar gleichermaßen bei Männchen und Weibchen.

Da die hier in Rede stehende Cyclops-Form ausser aus Westfalen nun auch aus Belgien und aus der oberrheinischen Tiefebene bekannt ist (2), darf man wohl annehmen, dass sie wenigstens

(2) Ich habe sie hier in einer Reihe von Brunnen nachweisen können. Es wird darüber an anderer Stelle Näheres berichtet werden.

Acanthocyclops Stammeri cf. *westfalicus* KIEFER.

TABELLE I.

Länge	Furka	Endborsten von innen	Exp. 4 Endglied	Exp. 4 Enddornen	Dorn- formel	Borsten- formel	Dorn des P ₆ ♂
♂ 900 μ	68 : 23 μ = 2.95 : 1	168 : 500 : 300 : 75 μ	31.3 : 28.5 μ = 1. 8 : 1	37 : 42 μ = 0.88 : 1	3.4.4.4	5.5.5.5	18 μ
900 μ	66 : 23 μ = 2.87 : 1	168 : — : — : 75 μ	32 : 30 μ = 1.73 : 1	40 : 40 μ = 1 : 1	3.4.4.4	5.5.5.5	18 μ
900 μ	—	—	31.3 : 28.5 μ = 1. 8 : 1	40 : 40 μ = 1 : 1	3.4.4.4	5.5.5.5	20 μ
♀ 1000 μ	91 : 31 μ = 2.94 : 1	195 : 720 : 480 : 88 μ	37 : 34 μ = 1.67 : 1	43 : 31 μ = 0.84 : 1	3.4.4.4	5.5.5.5	—

F. KIEFER. — UEBER EINIGE RUDERFUSSKRIBESSE

im Rheingebiet (im weiteren Sinnè) weit verbreitet ist und sich später auch an anderen Stellen noch wird nachweisen lassen.

Ich habe bereits bei der Erstbeschreibung des Cyclops (*Acanthocyclops*) Stammeri auf die nahe Verwandtschaft dieser Art mit dem *Acanthocyclops venustus* (Norman) hingewiesen und werde im Laufe der nächsten Zeit der Frage nachgehen, inwieweit diese drei Formen künftig noch als selbständige systematische Einheiten nebeneinander aufrecht erhalten werden können. Dabei muss dann auch der GRAETERSche Cyclops *crintus*, der seit einigen Jahren schon als Synonym zu *Ac. venustus* gestellt wird, in den Kreis der Betrachtung gezogen werden.

Acanthocyclops sensitivus (GRAETER et CHAPPUIS).

Es ist doch gar merkwürdig, wie gewisse Tierarten nach ihrer Entdeckung bisweilen Jahrzehnte hindurch nicht mehr gefunden werden, so dass ihr erster Fund lange Zeit hindurch der einzige bekannte bleibt — und dann auf einmal folgen rasch hintereinander Meldungen dieses Tieres von da und dort und tun dar, dass es eigentlich gar nicht so selten vorkommt, wie es lange der Fall zu sein schien. Beispiele dafür sind unter den Crustaceen etwa *Bathynella*, *Macrocyclus distinctus* und *Acanthocyclops sensitivus*.

Von diesem letzten habe ich erst allerjüngst (KIEFER 1935) aus Anlass eines Neufundes zusammengestellt, wo er zuvor gefunden worden ist. Ich gebe diese Uebersicht auch an dieser Stelle nochmals und zwar in Form einer Tabelle wieder (Tabelle II):

TABELLE II.

Land	Fundort	Autor	Jahr
Schweiz . .	Brünnen in der Umgebung von Basel.	Chappuis	1910 (1914)
Frankreich .	Grundwasser der Umgebung von Strassburg.	Hertzog	1930
England . .	Brunnen von Ringwood, New Forest.	Gurney	1933
Oesterreich .	Brunnen in Lauterach bei Brengenz.	Pesta	1934
Deutschland.	Brunnen in der Oberrheinischen Tiefebene bei Freiburg i. B.	Kiefer	1935
Belgien . .	Brunnen von Hermalle-sous-Argenteau.	vergl. vorliegende Mitteilung!	

Der belgische Fund liegt nun ziemlich genau in der Mitte zwischen den bekannten Vorkommnissen im Oberrheingebiet und dem englischen Fundort und zeigt damit, dass unsere Art wenigstens im ganzen Rheingebiet verbreitet ist.

GATTUNG DIACYCLOPS KIEFER.

Diacyclops languidus belgicus nov. subsp.

(Abb. 4-7).

Die zahlenmässig häufigste Art im Brunnen von Hermalle-sous-Argenteau gehört in die Gattung Diacyclops. Zunächst lag natürlich die Vermutung nahe, dass die betreffenden Tierchen zur Art languidoides gestellt werden müssten. Die Gliederung der weiblichen Vorderantennen bestimmt aber etwas anderes; die Tiere sind nämlich zu languidus zu stellen. Denn während bei sämtlichen languidoides-Formen, die bisher beschrieben worden sind, diese Antennen aus nur elf Gliedern zusammengesetzt sind, bestehen sie bei den vorliegenden Exemplaren allermeist aus sechzehn Gliedern. Ich muss sagen « allermeist ». Denn ich habe zwei Exemplare näher untersucht, bei welchen die Antennengliederung sehr undeutlich ausgeprägt war, sodass ich bei einem nur dreizehn (Abb. 5), beim andern einerseits nur vierzehn Glieder zählen konnte, wohingegen bei diesem letzten die andere Antenne sechzehngliedrig war. Die Antennen reichen, wenn sie an den Körper angelegt werden, knapp bis zum Hinterrand des Cephalothorax zurück.

Die Furkaläste, die parallel gehalten werden, sind durchschnittlich viermal so lang wie breit; ein einziges Weibchen ist durch den Besitz schlankerer Aeste aufgefallen; bei ihm war jeder Ast fünfmal so lang wie breit. Die innerste Endborste ist allermeist kürzer als die äusserste oder höchstens ebenso lang wie diese (Abb. 4).

Die Schwimfüsse sind normal, also nach der Formel 2.2/3.2/3.3/3.3 gegliedert. Das Endglied des Innentastes vom vierten Fuss ist gedrunken, seine Länge übertrifft seine Breite kaum um ein Viertel. Von seinen beiden Enddornen ist der innere ein wenig kürzer als das Glied, aber um ein Viertel bis ein Fünftel länger als der äussere (Abb. 7). Die Verbindungsplatte der Füsse dieses Paares sowie die innere Wölbung des zweiten Basalgliedes sind so gebaut, wie es für diese Artengruppe kennzeichnend ist.

Das rudimentäre Füsschen ist deutlich zweigliedrig und so

bewehrt wie bei *D. languidus* typ. Dasselbe scheint auch für das Receptaculum seminis zu gelten, soweit es an dem konservierten, leider nicht in allen Teilen einwandfrei erhaltenen Material zu erkennen ist. Eierballen wurden bei keinem der Tierchen beobachtet. Die gesamte Körperlänge beträgt ohne die furkalen

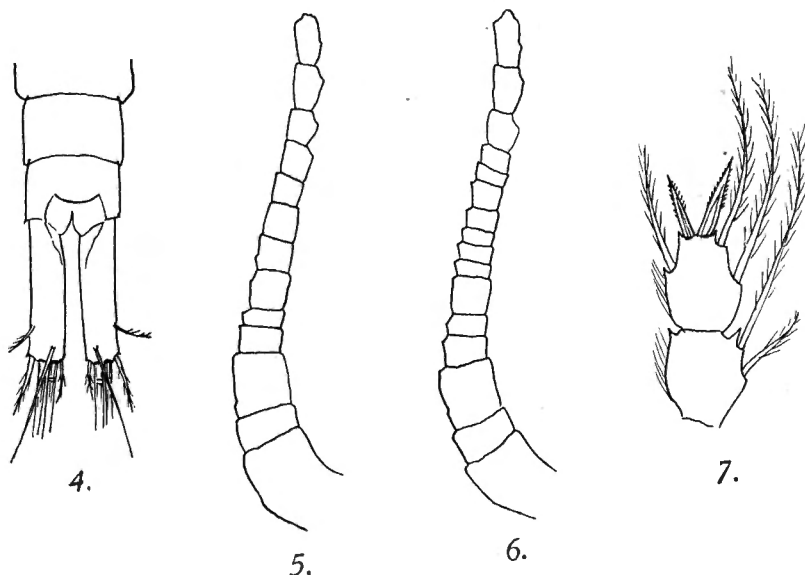


Fig. 4-7. — *Diacyclops languidus belgicus* n. subsp.

4. Ende des ♀ Abdomens, dorsal gesehen.
5. Vorderantenne des ♀, 13-gliedrig.
6. 16-gliedrige ♀ Vorderantenne.
7. Mittel- und Endglied des Innenastes vom vierten Fusspaar.

Endborsten 720-780 μ . Genaue Masse sind in der folgenden Tabelle III zusammengestellt.

Das Männchen ist beträchtlich kleiner als das Weibchen, da es ohne seine Endborsten nur rund 500 μ lang wird. Der Dorn der Genitalklappe (P_6) ist ausserordentlich klein und misst nur ungefähr 7 μ . Einige weiteren Masse sind ebenfalls in der Tabelle III enthalten.

Systematische Stellung : Es sind bis jetzt zwei *Diacyclops*-Formen mit sechzehngliedrigen weiblichen Vorderantennen bekannt worden : *Diacyclops languidus* typ. und *Diacyclops languidus disjunctus*. Dieser letzte ist von J. THALLWITZ 1927 nach

Diacyclops languidus belgicus nov. subsp.

TABELLE III.

Länge	Furka	Exp. 4, Endglied	Exp. 4. Enddornen	Exp. 4. Endgl.: Enddorn	Dorn des P ₆ ♂
♀ 720 μ	69 : 18 μ = 3.83 : 1	28 : 22 μ = 1.27 : 1	24 : 20 μ = 1.21	28 : 24 μ = 1.16 : 1	—
730 μ	72 : 19 μ = 3.8 : 1	29 : 23 μ = 1.26 : 1	27 : 22 μ = 1.23 : 1	29 : 27 μ = 1.07 : 1	—
750 μ	74 : 18 μ = 4.11 : 1	27 : 22 μ = 1.23 : 1	25 : 20 μ = 1.25 : 1	27 : 25 μ = 1.08 : 1	—
750 μ	77 : 18 μ = 4.28 : 1	30 : 24 μ = 1.25 : 1	28 : 21 μ = 1.33 : 1	30 : 28 μ = 1.07 : 1	—
760 μ	(52+20) : 17 μ = 4.23 : 1	25 : 22 μ = 1.14 : 1	24 : 20 μ = 1.2 : 1	25 : 24 μ = 1.16 : 1	—
760 μ	(48+21) : 18 μ = 3.83 : 1	28 : 22 μ = 1.27 : 1	24 : 20 μ = 1.2 : 1	28 : 24 μ = 1.16 : 1	—
760 μ	(60+17) : 18 μ = 4.28 : 1	30 : 24 μ = 1.25 : 1	28 : 22 μ = 1.27 : 1	30 : 28 μ = 1.07 : 1	—
780 μ	(60+25) : 17 μ = 5 : 1	28 : 23 μ = 1.22 : 1	27 : 20 μ = 1.35 : 1	28 : 27 μ = 1.03 : 1	—
♂ 500 μ	50 : 13 μ = 3.33 : 1	24.87 : 17.77 μ = 1.4 : 1	22 : 16 μ = 1.37 : 1	24 : 22 μ = 1.09 : 1	7 μ

einigen sächsischen Tieren aus Moos aufgestellt worden. Er unterscheidet sich von der typischen Form einmal durch seine kürzeren Furkaläste — ein Ast wird bei *languidus* typ. zwischen vier- und fünfmal so lang wie breit, bei *disjunctus* dagegen nur 2.5-2.7 mal so lang wie breit — zum andern durch ein sehr gedrunken gebautes Endglied vom Innenast des vierten Fusses, das bei *languidus* typ. 1.7 bis 2 mal so lang wie breit wird, während dieses Längen-Breitenverhältnis bei *disjunctus* 1.17-1.27 : 1 beträgt. Und schliesslich ist das Endglied des Innenastes vom vierten Fuss im Vergleich zur Länge seines inneren Enddornes bei *languidus* typ. länger als bei *disjunctus*.

Wenn ich nun die belgischen Tiere mit diesen beiden Formen vergleiche, ergibt sich, dass sie mit keiner von ihnen völlig identifiziert werden können :

a) mit *languidus* typ. haben die « Belgier » das Längen-Breitenverhältnis der Furkaläste so ungefähr gemeinsam, da ein Ast durchschnittlich gut viermal so lang wie breit wird ;

b) mit *disjunctus* dagegen stimmt das Längen-Breitenverhältnis vom Endglied des Innenastes des vierten Fusspaares gut überein.

Ich sehe mich daher veranlasst, die belgischen Tiere, die hier vorliegen, als eine besondere Form des *Diacyclops languidus* zu betrachten. Sie sei zu Ehren des Landes, in dem sie zuerst festgestellt worden ist, *Diacyclops languidus belgicus* genannt.

Diacyclops languidoides clandestinus KIEFER.

Zur Kennzeichnung der drei weiblichen Tiere, die ich von dieser Form aus der Wasserleitung von Ans erhalten habe, seien in der folgenden Tabelle IV einige Zahlen wiedergegeben.

Diacyclops languidoides clandestinus KIEFER.

, TABELLE IV.

Länge	Furka	Exp. 4. Endglied	Exp. 4. Enddornen	Exp. 4, Glie d : Dorn
♀ 640 μ	63 : 17.1 μ = 3.7 : 1	28 : 20 μ = 1.4 : 1	25 : 18 μ = 1.39 : 1	28 : 25 μ = 1.12 : 1
640 μ	63 : 17.1 μ = 3.7 : 1	28 : 20 μ = 1.4 : 1	24 : 18 μ = 1.33 : 1	25 : 24 μ = 1.17 : 1
620 μ	60 : 17.1 μ = 3.5 : 1	26 : 20 μ = 1.3 : 1	22 : 17 μ = 1.3 : 1	26 : 22 μ = 1.18 : 1

Es ist von Interesse, welche Copepoden durch die Bemühungen LERUTHS bisher schon aus dem Grundwasser Belgiens zu Tage gebracht worden sind. Es sind folgende :

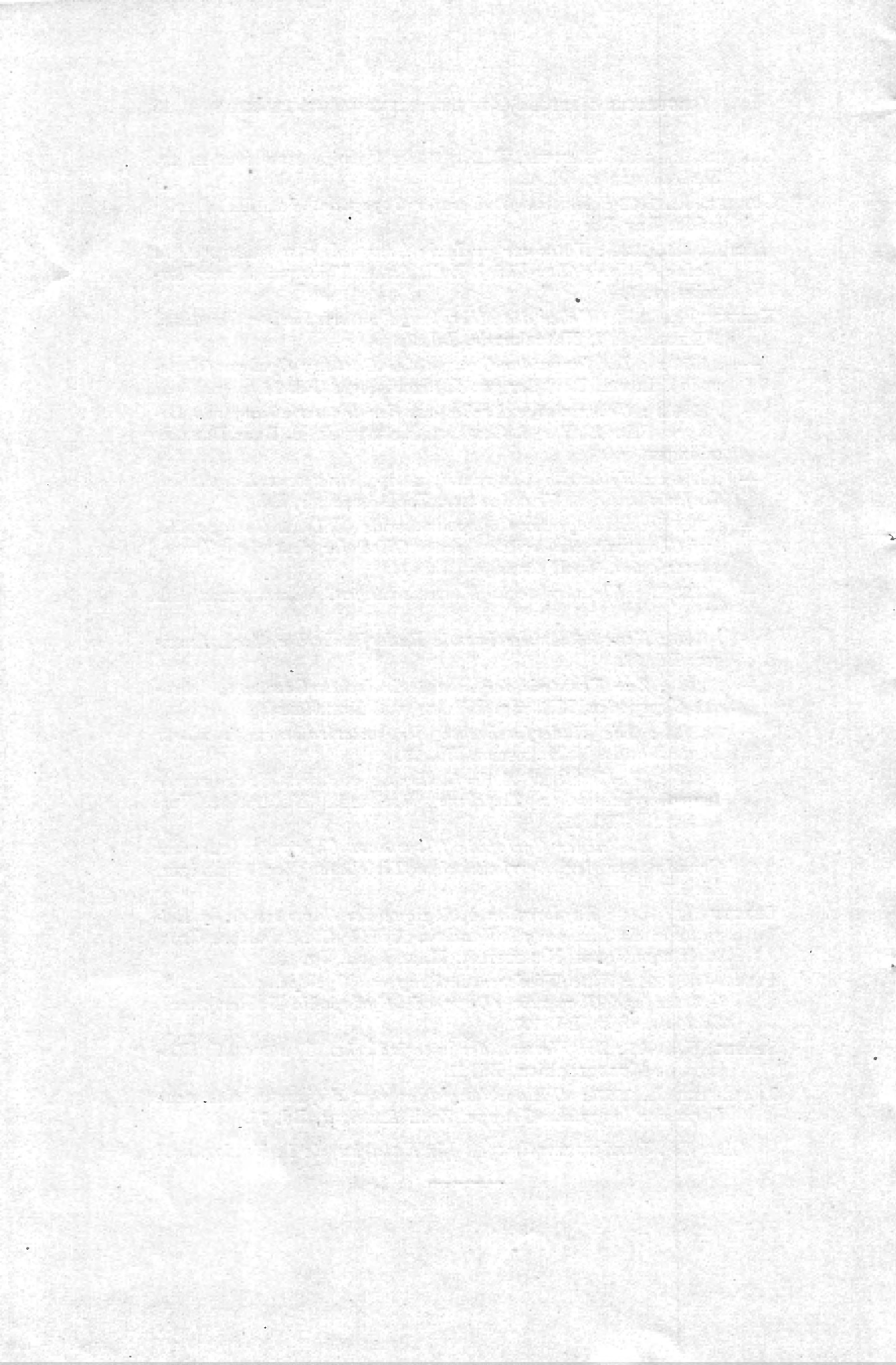
Eucyclops serrulatus (Fischer)	trogloxen.
Paracyclops fimbriatus (Fischer)	troglophil.
Acanthocyclops vernalis (Fischer)	trogloxen.
— Stammeri cf. westfalicus	
Kiefer	troglobiont.
— sensitivus (Graeter et Chap-	
puis)	troglobiont.
Diacyclops languidus belgicus Kiefer	troglobiont (?).
— languidoides clandestinus Kiefer	troglobiont.
— unisetiger (E. Graeter)	troglobiont.
Bryocamptus Zschokkei (Schmeil)	troglophil.
— typhlops (Mrazek)	troglophil.
Moraria varica (E. Graeter)	troglobiont.
Attheyella crassa (Sars)	troglophil.

In das folgende Schriftenverzeichnis habe ich ausser den Arbeiten, auf welche in der obigen Mitteilung verwiesen worden ist, auch einige weiteren aufgenommen, welche praktische Anweisungen für die Untersuchung der Tierwelt unterirdischer Gewässer geben. Vielleicht zeigen sie dem oder jenem Zoologen, dass die fraglichen Arbeiten durchaus nicht so schwierig auszuführen sind, wie es wohl den Anschein haben mag, und geben damit Anregungen zu weiteren Untersuchungen. Wenn nur erst einmal die Materialien gesammelt sind, dann stehen für die verschiedenen Tiergruppen schon eine Reihe von Spezialisten zur Verfügung, welche die Gewähr bieten, dass die Ergebnisse der Sammelausbeute zuverlässig ausgewertet werden.

-
- CHAPPUIS, P. A., 1920 : *Die Fauna der unterirdischen Gewässer der Umgebung von Basel*. Arch. f. Hydrobiologie, Bd. 14.
- , 1927 : *Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer*. Die Binnengewässer, Bd. III (Stuttgart).
- , 1930 : *Methodik der Erforschung der unterirdischen Fauna*, in : Abderhalden, E., *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden*, Abt. IX, Teil 7. Berlin.
- , 1933 : *Copépodes... cavernicoles connus en 1931*. Arch. Zool. Expériment. Général., v. 76.

- GRAETER, A. und CHAPPUIS, P. A., 1914 : *Cyclops sensitivus* n. sp. Zool. Anzeiger, Bd. 43.
- GURNEY, R., 1933 : *British fresh-water Copepoda*. Vol. III. Cyclopoida. Ray Soc
- HERTZOG, L., 1930 : *Notes sur quelques Crustacés nouveaux pour la plaine d'Alsace (Bas-Rhin)*. Bull. Assoc. Philomat. Alsace-Lorraine, v. 7.
- KIEFER, Fr., 1925 : *Ueber die Mikrofauna unterirdischer Gewässer*. Mikroskopie f. Naturkunde, Bd. 3.
- , 1926 a : *Die languidus-Gruppe der Gattung Cyclops (Copepoda)*. Intern. Rev. der ges. Hydrobiologie, Bd. 14.
- , 1926 b : *Ueber einige Krebse aus der Wasserleitung von Oefingen*. Schrift. Ver. f. Gesch. u. Naturgesch. d. Baar. Donaueschingen.
- , 1926 c : *Nitocrella Chappuisi*, n. sp., eine neue Harpacticidenform aus dem Grundwasser. Zool. Anzeiger, Bd. 76.
- , 1926 d : *Beiträge zur Copepodenkunde (III)*. 6. *Cyclops Kieferi Chappuis*, ein weiteres neues Glied der deutschen Grundwasserfauna. Zool. Anzeiger, Bd. 77.
- , 1926/27 : *Kleinkrebse in Wasserleitungen*. Mikrokosmos, Bd. 20.
- , 1930 : *Neue höhlenbewohnende Ruderfusskrebse*. Zool. Anzeiger, Bd. 87.
- , 1931 : *Zur Kenntnis der in unterirdischen Gewässern lebenden Copepoden*. Mitteilg. Höhlen- und Karstforschg.
- 1932/33 : *Die Ruderfusskrebse der unterirdischen Gewässer Deutschlands*. Mikrokosmos, Bd. 25.
- , 1935 : *Zwei seltene Ruderfusskrebse aus dem Grundwasser der oberrheinischen Tiefebene*. Verhandl. Naturwiss. Ver. Karlsruhe, Bd. 31.
- , 1936 : *Ein neuer Cycloptide (Crustacea Copepoda) aus dem Grundwasser der oberrheinischen Tiefebene*. Zool. Anzeiger, Bd. 113.
- LERUTH, R., 1934 : *Exploration biologique des Cavernes de la Belgique et du Limbourg hollandais*. XVIII^e Contribution. Crustacés aquatiques. Natuurhist. Maandblad, Jg. 23.
- PESTA, O., 1934 : *Eine Wiederentdeckung von Cyclops sensitivus A. Graeter und Chappuis (Copepoda Cyclopoida Subterranea)*. Zool. Anzeiger, Bd. 106.
- SPANDL, H., 1926 : *Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer*. Speläologische Monographien, Bd. 11.
- THALLWITZ, J., 1927 : *Cyclops languidus var. disjuncta*, eine neue Form der languidus-Gruppe. Zool. Anzeiger, Bd. 71.

(Aus den Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe.)



GOEMAERE, Imprimeur du Roi, Bruxelles