

- 17) *Laophonte nana*, Sars.
- 18) - *mohammed*, Blanchard u. Richard.
- 19) *Woltersdorfia*, spec.?
- 20) *Tachidius litoralis*, Poppe.
- 21) - *brevicornis*, Lilljeborg.
- 22) *Horsiella brevicornis*, C. v. Douwe.

In der systematischen Anordnung folgte ich der Gruppierung Sars' in seinem Copepodenwerk: An Account of the Crustacea of Norway. vol. V. Harpacticoida. Dadurch wurde die Zuweisung der Nr 4—7 dieses Verzeichnisses, die in Deutschland unter dem Gattungsnamen *Canthocamptus* bekannt sind, in das Genus *Attheyella* notwendig.

5. Eine neue subterrane Harpacticidenform aus der Gattung *Viguiierella*.

Von W. Zieglmayer.

Aus der Hydrobiologischen Station Saarbrücken, Abteilung zur Untersuchung der unterirdischen Wettersümpfe der Steinkohlenbergwerke.

(Mit 8 Figuren.)

Eingeg. 21. Februar 1923.

Die unterirdischen Sümpfe des Steinkohlenbergwerkes Reden a/Saar setzten auf die Liste der systematischen Erforschung der Gruben-Wettersümpfe eine neue Form. Entgegen unsrer bisherigen Ansicht, daß in diesem biologisch vollständig neuen Milieu keine Harpacticiden vorkommen, konnten wir in einem Sumpfe, welcher 800 m (+ 12 m) unter dem Förderkorb liegt, diese typische Höhlen- und Dunkelform *Viguiierella*, die an und für sich sehr selten auftritt, auffinden. Zum Verständnis des neuen Milieus¹ möge folgendes genügen:

I. Vorkommen der neuen Form. Die Wettersümpfe sind die Entstehungsherde der schlagenden Wetter und liegen meist noch unter dem Förderkorb. Sie sind stark methanhaltig. Grube Reden weist stellenweise sehr starken CH₄-Gehalt auf. (Große Schlagwetterkatastrophe 1907.) Bei unsern Besuchen lasse ich regelmäßig vom Wettersteiger die über den Sümpfen liegende Luft prüfen. Für die Mine Reden und ihre Hauptwetterstrecke folgendes Ergebnis: Trotz ständiger Zufuhr frischer Wetter (normalerweise also un-

¹ Ich muß mir versagen, bei jeder kleineren Abhandlung dieses der Wissenschaft neue Milieu ausführlich zu behandeln. Eingehendere Berücksichtigung der neuen Biocoenose, ihrer chemischen und physikalischen Bedingungen ist in den »Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoret. und angewandte Limnologie, Kiel, Kongreß 1922« zu finden (XXI).

gefähr 79,01 % Stickstoff, 20,95 % Sauerstoff und 0,03 % CO₂-Gehalt) ein allgemeiner CO₂-Gehalt von 10 % (Atemnot!) — desgl. 0,08 % Kohlenoxydgas. Der penetrante Schwefelwasserstoffgeruch ist der übliche — wie bei allen subterranean Minensümpfen. Infolge dieser Luftzusammensetzung zeigen die Sicherheitslampen die bekannte blaue Hülle um die Flamme (Aureole) von wachsender Ausdehnung. Der Methangehalt ist also $\frac{1}{15}$ im Verhältnis zum Gesamtvolumen.

Das Sumpfwasser hat einen O₂-Gehalt von 0,12 ccm auf 1 l Wasser. Der Boden ist sauerstofffrei. Die Oberfläche der großen Sumpfstrecke zeigt die übliche Öl- und Fettschicht, die ihre ständige Nahrung von unterirdischen elektrischen und Dampfpumpen, sowie von Benzinlokomotiven erhält. Gerade die letzteren »vergiften« durch ihre Naphthaprodukte den Sumpf unstreitig, wie alle Öle auch neben Reduktionen das O-freie Milieu schaffen. In Reden besonders ist die Bezeichnung Sumpfwasser nicht der rechte Ausdruck; denn stellenweise gleicht die mehrere hundert Meter lange Strecke, welche 4—7 m tief ist, mehr einem Brei — voll von Kohlenschlamm, faulem Holze und andern Stoffen. Der Sumpf enthält auf ein Liter Wasser:

Eisenoxyd	2,4523 g
Magnesiumkarbonat	1,145 -
Chlornatrium	2,257 -
Aggr. Schwefelsäure	1,763 -
(Schwefelkies u. Schwefelbakterien!)	
Kalziumsulfat	0,2246 -

Dieses Milieu brachte uns neben einer sehr stark vertretenen *Cyclops*-Fauna (*C. viridis*, *serrulatus* und *fimbriatus*) Oligochaeten, Nematoden, einer Rotiferenart, Protisten und dem allseitig den Boden überziehenden Beggiatoenfilz einen Harpacticiden. Der erste Blick auf die vollständig blinde Form ließ auf den sehr seltenen Vertreter »*Viguiarella coeca* Maupas« schließen, um den sich P. A. Chappuis (1) verdient gemacht hat und der nach Chapp. zoogeographisch folgende Bestimmung hat:

Algier an 2 Orten	(gefunden von Maupas).
Deutschland	nur in der Mark Brandenburg (von Hartwig). u. in Dresden (von Kébler †).
Italien/Nemisee	(Kébler †).
England	botan. Garten von Regentpark u. im Kew Garden (von Scourfield).
Schweiz	Basel und im Kanton Thurgau u. subterranean (P. A. Chappuis).

Redener Form		<i>Viguiierella coeca</i> Maupas	<i>Viguiierella paludosa</i> Mrázek
Rostrum	reicht bis zum 4. Antennensegment (I). Kreisrund. Tasthaare fehlen.	Nach Chappuis Abbildung 2 $\frac{1}{2}$ —3. Segment. Rund ventralwärts gebogen und in eine Spitze ausgezogen. Zwei Tasthaare.	—
I. Antenne.	Achtgliederig, reicht zurückgeschlagen nur $\frac{3}{4}$ in der Höhe des Thoracalsegmentes. Am 4. Segment Sinneskolben, der messerförmig (1. Hälfte gleichmäßig dicker) ist. Er reicht bis zur Hälfte des 8. Antennengliedes. 1. Antennensegment trägt eine unbefiederte Borste.	Achtgliederig. Fast dasselbe.	Zwei Tasthaare. Achtgliederig. —
II. Antenne.	Dreigliederig-lang, dem 2. Segment entspringt ein eingliederiger Außenast mit 5 Borsten. Die Borsten sind behaart; die beiden oberen zweiseitig, die 3 unteren einseitig.	4. Segment trägt einen Sinneskolben, der gleichmäßig dick u. einfach ist. Reicht bis zur Hälfte des 7. Gliedes. Die Borste am 1. Antennensegment ist befiedert. Viergliederig. Dasselbe.	— — Dreigliederig. —
Mandibel.	Zweiästiger Palpus, wovon der Innenast wiederum zweigliederig u. der Außenast eingliederig ist. Die Borsten regelmäßig ansteigend (5. Zeichnung).	Zweiästiger Palpus, Äste aber eingliederig. Alle Borsten fast gleich-groß.	—
II. Maxillarfuß.	undeutlich zweigliederig.	Dasselbe.	Zweigliederig blattförmig.
Schwimmfüße.	3 ersten Beine in beiden Ästen dreigliederig. 4. Beinpaar: Innenast zwei-, Außenast eingliederig aber	Dasselbe. Dasselbe. aber	Dasselbe. Dasselbe.
1. Füßchen: Exopodit.	alle Borsten unbefiedert.	Die apicale Borste ein-, u. zwar außenseitig gefiedert.	—

Redener Form	<i>Viguiereella coeca</i> Maupas	<i>Viguiereella pa-</i> <i>ludosa</i> Mrázek
Endopodit.	Die Borsten ungefiedert.	—
2. Fußpaar: Exopodit.	Die beiden ersten Glieder innenseitig stark befiedert.	Die Innenborste außen- seitig gefiedert. Ganz wenig Fieder- haare, Chappuis nur 4 Fiederchen.
Endopodit.	Die 2 inneren großen Borsten zweiseitig gefiedert.	Ungefiedert.
3. Fußpaar: Exopodit.	mittlere Borste nur gefiedert.	Zwei Außenborsten gefiedert.
Exopodit.	zweiseitige Fiederung.	Fieder einseitig.
Endopodit.	Innere 3. Borste größer als 1. äußere.	Innere 3. Borste kleiner als 1. äußere.
4. Fußpaar.	Exopod. u. Endopodit sind an allen Borsten gefiedert.	Beim Exopodit fehlt an der 3. äußeren Borste die Fiederung.
5. Fußpaar.	Basal- u. Endglied gleich lang.	Dasselbe
	An der Basis verschmolzen	Dasselbe.
	aber	aber
	die Trennungsspalte nicht bis zu $\frac{3}{4}$ Höhe der großen Spalte, die den 5. Fuß in 2 Teile trennt.	Die Trennung geschieht auf beiden Seiten durch eine kleine Kerbe.
	Basalglied verkümmert u. nur eine Dornenreihe ohne Fortsatz.	Basalglied verkümmert, trägt eine Dornenreihe u. darüber einen dreieckigen Fortsatz.
		Dasselbe, doch statt beborsteten Zipfel einen einfachen Dorn.
Furca.	1. u. 3. Borste von innen gerechnet genauso groß wie die vierte lamellenförmige.	Die 1. u. 3. Borste ist um $\frac{1}{3}$ größer als die 4. Furcalborste.
	Vom Innenrand aus gerechnet: Die 4. Apicalborste ist gleichmäßig rund und in eine Spitze ausgezogen.	Die 4. Apicalborste ist innen eingekerbt und fast stumpf.
	Die größte Furcalborste ist $2\frac{1}{2}$ —3 mal so lang als die kürzere.	Dieselbe Borste ist 5 mal so lang als die kürzere.
		Die beiden größten Borsten sind gleich lang.

Redener Form		<i>Viguiarella coeca</i> Maupas	<i>Viguiarella pa-</i> <i>ludosa</i> Mrázek
Abdomen.	Das 2. Segment beim ♀ u. das 3. u. 4. Segment beim ♂ weisen neben dem üblichen Borstenkranz noch am oberen Rande eine durchlaufende Reihe feinerer Fiederchen auf. Ohne pulsat. Apparat am Excretionsorgan.	2. Segment beim ♀ u. nur 3. Segment. Beim ♂ doppelte Fiederung.	
Analpl.	ungefiedert.	Mit pulsat. Apparat. gefiedert.	ohne pulsat. Apparat. ungefiedert.
Größenverhältnisse	450—470 μ .	570—600 μ .	560 μ .
(ohne Furcalborsten).	390—420 μ .	530—560 μ .	
Die drei Arten blind.			

Das Synonyme lag in der Anzahl der Segmente: ♂ = 11, ♀ = 10.

Für einen Neuling sprach im äußeren Bau das Rostrum, welches im Vergleich zu *Viguiarella* nicht ventral gebogen und auch nicht in eine Spitze ausgezogen, sondern kreisrund war. Sinneshaare fehlten, während *Viguiarella coeca* zwei trägt. Ferner reichte das Rostrum bis zur außerordentlichen Höhe von 4 I. Antennensegmenten einschließlich. Weitere Hauptunterschiede waren sogleich zu sehen bei der 2. Antenne und den Fußpaaren. Der Raummangel zwingt dazu, von einer näheren Beschreibung abzusehen. Es wird später a. a. O. geschehen. Der besseren Übersicht halber reihe ich die neue Form, welche ich bis heute nur in 7 Exemplaren untersuchen konnte, gleich den bekannten zwei Arten an.

Wir haben es demnach mit einem Neuling zu tun. Leider standen mir nur einige Exemplare zur Verfügung. Die drei letzten wagte ich nicht mehr zu untersuchen, da ich mit ihrer Hilfe Zuchten anlegen möchte. Von zwei weiteren Besuchen der Redener Wetztersümpfe ist der letzte negativ verlaufen.

II. Zur Ökologie. *Viguiarella* kann polysaprob leben, wie überhaupt Copepoden als typische Abwassertiere in den polysaprogen und α -mesosaprogen Wetztersümpfen auftreten. Gerade Harpacticiden hat man meines Wissens mit ganz wenig Ausnahmen (*Canthoc. staphyl.* α -mesosaprob, *Canth. minut.* = *oligosaprob* — Kolkw. u. Mars. —) in der Abwasserfauna angetroffen.

Viguiarella ist vermutlich ein Detritusfresser. Wovon er aber

eigentlich lebt und was an Nahrung in diesen CO_2 -, H_2S - und CH_4 -reichen Gewässern sich überhaupt der ganzen Wettersumpffauna bietet, ist mir heute nach über einem Jahre immer noch nicht klar — trotz systematischen Nachforschens. Einzelne Cyclopiden weisen im Darm die typische Färbung durch eisenoxhydhydrathaltige »Körper« auf, andre halten sich gern am faulenden Holze auf, Balken, die, als Streben durch niedergehendes Gestein zerschmettert, massenhaft

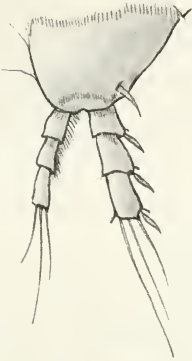


Fig. 1. Erstes Fußpaar.*

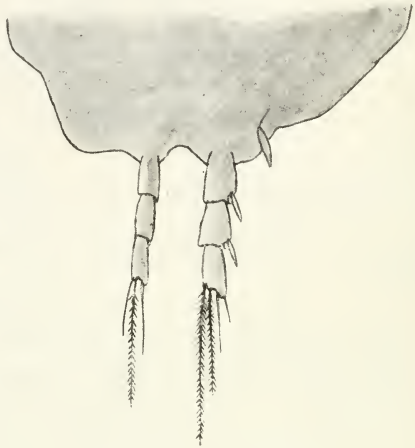


Fig. 2. Zweites Fußpaar.

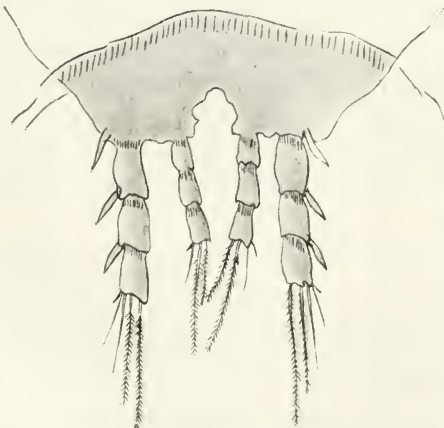


Fig. 3. Drittes Fußpaar.

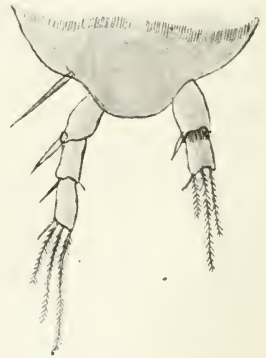


Fig. 4. Viertes Fußpaar.

im Wasser schwimmen. Zu denken gibt mir die Tatsache, daß die Wettersumpfcyclopiden sich unbegrenzt in mit Holzessig oder Pikrin vermischtem Wasser ($1/2 : 200$) halten, während supratherrestrische

* Infolge des Ausfalls von photographischen Abbildungen sind wir gern bereit, den Herren Spezialisten Mikrophotographien im Original zuzusenden.

Formen bald eingehen. Jedenfalls kann heute über die Nahrungsverhältnisse nichts Bestimmtes gesagt werden.

Ungeklärt wie die ernährungsphysiologischen Vorgänge an der neuen *Viguiarella*-Form (wie natürlich auch an den mitauftretenden *Cyclops*, *Oligochaeten*, *Nematoden* usw.) sind andre physiologische Erscheinungen. *Viguiarella* kommt meist ohne O_2 aus, muß mit einem

Fig. 5.

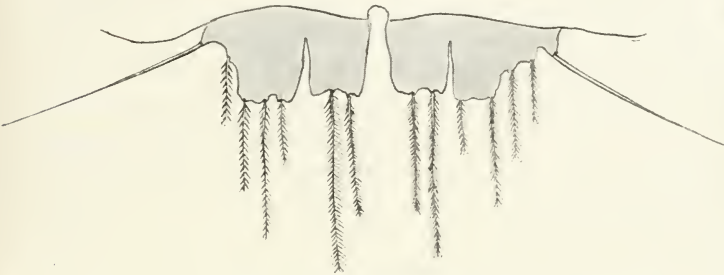


Fig. 6.



Fig. 5. Fünftes Fußpaar des Weibchens.

Fig. 6. Fünftes Fußpaar des Männchens.

außerordentlich hohen Gehalt von H_2S und CO_2 rechnen. Wo bleibt die Wirkung von H_2S als Pläsmagift? *Viguiarella* muß einer intramolekularen Atmung fähig sein. Die Temperatur besitzt ihre Eigen-

Fig. 8.

Fig. 7.

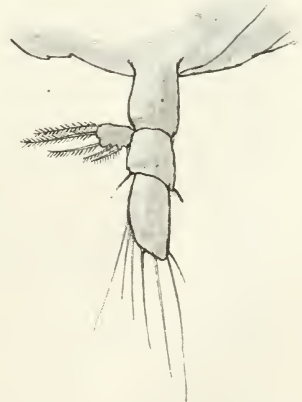
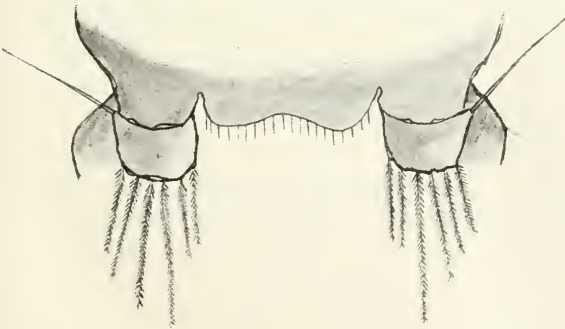


Fig. 7. Mandibel.

Fig. 8. Die 2. Antenne mit Nebenast.

art in der Konstanz von durchschnittlich $20-22^\circ$ (18. Dezember 1922). Eier und Nauplien konnten nicht festgestellt werden.

Die Redener Form ist vollständig blind. Später konnte von einer Resorption nicht die Rede sein: 4 Wochen hielt ich 2 Exemplare im

Hellen — doch kamen im Gegensatz zu manchen *Cyclops*-Arten keine Pigmente wieder, ebenfalls waren nicht die feinsten Reste zu bemerken.

Viguiereella ist bisher nur von Chappuis (5 Stellen) subterranean beobachtet worden. Er wagt angesichts der unvollkommenen Kenntnis der unterirdischen Verbreitung von *Viguiereella* nicht bestimmte Schlüsse zu ziehen, ob die Blindheit infolge der subterranean Lebensweise eintrat, oder ob sie blind in diese unterirdischen Gewässer eindringen. Damit kommen wir auf das alte Problem: Ist die Blindheit eines Höhlentieres die Ursache oder die Folge der subterranean Lebensweise? Die Erforschung der Wettersümpfe wird uns wohl insofern einen Schritt in dieser Frage weiter bringen, als wir mit Bestimmtheit auf Tag und Stunde das Alter der unterirdischen Räume — mögen sie noch so tief (bis 900 m) liegen — festzustellen in der Lage sind. Die Mehrzahl der Schächte des Bergwerkes Reden sind 35—40 Jahre alt. Lange Zeiträume müssen also nicht — entgegen der Ansicht Chappuis' (1922) — die Einwanderung begleitet haben. Ob die Blindheit nun eine Folge der Einwanderungszeit innerhalb eines Zeitraumes von längstens 40 Jahren ist, das weiß ich nicht. Denn tatsächlich könnte es ja blind eingewandert sein. Aber . . . wo ist *Viguiereella* vorher blind geworden? Das gibt der Sache den Ausschlag. Nun kann ich mit Bestimmtheit sagen: in unsrer ganzen Westmark gibt es keine bekannte Höhlen, und Erdspalten meines Wissens ebenfalls nicht. Es blieben höchstens dunkle Moospolster übrig, was ich aber bezweifle. Es wird wohl die Annahme zutreffen, daß hier die Form nicht unterirdisch vorkam, ehe sie in die Wettersümpfe einwanderte. Ich hoffe, dieses Problem bald mit Hilfe der *Cyclops*-Tiere aus den Gruben, ihrer Einwanderungszeit, den fortschreitenden Reduktionen und des Experimentes klarzustellen.

Eine supraterrrestrische Stammform scheint nicht zu existieren. Dieser Ansicht von Chappuis muß ich mich um so mehr anschließen, als ich die umliegenden Gewässer in größerem Umkreise um die Schächte von Reden vergeblich bis heute nach *Viguiereella*-Formen abgesucht habe.

Viguiereella ist ein typisches Dunkeltier. Ob die Einwanderung freiwillig vor sich ging, oder ob Verschleppung vorliegt, wage ich ebenfalls — wenigstens jetzt noch nicht — zu besprechen. Vielleicht liegt eine Deutungsmöglichkeit in dem eurythermen Charakter von *Viguiereella*. Vorderhand bleibt nichts übrig, als die Minen und die oberirdischen Gewässer weiter zu erforschen. Das Einwanderungstor liegt in Quellen (doch sehr unwahrscheinlich!) oder in den Schächten. Die *Viguiereella*-Formen sind bis heute nur ganz

wenig bekannt, desgl. ihr Vorkommen. Herr Prof. Thienemann hatte die Freundlichkeit, mir eine jugoslawische Arbeit aus dem Jahre 1913 (Jugoslavenska Akademija Znanosti I Umjetnosti) zukommen zu lassen. In ihr beschreibt Ivan Krmpotic eine »*Phylognatopus*«-Art n. sp. Doch ist dies keine *Phylognatopus*-Form, sondern eine typische *Viguiereella*. II. Antenne dreigliedrig, Sinnesborsten bis über das 8. Antennensegment; neu sind halbkreisförmige Cuticularerhebungen am 3. und 4. Abdominalsegment. Sonst sind überhaupt keine Merkmale angegeben, und die wenigen Zeichnungen schlecht. Ohne die wirklich guten Arbeiten von Chappuis wäre die Bestimmung der Redener Form nicht möglich gewesen, und man muß sie wegen ihrer Tiefgründigkeit für sämtliche *Viguiereella*-Studien zum Ausgangspunkt machen.

Ich schlage als neue Bezeichnung der Redener Gruben-Form »*fodinata*« vor, und obwohl ich gegen jede Patenschaft in der Systematik bin, möchte ich hier — zumal übrigens die Copepoden doch keiner Ausnahme sich zu rühmen wissen — mir nicht versagen, eine Ausnahme zu machen: Herr Dr. Lenz, der Sekretär der Internat. Vereinig. f. theor. u. a. Limnologie hat als Gast bei Besichtigung einiger Gruben in Reden die Fänge gemacht und Herr Dr. Chappuis die Bestimmung durch seine Arbeit ermöglicht, so daß ich die 3. Art der Gattung *Viguiereella* = »*Viguiereella fodinata* Lenz Chappuis« nenne.

Literatur.

- 1) Brehm, Harpacticiden Mitteleuropas. Archiv f. Hydrobiologie Bd. VIII.
- 2) Chappuis, Unterird. Gew. Basels Archiv 1922.
- 3) — Excretionsorgan von *Phyll. Viguiereella*, Zoolog. Anz. Bd. XLIV, 1914.
- 4) — *Viguiereella coeca*. Red. Suisse de Zool. Genf 1916.
- 5) — Metamorphose d. Harpactic. Zoolog. Anz. Bd. XLVIII.
- 6) van Douve, »Kenntnis d. Harpactic.« Zoolog. Anz. Bd. XLVIII.
- 7) — Brauer.
- 8) S. Minkiewicz, Przyczynek do fauny Harpact. jezior Wigierkich. Prace Stacji Hydrob. Warszawa 1922.
- 9) Ivan Krmpotic, Prilog mikrofauni Zagr. N. Zagrebu 1913.

6. Zum Bau und zur Genese des coxotrochanteralen Teiles des Ateloceratenbeines.

Von E. Becker.

(Aus dem Zoologischen Museum der Universität Moskau.)

(Mit 4 Figuren.)

Eingeg. 6. März 1923.

Der Bau und die Genese der Basalteile des Ateloceratenbeines steht in engstem Zusammenhange mit den Pleuren und ihren Bildungen — den Pleuriten: Coxa und Trochanter lassen sich für Abkömmlinge