weg bei Berlin, an beiden Orten in größerer Anzahl beobachtet. Herr Richter gab auf mein Befragen nach springenden Larven an, daß er im Sommer solche in der Erde in Blumenkästen in der Stube in Baumschulenweg beobachtet habe; es ist daher möglich, daß diese Larven zu dieser Species gehören.

5. Übergangsformen zwischen den Männchen zweier Copilia-Arten.

(Fünfte Mitteilung über die Copepoden der Valdivia-Expedition[1]).

Von Dr. Carl Lehnhofer, Innsbruck (Zoolog. Institut).

(Mit 7 Figuren.)

Eingeg. 12. Juli 1920.

Gelegentlich der systematischen Durcharbeitung des mir von Prof. Steuer freundlich überlassenen *Copilia*-Materiales der Valdivia-Expedition sah ich mich bei Bestimmung der Männchen von *Copilia quadrata* Dana und *Copilia lata* Giesbr. nach der Dahlschen Tabelle[2] bald vor Schwierigkeiten, als gewisse Formen unter Berücksichtigung des dort angeführten Unterscheidungsmerkmales (Längenverhältnis des 3. zum 4. Gliede der 2. Antenne) weder der einen noch der andern Art unzweideutig zugewiesen werden konnten[3]. Dahl führt zwar an, daß er bei keinem Individuum der von ihm untersuchten Copilien der Plankton-Expedition Bedenken bezüglich der Zugehörigkeit zu einer bestimmten »guten« Art zu überwinden hatte, und es besteht — ohne vorhergegangene Nachuntersuchung — keine Nötigung, dieser Behauptung die Glaubwürdigkeit zu versagen. Den theoretischen Folgerungen aber, die Dahl an seine Beobachtungsergebnisse knüpft, kann ich auf Grund meiner Funde nicht zustimmen.

Dahl bestimmt den Unterschied von wenigstens einem Achtel in der Länge zwischen den beiden Antennengliedern als gutes Artmerkmal für die Männchen von *C. lata* im Vergleich zu jenen von *C. quadrata*, bei welchen beide Glieder gleich lang sein sollen. Danach wären Formen, bei denen der Unterschied weniger als ein Achtel betrüge, vom Vorkommen ausgeschaltet. Ist das aber nicht der Fall, so erhebt sich gleich die Frage, wohin derartige Formen

---

[1] Vgl. Zool. Anz. Bd. 27, 31, 45 und 48.

[2] Dahl, Fr., Die Gattung *Copilia* (*Sapphirinella*). Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. VI. Bd.

[3] Das von Dahl außerdem angeführte Unterscheidungsmerkmal: die Stärke der höckerartigen Verdickung an den vorderen Maxillipeden hängt überhaupt zu sehr von subjektiver Abschätzung ab, als daß es gerade in Zweifelsfällen erfolgreich verwendet werden könnte.

zu stellen sind, die den Achtelunterschied nicht erreichen, ohne doch typische *quadrata* mit gleichen Antennengliedern zu sein? Aber es gelingt auch die Meßtechnik bei Copepoden oft nicht genau genug, als daß dieser Achtelunterschied, wenn er nur wenige Teilstriche des Ocularmikrometers bei stärkeren Vergrößerungen beträgt, nicht aufgehoben werden könnte, sei es durch vorgetäuschte Verkürzungen oder Schrumpfungsfolgen am 3. Antennengliede, wodurch eine *lata*

Fig. 1. Fig. 2.

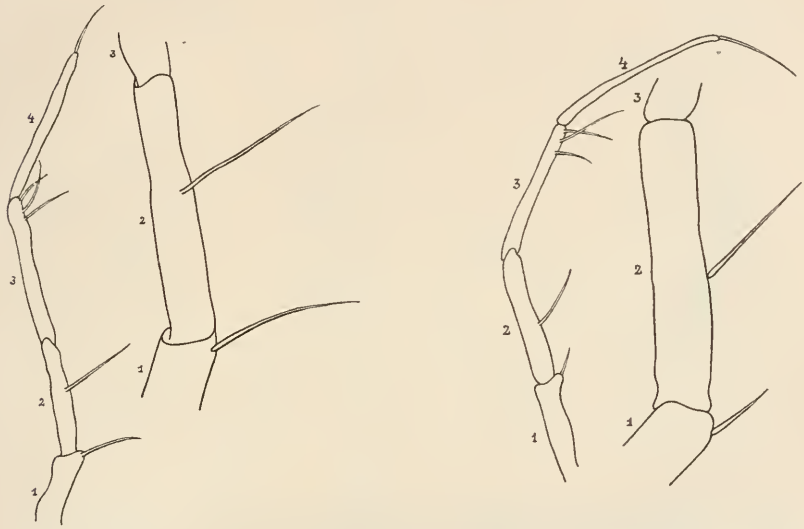

Fig. 1. *Copilia quadrata* Dana f. typ. ♂. 2. Antenne.
Fig. 2. *Copilia lata* Giesbr. f. typ. ♂. 2. Antenne.

angenommen wird, oder durch ebensolche Fehlerquellen am 4. Gliede, welche dann zur Bestimmung einer fälschlichen *quadrata* führen. Dieser Unterschied ist also zu gering bemessen, um immer sicher damit arbeiten zu können, wenn eben Formen vorliegen, die sich gerade um den Längenunterschied von einem Achtel herum bewegen.

Unter den mir zur Verfügung stehenden Exemplaren befindet sich nun eine Anzahl, bei denen die Einreihung weder in die Männchen der *C. lata* noch in solche von *quadrata* befriedigend gelang. Ich ging deshalb darauf aus, ein Bestimmungsmerkmal aufzufinden, das mich dieser Unsicherheit überheben könnte und fand, daß der Stachel am distalen Ende des 1. Gliedes der 2. Antenne einen drastischen Unterschied bezüglich seiner Größe zwischen den beiden Arten aufwies. Er ist bei *C. quadrata* (Fig. 1) etwas mehr als halb so lang wie das 2. Glied der Antenne, bei *lata* hingegen nicht ganz ein Viertel von diesem (Fig. 2). Aber auch dieses Merkmal versagte wieder bei

einer Anzahl von Formen. Eine typische *quadrata* zwar war von einer typischen *lata* jetzt auf den ersten Blick zu unterscheiden, doch es blieben Mittelformen genug, bei denen das Größenverhältnis des Stachels zum 2. Antennengliede wohl noch das typische für *quadrata* war, die aber auf Grund des Verhältnisses der beiden Antennenglieder zueinander schon zu *lata* zu stellen waren (Fig. 3). Und auch solche Formen fehlten nicht, die im Längenverhältnis des Stachels

Fig. 3.

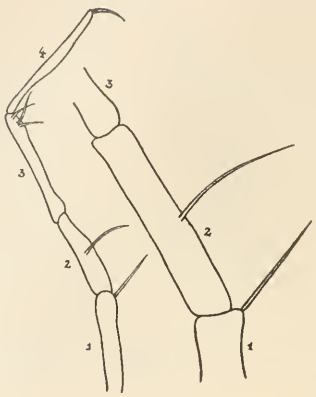

Fig. 4.

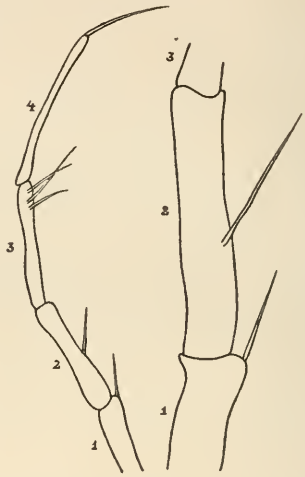

Fig. 3. Übergangsform zwischen *C. quadrata* und *C. lata* ♂. 2. Antenne.
Fig. 4. Übergangsform zwischen *C. quadrata* und *C. lata* ♂. 2. Antenne.

zum 2. Antennengliede weder zu *lata* noch zu *quadrata* paßten (Fig. 4)[4], im Verhältnis der beiden Antennenglieder zueinander jedoch ebenso oder noch mehr als die eben erwähnten unzweifelhaft den Dahlschen *lata*-Männchen zugehörten. Somit war hier, selbst wenn das Dahlsche Merkmal als genügend scharf abgrenzend angenommen würde, noch immer ein variierendes im Stachel gegeben, welches das Bestehen verschiedener Übergangsformen zwischen beiden »guten« Arten beweist. Wenn aber die allmählichen Übergänge die Trennung

[4] Die von Giesbrecht in seinen »Pelagischen Copepoden« (Fauna und Flora des Golfes von Neapel, XIX. Monographie 1892) auf Tafel 50 in Fig. 32 gezeichnete 2. Antenne des Männchens von *Copilia recta* Giesbr. (= *C. quadrata* Dana) zeigt ungefähr dasselbe Verhältnis des Stachels zum 2. Gliede. Dagegen ist der Längenunterschied zwischen dem 3. und 4. Gliede mit dem längeren 3. Gliede wohl ungenau wiedergegeben, da er weder zu den zahlenmäßigen Angaben des Verhältnisses auf Seite 656 — nämlich 8,5 : 8,5 — stimmt, noch überhaupt bei irgendeiner männlichen Copilienart vorkommt. Fig. 36 auf derselben Tafel gibt eine 2. Antenne eines typischen *quadrata*-Männchens wieder.

C. lata f. typ.			Übergangsform		
Länge des Körpers in mm	2. Antenne		Länge des Körpers in mm	2. Antenne	
	3. Glied	4. Glied		3. Glied	4. Glied
4,61		1,18	3,48		1,24
		1,25	3,55		1,25
4,94		1,09	4,03		1,15
		1,23			1,17
5,03		1,18			1,20
		1,23	4,13		1,20
		1,25			1,23
		1,25	4,19		1,17
5,16		1,16			1,27
		1,19			1,28
		1,28			1,30
		1,32			1,31
		1,36			1,32
5,39		1,23	4,26		1,14
		1,24			1,22
		1,25	4,32		1,13
5,49		1,10			1,26
		1,25	4,36		1,07
		1,25			1,17
		1,25			1,19
		1,25			1,23
		1,26			1,33
		1,29	4,39		1,21
	1 :	1,32		1 :	1,23
		1,33			1,26
5,65		1,11	4,42		1,09
		1,22			1,22
		1,25	4,45		1,15
5,81		1,25			1,23
		1,25			1,30
5,97		1,10	4,52		1,14
		1,32			1,16
6,13		1,10			1,18
		1,17			1,19
		1,22			1,24
		1,25			1,29
		1,33	4,58		1,23
6,29		1,39	4,68		1,25
6,46		1,21	4,71		1,23
		1,33	4,74		1,29
		1,33	4,78		1,19
6,62		1,18	4,84		1,18
		1,26			1,19
6,78		1,25			1,31
6,94		1,38	4,90		1,17
			5,03		1,11
			5,32		1,17

Fig. 5. Tabelle der Beziehungen der gesamten Körperlänge zum Längenverhältnis des 3. zum 4. Gliede der 2. Antenne.

der Männchen von *lata* und *quadrata* als »gute« Arten nicht gestatten, dann ist eine Diagnose aufzustellen, die sowohl die Extreme als auch die dazwischen liegenden Formen umschließt. Überdies wäre nach dem Prioritätsgesetz das Männchen von *C. lata* Giesbr. 1891 einzuziehen und sonach die Diagnose für *C. quadrata* Dana 1852 im Dahlschen Bestimmungsschlüssel (S. 507, Zeile 5 von oben) vorläufig durch nachfolgende zu ersetzen:

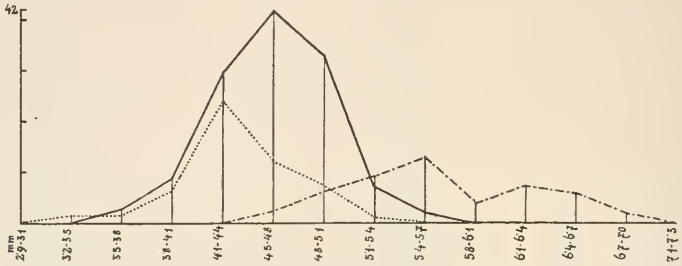

Fig. 6. Kurven, welche die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Größenformen veranschaulichen. Die ausgezogene Linie gilt für *C. quadrata* f. typ., die punktierte für die Übergangsformen und die strich-punktierte für *C. lata* f. typ. Je ein Teilstrich der Ordinate entspricht einem Individuum.

Das 2. Glied der hinteren Antennen ist dem dritten gleich oder kürzer als dieses.

A. Das 4. Glied der hinteren Antennen ist beim ♂ entweder gleich lang dem dritten oder länger als dasselbe, wobei das Längenverhältnis nach den bisherigen Funden bis 1 : 1,4 betragen kann . . . . *C. quadrata* Dana.

B. Das 4. Glied der hinteren Antennen ist doppelt so lang wie das dritte . . . . . *C. lata* Giesbr. ♀.

Auf die Eigentümlichkeit, daß hier in einer bestimmt umgrenzten Formengruppe, die mit keiner andern verwechselt werden kann, zu zweierlei Weibchen nur ein allerdings variierender Typus von Männchen gehört, soll erst in der abschließenden Hauptarbeit unter Heranziehung ähnlicher Verhältnisse bei andern Arten näher eingegangen werden.

Die Frage, ob hier konstante Artbildungserscheinungen oder Bastardierungsformen in den Übergängen vorliegen, läßt sich ohne Experiment wohl nicht sicher entscheiden. Hauptsächlich sind es die allmählichen Übergänge in der Stachellänge, die in einer gewissen Beziehung zur Länge des gesamten Körpers steht, welche dafür sprechen, daß wir es hier nicht mit zufälligen Kreuzungen, sondern mit einem durch unbekannte Einflüsse angeregten kontinuierlichen Umbildungsvorgang zu tun haben. Der Größenunterschied zwischen

den beiden Antennengliedern hingegen tritt innerhalb der Grenzen, in denen er sich bewegt, ziemlich regellos auf[5], ohne korrelative Beziehung, sei es zur Länge des Körpers oder zu jener des Stachels

Fig. 7. Quantitative Verbreitung der Männchen des Formenkreises *C. quadrata-lata*. Schwarz: *C. quadrata* Dana f. typ.; punktiert: Übergangsformen; schraffiert: *C. lata* Giesbr. f. typ. 1 Teilstrich der Ordinaten = 1 Exemplar. Fahrtlinie vereinfacht.

(siehe Tabelle, Fig. 5), und die Variationsbreite des Längenverhältnisses ist sowohl bei *C. lata* f. typ. als auch bei den Übergangsformen annähernd die gleiche, nämlich von 1,09—1,39 und von 1,07—1,32. Wahrscheinlich ist also, daß in ihm kein Merkmal von strenger Be-

[5] Dahl selbst bestätigt indirekt ein Variieren des Längenverhältnisses zwischen Antennengliedern, denn seine für ♂ und ♀ von *C. quadrata* und *lata* gemeinsame Diagnose lautet: »Das 2. Glied der hinteren Antenne ist dem dritten gleich oder kürzer als dieses«. Damit wird in diesem Falle von demselben Merkmal kein Gebrauch gemacht, dem beim Vergleich des 3. mit dem 4. Gliede eine ausschlaggebende Wichtigkeit für die Trennung der Männchen beider Arten beigemessen wird.

ziehung zum Gesamtorganismus zu suchen ist. Eine solche Plastizität ist ja nicht ohne Beispiel; es braucht nur an die gleichgestalteten Laubblätter mancher Pflanzen mit ihren Varianten erinnert zu werden.

Auch für eine Entscheidung, wo der Ausgangspunkt der *quadrata-lata*-Reihe gelegen ist, können nur Wahrscheinlichkeitsgründe vorgebracht werden. Die Tatsache, daß die übergroße Mehrzahl der gefischten Exemplare den *quadrata*-Männchen (143 Stück) zusammen mit den Übergangsformen (60 Stück) angehört; daß die Kurven dieser beiden Formkategorien, welche die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Größenformen veranschaulichen (Fig. 6), nahezu gleiche Ausgangspunkte haben und fast gleichgestaltig sind, gestattet vielleicht den Schluß, den *quadrata*-Typus als Entstehungsherd der Umbildung anzunehmen, so zwar, daß die Stachellänge noch festgehalten ist, während schon ein Unterschied in der Größe des 4. Antennengliedes auftritt und damit auch bei diesen Formen eine Verbindungsbrücke zu dem *lata*-Männchen gegeben wird, dessen extreme, kurzstachelige Formen (Fig. 4) erst in einem Größenstadium auftreten, wo sich *quadrata*- und Übergangsformen bereits in stark absteigender Linie befinden (Fig. 6).

Aus der geographischen Verbreitung (Fig. 7) läßt sich ebenfalls eine gewisse enge Zusammengehörigkeit des besprochenen Formenkreises ersehen, indem auf den weitaus meisten Fangstationen alle Formen (*C. quadrata* f. typ., Übergänge und *lata* f. typ.) gleichzeitig gefischt wurden und den beiden Maxima der Übergangsformen, die im Indischen Ozean zwischen den Stationen 215 und 217 sowie 223 und 226 liegen, ein ebensolches von *C. lata* f. typ. an den ersteren Stellen und von *C. quadrata* f. typ. an den letzteren entspricht.

6. Phaenomenologie in Formeln.

Von Prof. Dr. Max Wolff und Dr. Anton Krausse.

(Aus dem Zoologischen Laboratorium der Forstakademie in Eberswalde.)

Eingeg. 25. Juli 1920.

Schon in der älteren forstentomologischen Lehrbuchliteratur findet man den Gedanken verwirklicht, die Biologie der behandelten Insekten außer durch eine eingehende Beschreibung ihrer Entwicklung noch ganz kurz und so, daß das Auge mit einem Blick den ganzen Vorgang zu übersehen vermag, zu schildern, also die in Betracht kommenden biologischen Daten graphisch darzustellen. Das Schema, das Nitsche in seiner Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde gewählt hat, ist wegen seiner Übersichtlichkeit bis in die neuste Zeit (vgl. Nüßlins Leitfaden und Escherichs Bearbeitung des Nitscheschen Werkes)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: 52

Autor(en)/Author(s): Lehnhofer Karl

Artikel/Article: Übergangsformen zwischen den Männchen zweier Copilia-Arten. 232-238