LXIX. Bericht Naturf. Ges. Bamberg, Seite 83-88, 1994

Wiederentdeckung des Frühlings-Kiemenfußes *Siphonophanes grubei DYBOWSKI*

von
Johannes Otto Först und Gerhard Spörlein

„Von den Anostraca [Kiemenfußkrebse, Anm. d. Verf.] sind in den letzten Jahrzehnten keine Funde mehr bekannt geworden. ...es ergaben sich einige Hinweise auf einzelne Reliktvorkommen, deren Überprüfung es bedarf..." vermerkt BURMEISTER (1992) in der Roten Liste gefährdeter Tiere Bayerns. Der Aufmerksamkeit von JOSEPH BORSCHERT aus Bamberg-Gaustadt ist es zu verdanken, daß *Siphonophanes grubei (DYBOWSKI)*, der Gemeine oder Frühlings-Kiemenfuß, für Bayern wiederentdeckt wurde.

Morphologie und Systematik

Der Gemeine Kiemenfuß, *Siphonophanes grubei*, ist die einzige Art der Gattung und wird innerhalb der *Crustacea* (Krebstiere) aufgrund des Fehlens eines Panzers (des Carapax) zur Gruppe der *Anostraca* ("Schalenlose") gerechnet (vgl. Abb. 1 und 2). Die Art ist ein Vertreter der Familie *Branchipodidae*, die nach der Gattung *Branchipus* ("Kiemenfuß") benannt wurde. Die Gattungen *Siphonophanes* und *Branchipus* sind nahe miteinander verwandt und werden der Unterfamilie *Eubranchipodinae* zugeordnet. *Branchipus schaefferi FISCHB.* besiedelt als "Sommerform" im April bis Oktober die gleichen Lebensräume wie *S. grubei*, der als "Frühjahrsform" von Januar bis Anfang Mai auftritt.

Der Familienname weist auf die Extremitäten hin: Die 11 Paar gleich gebauten Brustbeine sind als Blattfüße (Phyllopodien) ausgebildet. Sie bestehen aus mehreren flachen Lappen, die im wesentlichen nicht durch das hier sehr dünne Außenskelett aus Chitin, sondern durch den Innendruck (Turgor) des Blutes gestützt werden. Die Blattfüße dienen der Fortbewegung, der Atmung und der Ernährung.

Charakteristisch für Siphonophanes grubei ist der Bau des Kopfes (Abb. 3): Beide Geschlechter besitzen ein Paar fadenförmige Fühler (1. Antennen). Die 2. Antennen sind stark sexualdimorph: Beim Weibchen unscheinbar, tragen sie beim Männchen großflächige lappenförmige Anhänge, die am Rand fingerförmig ausgefranst sind. Die Form dieser 2. Antennen gab Anlaß zur Bildung des Gattungsnamens *Chirocephalus* ("Handköpfchen"), der früher auch für *Siphonophanes grubei* galt. Neben den Antennen fallen die paarigen Stielaugen auf.

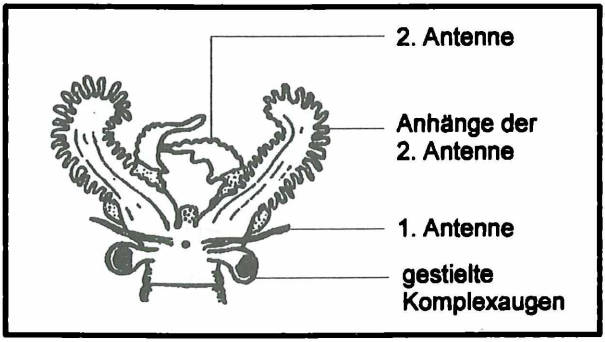

Abb. 3: Kopf eines männlichen Frühlings-Kiemenfußes von oben (aus VOLLMER 1952)

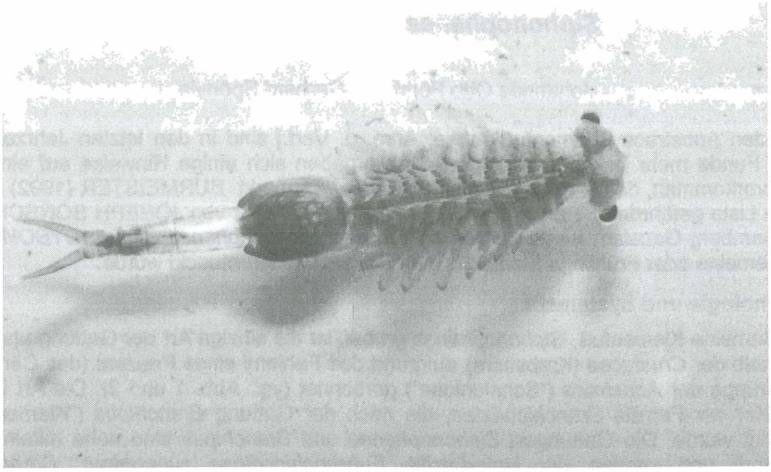

Abb. 1: Weibchen von *Siphonophanes grubei.* Länge 25 mm. Links der beinlose, deutlich segmentierte Hinterleib mit der Schwanzgabel, an seiner Basis der typische dreizipfelige Brutsack mit Eiern, rechts das Kopf-Brust-Stück mit den Blattbeinen und der Nahrungsrinne in der Mitte des Bauches.

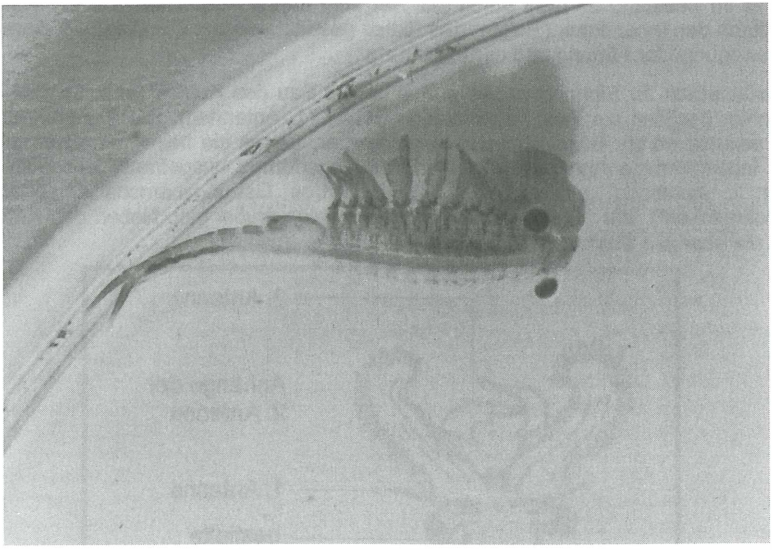

Abb. 2: Männchen von *Siphonophanes grubei.* Länge: 23 mm. Auffällig ist der durch die Anhänge der zweiten Antennen voluminös wirkende Kopf mit den deutlichen Stielaugen. Die 11 Paar Blattbeine schlagen metachron (nacheinander). Der Darm durchzieht den gesamten Körper. Zu Beginn des Hinterleibs liegen die (paarigen) Begattungsorgane.

Der Hinterleib trägt keine Beine und endet in einer Sprunggabel. Beim Weibchen sitzt ein dreizipfeliger Brutsack an den ersten drei Hinterleibsabschnitten. - Die Tiere erreichen eine Länge von ca. 12 - 33 mm und sind gelb bis rötlich gefärbt, oft mit bläulichem oder grünlichem Anstrich.

Beschreibung des Fundortes

BORSCHERT kennt e i n Vorkommen von *Siphonophanes grubei* im Staatsforst Bamberg bereits seit Anfang der 60er Jahre. Es handelte sich dabei früher um mehrere sehr flache Tümpel, deren Boden mit einer dicken Laubschicht angefüllt war. Hier wurde jährlich das Auftreten der Tiere - meist bis Anfang Mai - beobachtet, dann aber nicht mehr weiter verfolgt. Als 1993 Entwässerungsmaßnahmen an einem naheliegenden Forstweg eingeleitet wurden, fielen diese Tümpel bereits sehr zeitig im Jahr trocken. BORSCHERT fürchtete um das Vorkommen von *Siphonophanes grubei* und fand auch in diesem Jahr kein einziges Exemplar. Ein Jahr später (12.04.1994) waren seine Nachforschungen erfolgreich. BORSCHERT entdeckte etliche Exemplare - allerdings bei einem kreisrunden Tümpel in unmittelbarer Nähe der bisherigen Standorte. Dieser war durch die Entwässerungsmaßnahmen nicht betroffen und beherbergte nach den Kenntnissen BORSCHERTs früher keine Kiemenfußkrebse. Um so erfreulicher ist die Tatsache, daß im März 1995 nicht nur in dem kreisrunden Tümpel, sondern auch in den anderen Gewässern wieder Krebschen gefunden wurden - diesmal in großer Anzahl.

Die Autoren konnten 1994 einige lebende Exemplare von *Siphonophanes grubei* (Länge: ca. 25 mm) mikroskopisch beobachten und bestimmen. Ein Pärchen wurde durch HERBERT REBHAN von der Höheren Naturschutzbehörde bei der Regierung von Oberfranken an die Bayerische Zoologische Staatssammlung zu E.-G. BURMEISTER weitergeleitet, die anderen Tiere wurden in ihr Wohngewässer zurückgebracht.

Verbreitung

Das Verbreitungsgebiet von *Siphonophanes grubei* ist auf Europa beschränkt. Nach FLÖSSNER (1972) ist *S. grubei* in Deutschland der häufigste Vertreter der *Anostraca*, kommt allerdings "vor allem in den östlichen, mittleren und nördlichen Gegenden", nicht aber südlich der Mainlinie vor. FLÖSSNER nennt mit Würzburg immerhin einen Fundort in Bayern und vermerkt mit Hanau und Frankfurt nur zwei weitere Vorkommen an der Mainlinie. In der Roten Liste gefährdeter Tiere Bayerns von 1992 steht *S. grubei* in der Gefährdungskategorie 0 (Ausgestorben oder verschollen). Der Bamberger Fund ist nach telefonischer Auskunft von BURMEISTER (Bayerische Zoologische Staatssammlung) vom 27.3.95 der einzige in Bayern; weitere aktuelle Funde werden vor allem aus Ostdeutschland gemeldet.

Lebensweise von *Siphonophanes grubei*

Siphonophanes grubei tritt in Schmelzwassertümpeln lichter Wälder auf, deren Böden starke Fallaubschichten aufweisen. Der pH-Wert dieser Kleingewässer schwankt zwischen 5,8 und 7,7 (FLÖSSNER 1972). Das Krebschen ist eine Kaltwasserart: Bereits in Wasser mit einer Temperatur von nur 3°C schlüpfen die Larven innerhalb weniger Stunden. Die Lebensdauer hängt stark von der Wassertemperatur ab: Leben die Krebschen bei 5°C etwa 3 Monate, reduziert sich bei einer Erwärmung auf 13,5°C die Lebenserwartung auf nur noch 50 Tage (FÜLLER 1994). Bei einem Anstieg der Durchschnittstemperatur des Wassers auf über 15°C stirbt der Frühlings-Kiemenfuß ab (VOLLMER 1952). Nach KAESTNER (1972) soll es aber Spätlinge geben, die noch Ende Mai auftreten und

Wassertemperaturen von 25-30°C ertragen im Gegensatz zur Normalform, die bereits im März bei Wassertemperaturen von +3°C bis 10°C erwachsen wird.

Der Frühlings-Kiemenfuß besitzt einen „negativen Lichtrückenreflex", d. h. er richtet seine Schwimmlage nach optischen Reizen und nicht nach der Schwerkraft aus. Da in natürlichen Gewässern das Licht stets von oben kommt, schwimmen die Tiere auf dem Rücken (vgl. Abb. 1 und 2), mit den Beinen nach oben.

Die Beine sind in ständiger Bewegung und dienen neben der Fortbewegung und Atmung auch der Ernährung, da sie als Filterapparate fungieren und ständig Wasser in die median zwischen den Beinen befindliche Bauchrinne[1] saugen. 140 - 400 Schlagwellen pro Minute transportieren die Nahrungspartikel nach vorne zu den Mundwerkzeugen (vgl. KAESTNER 1967). Zur Fortbewegung dient auch die befiederte Schwanzgabel (Furca), die vor allem bei der Balz und bei Gefahr eingesetzt wird; sie befähigt das Tier zu Sprungbewegungen.

Siphonophanes grubei ist ein Partikelfresser, d. h. als Nahrung dient das Geschwebe (Plankton und Detritus), das durch Ausfiltern gewonnen wird. Die Mundwerkzeuge dienen zum Zerreiben der Nahrung und taugen nicht zum Schneiden (CLARKE 1973).

Bevorzugte Lebensräume von *Siphonophanes grubei* sind stehende Kleingewässer: Schmelzwasseransammlungen und Auwaldgräben, also temporäre Tümpel, die bei zunehmender Sommertrockenheit völlig trocken fallen können (VOLLMER 1952, SOMMER 1994). Der gesamte Entwicklungszyklus vom Schlüpfen bis zur Eiablage vollzieht sich in den wenigen Wochen von Februar bis Anfang Mai.

Aus diesen Anpassungen an die regelmäßig wiederkehrende Austrocknung der Wohngewässer resultiert die Überlebensfähigkeit der *Anostraca,* einer sehr alten Krebsgruppe, die nahe mit den Trilobiten des Erdaltertums verwandt sind. Dazu kommt, daß temporäre Gewässer konkurrenzarm und frei von größeren Räubern wie Schwimmkäfer, Libellenlarven oder Fischen sind (CLARKE 1973).

Daß *Siphonophanes* eine Kaltwasserart ist, zeigt sich auch daran, daß im Gegensatz zu *Branchipus schaefferi FISCHB.* (Echter oder Sommer-Kiemenfuß - eine Warmwasserart) die im Schlamm befindlichen Eier nicht aus der Sommerruhe geweckt werden können, wenn sich durch einen Gewitterregen die Bodensenke wieder mit Wasser füllt. Dies schafft erst wieder das Schmelzwasser nach der Winterkälte.

Bei der Paarung rollt das Männchen die handartig verbreiterten Anhänge der zweiten Antennen aus und ergreift damit das Weibchen von der Rückenseite her. Wenn dies gelungen ist, sinkt das Pärchen zu Boden, das Männchen krümmt seinen Hinterleib um das Weibchen herum und führt einen der beiden Penes in die Geschlechtsöffnung des Weibchens ein (vgl. SOMMER 1994); es kommt also zu einer inneren Befruchtung. Die Begattung ist sehr kurz, und die Tiere trennen sich sofort wieder. Die Antennenanhängsel sind wichtige Kopulationsorgane. Bei ihrer Entfernung sinkt der Fortpflanzungserfolg drastisch ab (BELK 1984).

Die Eier ertragen nach den meisten Autoren Austrocknung und Frost. Zur Weiterentwicklung benötigen sie sogar einen Kältereiz (vgl. Abb. 4). Die Larven, sie sich nun von der Eihülle befreien, sind noch durch eine dünne Haut, das Blastoderm, eingehüllt. In diesem Stadium können sie nach KAESTNER (1967) drei bis fünf Jahre verharren. Infolgedessen

---

[1] Der Gattungsname *Siphonophanes* bedeutet „offene Röhre"!

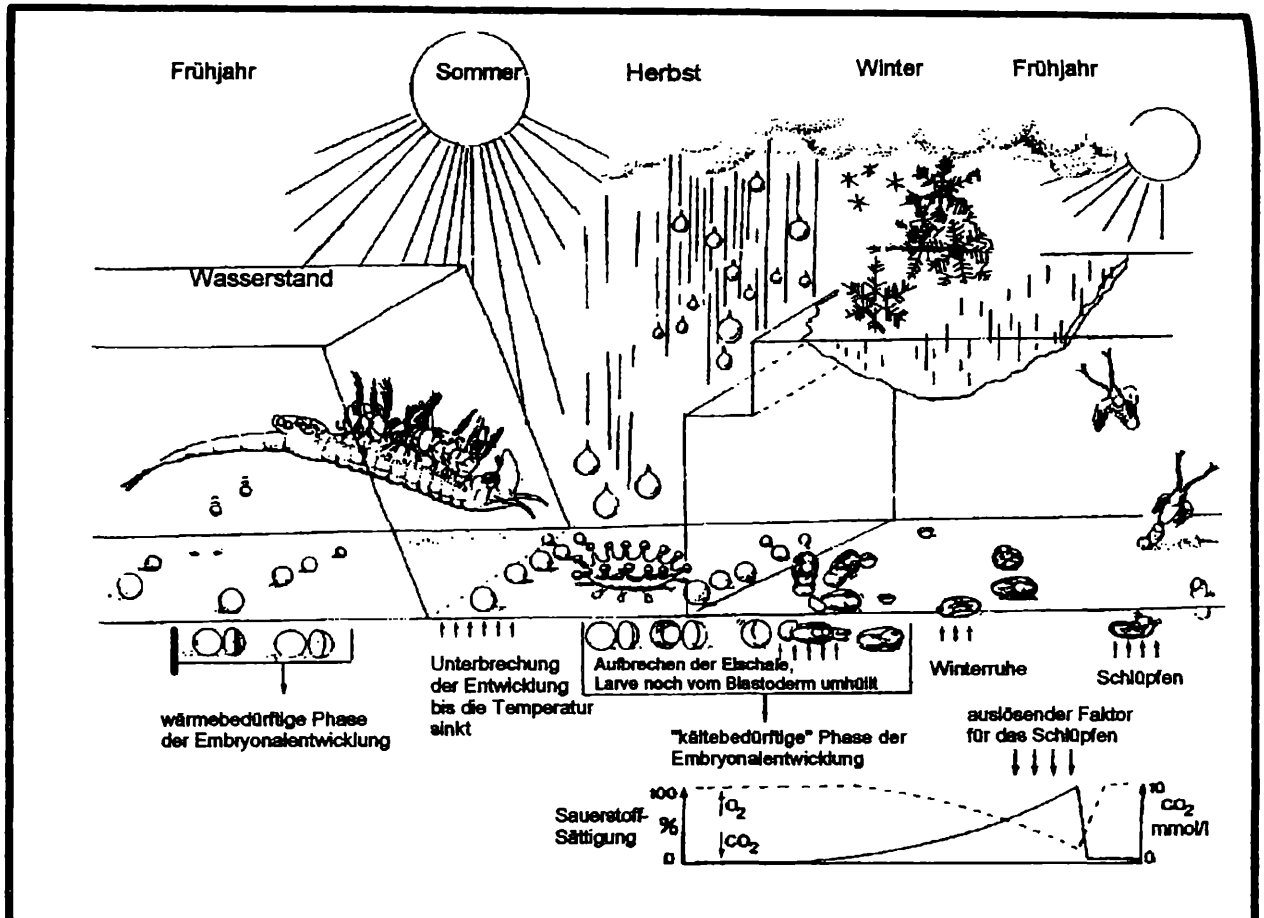

Abb. 4: Lebenszyklus von *Siphonophanes grubei* (nach MOSSIN 1986)

und aufgrund der kurzen Lebensspanne kann man daher Jahre lang vergeblich nach dem Krebs suchen (RIETSCHEL 1971). Der entscheidende Reiz für das Schlüpfen der Larven aus dem Blastoderm ist nach MOSSIN (1986) der Anstieg des Kohlenstoffdioxid-Gehalts (CO_2) im Wasser. Offensichtlich beschleunigt eine geschlossene Eisdecke auf dem Wasser die Anreicherung von Kohlenstoffdioxid. Dies würde das gehäufte Auftreten von *Siphonophanes grubei* nach kalten Wintern erklären, wie sie von SOMMER (1994) beschrieben werden.

Ausblick

Man muß vorläufig wohl nicht um dieses Vorkommen von *Siphonophanes grubei* bangen, da die Staatliche Forstverwaltung Bamberg Maßnahmen einleitete, um in etwa den früheren Wasserstand wiederherzustellen. Auch HERBERT REBHAN von der Höheren Naturschutzbehörde setzte sich bereits für die Erhaltung des Standortes ein. - Das Beispiel zeigt deutlich die Bedeutung des Waldes als Refugium seltener und empfindlicher Arten. Nach weiteren Standorten im Bereich des Staatsforstes Bamberg wird geforscht, da vergleichbare Kleingewässer existieren.

Literatur:

BELK, D.: Antennal appendages and reproductive success in the Anostraca. Journal of Crustacean biology, 4 (1): 1984, 66-71.

BURMEISTER, E.-G.: Rote Liste gefährdeter Limnischer Krebse Bayerns, in: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ: Beiträge zum Artenschutz 15: Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns, Schriftenreihe Heft 111. München, 1992.

CLARKE, K. U.: The biology of the Arthropoda. London: Arnold, 1973.

FLÖSSNER, D.: Kiemen- und Blattfüßer, Branchiopoda, Fischläuse, Branchiura. Die Tierwelt Deutschland 60. Teil. Jena: VEB Gustav Fischer, 1972.

FÜLLER, H. u. a.: Wirbellose Tiere (Annelida bis Chaetognatha), Urania Tierreich, Band 2. Leipzig, 1994.

KAESTNER, A.: Lehrbuch der Speziellen Zoologie, Band I: Wirbellose, 2. Teil. Stuttgart: Fischer, 1967[2].

MOSSIN, J.: Physicochemical factors inducing embryonic development and spring hatching of the European fairy shrimp Siphonophanes grubei (DYBOWSKI) (Crustacea: Anostraca). Journal of Crustacean biology, 6 (4): 1986, 693-704.

RIETSCHEL, P.: Die Krebstiere, in: GRZIMEKS TIERLEBEN, Enzyklopädie des Tierreichs, Band 1 (Niedere Tiere). Zürich, 1971.

SOMMER, W.: Ein Kleinkrebs, der unter Naturschutz steht: Der Kiemenfußkrebs Siphonophanes grubei. Deutsches Aquarien-Magazin 8/1994, 518-522.

VOLLMER, C.: Kiemenfuß, Hüpferling und Muschelkrebs. Die Neue Brehm-Bücherei, Heft 57. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig, 1952.

Verfasser:

Johannes Otto Först
Caspersmeyerstraße 2
96049 Bamberg

Gerhard Spörlein
Kunigundendamm 148
96050 Bamberg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 69

Autor(en)/Author(s): Först Johannes Otto, Spörlein Gerhard

Artikel/Article: Wiederentdeckung des Frühlings-Kiemenfußes Siphonophanes grubei DYBOWSKI 83-88