

Eitaxonomie der deutschen Arten der Gattung *Rhithrogena* Eaton, 1881 (*diaphana*- und *semicolorata*- Verwandtschaft) (Ephemeroptera, Heptageniidae)

Egg-taxonomy of the German species of the genus *Rhithrogena* Eaton, 1881 (*diaphana* and *semicolorata* groups) (Ephemeroptera, Heptageniidae)

Brigitta Eiseler & Arne Haybach

Schlagwörter: Insekten, Ephemeroptera, *Rhithrogena*, Eier, Taxonomie

Keywords: Insecta, Ephemeroptera, *Rhithrogena*, eggs, taxonomy

Für die aus Deutschland bekannten Vertreter der *Rhithrogena semicolorata*- und *Rhithrogena diaphana*-Gruppe und für *Rhithrogena iridina* werden taxonomische Differentialmerkmale an den Eiern benannt und dargestellt. Diese ermöglichen bereits lichtmikroskopisch eine sichere Ansprache der Arten oder liefern zumindest zusätzliche Bestimmungshilfen. Da das Imaginalstadium der Eintagsfliegen sprichwörtlich kurz ist, ist die Eireifung bereits im letzten Larvenstadium im Wesentlichen abgeschlossen. Es lassen sich entsprechend alle weiblichen Stadien (Nymphen, Subimagines und Imagines) über das Eistadium bestimmen.

Characters of taxonomic significance are discussed and figured for the eggs of all known members of the *Rhithrogena semicolorata* and *Rhithrogena diaphana* species groups known from Germany. In addition *Rhithrogena iridina* is included. With the help of these ootaxonomic features a determination of most of the species is possible by light microscopy. At least important additional features, supporting the determination by other methods become visible. Because the imaginal lifespan of Ephemeroptera is rather short, egg-development is already finished in fully matured nymphs (black wing-pads). In consequence eggs of all female stages (fully-grown nymphs, female subimagos, females) are determinable.

1 Einleitung

Aus Deutschland sind bislang 21 Arten der Gattung *Rhithrogena* Eaton, 1881 nachgewiesen (Haybach & Malzacher, 2003, Voigt et al. 2006)). Die taxonomischen Verhältnisse sind nach wie vor sehr schwierig und trotz moderner Bestimmungsschlüssel von Bauernfeind & Humpesch (2001), Soldán & Landa (1999) oder auch Tomka & Rasch (1993) sind insbesondere die Larvenstadien nur ausnahmsweise sicher bestimmbar. Innerhalb einiger Artengruppen zeichnet sich jedoch ab, dass die lichtmikroskopisch sichtbaren Strukturen der Oberflächen der Eier schlupfreifer (schwarzflügeliger) ♀-Larven, der ♀-Subimagines und der ♀-Imagines in der Regel artspezifisch strukturiert sind. Aufgrund der guten

Verfügbarkeit an Material (einige Hundert Eier pro Tier) und des geringen Präparationsaufwandes sollte deshalb das Eistadium routinemäßig berücksichtigt werden. Die hier vorgelegte synoptische Darstellung zeigt die taxonomisch relevanten Eistrukturen aller aus Deutschland bekannten Arten der genannten Artengruppen unter Einbeziehung von *Rhithrogena iridina* im Lichtmikroskop. Eine verlässliche Ansprache der beiden hier behandelten Artengruppen um *Rhithrogena diaphana* und *Rhithrogena semicolorata* ist bei den genannten weiblichen Stadien im Einzelfall leider nur im Larvenstadium möglich (Larven ohne stark krenulierte Kiemen, ohne oder mit einer Plica auf der ersten Kieme). Weitere ergänzende Angaben zu den Eistrukturen der hier behandelten Arten finden sich bei Alba-Tercedor & Sowa (1987), Bauernfeind (1992), Klonowska-Olejnik (1997) und Sowa & Degrange (1987).

2 Methode

Larven und Imaginalstadien werden mit den üblichen hydrobiologischen und entomologischen Methoden erbeutet und in 70% Ethanol konserviert. Aus dem mittleren Bereich des Abdomens der genannten weiblichen Stadien werden die Eier mit einer feinen Pinzette oder Pipette entnommen und direkt in einem Tropfen Alkohol oder Polyvinylactophenol (Heinze, 1952) mikroskopiert. Um die Strukturen auf der Eioberfläche möglichst schnell besser sichtbar zu machen, können die Eier auch zunächst auf einen Objektträger in einen Tropfen 90%iger Milchsäure gelegt werden. Die Milchsäure hellt das Ei bereits in wenigen Minuten so auf, dass die bestimmungsrelevanten Strukturen deutlich zu erkennen sind. Diese Methode eignet sich jedoch nicht für eine Dauerpräparation, ist aber für eine schnelle Artbestimmung sehr hilfreich. Die lichtmikroskopischen Übersichtsbilder sind 250fach vergrößert. Die Ausschnitte sind bei 400facher Vergrößerung fotografiert und anschließend digital vergrößert, wobei sich die Größenverhältnisse der verschiedenen Arten in etwa entsprechen.

3 Merkmalsvariabilität

Obwohl die Methodik seit einigen Jahren von den Autoren angewandt wird und somit erprobt ist (Haybach, 2003), muss doch darauf hingewiesen werden, dass auch die Eistrukturen einer gewissen Variabilität unterliegen, die allen taxonomischen Merkmalen zukommt. Im Einzelfall treten auch Schwierigkeiten bei schlecht

konserviertem Material, bei Weibchen, die bereits das Gros der Eier abgelegt haben oder aufgrund von Resten der Ovariolen auf, die die Eistrukturen bis zur Unkenntlichkeit maskieren können. Auch kann es zwischen den verschiedenen Stadien geringfügige Unterschiede in Form und Strukturierung der Eier geben, die gewöhnlich auf unterschiedlichen Quellungsstatus oder umgekehrt auf Dehydrierung zurückzuführen ist. Dennoch kann durch die Bestimmung über die Eitaxonomie auch im wasserwirtschaftlichen Routinebetrieb eine wesentliche Steigerung der Determinationssicherheit bei vergleichsweise geringem zeitlichem und apparativem Aufwand erreicht werden. Für den Spezialisten ist diese Methodik gerade im Bereich der europäischen Hochgebirge ohnehin unumgänglich.

4 Eimorphologie

Die im Umriss etwa ovalen und im Querschnitt runden Eier der Gattung *Rhithrogena* sind etwa 170-200 x 100-130 µm groß und typisch für die Familie Heptageniidae (Abb. 1). Sie besitzen als Anheftungsstrukturen spiralgig aufgewundene Fäden, die am Ende mit einer knopfförmigen Struktur versehen sind, sogenannte KCTs, von engl. knob-terminated coiled threats (Abb. 1a). Diese entspiralisieren sich bei Kontakt mit Wasser oder starker Reizung und verankern in der Natur das Ei am Gewässergrund (Abb. 1b). Diese KCTs sind nicht gleichmäßig über das Ei verteilt, sondern häufen sich meist an einem der Pole. Im Äquatorialbereich sind ovale Strukturen zu erkennen, sogenannte Mikropylen (Abb. 1), die Eintrittstellen für die Spermien darstellen. Die Eioberfläche ist außerdem mit zahlreichen verschieden großen Granulae versehen, deren Form, Größe und Anordnung für die Artdiagnose herangezogen werden können.

5 Ergebnisse

Im Folgenden sind die taxonomisch relevanten lichtoptisch sichtbaren Eistrukturen aller aus Deutschland bekannten oder zu erwartenden Arten der sog. *diaphana*- und *semicolorata*-Artengruppen dargestellt. Für die nicht allgemein verbreiteten Arten erfolgt eine Angabe zur Herkunft des studierten Materials, welches nicht selten aus den Typenserien stammt oder topotypisch ist, d.h. das Material stammt aus derselben Gegend, wie die Tiere, die von den Autoren für die Originalbeschreibungen herangezogen wurden. Haben wir für bestimmte Arten weder bei den Imagines, noch bei den Larven, noch bei den Eiern relevante, d.h. außerhalb einer gewissen Variationsbreite der Merkmale liegende konstante Unterschiede entdecken können, so betrachten wir die jeweils ältere Art im weiten Sinne, also inklusive der jeweils jüngeren. Eine Synonymie wird jedoch vorerst nicht ausgesprochen, sie bleibt einer Revision vorbehalten.



Abb. 1: Ei von *Rhithrogena puytoraci* mit Mikropylen

Fig.1: Egg of *Rhithrogena puytoraci*. The structure of the chorionic surface and the region for the entrance of the sperm (Micropyle) are visible

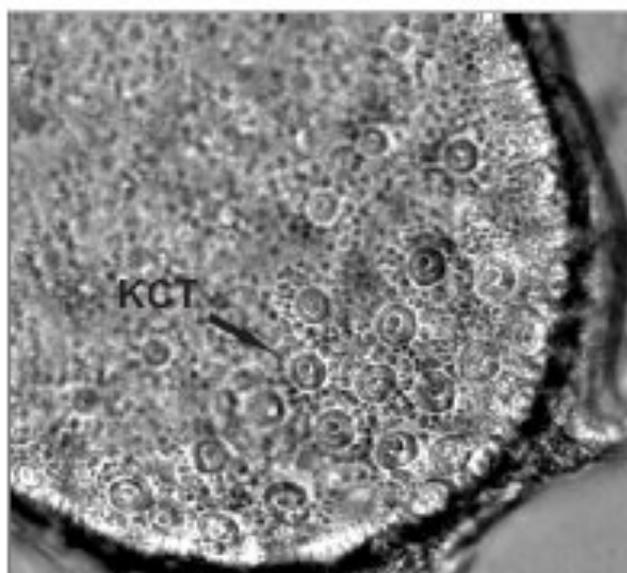


Abb. 1a: Ei mit spiralg eingewickelten KCTs
Fig. 1a: detail of pole region showing adhesive elements (KCT) coiled

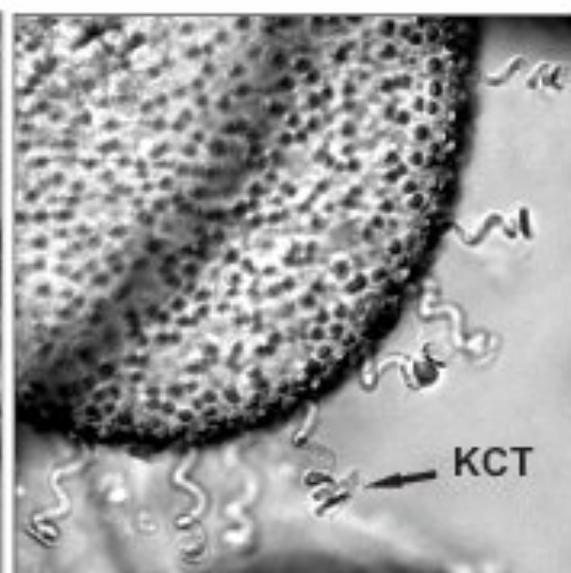


Abb. 1b: Ei mit entspiralisierten KCTs
Fig. 1b: KCT uncoiled

5.1 *Rhithrogena diaphana*-Gruppe (Abb. 2 und 3)

Aus Deutschland sind nur 2 expansive Arten bekannt, von denen *Rhithrogena beskidensis* Alba-Tercedor & Sowa, 1987 (In D. = *R. aurantiaca* auct. = *R. diaphana* auct.) auch vielfach imaginal sicher belegt ist und sicher bis in Vorgebirgsgewässer am Nordrand der Mittelgebirge nachgewiesen ist. Dahingegen gibt es von *R. savoiensis* Alba-Tercedor & Sowa, 1987 unseres Wissens bislang nur Fundmeldungen aus verschiedensten Gebirgsbächen, die sich auf Larvenstadien stützen. So stark die Larven dieser Gruppe auch denen der *semicolorata*-Gruppe ähneln, sie unterscheiden sich lediglich durch das Fehlen der Plica auf der ersten Kieme, so unterschiedlich sind die Eistrukturen.

Rhithrogena diaphana-group (figs. 2 and 3)

Description of eggs largely after Alba-Tercedor & Sowa, 1987

***Rhithrogena beskidensis* Alba-Tercedor & Sowa, 1987 (Abb. 2)**

Material (♀) aus Niedersachsen ex Coll. W. Höxter (Höxter, 2003).

Eioberfläche mit konischen Auswüchsen besetzt, die sich auf der zentralen Oberfläche zu Streifen gruppieren. Zwischenräume mit nur wenigen einzeln stehenden Granulae bedeckt. An einem Pol sind die konischen Auswüchse stark verdichtet und bilden eine Polkappe, während sie am anderen Pol eher unregelmäßig vorkommen und weniger dicht stehen.

Vorkommen: Vorgebirgsflüsse der Alpen und der Mittelgebirge, historisch auch am Mittelrhein.

Chorionic surface of central parts of the egg with conical outgrowths. These tend to be grouped, forming longitudinal rows. The conical outgrowths are erect and inclined towards the pole without a cap. On the chorionic surface fairly small and sparse granulae can be seen between the groups of conical outgrowths.

***Rhithrogena savoiensis* Alba-Tercedor & Sowa, 1987 (Abb. 3)**

Material (♀-L.) aus der Schweiz (Thur) ex Coll. V. Lubini (Zürich).

Auswüchse der Eioberfläche gruppieren sich eher kreisförmig, wenn streifenförmig, dann unregelmäßiger als bei *beskidensis* und aus mehreren Reihen bestehend. Beide Pole besitzen eine etwa gleichartige Polkappe. Zwischen den Auswüchsen ist die Oberfläche praktisch kahl.

Vorkommen: In Gebirgsbächen. In den Alpen eher oberhalb von *R. beskidensis*.

Eggs with polar caps on both poles. On the wider pole the adhesive elements are longer and extend further. Except for the poles the chorionic surface is covered with tufts of outgrowths surrounding the KCT. Between the tufts the surface is practically glabrous.

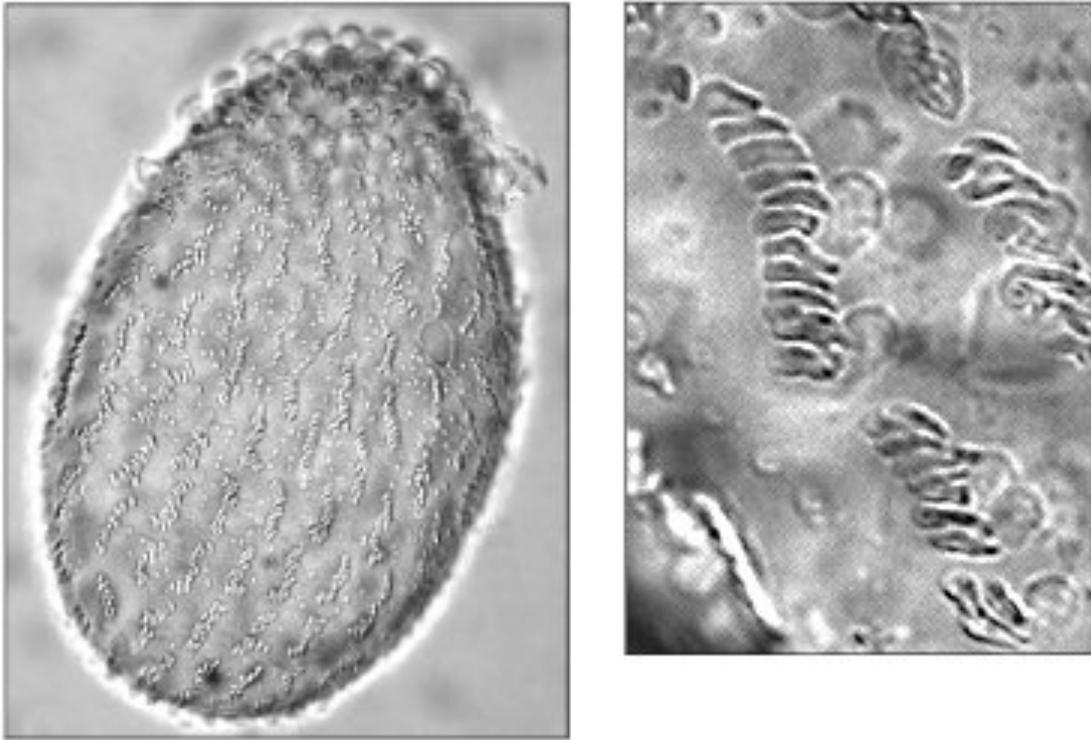


Abb./Fig. 2: *Rhithrogena beskidensis*

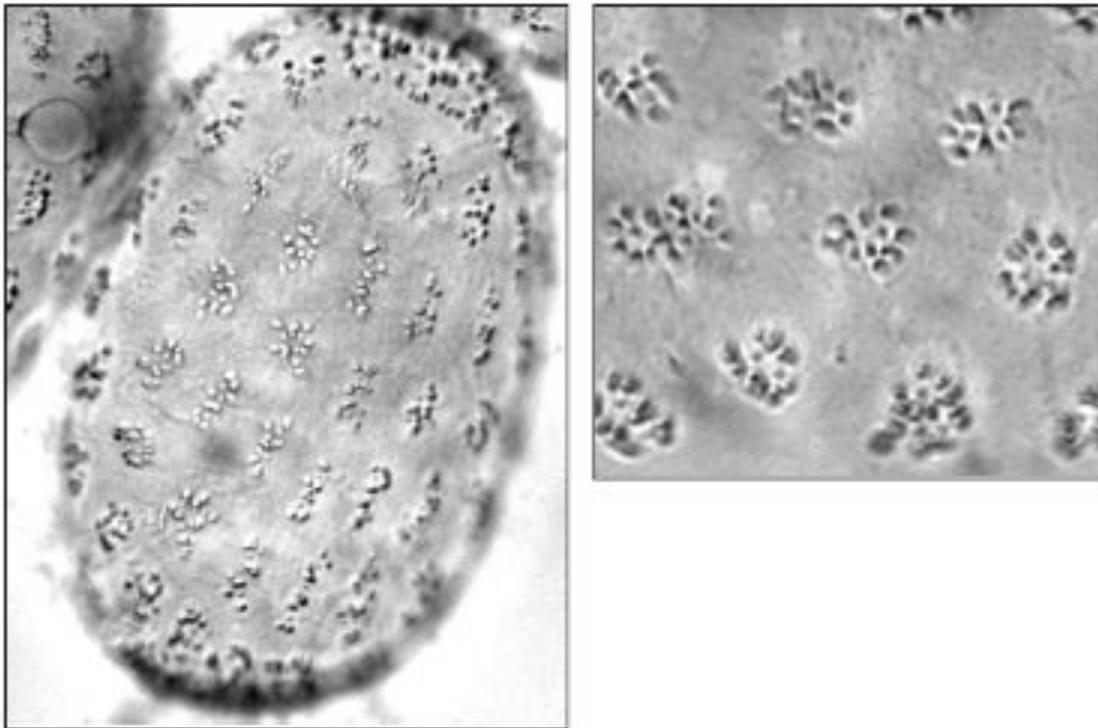


Abb./Fig. 3: *Rhithrogena savoiensis*

5.2 *Rhithrogena semicolorata*-Gruppe (Abb. 4-11)

In Deutschland potentiell 9 Arten, von denen nur die ersten drei expansiv ± den gesamten Mittelgebirgsraum besiedeln oder sogar darüber hinaus vorkommen. Die übrigen Arten sind in Deutschland eher selten und bis auf *R. germanica* auf höhere Gebirgslagen bzw. den Alpenraum beschränkt.

***Rhithrogena puytoraci* Sowa & Degrange, 1987 (Abb. 4)**

Material: ♀-Nymphe, Vichtbach (Nordrhein-Westfalen) 2004

Eioberfläche mit einer Vielzahl unterschiedlicher Granulae bedeckt. Diese bilden häufig einen Ring aus zwei bis drei Reihen um die KCTs, welche über die ganze Eioberfläche verstreut sind. In Seitenansicht erscheinen die Granulae säulenförmig, höher als breit. Sie sind häufig über eine Membran miteinander verbunden.

Vorkommen: In Deutschland im Gebirgs- und Mittelgebirgsraum verbreitet, nach Norden bis zum Harz belegt.

Granulae of different sizes scattered over the surface. Granulae are distinctly smaller than those of *R. picteti* (fig. 4). Often granulae form a ring of 2-3 rows around the KCT which are scattered over the whole egg surface. These granulae are frequently linked by a membranous structure, a feature which is best visible by focussing over the margin of the egg. Granulae are column shaped, not rounded at its tip.

***Rhithrogena picteti* Sowa, 1971 (Abb. 5)**

Material: ♀-Nymphe, Thönbach (Nordrhein-Westfalen) 2003

Eioberfläche dicht und fast gleichmäßig mit annähernd gleichgroßen, in Aufsicht ± runden Granulae bedeckt. Diese dicht stehend, pflasterartig, Zwischenräume mit Mikrogranulae. In Seitenansicht (zentraler Rand) erscheinen die Granulae deutlich rund. Diese nicht membranös verbunden.

Vorkommen: In Gebirgs- und Mittelgebirgsbächen im Krenon und oberen Rhithron allgemein verbreitet, jedoch dünnen die Populationen von Westen nach Osten aus.

Surface of eggs densely and evenly covered with macrogranulae of comparable size, which are almost smooth in outline and rounded at its tip in lateral view. Gaps between macrogranulae with very small granulae. Granulae not linked by a membrane.

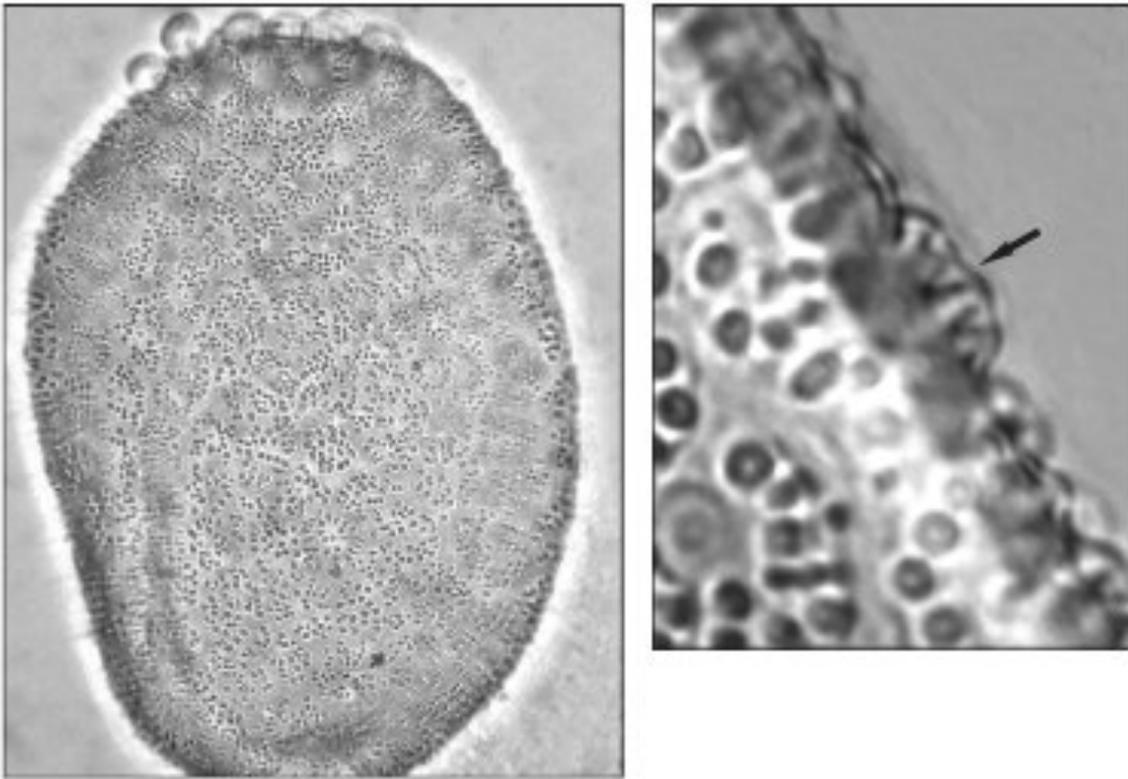


Abb./Fig. 4: *Rhithrogena puytoraci*

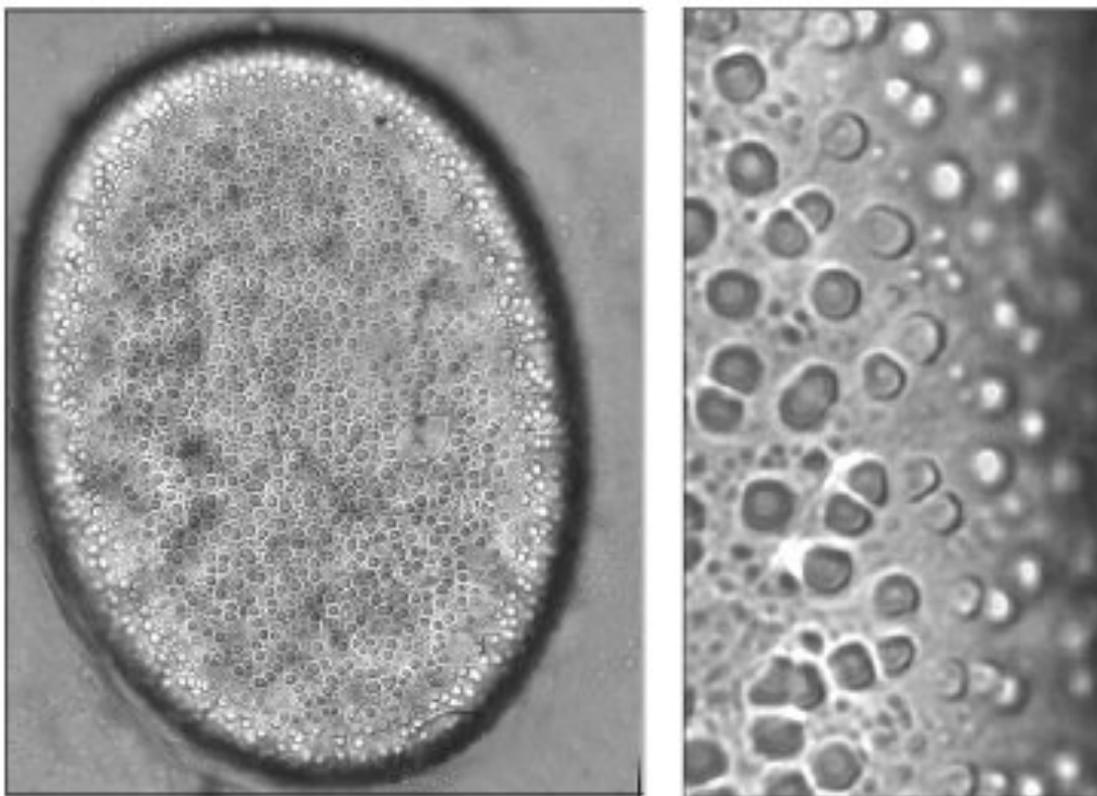


Abb./Fig. 5: *Rhithrogena picteti*

***Rhithrogena semicolorata* (Curtis, 1834) (Abb. 6)**

Material: ♀-Nymphe, Ahr (Nordrhein-Westfalen) 2003

Eioberfläche dicht mit einer Vielzahl unterschiedlich großer und unterschiedlich geformter Granulae bedeckt. Beim Fokussieren über den Seitenrand erscheinen diese deutlich gekrümmt, hakenförmig, stets überwiegend in eine Richtung weisend. Die Granulae sind nicht über eine Membran miteinander verbunden. Insgesamt sehr ähnlich wie *R. germanica* (Abb. 7), jedoch stehen die Granulae weniger dicht.

Vorkommen: In Deutschland vom Alpenvorland bis zum Nordrand der Mittelgebirge in sauberen Bächen der mittleren und unteren Forellenregion allgemein verbreitet, im Tiefland sporadisch.

Surface of eggs densely covered with Granulae of different form and size. Almost no smooth gaps are visible between them. The macrogranulae appear hook shaped, and are almost always bend in one direction. Granulae not linked by a membrane. The structure resembles to those of *R. germanica* (fig. 7) but the Granulae are larger and not so densely spotted over the surface.

***Rhithrogena germanica* Eaton, 1885 (Abb. 7)**

Material: Eder (Hessen) (Haybach & Schmidt, 1997), Thur (Schweiz) ex Coll. V. Lubini (Lubini & Sartori, 1994).

Eistrukturen sehr ähnlich wie bei *R. semicolorata*. Makrogranulae dichter stehend und kleiner.

Vorkommen: Im Alpenvorland in größeren Bächen und Flüssen zerstreut verbreitet. Im Mittelgebirgsraum außerordentlich selten und sicher nur aus der Orke und Eder in Hessen bekannt, im Flachland fehlend. Beachte die frühe Flugzeit März und April im Unterschied zu der deutlich kleineren ab Ende April fliegenden *R. semicolorata*.

Egg structure very similar to *R. semicolorata*. Macrogranulae are similar to those of *R. semicolorata* but smaller and more densely spotted over the surface. This species is best distinguishable by its size, its phenology (emergence in march-april) and in fully-grown nymphs by the coloration of the subimago wings.

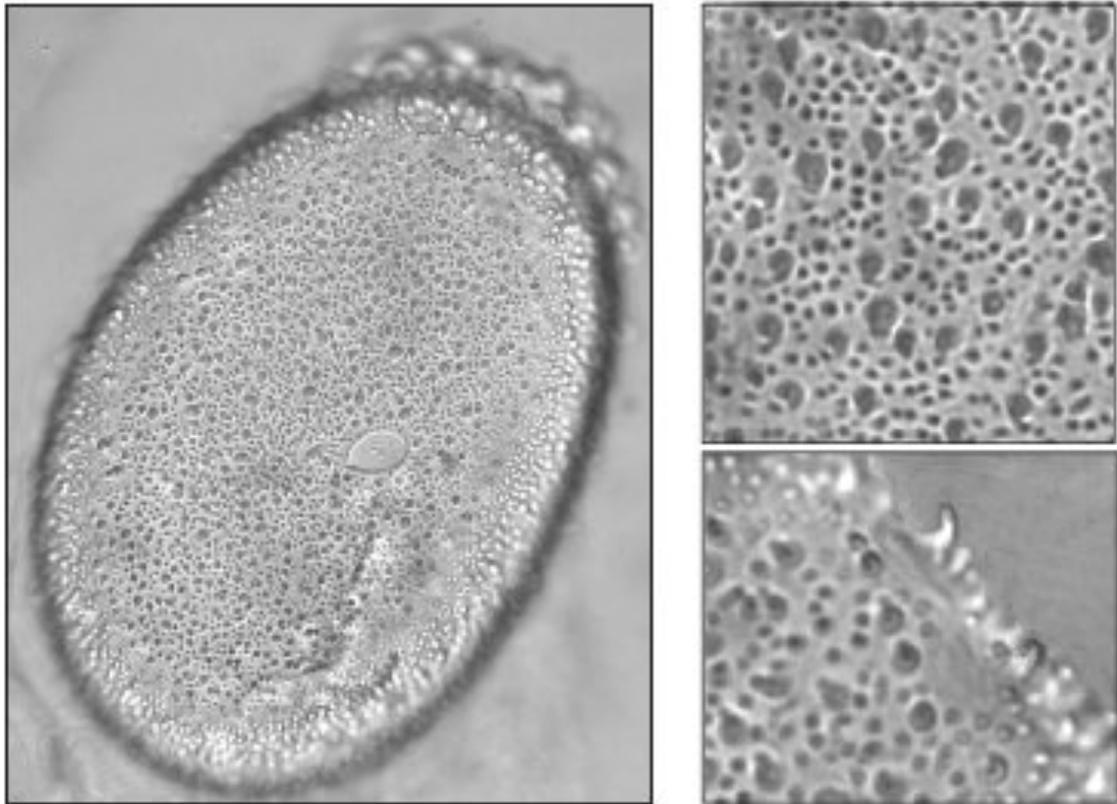


Abb./Fig. 6: *Rhithrogena semicolorata*

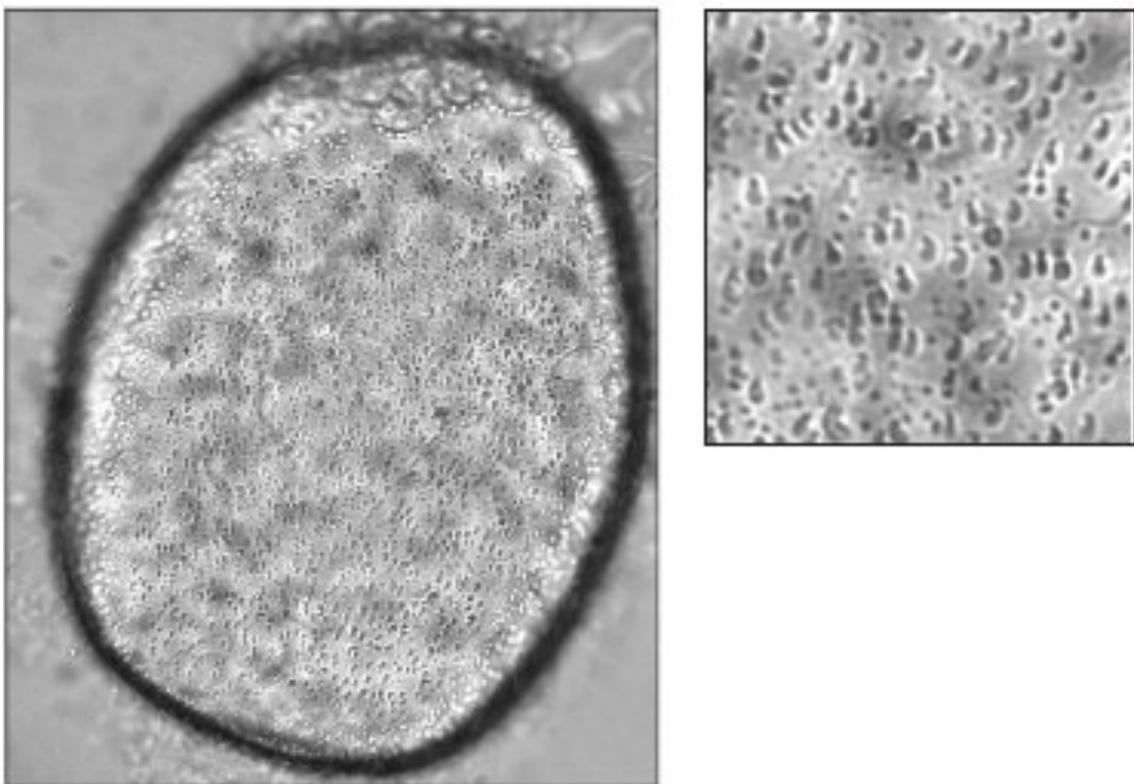


Abb./Fig. 7: *Rhithrogena germanica*

***Rhithrogena iridina* (Kolenati, 1859) (Abb. 8)**

Material: Bieszczady Mts., Terebowiec Stream, ~ 800 m NN 1 ♀, Coll. Klonowska-Olejnik.

In Aufsicht sind die annähernd gleichgroßen, runden Makrogranulae in deutlichen Ringen um die KCTs angeordnet. Im Unterschied zu *R. puytoraci* Ringe weit auseinander stehend. Zwischenräume groß mit feiner Mikrogranulation überzogen. Ringe bestehen nur aus einer Reihe von Granulae (im Unterschied zu *R. puytoraci*). In Seitenansicht sind die Makrogranulae höher als breit und immer membranös verbunden (im Unterschied zu *R. taurisca*). Die Basis der Granulae lichtmikroskopisch nicht oder nur selten sichtbar.

Vorkommen: Mittel- und Hochgebirge Ost- und Südosteuropas. Entlang des Karpatenbogens, expansiv westlich bis ins Erzgebirge und ins östliche Österreich (bereits sehr selten).

Granulae form a ring of only 1 row around the KCT (in contrast to *R. puytoraci* and *R. picteti*) which are scattered over the whole egg surface. These granulae are higher than broad and linked by a membranous structure (both in contrast to *R. taurisca*). Gaps between these rings are covered with very fine microgranulae.

***Rhithrogena taurisca* Bauernfeind, 1992 (Abb. 9)**

Material: 1 ♀-Nympe ex Coll. Bauernfeind Klölling Bach, Karner Alm, Österreich (locus typicus), , 1 ♀ Lieser in Kärnten ex Coll. Rupprecht.

Granulastruktur sehr ähnlich *R. iridina*. Makrogranulae ebenfalls deutlich ringförmig um die KCTs angeordnet. Zwischenräume breit und mit kleineren Granulae besetzt. In Seitenansicht sind die insgesamt noch größeren Makrogranulae breiter als hoch, kissenförmig. Nur ganz selten ist eine membranöse Verbindung erkennbar.

Vorkommen: Alpin. Ostalpen, bis zum Alpennordrand vordringend.

Macrogranulae very similar to those of *R. iridina* concerning its general distribution, shape and size. As in *R. iridina* macrogranulae are arranged in rings around the KCT. Gaps between them wide and spotted with meso- and microgranulae. In lateral view the very large granulae are broader than high, pillow shaped (in contrast to *R. iridina*). Only in very rare cases a membranous part between them is visible.

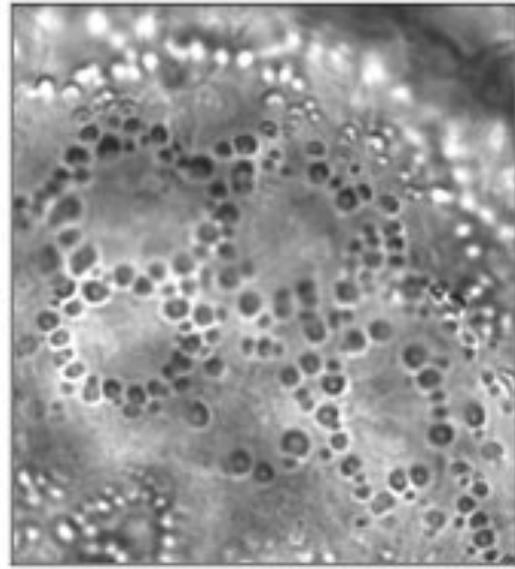
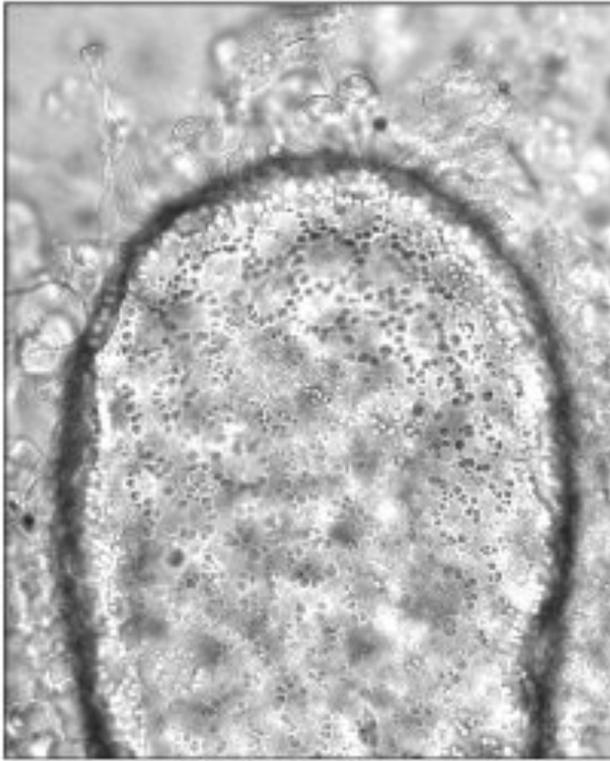


Abb./Fig. 8: *Rhithrogena iridina*

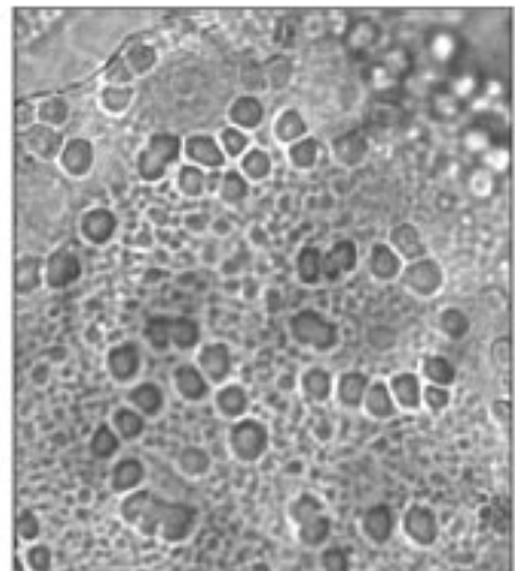
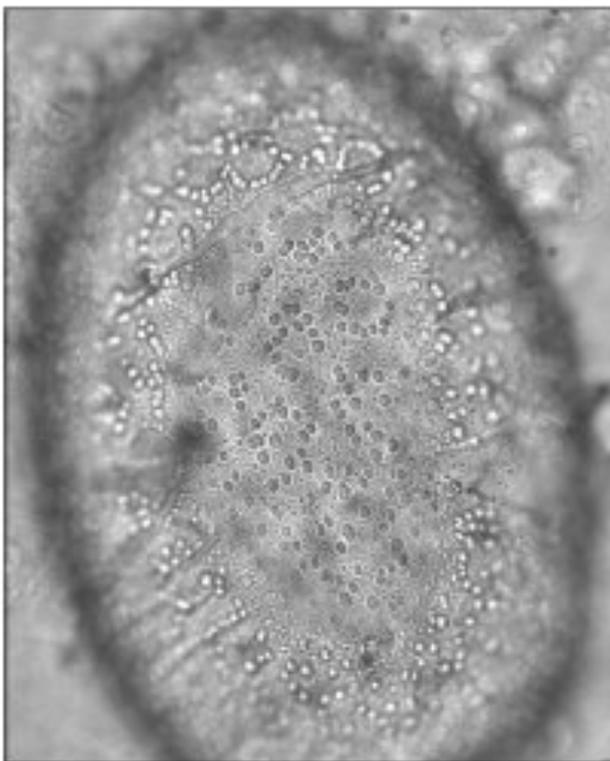


Abb./Fig. 9: *Rhithrogena taurisca*

***Rhithrogena carpatoalpina* Klonowska, Olechowska, Sartori & Weichselbaumer, 1987 (Abb. 10)**

Material: Topotypisches Material ex Coll. Klonowska-Olejnik (PL-Krakau) und Coll. Weichselbaumer (A-Tulfes): 1 ♀ Babia Góra Mts, Markovy Stream, ~ 750mNN, Karpaten (10.06.86: Locus typicus) bzw. 2 ♀-N (09.08.96), Sill, Nordtirol, Steinach am Brenner.

In Aufsicht ist die Oberfläche des Eies dicht mit sehr kleinen, unterschiedlich geformten Granulae bedeckt, die nicht membranös miteinander verbunden sind. Zwischen ihnen deutlich sichtbar kommaförmige Strukturen, bei denen es sich um auf Stielen sitzende KCTs handelt. Material aus den Karpaten besaß deutlich mehr dieser gestielten KCTs als das aus den Alpen. In unserem Material sind die Stiele annähernd so breit wie die Köpfchen (vgl. *dorieri*). Die Eier beider Arten unterscheiden sich jedoch kaum, so dass sie in den weiblichen Stadien am einfachsten über den Besitz (*carpatoalpina*) oder das Fehlen (*dorieri*) des Femurflecks unterschieden werden.

Vorkommen: Alpin: Alpen und Karpaten.

Eggs are densely and irregularly covered with granulae of different, in general very small size. Mesogranulae are not linked by a membrane in contrast to the very closely related *R. puytoraci*. Comma shaped KCTs are unique for this and the following species (fig. 6). These structures are always well visible at least at polar region. Base of KCTs in our (scarce) material nearly as broad as the apical part, column shaped (vs. *dorieri*).

***Rhithrogena dorieri* Sowa, 1971 (Abb. 11)**

inkl. *R. colmarsensis* Sowa, 1984

Eichorion mit über die gesamte Oberfläche verstreuten KCTs, die wie bei der vorigen Art gestielt sind. Stiele in unserem Material deutlich schmaler, als das Köpfchen (vgl. *carpatoalpina*) Zwischenräume feinkörnig. Im Unterschied zu *R. carpatoalpina* besitzt *R. dorieri* keinen Femurfleck.

Material: 1 ♀ ex Coll. V. Lubini (CH), 1 ♀ topotypisch, ex Coll. A. Wagner (CH).

Vorkommen: Alpin.

Eggs are very similar to *R. carpatoalpina* concerning its ornamentation with very small granulae and the comma-shaped bases of the KCTs. Base of KCTs in our (scarce) material significantly narrower as the apical part (vs. *carpatoalpina*) In female stages both species differ in having (*carpatoalpina*) or not having (*dorieri*) a femoral spot.

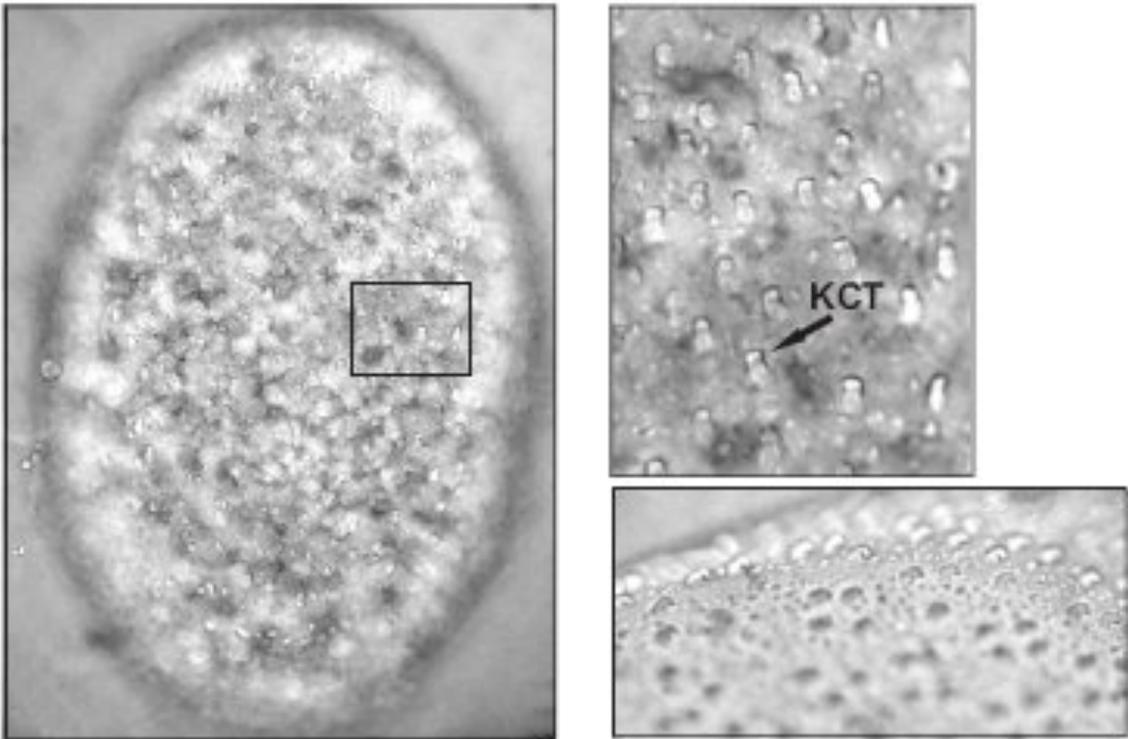


Abb./Fig. 10: *Rhithrogena carpatocalpina*

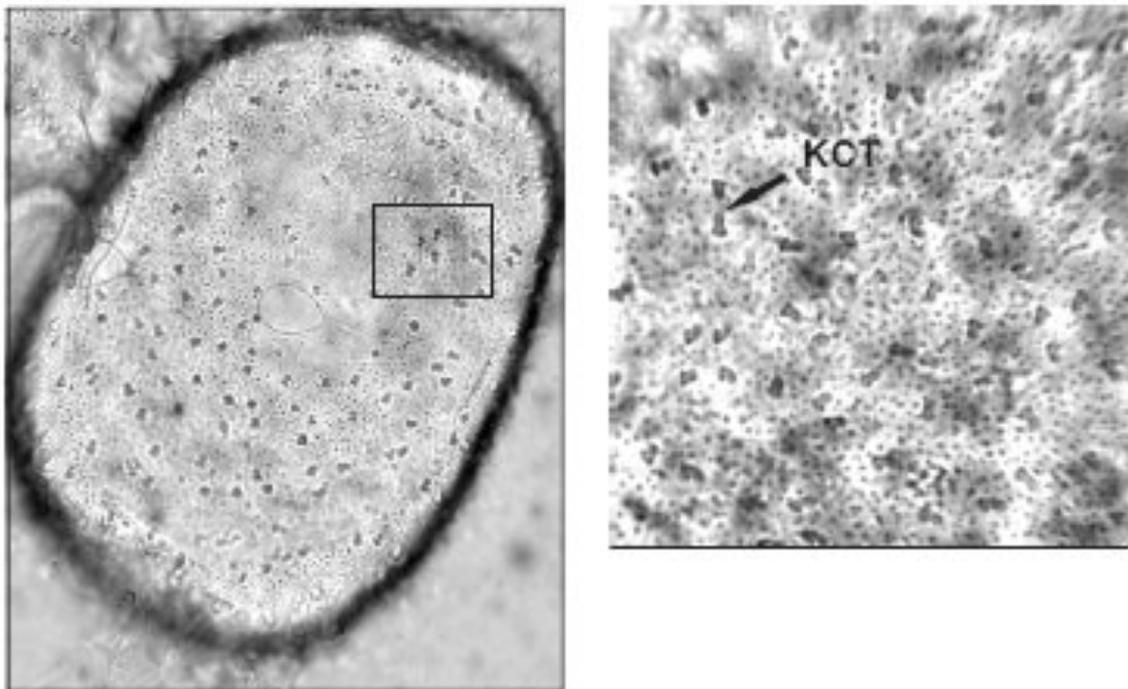


Abb./Fig. 11: *Rhithrogena dorieri*

Dank

Unser Dank gilt den Kollegen Dr. V. Lubini (Zürich), Dr. Klonowska-Olejnik (Krakau), Dr. Bauernfeind (Wien), Dr. Weichselbaumer (Tulfes), André Wagner (Schweiz, Le Sentier) und Wolfgang Höxter (Hildesheim) für die freundliche Überlassung ihres wertvollen Materials. Wir danken dem ehemaligen Staatlichen Amt für Umwelt Aachen, insbesondere Frau Sabine Schiffels, für die technische Unterstützung.

Literatur

- Alba-Tercedor, J. & R. Sowa (1987): New representatives of the *Rhithrogena diaphana* group from Continental Europe, with a redescription of *R. diaphana* NAVÁS, 1917 (Ephemeroptera, Heptageniidae). - *Aquatic Insects* **9**: 65-83, Lisse
- Bauernfeind, E. (1992): *Rhithrogena taurisca* sp. n. - A new representative of the *Rh. semicolorata*-group from Austria (Insecta: Ephemeroptera). - *Linzer Biol. Beitr.* **24**(1): 139-149, Linz
- Bauernfeind, E. & U.H. Humpesch (2001): Die Eintagsfliegen Zentraleuropas (Insecta: Ephemeroptera): Bestimmung und Ökologie. 1-239. Wien: Verlag des Naturhistorischen Museums Wien
- Haybach, A. (2002): Eitaxonomische Untersuchungen an Arten der *Rhithrogena semicolorata*-Untergruppe aus Rheinland-Pfalz (Insecta: Ephemeroptera: Heptageniidae) mittels Lichtmikroskopie.- *Mainzer naturwissenschaftliches Archiv* **40**: 205-210, Mainz
- Haybach, A. (2003): Eistrukturen bei deutschen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera) - ein Überblick. *Lauterbornia* **47**: 41-58, Dinkelscherben
- Haybach, A. & P. Malzacher (2003): Verzeichnis der Eintagsfliegen (Ephemeroptera). - *Entomofauna Germanica* **6** : 33-46, Dresden
- Haybach, A. & T. Schmidt (1997): Ein Beitrag zur Kenntnis der Heptageniidae-Fauna im nördlichen Hessen mit einem Nachweis von *Rhithrogena germanica* EATON (Ephemeroptera: Heptageniidae). - *Lauterbornia* **31**: 41-48, Dinkelscherben
- Heinze, K. (1952) Polyvinyl-Lactophenol-Gemisch als Einbettungsmittel für Blattläuse. - *Naturwissenschaften* **39**: 285-286, Berlin
- Höxter, W. (2003): Erstnachweis von *Rhithrogena beskidensis* Alba-Tercedor & Sowa, 1987 (Ephemeroptera, Heptageniidae) für Niedersachsen.- *Braunschweiger naturkundliche Schriften* **6**: 799-802, Braunschweig
- Klonowska-Olejnik, M. (1997): The Use of Egg Morphology in the Taxonomy of Some Species of the Genus *Rhithrogena* (Ephemeroptera, Heptageniidae). S. 372-381. In: *Ephemeroptera & Plecoptera: Biology-Ecology-Systematics*, Landolt, P. & M. Sartori (Hrsg.) 569 S., (Mauron+Tinguely & Lachat SA, Moncor), Fribourg/Switzerland
- Klonowska, M., M. Olechowska, M. Sartori & P. Weichselbaumer (1987): *Rhithrogena carpatoalpina* sp. n. du groupe *semicolorata* (Ephemeroptera, Heptageniidae) d'Europe.- *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* **78**: 445-454, Lausanne
- Lubini V. & M. Sartori (1994): Current status, distribution, life cycle and ecology of *Rhithrogena germanica* Eaton, 1885 in Switzerland: Preliminary results (Ephemeroptera, Heptageniidae). - *Aquatic Sciences* **56**: 388-397, Basel
- Soldán, T. & V. Landa (1999): A key to the Central European species of the genus *Rhithrogena* (Ephemeroptera: Heptageniidae). *Klapalekiana* **35**: 25-37, Praha
- Sowa, R. & Ch. Degrange (1987): Sur quelques espèces européennes de *Rhithrogena* du groupe *semicolorata* (Ephemeroptera, Heptageniidae). - *Acta Hydrobiologica* **29**(4): 523-534, Krakau
- Tomka, I. & P. Rasch (1993): Beitrag zur Kenntnis der europäischen *Rhithrogena* - Arten (Ephemeroptera, Heptageniidae): *R. intermedia* Metzler, Tomka & Zurwerra, 1987 eine Art der *alpestris*-Gruppe sowie ergänzende Beschreibungen zu fünf weiteren *Rhithrogena*-Arten. - *Mitteilungen der schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* **66**: 255-281, Schaffhausen

VOIGT, H., KÜTTNER, R., HAYBACH, A. (2006): Ein Nachweis von *Rhithrogena iridina* Kolenati, 1859) in Sachsen (Insecta: Ephemeroptera), neu für Deutschland?!.- *Lauterbornia* **58**: 67-70, Dinkelscherben.

Anschriften der Autoren: Dipl.-Biol. Brigitta Eiseler, Heidkopf 16, D-52159 Roetgen, b.eiseler@gmx.de
Dr. Arne Haybach, Tannenweg 3, 55129 Mainz, haybach@gmx.de

Manuskripteingang: 2006-03-08