

Zeitschrift: Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen
Band: 63 (2011)

Artikel: Wasserinsekten : Leben in zwei Welten
Autor: Lubini-Ferlin, Verena
Kapitel: 9: Fortpflanzung und Entwicklung
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-584715>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

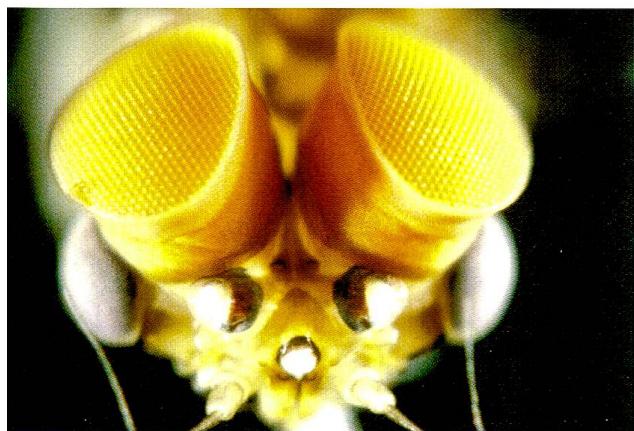
Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 06.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

9. Fortpflanzung und Entwicklung



34 Kopf der Eintagsfliege *Baëtis* mit den drei Punktaugen und den Komplexaugen, deren oberer Teil zu sogenannten Turbanaugen umgebildet ist. Diese dienen vermutlich dem besseren Sehen in der Dämmerung.

Paarung und Eiablage: Die Geschlechter der meisten Wasserinsekten finden sich in der Luft, nur wenige paaren sich im Wasser wie etwa die Schwimmkäfer oder die Grundwanze *Aphelocheirus aestivalis*. Besonders spektakulär sind die Tanzschwärme der Eintagsfliegen-Männchen, die aus Millionen von Tieren bestehen können und früher Nebelschwaden gleich die Sicht am Ufer behinderten. Sie dienen dem Anlocken der Weibchen. Das einzelne Tier bewegt sich ständig auf und ab, indem es – die langen Vorderbeine nach vorne gesteckt - senkrecht nach oben fliegt und sich dann mit ausgebreiteten Flügeln, Schwanzfäden und durchgebogenem Körper langsam absinken lässt.

In solche Schwärme fliegen paarungsbereite Weibchen, die von den Männchen optisch wahrgenommen werden. Deshalb besitzen Männchen viele und auch sehr grosse Augen, die zu den kompliziertest gebauten unter den Insekten gehören. Neben den drei Punktaugen sitzen seitlich am Kopf zwei Komplexaugen, die bei manchen Familien zweigeteilt sind. Der aufgeblähte Teil ragt als «Turbauge» wie ein flacher Zylinder nach oben, der nur auf der Kuppel Facetten trägt (Bild 34). Turbanaugen dienen vermutlich dem besseren Sehen in der Dämmerung. Die Paarung erfolgt im Flug und dauert nur wenige Sekunden. Danach beginnt das Weibchen sofort mit der Eiablage. In der Regel fliegt es dazu bachaufwärts, um die Abdrift der Eier zu kompensieren. Die Eier werden entweder einfach ins Wasser abgeworfen oder unter Wasser an Blättern oder Steinen befestigt (Bild 35c). Zu diesem Zweck klettert das Weibchen unter die Wasseroberfläche, wobei sich seine Flügel um den Körper legen, so dass der zum Atmen nötige Sauerstoff mitgenommen werden kann (Bild 35a,b). Eine einzige Art (*Cloeon dipterum*) legt die Eier nicht sofort ab, sondern wartet, bis sich in ihren Eileitern Junglarven entwickelt haben (Bild 36). Dies dauert etwa zwei Wochen, während denen sich das Mutterinsekt in Gewässernähe versteckt. Danach fliegt es zum Gewässer zurück, legt Eier mit den schlüpfreifen Larven, mehrere Hundert an der Zahl, und stirbt.

35a Die Weibchen der Gattung *Baëtis* kriechen zur Eiablage unter die Wasseroberfläche und heften ihr Gelege an die Steinunterseite



35b halb, resp. ganz untergetaucht, silbrig erscheinend, weil die um den Körper gerollten Flügel eine Luftblase für die Atmung unter Wasser umschließen.



35c Gelege.





36 Das Weibchen der Eintagsfliege *Cloeon dipterum*. Der dicke Hinterleib verrät, dass sich darin in etwa 10 Tagen die Larven bis zur Schlupfreife entwickeln.

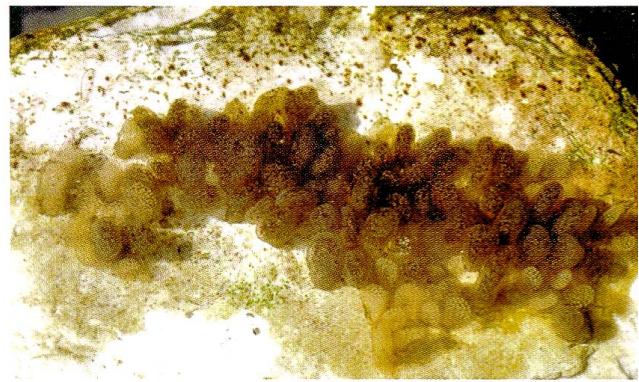


37 Bei der Paarung von Köcherfliegen (hier *Philopotamus variegatus*) sitzen die Partner mit den Köpfen in entgegengesetzter Richtung auf einer festen Unterlage. Selten findet die Paarung in der Luft statt.

Bei den Köcherfliegen bilden die Männchen einiger Arten ebenfalls Tanzschwärme, die ebenso spektakulär sein können wie jene der Eintagsfliegen. Der dänische Naturforscher Wesenberg-Lund berichtet in seinem 1943 erschienenen Buch über die Biologie der Süßwasserinsekten: «Ich habe selbst unterhalb des Rheinfalles bei Schaffhausen am Fusse des Schlosses Laufen an einem Sommertag unglaubliche Mengen niedrig fliegender Individuen von *Hydropsyche pellucidula* gegen den Strom, gerade hinein in die schneeweissen,

tosenden Wassermassen fliegen sehen. Tausende und aber Tausende mussten jede Minute den Tod finden. Weiter oben zogen die Hydropsychen in meterhohen Schwärmen am Ufer entlang; alle Pfeiler der alten Rheinbrücken waren wie lebend; die braunen Tiere sassen so dicht aneinandergepresst, dass kein Platz blieb, um auch nur mit einer Fingerspitze den blossen Pfeiler zu berühren». Nachdem solche Massenphänomene zwischenzeitlich fast verschwunden waren, können sie neuerdings zum Teil wieder beobachtet werden (vergl. Kapitel 11).

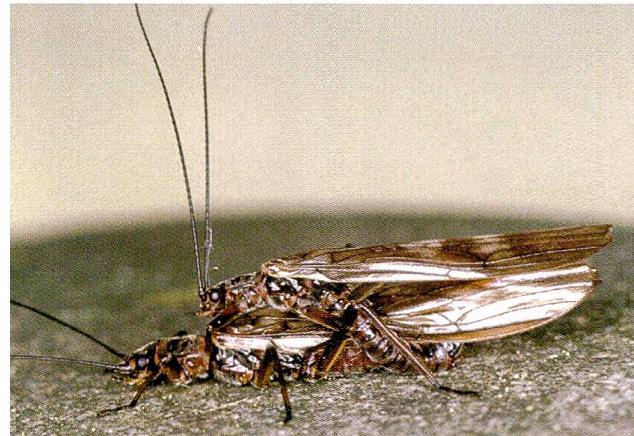
Die Männchen der Leptoceriden tanzen dagegen knapp über der Wasseroberfläche und vollführen horizontale Zick-Zack-Flüge. Sie ergreifen die Weibchen mit ihren behaarten Mundgliedmassen (Palpen) am Hinterleib und fliegen mit ihnen ins Ufergebüsch, wo die Kopulation stattfindet (Bild 37). Die Tageszeit der Tanzschwärme, der Flugplatz und der Eiablageort sind für jede Art charakteristisch. Die meisten Arten legen ihre Eier unter Wasser an Steine, Holz oder Wasserpflanzen und klettern oder tauchen dazu an ganz bestimmten Stellen ins Gewässer. Nur ganz wenige legen ihre Eier an Pflanzen der Ufervegetation (vergl. Kapitel 10). Manche betten die Eier in eine Gallerie. So sind sie vor Fressfeinden oder mechanischer Beschädigung besser geschützt. An strömungsgünstigen Stellen findet man solche Gelege oft in grosser Zahl (Bild 38). Bei den Köcherfliegen gibt es Arten, die sich parthenogenetisch fortpflanzen, d.h. ihre Eier entwickeln sich ohne Befruchtung durch Männchen. Zu diesen gehört in der Schweiz *Apatania muliebris*, deren Larven in kalten Quellen im Alpenraum leben (Bild 39).



38 Gelege mehrerer Weibchen der Köcherfliege *Drusus annulatus*. Die Eier befinden sich in einer Gallert-hülle und sind so besser vor Feinden geschützt.



39 Larve der sehr seltenen Köcherfliege *Apatania muliebris*, die sich ohne Männchen parthenogenetisch fortpflanzt.



40 Paarung bei der Steinfliege *Brachyptera risi*. Das Männchen reitet auf dem Weibchen auf und krümmt seinen Hinterleib seitlich am Weibchen vorbei und dann unter dessen Hinterleib.



41 Frisch gehäutete Steinfliegenlarve (Perlidae) noch ohne Pigmentierung.

Bei den Steinfliegen finden sich die Geschlechter durch Klopfsignale, die vom Männchen ausgehen und auf welche nur unbegattete Weibchen antworten. Die Signale werden durch Aufschlagen des wellenförmig gekrümmten Abdomens auf den Untergrund erzeugt. Viele Arten haben zur präziseren Erzeugung solcher Signale klöppelartige Strukturen, sog. Bauchblasen, ausgebildet. Die so erzeugten Schwingungen werden vom Weibchen durch ein Sinnesorgan in den Beinen über eine Entfernung von 15 bis 20 cm wahrgenommen. Bei der Suche nach einem antwortenden Weibchen orientiert sich das immer wieder trommelnde Männchen an der Intensität der Signale. Zur Paarung reitet das Männchen auf und krümmt seinen Hinterleib seitlich am Weibchen vorbei und dann unter dessen Abdomen (Bild 40). Ein paar Tage später vollführt das Weibchen auffällige Eiablageflüge, wobei die in Ballen hervorgepressten Eier ins Wasser abgegeben werden. Im Kontakt mit dem Wasser zerfallen die Gelege sofort und sinken zu Boden. Der sogenannte Anker befestigt das Ei am Gewässergrund dauerhaft und verhindert, dass es weggespült wird.

Entwicklung: Bei den Wasserinsekten unterscheidet man zwei Entwicklungstypen. Die einen gelangen über ein Puppenstadium zum geschlechtsreifen Tier (holometabole Entwicklung), bei den anderen reift das Geschlechtstier allmählich unter der Larvenhülle heran, befreit sich in einer letzten Häutung von dieser und fliegt davon (hemimetabole Entwicklung). Zu letzteren zählen Libellen, Eintagsfliegen und Steinfliegen, während alle anderen Wasserinsek-

ten Puppenstadien haben. Im Folgenden wird näher auf die Entwicklung der Eintags-, Stein- und Köcherfliegen eingegangen.

Eintags- und Steinfliegen schlüpfen als winzige Larven aus dem Ei und wachsen zunächst tief im Substrat heran. Erst später findet man sie in den oberen Schichten, wo sich die Larven in der Regel im Lückenraum zwischen Steinen und Kies aufhalten. Das Larvenleben ist das längste Stadium und dauert bei den meisten Arten mehrere Monate bis maximal 2, bei den Steinfliegen auch 3 Jahre. Die Schweizer Eintagsfliegen haben ein bis mehrere Generationen pro Jahr. Während des Heranwachsens häuten sie sich bis über 20 Mal. Nach jeder Häutung sind die Larven fast farblos (Bild 41); ihre charakteristische Färbung entwickelt sich erst nach ein paar Stunden. Das letzte Stadium erkennt man an den nun gut entwickelten Flügelscheiden, durch deren Haut die eng gefalteten Flügel dunkel schimmern (Bild 42). Spätestens jetzt oder bereits ein paar Wochen vorher stellt die Larve die Nahrungsaufnahme ein.

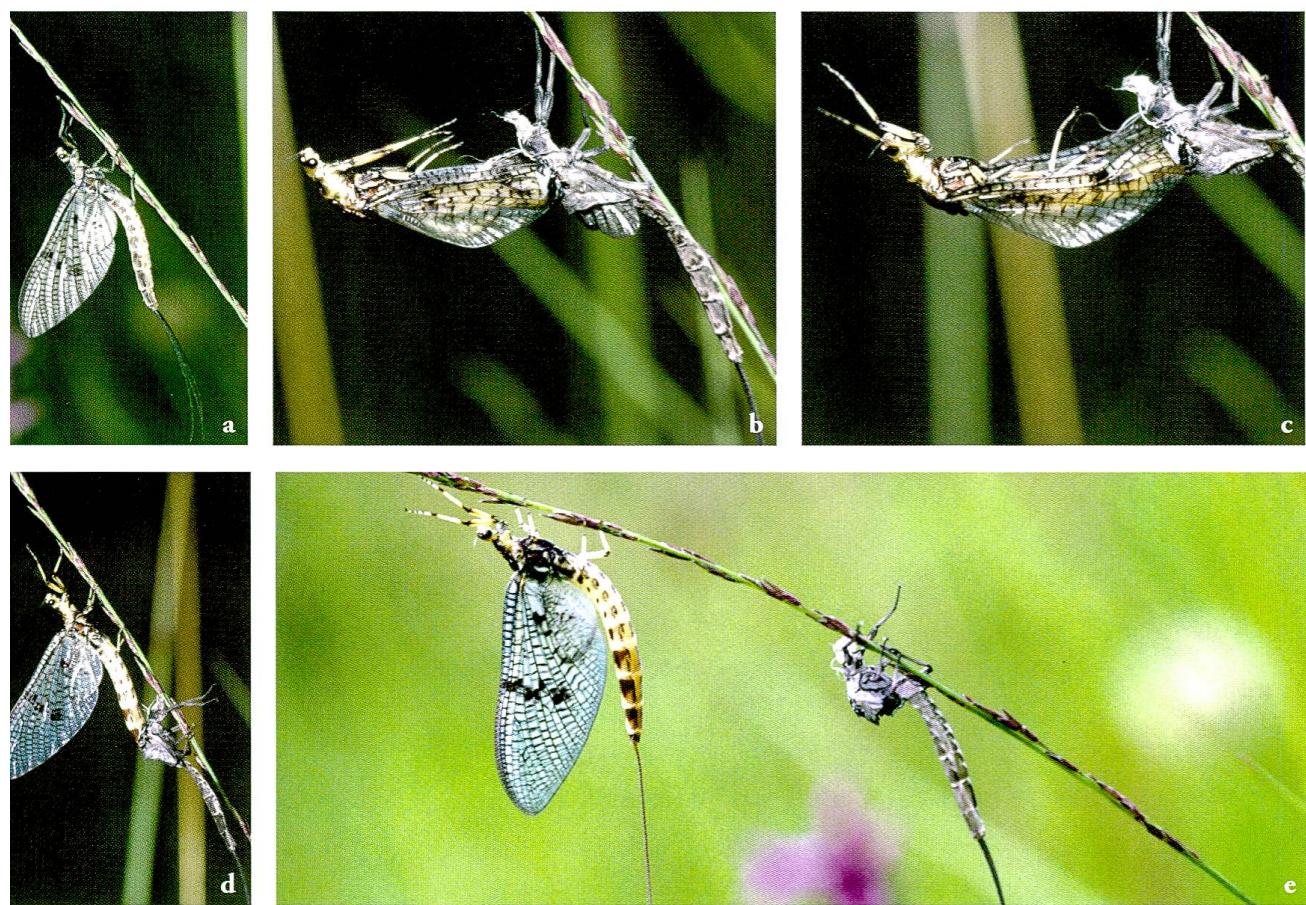


42 Kurz vor dem Schlupf befindliche Larven einer Steinfliege (links *Brachyptera risi*) und einer Eintagsfliege (rechts *Rhithrogena picteti*) mit den schwarz erscheinenden Flügelscheiden, in denen sich die Flügel entwickeln.

Das Schlüpfen zum geschlechtsreifen Tier, der Imago, vollzieht sich innerhalb von Sekunden oder Minuten. Die Emergenz genannte Häutung zur Imago ist eine gefährliche Zeit, denn die Tiere können vor Fressfeinden nicht fliehen. Deshalb findet dieser Vorgang oft im Verborgenen oder in den Nachtstunden statt. Eintagsfliegen schlüpfen entweder unter Wasser oder an der Wasseroberfläche (Bild 43a bis d). Manche Larven kriechen auch an Land.



43 Häutung der Eintagsfliegenlarve *Rhithrogena germanica* zum geflügelten Tier: a: die Larve treibt an der Wasseroberfläche, wobei im Bereich der Brust sich die Naht öffnet; b: an einem Stein angelandet, schiebt sich die Imago allmählich aus der Larvenhülle; c: die Subimago mit ihren trüben Flügeln; d: Imago mit durchsichtigen Flügeln



44 Das Schlüpfen zur Imago bei *Ephemera danica*: a: Subimago mit undurchsichtigen Flügeln; b, c: die Imago zieht sich aus der Hülle und kippt allmählich hintüber; d: Imago kurz vor dem Abschluss des Häutungsvorgangs; e: die fertige Imago mit durchsichtigen Flügeln. Zurück bleibt die leere Hülle der Subimago (rechts im Bild).

Eintagsfliegen haben eine für Insekten einmalige Spezialität entwickelt. Das bei der Emergenz geschlüpfte Insekt ist erst eine Vorstufe zum geschlechtsreifen Tier, das sich innert Minuten oder Stunden nochmals häuten muss (Bild 44). Das Subimago genannte Stadium hat unbenetzbare, milchig weisse Flügel, deren Ränder behaart sind. So bleibt gewährleistet, dass das Tier beim Schlüpfen dem Wasser trocken entsteigen kann. Nicht immer gelingt dieser schwierige Akt, wie das Bild des Maifliegenmännchens zeigt, das sich in einem Spinnennetz verheddert hatte und wieder ins Wasser gefallen ist (Bild 45).



45 Auf dem Wasser treibende, tote Subimago von *Ephemera danica*, deren Häutung zur Imago missglückt ist.

Steinfliegen häuten sich zur Imago stets an Land (Bild 46). Die Befreiung aus der Larvenhülle geschieht dadurch, dass der ganze Körper anschwillt, wodurch die Nähte in der Brustmitte und auf dem Kopf aufreissen und das Tier den Körper so leicht herausschieben kann. Danach werden die Flügel entfaltet. Steinfliegen halten diese zunächst senkrecht nach oben und falten sie erst nachträglich über den Rücken. Die endgültige Färbung wird bald nach dem Schlupf erreicht.

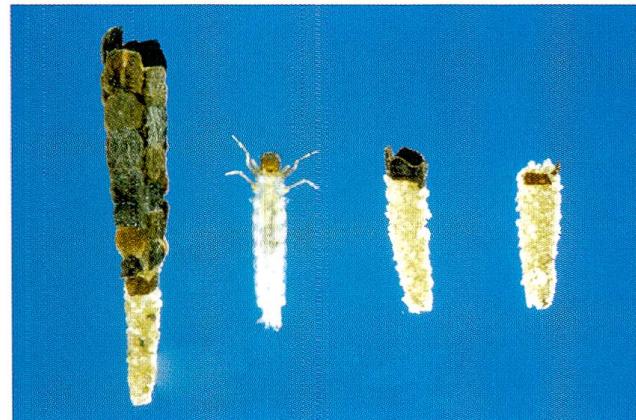


46 Emergenz der Steinfliege *Dinocras cephalotes* mitten in der Nacht: a: Die Imago zieht sich langsam aus der Larvenhülle (unten im Bild); b,c: danach werden die Flügel entfaltet und senkrecht nach oben gestreckt; d: Schlussendlich über dem Hinterleib gefaltet; e: nach ein paar Stunden ist das Tier ausgefärbt.

Köcherfliegen, deren Larven ein Gehäuse bauen, beginnen meist unmittelbar nach dem Schlupf aus dem Ei damit. Dazu stellt die Larve zuerst ein röhrenförmiges Gespinst, den Vorköcher, her, den sie an einem festen Gegenstand befestigt. An diese Röhre baut sie dann den endgültigen Köcher kontinuierlich an. Nach dessen Fertigstellung wird er vom Vorköcher durch Abbeissen abgetrennt. Die Larven durchlaufen in der Regel 5 Stadien bis zur Puppe. Während dieser Zeit wachsen sie heran und müssen den Köcher entweder laufend vergrößern oder diesen immer wieder neu bauen, wie dies die Glososomatiden tun. Angebaut wird der Köcher stets am Vorderende, das zu eng gewordene Hinterende wird abgebissen (Bild 47). Die meisten Laven, die mit Pflanzenmaterial bauen, richten sich ihr Baumaterial in der gewünschten Form her. Bei manchen Arten wechselt das Baumaterial im Laufe der Zeit. Junglarven von *Lepidostoma hirtum* bauen ihren Köcher zunächst aus Sand



47 Köcherfliegenlarve *Limnephilus rhombicus* beim Köcherbau. Mit den Mundwerkzeugen wird das Baumaterial – hier ein kleines Steinchen – ausgewählt, bei pflanzlichem Material auch zurechtgeschnitten und dann vorne am Köcher mit Spinnsekret befestigt.



48 Köcherfliegenlarve *Lepidostoma hirtum*: der Köcher links besteht aus Falllaub-Stückchen und hat einen quadratischen Querschnitt, daneben die in diesem Köcher lebende Larve; die beiden Köcher rechts mit rundem Querschnitt bestehen aus Sand und stammen von Junglarven.

mit rundem Querschnitt und wechseln ab einer gewissen Grösse auf gleichmässig zugeschnittene Falllaubstücke, wobei der Köcher fortan mit quadratischem Querschnitt weitergebaut wird (Bild 48). Die Wand besteht aus einer äusseren aus Seide und Fremdmaterial gebauten Schicht und einer inneren Auskleidung mit Seide. Die Röhre kann gerade oder gebogen sein. Bei den nur im Tessin heimischen Helicopsychiden ist das Gehäuse wie jenes einer Weinbergschnecke gewunden (Bild 49). Beschädigte Köcher werden repariert!

Zur Verpuppung wird der Larvenköcher umgebaut. Häufig werden nun grössere Steinchen angebracht um ihn zu beschweren, damit ihn der Wasserstrom nicht weggeschwemmt. Das Vorder- und Hinterende wird mit einer durchlässigen Membran verschlossen, durch die Wasser ein- und austreten kann. Mit speziellen Borsten an den Mundwerkzeugen und am Hinterende halten die Puppen die Löcher in den Membranen frei, damit der Atemwasserstrom fliesen kann. Dazu können sie sich auch



49 Spiraling gewundener Köcher der im Tessin in Quellen lebenden *Helicopsyche sperata*.



50 Ansammlung von Puppen der Köcherfliege *Agapetus ochripes*.

umdrehen. Der Puppenköcher ist stets an einer festen Unterlage ange- sponnen. Oft findet man unter Stei- nen an strömungsgünstigen Stellen zahlreiche Puppen beisammen (Bild 50). Die Puppenköcher müssen ebenso wie die Larvenköcher von Wasser durchströmt werden, damit die Tiere atmen können. Auch kö- cherlose Arten wie die Hydropsychi- den und die Rhyacophiliden bauen einen Puppenköcher, den sie am Untergrund befestigen.



51 Emergenz der Köcherfliege *Rhyacophila dorsalis*: a: Puppe mit schwarzen Flügelscheiden auf einem Stein am Ufer; b: kurz nach dem Entfalten der Flügel, c: Unausgefärbte Imago mit dachför- mig über dem Hinterleib gefalteten Flügeln.

Nach etwa zwei Wochen schneidet die Puppe mit ihren dolchähnlichen Oberkiefern die Membran auf und kriecht aus dem Köcher. Die Puppe hat gut entwickelte Antennen, Beine und Flügelscheiden und muss nun so rasch als möglich an die Oberfläche kriechen oder schwimmen. Letzteres geschieht mit ruckartigen Ruderbewegungen des mit langen Haaren besetzten mittleren Beinpaars. An Land streift die Puppe ihre Haut ab, entfaltet die Flügel und fliegt davon (Bild 51).