

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

**Artikel:** Wasserinsekten : Leben in zwei Welten  
**Autor:** Lubini-Ferlin, Verena  
**Kapitel:** 6: Atmung : Kiemen, Schnorchel & Co  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-584715>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 03.04.2025

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

## 6. Atmung – Kiemen, Schnorchel & Co

Wasserinsekten haben bei der Besiedlung des Wassers das Atmungssystem ihrer landlebenden Vorfahren beibehalten. Es besteht aus einem fein verzweigten Luftröhrennetz, Tracheen genannt. Im Wasser gibt es jedoch verschiedene Möglichkeiten, den Sauerstoff entweder der Luft an der Wasseroberfläche oder direkt dem Wasser zu entziehen. Viele Larven, besonders kleine und jüngere Entwicklungsstadien, atmen durch die Haut. Größere Larven haben sog. Tracheenkiemen ausgebildet, dünnhäutige und reich mit Tracheen ausgestattete Organe. Sie sitzen meist am Hinterleib, selten an den Brustsegmenten, noch seltener am Kopf. Tracheenkiemen kommen u.a. bei vielen Steinfliegen, den Eintagsfliegen, den Schlammfliegen und bei den meisten Köcherfliegen vor. Sie sind sehr verschiedenartig gestaltet, bald als lange einzelne Fäden, bald stark verzweigt, büschel- oder blattförmig und verdoppelt (Bild 2a bis d).



2a Köcherfliege *Limnephilus flavicornis* mit fadenförmigen Kiemen.



2b Eintagsfliege *Habroleptoides confusa* mit gegabelten Kiemen am Hinterleib.

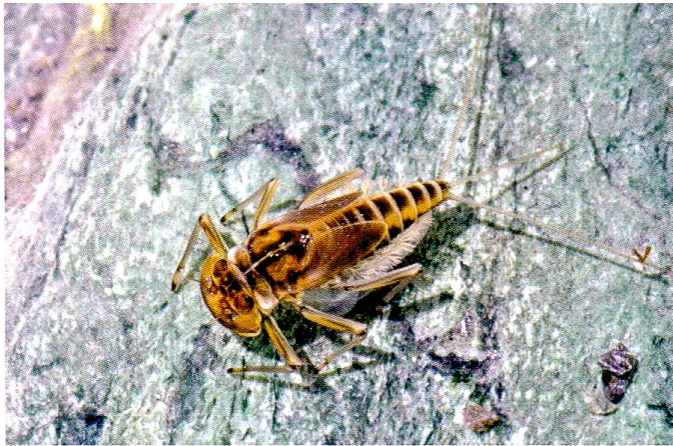


2c Eintagsfliege *Ecdyonurus* sp. Mit blattförmigen Kiemen am Hinterleib.



2d Steinfliege *Dinocras cephalotes* mit büschelförmigen Kiemen an den Brustsegmenten.

Manche sind starr am Körper befestigt und können nicht bewegt werden es sei denn, der Hinterleib werde hin und her geschwenkt. Solche Larven leben in rasch fließenden, sauerstoffreichen Gewässern wie die Gattungen *Epeorus* und *Rhithrogena* bei den Eintagsfliegen (Bild 2e). Andere wiederum haben bewegliche Kiemen. Bei der Maifliege bewegen sich die gegabelten und gefiederten Kiemen der Reihe nach von vorn nach hinten. Dadurch wirken die beiderseitigen Kiemen als eine zusammenhängende, schlagende

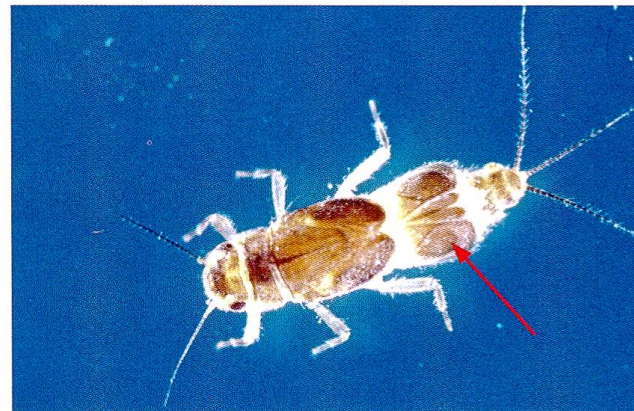


2e Eintagsfliege *Rhithrogena alpestris* mit einem Kranz von eng aneinanderliegenden blattförmigen Kiemen am Hinterleib.



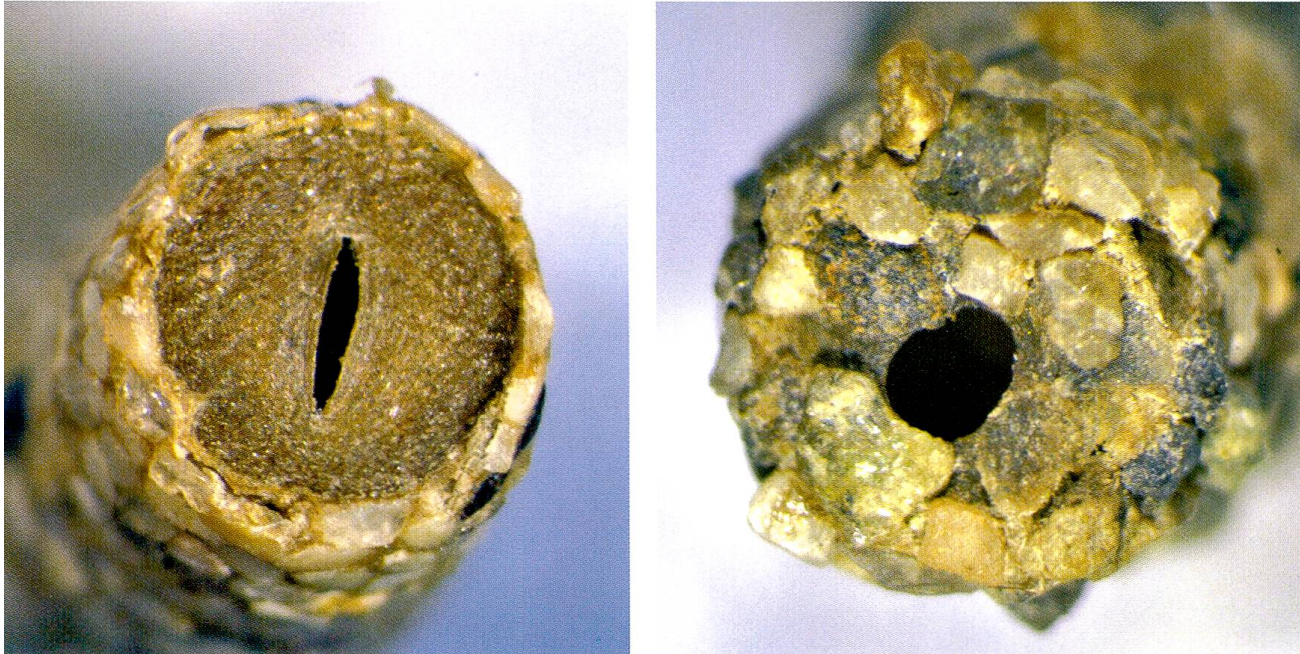
2f Eintagsfliege *Ephemera danica* mit beweglichen gabelförmigen Kiemen auf der Oberseite des Hinterleibs.

Membran, die das Wasser von vorne nach hinten treibt (Bild 2f). Diese selbst erzeugte Methode zur Wasserzirkulation haben Arten ausgebildet, die in ruhigen Buchten leben. Die Eintagsfliegen der Gattung *Caenis* leben im Sediment eingegraben (Bild 2g). Ihr zweites Kiemenpaar schützt als Deckel die folgenden. Ausserdem bewegen die Larven die Kiemen asynchron, wodurch auf dem Rücken ein quer verlaufender Wasserstrom entsteht, so dass die Oberfläche des Schlammes nur in sehr geringe Bewegung versetzt wird. Das schützt sie besser vor dem entdeckt werden durch allfällige Fressfeinde. Neben Kiemen besitzen die meisten einen zweiten Atmungsapparat im Enddarm. Gleich den Larven der



2g Eintagsfliege *Caenis beskidensis* mit dem als Deckel ausgebildeten 2. Kiemenpaar auf dem Hinterleib.

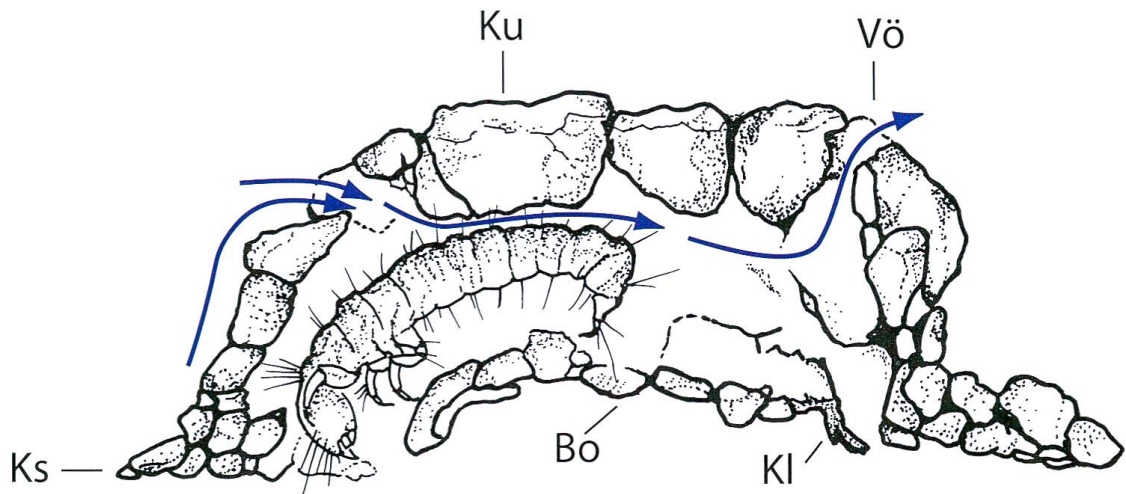
Grosslibellen ziehen viele Eintagsfliegenlarven regelmässig Wasser in den Darm ein und stossen es ebenso regelmässig wieder aus.



3 Köcherenden von Köcherfliegenlarven mit einer Öffnung für den Atemwasserstrom.

Die in einem Köcher wohnenden Larven der Köcherfliegen bewegen ihren kiemenbesetzten Hinterleib wellenförmig und erzeugen so einen Atemwasserstrom, der den Köcher durchströmt und ihn hinten wieder verlässt. Dazu dient die kleine Öffnung in der Mitte des mit einem Gespinnst verschlossenen Röhrendes, das bei manchen Arten mit kleinen Steinchen besetzt ist (Bild 3). Nicht so bei den Larven der Familie Glossosomatidae. Ihr Gehäuse besteht aus zwei Teilen, einer Kuppel und einer Bodenplatte, ähnlich einem Schildkrötenpanzer. Die Bodenplatte hat zwei Löcher, die mit einer Klappe verschlossen werden können. Durch das vordere Loch ragen Kopf und Beine, durch das hintere die Krallen der Nachschieber (Bild 4). Die Kuppel trägt Ventilationsöffnungen, durch die der Atemwasserstrom zirkuliert. In dem geräumigen Gehäuse kann sich die Larve zusammenrollen und auch umdrehen.

Wasserkäfer schwimmen zum Atmen an die Oberfläche und füllen dort ihr Tracheensystem mit Luft, nachdem vorher die verbrauchte Luft durch Pump-



4 Längsschnitt durch den Köcher der Köcherfliegenlarve *Synagapetus* mit der darin befindlichen Larve. Die Pfeile bezeichnen die Richtung des Atemwasserstroms. Ku = Kuppel, Bo = Bodenplatte, Kl= Klappe; Ks = Köchersaum; Vö= Ventilationsöffnung. Abgeändert nach Fischer et al., 1998, Abbildung 6, S. 192).

bewegungen ausgestossen wurde. Zusätzlich wird der wasserdicht verschliessbare Raum unter den Flügeldecken mit Luft gefüllt. Dies geschieht in dem Moment, wo die Hinterleibsspitze die Wasseroberfläche durchstösst (Bild 5). Wasserkäfer (*Dytiscidae*, *Hydrophilidae*) und die Rückenschwimmer (*Notonectidae*), die das Leben im Wasser für kurze oder längere Zeit mit dem Luftleben vertauschen, müssen ihr Atmungssystem völlig umstellen. Sie können im Allgemeinen erst fliegen, wenn sie das Tracheensystem und die grossen Luftsäcke in Brust und Hinterleib mit Luft gefüllt haben. Nur die Ruderwanzen und die Taumelkäfer können das Wasserleben mit dem Luftleben oder umgekehrt ohne Übergang vertauschen; sie fliegen unmittelbar von der Wasseroberfläche auf oder lassen sich direkt ins Wasser fallen.



5 Wasserkäfer beim Luft holen an der Wasseroberfläche.



6 Die Waffenfliegenlarve *Stratiomys* mit ihrem schnorchelähnlichen Atemrohr.

Gewisse Larven aus der Gruppe der Zweiflügler atmen atmosphärische Luft durch eine zu einer Art «Schnorchel» ausgezogenen langen Atemröhre, währenddem sie in der sauerstoffarmen Tiefe fressen. Bei der Rattenschwanzlarve (*Eristalis* sp.) kann diese Röhre teleskopartig bis zu 15 cm ausgezogen werden, was jedoch kaum je nötig ist (Bild 6). Am Röhrenende befindet sich ein silbrig glänzender Haarkranz, dessen Oberseite nicht benetzbar ist. Die Haare liegen ausgebreitet auf dem Wasserspiegel und drücken diesen schalenförmig nach unten. In der Mitte münden die Öffnungen des Tracheensystems. Bei drohender Gefahr schlägt der Haarkranz mit einem Ruck zusammen und umschließt nun eine Luftblase, welche bei erneutem Kontakt mit der Wasseroberfläche das Oberflächenhäutchen durchstossen kann.

Ein besonderes Verfahren zur Atmung haben die Schilfkäferlarven entwickelt. Neben den Atemöffnungen des achten Hinterleibssegmentes entspringen ein Paar hornartige Fortsätze, die in die luftgefüllten Zwischenzellräume der Wasserpflanzen gestossen werden. Die Luft gelangt über Kanäle innerhalb dieser Hörner zu den Atemöffnungen der Larve.