

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

Artikel: Wasserinsekten : Leben in zwei Welten
Autor: Lubini-Ferlin, Verena
Kapitel: 10: Ökologie : Lebensräume
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>

10. Ökologie – Lebensräume

Wasserinsekten besiedeln alle möglichen Gewässer, seien sie auch noch so klein. Bei den Larven unterscheidet man grob zwischen Fließwasserarten und solchen, die stehende Gewässer besiedeln. Nur wenige Arten kommen in beiden Gewässertypen vor. Dazu gehören auch kleine stehende Gewässer (Tümpel) oder Bäche, die im Sommer trocken fallen. Die recht kurzlebigen Imagines halten sich meist in Gewässernähe auf, ausgenommen die «Höhlenbewohner» unter den Köcherfliegen. Sie fliegen aber auch weit herum, werden vom Licht angelockt und können dann auch weitab in Lichtfallen gefangen werden.



52 Quelle des Ernstelbachs, eine Sturz- oder Fließquelle im Wangental SH.

Quellen sind örtlich begrenzte Austrittsstellen des Grundwassers, in denen relativ konstante Umweltbedingungen herrschen. In der Regel verstehen wir darunter dauerhaft tiefe Wassertemperaturen und ein konstantes chemisches Milieu sowie geringe Abflussschwankungen.



53 Sickerquelle, wo das Wasser meist in Mulden oder vernässten Hängen flächig austritt.

Quellen zeichnen sich durch eine streng an diesen Lebensraum angepasste Fauna aus, zu der neben der artenreichen Mücken- und Fliegenverwandtschaft auch eine Reihe von Käfern, Köcherfliegen, Libellen und Steinfliegen zählen. Eintagsfliegen findet man dagegen kaum in Quellen. Typische Quellarten sind an das kalte Milieu angepasst und können sich in keinem anderen Gewässer entwickeln. Man unterscheidet grob drei Typen: Fliessquellen (Bild 52), Sickerquellen (Bild 53) und Weiherquellen (Bild 54). Fliessquellen treten punktuell aus dem Boden; der Quellbereich und der anschliessende Quellbach sind felsig, steinig oder kiesig. Solche Quellen findet man hauptsächlich in den Alpen und im Jura. Quellen sind sehr komplexe Lebensräume, die meist aus einer Vielzahl unterschiedlicher Substrate bestehen. Je grösser die Strukturvielfalt, desto mehr Arten können die Quelle besiedeln.

Ein ganz besonderer Lebensraum bildet sich, wenn Wasser im Bereich von flächig austretendem Grundwasser in einem dünnen Wasserfilm

über das Substrat fliesst. Dort lebt eine sehr spezielle Artengemeinschaft, die von der höheren Temperatur und dem guten Sauerstoffangebot profitiert (Bild 55, 56, 57). Weil sich der dünne Wasserfilm rasch erwärmt, steigen auch Tieflandarten in den Alpen bis über 2000 m hoch.

Bei stark kalkhaltigem Wasser bilden sich unterhalb des Quellaustrittes schöne Kalksinterterrassen (Bild 58, 59). Sie entstehen infolge der photosynthetischen Tätigkeit der Moose und der höheren Temperatur im Sommer durch Kalkausfällung. Sämtliches in die Terrassen fallende Material wie Laub



54 Das Goldene Tor, eine Weiherquelle auf dem Flughafengelände in Kloten.

und Fallholz, aber auch Quellmoos und Tiere werden sukzessive mit einer Kalkschicht überzogen. Tiere, welche die so entstehenden Kalkkrusten nicht immer wieder entfernen können, sei es, weil sie die entsprechenden Körperteile nicht erreichen oder sich nicht schnell genug häuten, gehen an den Verkrustungen zugrunde (Bild 60). In solchen Quellen ist die Artenvielfalt geringer als in Fließwasserquellen.

Sickerquellen unterscheiden sich durch flächig austretendes Wasser und geringe Wassertiefen. In ihnen entwickeln sich die Larven der Quelljungfer (Bild 61). Sie graben sich aktiv ins lockere, feinkörnige Substrat ein, nur die Augen zum Erkennen der Beute und die Afteröffnung zum Atmen ragen hervor (Bild 62). Bis zum Schlupf brauchen sie 5 bis 6 Jahre.



55 Steinfliegenlarven der Gattung *Nemoura* an einem überrieselten Felsen.



56 Köcherfliegenlarve *Crunoecia irrorata* unter einem Blatt in einer Sickerquelle.



57 Die Tastermücke *Dixa* lebt in einem dünnen Wasserfilm am Rande von Quellen.

In Weiherquellen leben Arten, welche die Strömung meiden und sich gerne auf den dort wachsenden Wasserpflanzen (z.B. Brunnenkresse) aufhalten. Bei den Steinfliegen ist dies *Nemurella pictetii*, bei den Köcherfliegen *Limnephilus lunatus*.

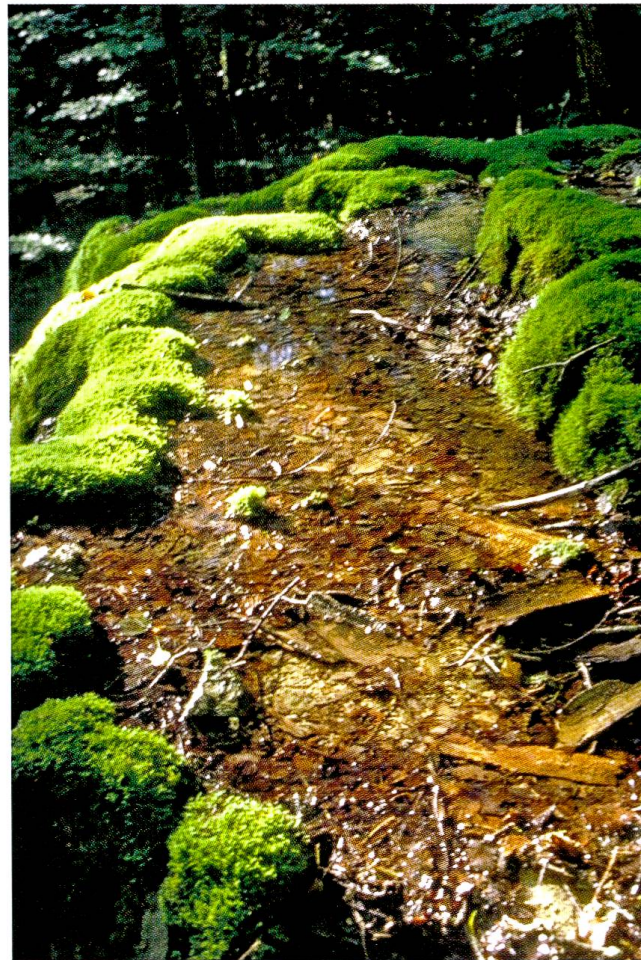


58 Kalksinterquelle mit bemoosten Sinterterrassen

Hauptcharakteristikum der **Fliessgewässer** ist die gerichtete Strömung. Im Längsverlauf ändern sich die meisten physikalischen und chemischen Parameter. Diese Änderungen sind im wesentlichen eine Funktion des Gefälles: aus einem kleinen kühlen Bächlein wird allmählich ein breiter warmer Fluss. Dementsprechend ändert sich auch die Artenzusammensetzung entlang diesem Gradienten. Man spricht von einer biozönotischen Längszonierung und unterscheidet die Quellregion vom Bachober-, -mittel- und -unterlauf mit ihren Leitarten.

Bäche und Flüsse werden von Larven besiedelt, die sich in Körperbau und Verhalten an dieses durch variable Abflüsse dynamische Milieu angepasst haben. Eintagsfliegen und Steinfliegen haben ihre grösste Artenvielfalt in Fliessgewässern, während von den 302 Schweizer Köcherfliegenarten nur ein gutes Drittel reine Fliesswasserbewohner sind. In der Regel halten sich die Larven im Lückenraum der Bachsohle auf, wo sie vor der Strömung geschützt sind. Dieser Raum ist vor allem für die jungen Larvenstadien ein wichtiges Refugium. Die Besiedlung geht dabei – je nach Lockerheit des Sediments – bis zu mehreren Dezimetern Tiefe. Manche Arten verbringen dort ihr ganzes Larvenleben und sind entsprechend schlank, wenig behaart und farblos wie die Steinfliege *Leuctra major* (Bild 63).

Die Strömung übt den stärksten selektiven Druck auf die Besiedler der Fliessgewässer aus. Sie ist gering im Porenraum des Sediments, gross über Steinen und Fels. Führt



59 Sinterterrasse einer Kalksinterquelle, in der sich u.a. Köcherfliegen und Libellen entwickeln.



60 Köcherfliegenlarve (*Potamophylax*), die so stark mit Kalk verkrustet ist, dass sie nichts mehr sehen kann.



61 Frisch geschlüpfte gestreifte Quelljungfer *Cordulegaster bidentata*.



62 Die im Gewässerboden eingegrabene Larve der Quelljungfer, von der nur die Augen, die Fühler und die Öffnung des Enddarms (oben links) hervorlugen.



63 Die Steinfliegenlarve *Leuctra major* lebt tief eingegraben im Gewässerbett und ist deshalb sehr schlank und fast farblos.

die Strömung über eine Substratfläche, wird die Fließgeschwindigkeit gegen das Substrat hin stark reduziert und es bildet sich dort eine dünne, strömungsarme Zone, Grenzschicht (viscose sublayer) genannt, deren Mächtigkeit u.a. von der Rauigkeit des Substrates und von der Fließgeschwindigkeit abhängt. Mit zunehmender Fließgeschwindigkeit wird die Grenzschicht immer dünner. Dieser strömungsarme Bereich ist ein wichtiger Lebensraum für die Wasserinsekten und ermöglicht ihnen sich auch auf Steinoberflächen anzusiedeln oder sich dort fortzubewegen. Da ein zufälliges Weggerissen-Werden negative Folgen haben kann, sind viele Arten sehr klein oder bauen

ihren Körper so, dass er von der Strömung möglichst nicht fortgeschwemmt wird. Ausserdem orientieren sich die Larven stets gegen die Strömung und wandern bachaufwärts, um die Abdrift zu kompensieren, wie sie besonders bei Hochwasser auftritt. Weniger strömungstaugliche Arten suchen schwächer durchflossene Kolke und Buchten auf, wo es an günstigen Stellen manchmal zu grösseren Ansammlungen kommt (Bild 64).

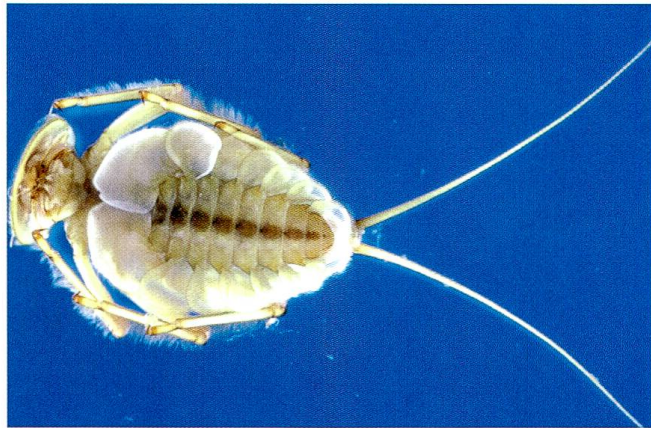


64 In ruhigen Buchten, wo genügend Nahrung zu finden ist, sammeln sich oft Köcherfliegenlarven in grosser Zahl.

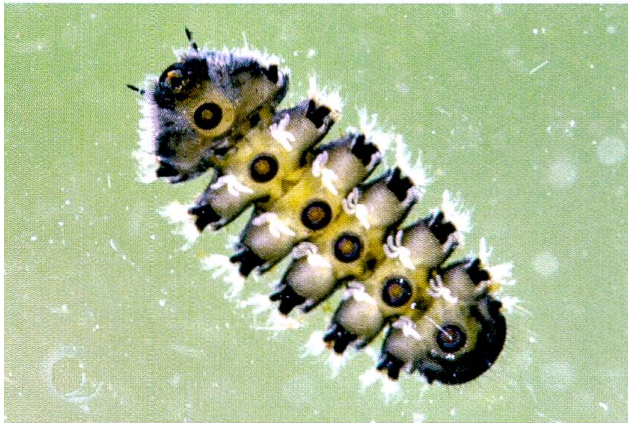
Alle in Fliessgewässern lebenden Wasserinsekten müssen ihren Körperbau an die Strömung anpassen: Alle Arten, besonders die mittelgrossen, sind flach gebaut und haben gut ausgebildete Krallen zum Festhalten (Bild 65). Ihre Beine setzen am Körper seitlich an, so dass sich die Tiere noch besser an ihre Unterlage andrücken und so von der strömungsarmen Grenzschicht profitieren können. Die in starker Strömung lebenden Larven haben ihre Kiemen so umgebildet, dass sie ähnlich einem Saugnapf wirken. Bei der Eintagsfliege *Epeorus alpicola* sind diese umgebauten Kiemen besonders gut zu sehen (Bild 66). Lidmückenlarven haben sogar ein ausgeklügeltes System entwickelt, das es ihnen erlaubt, bei Fliessgeschwindigkeiten von mehr als 1m/sec herumzukriechen: Ihr raupenförmiger Körper besteht aus dem Kopf und sechs weiteren Segmenten, von denen alle ausser dem letzten Segment mit Saugnapfen ausgestattet sind. Ihr komplizierter Bau erzeugt ein Vakuum und verstärkt so die Verankerung am Untergrund (Bild 67). Beim Herumlaufen bleiben immer zwei Saugnapfe am Substrat verankert, so dass die Larve kaum je Gefahr läuft, weggespült zu werden. Ausserdem besitzen die Tiere eine ledrige Haut,



65 Eintagsfliegenlarve *Rhithrogena carpatoalpina* auf einem Stein. Typisch für die Gattung ist der flach gebaute Körper mit den seitlich ansetzenden Beinen.



66 Die Larve der Eintagsfliege *Epeorus alpicola* von der Bauchseite her gesehen. Die weissen blattförmigen Kiemen formen einen dichten Kranz, der ähnlich wie ein Saugnapf wirkt.



67 Die Bauchseite der Lidmückenlarve *Haplotrix lugubris* mit ihren sechs zu Saugnapfen umgebildeten Bauchfüssen.



68 Lidmückenlarven mit ihrer «ledrigen» Oberseite. Am Kopf sitzen kurze Fühler.

die sie in ihrem turbulenten Lebensraum vor mechanischen Schäden besser schützt (Bild 68).

Köcherfliegenlarven haben keine deutlich abgeplatteten Körper wie die Eintagsfliegenlarven, wenngleich die Larven köcherloser Arten wie jene der Rhyacophiliden etwas flacher gebaut sind. Diese ziehen einen Sicherheitsfaden hinter sich her, den sie an Steinen befestigen; sollten sie ihren Halt einmal verlieren, werden sie so nicht weit verfrachtet. Bei jenen, die einen Köcher mit sich herumtragen, geschieht die Anpassung ans fließende Wasser durch

den Bau möglichst flacher Köcher. Die Larven der Gattungen *Goëra*, *Lithax* und *Silo* befestigen seitlich an ihrem Köcher besonders grosse Steinchen, wodurch er flacher und zugleich schwerer wird und weniger leicht von der Strömung weggetragen wird (Bild 69). Beim schildkrötenähnlichen Gehäuse von *Agapetus* besteht der Rand aus grösseren Steinchen (Bild 70), die Larven der Gattung *Synagapetus* legen um das Gehäuse einen Saum aus Sand, wodurch es sehr dicht an die Unterlage anschliesst (Bild 4). So kommt ihm die Funktion eines «Ankerteppeichs» zu. Andere wiederum befestigen ihren Köcher ähnlich wie die Miesmuscheln oder die Wandermuschel mit byssusähnlichen Fäden an Steinen (*Brachycentrus* sp., *Oligoplectrum maculatum*).



69 Köcher der Gattung *Goëra* mit ihren randlich angebrachten grösseren Steinchen.



70 Mehrere Larven der Köcherfliegengattung *Agapetus*.

Bei manchen wird der Vorderrand des Köchers so verlängert, dass ein haubenförmiger Teil entsteht, der so stark ausgebaut werden kann, dass die vordere Öffnung ganz auf die Unterseite des Köchers rückt. So kann die Larve die Köchermündung dicht an den Stein pressen und die Strömung streicht über sie hinweg (Bild 71).

Bei einigen Arten befestigen die Larven an ihren Köchern überlange Hölzchen, Tannennadeln oder ähnliches (Bild 72). Diese Vorsprünge wirken wie Bremsapparate, die eine Larve in ihrem Substrat besser verankert oder sie nicht weit abdriften lässt, sollte sie dennoch von der Strömung fortgetragen werden.

Der Strömung ganz entgehen die Arten der Gattungen *Tinodes* und *Lype*, die auf Steinen oder Holz in fixen tunnelartigen Gebilden leben, deren Länge



71 Köcherfliegenlarve *Ceraclea dissimilis*.



72 Die Köcherfliegenlarve *Halesus* sp. mit ihren überlangen, am Köcher befestigten Hölzchen.

mehrere Zentimeter beträgt (Bild 73). Öffnet man sie, erweisen sie sich als gewölbte, seidenumspinnene Galerien. Auf beiden Seiten befinden sich Öffnungen, durch die die Larve ein- und auskriechen kann. Das Baumaterial sind kleine Kalk- oder Holzpartikel und Sand, die sie mit ihrer langen Zunge einsammelt, ohne die Galerie verlassen zu müssen, und mit Spinnsekret zusammenklebt.

Trotz mannigfacher Anpassungen an die Strömung driften viele Wasserinsektenlarven, besonders junge Stadien, flussabwärts. Drift gehört zum Lebenszyklus; in den Sommermonaten ist sie sehr verbreitet und auch tageszeitlich strukturiert: In den Abendstunden steigt sie jeweils sprunghaft an, oft unmittelbar nach Sonnenuntergang, wenn die Lichtintensität unter einen kritischen Wert absinkt, und geht dann während der Nachtstunden allmählich zurück.

Die Mehrzahl der driftenden Larven setzt sich nach einer bestimmten Zeit wieder im Flussbett fest, was die Kolonisierung neuer Lebensräume begünstigt. Drift wird auch durch die Anwesenheit von Fressfeinden ausgelöst und dient der Flucht. Sie kann jedoch auch als Folge menschlicher Einwirkungen wie Pestizid- oder Schwermetalleintrag eintreten; auch die Mahd von Wasserpflanzen oder Elektrofischerei lösen Driftverhalten aus.



73 Galerie einer Köcherfliegenlarve der Gattung *Tinodes* auf einem Stein.



74 Köcherfliegenlarve *Anabolia nervosa*. An ihrem mineralischen Gehäuse sind überlange Stängel befestigt.



75 Unterseite des schildförmigen Köchers der Köcherfliege *Molanna angustata*. Im vorderen Drittel (links im Bild) sitzt die Öffnung, erkennbar am herausragenden Kopf und den Beinen.

Die Abdrift wird z.T. wieder kompensiert. Dies geschieht entweder durch eine Aufwärtswanderung der Larven oder einen Aufwärtsflug der Imagines, den sog. Kompensationsflug.

Stehende Gewässer, Weiher, Teiche und Seen werden von Wasserinsekten hauptsächlich im Uferbereich besiedelt. In den Alpen ist die Vielfalt kleiner als in tieferen Lagen, weil dort die Wasserpflanzen oft fehlen. In der Wellenschlagzone kiesiger Ufer können auch einige Arten der sauerstoffbedürftigen Fliesswasserformen leben. Bei den Eintagsfliegen sind es Larven von *Ecdyonurus dispar*, bei den Köcherfliegen die Gattungen *Silo* und *Anabolia*. Letztere befestigt an ihrem Köcher zwei, drei lange Hölzchen, die oftmals doppelt so lang sind wie der Köcher (Bild 74). Dadurch wird er einerseits flacher, andererseits verhindern die Hölzchen vielleicht, dass der Köcher von den Wellen fortgespült wird. Die Köcherfliege *Molanna angustata* verwendet ein ähnliches Bauprinzip: Sie verbreitert den Köcher durch flügelartige Platten aus Sand, so dass ein grosses schildförmiges Gehäuse entsteht (Bild 75). Steinfliegen findet man nur in den kühleren Alpen- und Voralpenseen wie etwa dem Thunersee, wo die Larven von *Nemoura avicularis* unter Steinen verborgen leben (Bild 76).



76 Steinfliegenlarve *Nemoura avicularis*.

Ab etwa 15 m Wassertiefe beginnt das Reich der Zuckmückenlarven, die im weichen Sediment Röhren bauen und sich in der Regel von Detritus ernähren (Bild 77). Im Bodensee wurden Larven bis in eine Tiefe von 210 m gefunden. Die allermeisten Wasserinsekten sind Bodenbewohner, nur die Büschelmückenlarve, *Corethra*, schwebt im freien Wasser ähnlich wie das Plankton und ernährt sich von Wasserflöhen. Luftgefüllte Blasen erleichtern ihr das Schweben (Bild 78).

Die grösste Artenvielfalt findet man dort, wo Schilf und Wasserpflanzen wachsen. Hier leben neben den Larven der Eintagsfliegen (z.B. *Cloëon dipterum*, *Leptophlebia vespertina*) (Bild 79) und Libellen vor allem jene der Köcherfliegen, die dort nicht nur Nahrung



77 Zuckmückenlarven haben einen wurmförmigen Körper mit einem Kopf (rechts im Bild) und zwei Fussstummeln am Ende des Hinterleibs. Sie leben in der Regel eingegraben im Bodenschlamm.

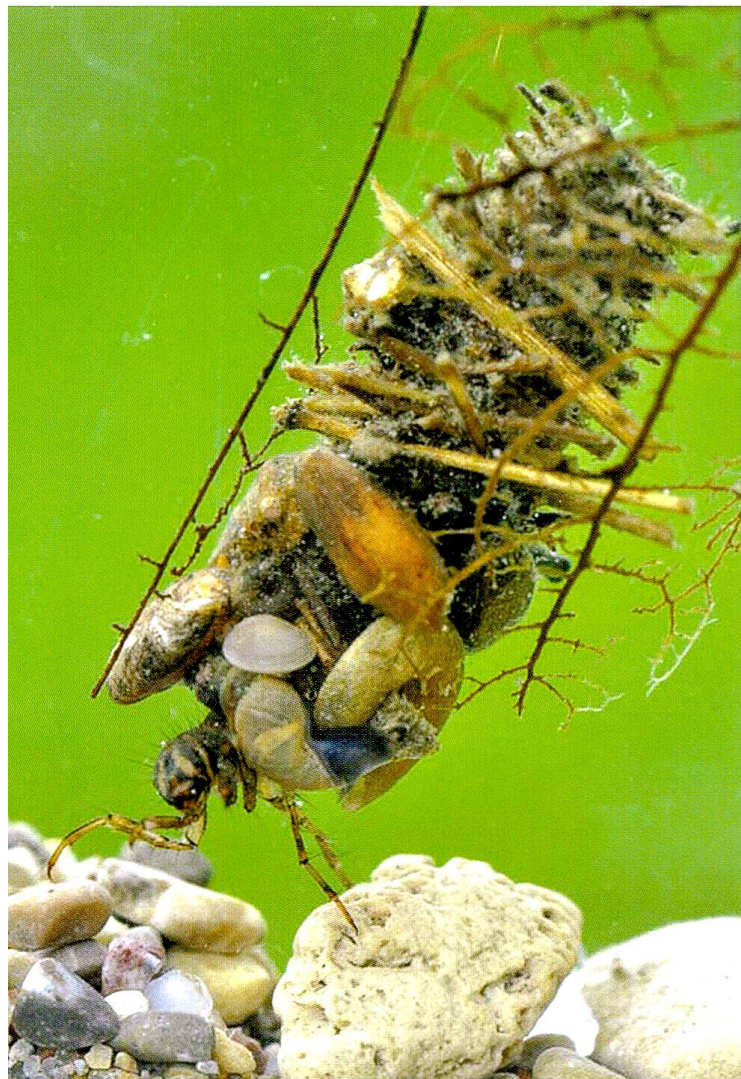


78 Die durchsichtige Büschelmückenlarve *Chaoborus* sp. schwebt meist bewegungslos im Wasser. Mit ihren Antennen fängt sie Wasserflöhe. Sie besitzt zwei Tracheenblasen für den Auftrieb, je eine im Brustteil und im drittletzten Hinterleibssegment.

finden sondern auch das Baumaterial für ihre Köcher. Dieses kann von sehr unterschiedlicher Beschaffenheit sein: Holzstücke, abgebrochenes Schilf, Blattmaterial von Wasserpflanzen, Samenkörner, Sand, Schneckenhäuser und Muschelschalen. Manchmal werden sogar lebende Schnecken und Muscheln eingebaut! Mag sich die Schnecke auch noch so sehr drehen und winden, sie kommt vermutlich nicht mehr los. Eingesponnene Erbsenmuscheln überleben mehrere Wochen (Bild 80). Bei manchen Arten erkennt man an der Gestalt des Köchers keinen Bauplan, das Material wird irgendwie eingebaut, so dass die gleiche Art die verschiedensten Köcher baut (Bild 81). Die grosse Variabilität in der Wahl des Materials hängt auch damit zusammen, dass das Angebot an Baumaterial nicht in allen Gewässern gleich ist und zudem von der Jahreszeit abhängt. Tiere, die zuerst mit Pflanzenmaterial bauen, nutzen die im Sommer häufiger gewordenen Muscheln und Schnecken.



79 Die Larven der Eintagsfliege *Cloëon dipterum* leben in stehenden Gewässern.



80 *Limnephilus flavicornis* mit einem Köcher, in den sie eine lebende Wasserschnecke eingebaut hat (rechts neben dem Kopf).

Besonders kunstfertig bauen Larven der Familie der Phryganeidae ihre Köcher. Sie ordnen das Baumaterial in Spiralen an, wobei das Kunststück darin besteht, das Spiralband um einen Zylinder, die aus Seide gefertigte Röhre, anzulegen (Bild 82). Das Pflanzendickicht bietet aber auch Schutz vor Fressfeinden und ermöglicht den räuberischen Larven der Köcherfliegen die Befestigung ihrer Netze.

Neben Köcherfliegenlarven baut auch die Raupe des Seerosenzünlers (*Elophyla nymphaeata*) Gehäuse, wenn auch nicht so komplizierte. Aus dem Rand von auf dem Wasser liegenden Schwimmblättern von Seerosen oder dem Schwimmenden Laichkraut schneidet sie zwei bis zu 4 cm lange elliptische Stücke aus und spinnt diese zusammen. Immer wieder wird ein neues Gehäuse gebaut, wobei die Raupe unter ein frisches Blatt kriecht und sich dort am Rande anspinnt. Dann wirft sie die eine Hälfte ab und schneidet das oben liegende Blatt in gleicher Grösse wie das alte aus (Bild 83). Die Gehäuse grösserer Raupen sind luftge-

füllt, die Raupe selber ist dank einem dichten Haarpelz mit einer silbrig glänzenden Luftschicht umhüllt. Häufig sieht man, dass sie ihren Vorderkörper weit aus dem auf der Wasseroberfläche treibenden Gehäuse streckt und auf der Suche nach Fressbarem lebhaft hin und her pendelt.

Neben Bodenbewohnern gibt es auch solche, die im Sommer eine Zeit lang an der Wasseroberfläche im Reich der Teich- und Seerosen leben. Eine von ihnen, *Phryganea grandis*, ist eine der grössten Köcherfliegen in der Schweiz



81 *Limnephilus flavicornis* mit einem etwas anderen Köcher. Die Bauteile sind aber auch hier quer zur Längsachse ausgerichtet.



82 Spiralig gebauter Köcher aus zurechtgeschnittenen Pflanzenteilen von *Oligotricha striata*.

und baut einen 6 bis 7 cm langen zylindrischen Köcher, den sie aus gleich grossen abgebissenen Stängelstücken spiralg baut (Bild 84). Anfänglich lebt die Larve am Boden und verwendet für ihren Köcher die Stängel von Armleuchterlagen. Wenn die Tiere 2 cm Länge erreicht haben, verlassen sie den Boden und kriechen an den Stängeln der Laichkräuter an die Wasseroberfläche empor, wo sie in den Wasserpflanzen Jagd auf die Larven von Eintagsfliegen und Köcherfliegen machen. Nun bauen sie ihren Köcher mit frischen Stängelstücken von Laichkräutern weiter. Die luftgefüllten Zellen der frischen Pflanzenstücke bewahren die Larven vor dem Sinken. Im Winter kehren die Larven wieder zum Bodenleben zurück und bauen ihren Köcher nun aus allerlei Bodenmaterial wie welken Blättern und Holzstückchen.

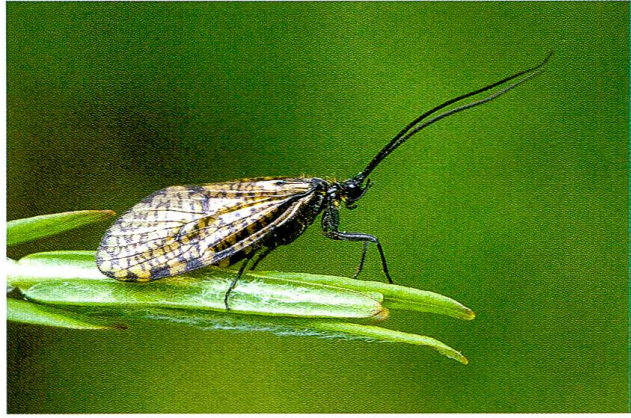


83 Seerosenzünlerraupe *Elophyla nymphaeata*, die sich für den Bau eines neuen Gehäuses unter einem Seerosenblatt angeheftet hat.

Die nährstoffarmen Kleingewässer der Moore sind Lebensraum für eine spezielle Wasserinsektenfauna, zu der neben Libellen besonders Wasserkäfer und Köcherfliegen gehören. In den Kleingewässern der Moore am Pfäffikersee wurden kürzlich 61 Wasserkäferarten und 26 Köcher-, Stein- und Eintagsflie-



84 Die Köcherfliegelarve *Phryganea grandis* baut ihren Köcher aus den Stängeln der Armleuchteralgen.



85 Die Köcherfliege *Oligostomis reticulata*



86 Gelege der Köcherfliege *Glyptotaelius pellucidus* auf einem Laubblatt, in dem die Larven bereits aus den Eiern geschlüpft sind.

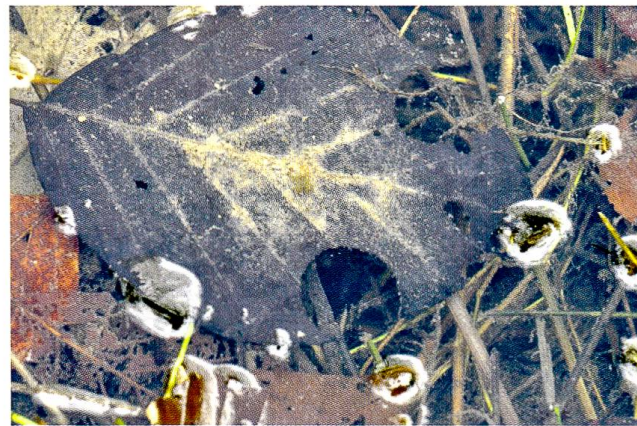
genarten gefunden; einige unter ihnen sind sehr selten und gefährdet, weshalb sie in entsprechende Rote Listen aufgenommen wurden (Bild 85).

Temporäre Gewässer führen nur zeitweise Wasser und trocknen im Sommer aus. Man findet sie bei uns häufig in Karstgebieten wie dem Jura. Auch in Mooren ist dieser Gewässertyp zu finden. Arten, die solche Gewässer bevorzugt als Larvenhabitat auswählen, müssen ihren Lebenszyklus ans Trockenfallen irgendwie anpassen. Bei der Köcherfliege *Glyptotaelius pellucidus* legen die Weibchen im Herbst ihre Eier in kleinen Gallertklümpchen auf die noch grünen Blätter der Ufervegetation ab. Die sich darin entwickelnden Larven sind so vor Austrocknung und vor Fressfeinden besser geschützt. Die Gelege befinden sich über einem Tümpel oder über einem fast ausgetrockneten Kolk eines Baches. Die heranwachsenden Larven scheiden Enzyme aus, welche die Gallerte allmählich verflüssigen, so dass sie ins darunter gelegene Wasser

«tropfen» (Bild 86). Von der Eiablage bis zum Verlassen der Gallerte dauert es etwa einen Monat. Im Gewässer angekommen beginnt die Larve sofort mit dem Gehäusebau: Aus Falllaub – bevorzugt werden Schwarzerle, Hainbuche und Traubenkirsche – schneidet sie rundliche Stücke aus und fügt sie zu einem kunstvollen Köcher zusammen. (Bild 87). Die dabei hinterlassenen typischen Frassspuren an den Blättern verraten oft die Anwesenheit der Art noch bevor man die gut getarnten Larven entdeckt (Bild 88).



87 Ausgewachsene Larve von *Glyptotaelius pellucidus* mit ihrem charakteristischen Köcher aus Falllaub.



88 Buchenblatt, aus dem die Larve von *Glyptotaelius pellucidus* ein annähernd rundes Stück als Bauteil für ihren Köcher herausgeschnitten hat.

Über den Winter wächst die Larve heran, verpuppt sich und schlüpft noch bevor das Gewässer austrocknet im Frühjahr. Die Imago überdauert den Sommer in einer Art Sommerschlaf (Diapause) und legt ihre Eier erst dann, wenn die potentiellen Gewässer wieder Wasser führen. Untersuchungen haben gezeigt, dass Köcher aus pflanzlichen Elementen die Tiere besser vor dem Austrocknen schützen als solche aus mineralischen. Als Anpassung ans mediterrane Klima ihrer ursprünglichen Heimat interpretiert man den sommerlichen Aufenthalt adulter Köcherfliegen in Höhlen (Bild 89). Die Eiablage dieser Arten geschieht im Herbst, nachdem die im Sommer ausgetrockneten Gewässer wieder Wasser führen.

Eine andere Strategie hat die Eintagsfliege *Metreletus balcanicus* entwickelt, die bisher einzig im Jura gefunden worden ist. Kurz bevor das Gewässer austrocknet, steigen die Larven an Land, wo sie sich zur Subimago und wenig



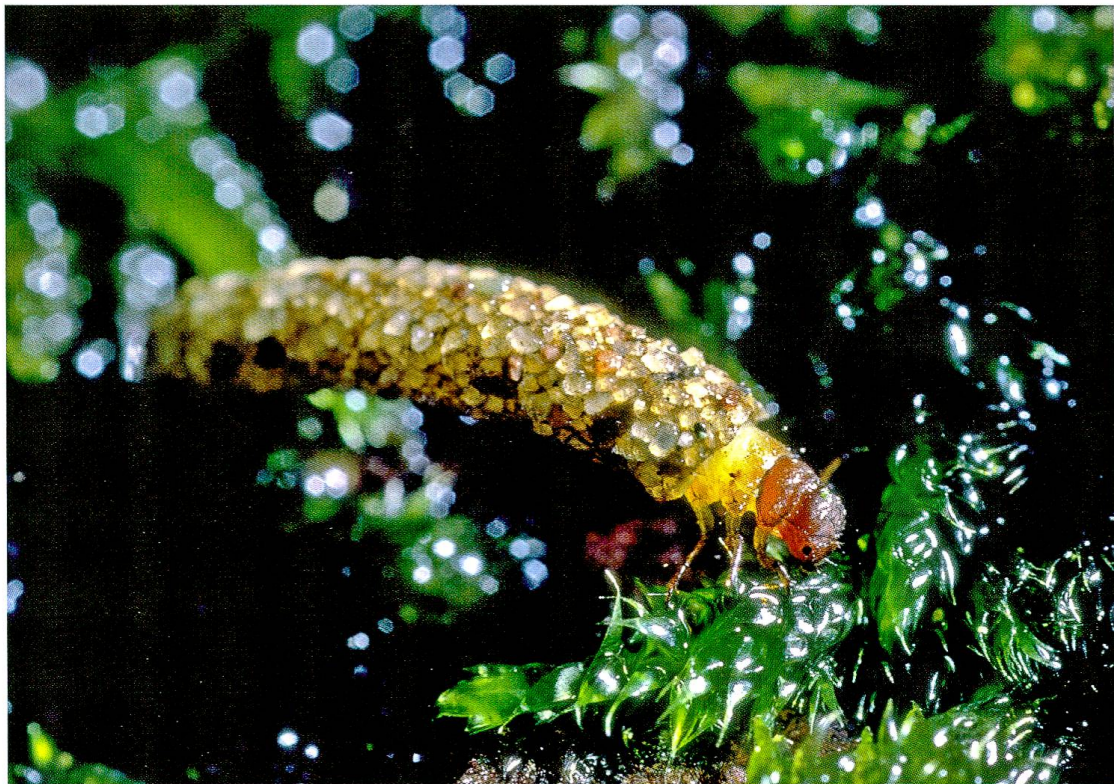
89 Die Köcherfliege *Micropterna sequax*, aufgenommen in einer Höhle im Tessin.

später zur Imago häuten. Die Weibchen legen ihre Eier in den feuchten Bachgrund, wo diese den Sommer über ruhen. Erst im Herbst, wenn wieder Wasser fließt, schlüpfen daraus die Larven.

Bei den Steinfliegen besiedeln zwei Arten austrocknende Gewässern: *Nemoura dubitans* lebt in Tümpeln und Gräben von Hoch- und Flachmooren, *Capnia bifrons* entwickelt sich bevorzugt in austrocknenden kleinen Bächlein. Es ist eine Winterart, die bereits im Februar schlüpft und ihre Eier in das noch

Wasser führende Gerinne legt. Die Larven überdauern den Sommer regungslos tief im Bachbett verborgen, bevor sie über den Winter heranwachsen. Wasserinsektenlarven, die sich für die Larvenentwicklung solche eher ungewöhnlichen «Gewässer» aussuchen, haben den Vorteil, dass viele andere dies nicht tun können. Oft siedeln sie dort in grosser Zahl. So vermeiden sie die Konkurrenz um Nahrung und Lebensraum mit anderen und entgehen Fressfeinden, die unter diesen rauen Bedingungen nicht überleben können.

Und last but not least gibt es bei den Wasserinsekten auch Arten mit landlebenden Larven! Die beiden Arten der Köcherfliegengattung *Enoicyla* leben in der Laubstreu von Mischwäldern (Bild 90).



90 Die in der Laubstreu lebende Köcherfliegenlarve *Enoicyla pusilla*.