

Zeigerorganismen in Fließgewässern

4 Kurzfilme



Großer Uferbold

Zeigerorganismen in Fließgewässern

4 Kurzfilme

Mit Hilfe der biologisch-ökologischen Methode lassen sich unsere Fließgewässer in vier Güteklassen einteilen. Werden, wie in dem Fließgewässer des ersten Kurzfilms, Strudelwürmer, Eintagsfliegenlarven, Steinfliegenlarven und Köcherfliegenlarven gefunden, handelt es sich um ein Gewässer der Güteklasse 1. Drei weitere Kurzfilme zeigen einen repräsentativen Querschnitt der Organismen in den Gewässergüteklassen I-IV.

1. Zeigerorganismen der Güteklasse I 4,0 min
2. Zeigerorganismen der Güteklasse II 5, 5 min
3. Zeigerorganismen der Güteklasse III 4,0 min
4. Zeigerorganismen der Güteklasse IV 3,0 min

Schlagwörter

Zeigerorganismus, Gewässergüte, Eutrophierung, Wasserinsekten, Fließgewässer

Biologie

Allgemeine Biologie - Ökologie

Zoologie - Allgemeine Zoologie - Gestalt und Bau - Natur- und Landschaftsschutz

Umweltgefährdung/ Umweltschutz

Wasser

Arten, Biotope

Sekundarbereich I: Hauptschule, Realschule, Gymnasium, Integrierte Gesamtschule (ab Schuljahr 7)
Sekundarbereich II

Lernziele

Die Kleinlebewesen verschiedener Fließgewässer kennenlernen; die Bedeutung von Zeigerorganismen erkennen; die wichtigsten "Zeigerorganismen" der verschiedenen Güteklassen kennenlernen; mit Hilfe der ökologisch-biologischen Methode ein Fließgewässer beurteilen können

Kurzbeschreibung

Mit Hilfe der biologisch-ökologischen Methode lassen sich unsere Fließgewässer in vier Güteklassen unterteilen. Eine wichtige Rolle spielen dabei Kleinlebewesen, die eine sehr enge Bindung an ganz bestimmte Umweltfaktoren zeigen und so Hinweise auf die Güteklasse eines Gewässers geben. Von diesen „Zeigerorganismen“ werden in jedem der 4 Kurzfilme einige charakteristische Arten vorgestellt.

Zum Inhalt

Inhaltsverzeichnis und Zeitangaben

		<i>min/sec</i>	<i>Zählwerkstand</i>
0	Ende FWU-Siegel	00:00	
1	Zeigerorganismen der Güteklasse I	00:21	
2	Zeigerorganismen der Güteklasse II	04:14	
3	Zeigerorganismen der Güteklasse III	09:54	
4	Zeigerorganismen der Güteklasse IV	13:49	

Bei Kassetten im Schularchiv können die Zählwerksangaben des verwendeten Recorders eingetragen werden

Zu den Filmen

Die Gewässergüte hängt im wesentlichen davon ab, wieviel Mineralstoffe und abbaubare organische Substanzen im Gewässer vorhanden sind. Ein hoher Gehalt an Mineralstoffen führt zu einer hohen Produktion organischer Stoffe; umgekehrt führt der Abbau organischer Substanzen zur Freisetzung von Mineralstoffen.

Die biologische Gewässergütebestimmung beruht darauf, daß in belasteten Gewässern andere Tierarten vorkommen als in sauberen. Die Menge an Substanzen, die abgebaut werden können – also „fäulnisfähig“ sind - und der Sauerstoffgehalt des Wassers spielen dabei die wichtigste Rolle. Aufgrund dieser Gegebenheiten wurde zu Anfang dieses Jahrhunderts das sogenannte Saprobien-system (von griechisch sapos = faul) entwickelt. Dieses System hatte zunächst 4 Stufen bzw. 4 Güteklassen. Um genauere Aussagen über die Gewässergüte machen zu können, wurden in den 50er Jahren noch 3 Zwischenstufen eingefügt, so daß es insgesamt 7 Güteklassen gibt:

Güteklasse I = unbelastet bis sehr gering belastet;

Güteklasse I-II = gering belastet;
Güteklasse II = mäßig belastet;
Güteklasse II-III = kritisch belastet;
Güteklasse III = stark verschmutzt;
Güteklasse III-IV = sehr stark verschmutzt;
Güteklasse IV = übermäßig verschmutzt

In diesem Arbeitsvideo wird nur mit 4 Güteklassen gearbeitet, da sich die Zeigerorganismen oft nicht genau den einzelnen Güteklassen, insbesondere den Güteklassen I-II, II-III und III-IV, zuordnen lassen. Nur durch das Vorkommen mehrerer Arten lassen sich auch die Zwischenstufen recht sicher bestimmen. Die Zeigerorganismen in den Fließgewässern der Güteklassen I-IV werden in der Reihenfolge beschrieben, wie sie in den 4 Kurzfilmen zu sehen sind.

1. Zeigerorganismen der Güteklasse I

Hier handelt es sich um Gewässer mit geringer Nährstoffzufuhr. Meist sind es naturnahe Gewässer, die aus Waldgebieten kommen. Der Gewässergrund ist je nach Strömung steinig bis kiesig, im Flachland auch kiesig bis sandig. Für die sehr schnellfließenden Bereiche der Fließgewässer sind die Larven der Lidmücken (*Liponeura spec.*) besonders typisch. Mit ihren 6 kreisrunden Saugnäpfen können sich die Larven auch in stärkster Strömung auf Steinen und Felsen festhalten. Indem sie ihre Saugnäpfe abwechselnd lösen, können sie sich recht geschickt vorwärts und seitwärts bewegen.

Die Larven der Steinfliegen kommen nur in Fließgewässern vor; die meisten Arten bevorzugen die Oberläufe sauerstoffreicher, sommerkalter Fließgewässer. Die als erstes Tier gezeigte Larve des Großen Uferboldes (*Perla marginala*) kann ohne die beiden Schwanzanhänge bis zu 25 mm lang werden und ist daher ein besonders eindrucksvoller Vertreter aus der Ordnung der Steinfliegen. Hohe Ansprüche an die Gewässergüte stellt auch die Sechskiemige Uferfliege (*Protonemoura spec.*). In der ersten Einstellung sind ihre Erkennungsmerkmale gut zu sehen: insgesamt 6 zu 2 Dreierbüscheln zusammengefaßte schlauchförmige Tracheenkiemen auf der Unterseite des 1. Brustsegmentes. Bei *Protonemoura* bleiben die Tracheenkiemen auch noch bei den erwachsenen Tieren teilweise erhalten. Vor allem unter großen Steinblöcken in Mittelgebirgsbächen findet sich auch der Kleinköpfige Uferbold (*Perlodes microcephala*), eine ziemlich große (15-25 mm), schlanke Steinfliegenlarve mit auffälliger schwarz-weißer Kopfzeichnung. Neben den Steinfliegen sind auch manche Eintagsfliegenlarven Zeigerorganismen in Fließgewässern der Güteklasse 1. Ein gutes Beispiel ist der Gefleckte Aderhaft (*Rhitrogena semicolorata*), der wie alle Larven der Eintagsfliegen an den 3 Schwanzanhängen zu erkennen ist (nur 1 Art, der Zweischwänzige Aderhaft (*Epeorus sylvicola*), hat als Larve lediglich 2 Schwanzanhänge); ein arttypisches Merkmal des Gefleckten Aderhaften sind die im Film deutlich zu erkennenden dunklen Punkte mitten auf den Oberschenkeln. Sehr schön ist hier auch zu sehen, wie *Rhitrogeha* mit ihren Mundwerkzeugen Kieselalgen von den Steinen abschabt.

Durch ihren aus feinsten Sandkörnchen zusammengesetzten Köcher ist die Larve der Masken-Köcherfliege (*Sericostoma personatum*) sofort als Köcherfliege zu erkennen. Ihren deutschen wie auch ihren wissenschaftlichen Namen (*persona* heißt im Lateinischen Maske) hat sie deshalb erhalten, weil die erwachsenen Männchen das äußerste Glied der Lippentaster, das etwa die Gestalt eines Boxhandschuhes hat, sich wie eine Maske vor das "Gesicht" halten. Eine weitere Köcherfliegenart in sehr sauberen Gewässern ist die Larve der *Blaßfüßigen Köcherfliege* (*Silo pallipes*). Sie baut eine schwach konische Röhre aus Sandkörnchen, an die sie seitlich je 2-3 größere "Belastungssteinchen" anklebt. Manchmal wird *Silo* von Wasserschlupfwespen parasitiert, deren Larven ein bis zu 5 cm langes Atemband spinnen, das dann deutlich sichtbar aus dem Köcher heraushängt.

Auf dem Köcher der Blaßfüßigen Köcherfliege kriecht im Film der nur 2 mm kleine *Klauenkäfer* (*Elmis maugetii*). Er lebt ständig untergetaucht und atmet mittels einer sogenannten „physikalischen Kieme“; In der extrem feinen Behaarung auf seiner Unterseite (deshalb glänzt der Käfer so) bleibt ein Luftpolster hängen, das mit den Atemöffnungen in direktem Kontakt steht.

Den Klauenkäfer ebenso wie den Dreieckskopf-Strudelwurm (*Dugesia gonocephala*), durch seine beweglichen "Öhrchen" ein sehr possierliches Tier, findet man auch in Gewässern der Güteklasse II. Beide Arten sind damit sogenannte "Brückentiere" weil man sie recht häufig sowohl in Fließgewässern der Güteklasse I als auch der Güteklasse II finden kann.



Larven der Masken-Köcherfliege (links oben), der Blaufügel-Prachtlibelle (rechts oben), der Chamäleonsfliege (links unten) und der Mistbiene (rechts unten)

2. Zeigerorganismen der Güteklasse II

Fließgewässer der Güteklasse II sind durch Einträge von organischen Substanzen und Mineralstoffen mäßig belastet. Vor allem in langsamfließenden und gering beschatteten Abschnitten kommt es zu starkem Wachstum von Wasserpflanzen. Zunächst sieht man im Film die „Brückentiere“ Dreieckskopf-Strudelwurm und Klauenkäfer, die auch in Fließgewässern der Güteklasse I vorkommen.

Die *Flußnapfschnecke* (*Ancylus Ouatifis*) ist ein häufiger und markanten Zeigerorganismus in dieser Güteklasse. Mit ihrer breiten Fußscheibe saugt sie sich meist auf Steinen fest; sie lebt vor allem von Algen und Detritus.

Der *Große Schneckenegel* (*Glossiphonia complanata*) hat am Vorder- und Hinterende je einen Saugnapf. Die Saugnäpfe dienen zum Festhalten auf der Unterlage und zur Fortbewegung durch abwechselndes Ansaugen und Nachschieben des Körpers - ähnlich der Bewegung von Spannerrauen.

Die im Film zu sehenden *Bachflohkrebse* (*Gammarus fossarum*) sind von unseren 3 heimischen Flohkrebarten die gegen Gewässerverschmutzung empfindlichsten.

Eintagsfliegenlarven, die man an ihren 3 Schwanzanhängen leicht erkennen kann, sind in Fließgewässern der Güteklasse II mit vielen Arten vertreten. Die *Dänische Eintagsfliege* (*Ephemera danica*) ist eine Art, die sich in Sand oder Schlamm eingräbt. Im Film sieht man, wie sie versucht, sich mit ihren kräftigen sichelförmigen Mandibeln in den Sand einzugraben.

Die *Feuerfarbene Eintagsfliege* (*Ephemerella ignita*) hat eine sehr lebhaft Larve, die auf Steinen oder Wasserpflanzen frei im Wasser lebt. An ihren abwechselnd dunkel und hell gefleckten 3 kurzen Schwanzanhängen kann man sie gut erkennen. Wenn man sie fängt, schlägt sie zur Abwehr ihre Schwanzanhänge beständig nach oben.

Die *Pilzkopf-Köcherjungfer* (*Anabolia nervosa*), eine Köcherfliegenlarve, läßt sich an der geraden Röhre aus Sand oder Steinchen, an der der Länge nach überstehende Ästchen angesponnen sind, relativ sicher erkennen. Auf dem Kopf hat sie eine pilzförmige Zeichnung.

Die Larve der *Blaufügel-Prachtlibelle* (*Calopteryx virgo*) hat eine stabförmige Gestalt. Wie alle Kleinlibellenlarven hat sie am Körperende 3 Tracheenkiemenblättchen. Diese unterstützen nicht nur die Atmung, sondern dienen auch als Ruder.

Die *Dicke Flußmuschel* (*Unio crassus*) kommt besonders in Bächen oder Flüssen mit klarem, schnellfließendem Wasser über sandigem und kiesigem Grund vor. Sie war früher recht häufig. Durch die Gewässerverschmutzung ist sie inzwischen recht selten geworden. Begegnet man einem undurchsichtigen, weißen Strudelwurm, dann kann es sich nur um den recht anspruchslosen *Milchweißen Strudelwurm* (*Dendrocoelum lacteum*) handeln. Ebenso wie die Eintagsfliegenlarve des *Glashaft* (*Baëtis rhodani*) findet

man diesen Strudelwurm oft auch noch in relativ gering belasteten Gewässern der Güteklasse III. Beide Arten sind also typische "Brückentiere".

3. Zeigerorganismen der Güteklasse III

Fließgewässer der Güteklasse III sind durch organische und sauerstoffzehrende Substanzen kritisch belastet bis stark verschmutzt. An Zeigerorganismen der Güteklasse II findet man u.a. noch den Milchweißen Strudelwurm und die Eintagsfliegenlarve des Glashaft in Fließgewässern der Güteklasse III, sofern sie noch nicht allzu stark verschmutzt sind. In kritisch belasteten Gewässern ist der *Hundeegel* (*Erpobdella octoculata*) überall häufig. Im Film sieht man auch, daß der Hundeegel ein recht guter Schwimmer ist.

Die *Wasserassel* (*Asellus aquaticus*), ein Krebstier, kommt in weiten Bereichen der Güteklasse III vor. Da sie der Kellersassel so ähnlich ist, kann man sie praktisch nicht verwechseln.

Die *Eiförmige Schlamm Schnecke* (*Radix ovata*) ist eine Lungenschnecke, die man noch in recht verschmutzten Gewässern finden kann; allerdings bevorzugt sie kalkreiche Gewässer. *Stratiomys chamaeleon*, die Larve der *Chamäleonsfliege*, hat eine derbe, ledrige Haut und kann bis zu 50 mm lang werden. Wie im Film sehr schön gezeigt wird, macht sie sich durch ihr langes Atemrohr von dem wenigen im Wasser gelösten Sauerstoff unabhängig.

Die Larven der *Zuckmücken* (Chironomidae) kommen in jedem Gewässertyp und in jeder Güteklasse vor. Zuckmücken sind die arten- und oft auch die individuenreichste Insektenfamilie der Binnengewässer. Die rot gefärbten wurmförmigen Larven vieler Arten sind gute Zeigerorganismen in sauerstoffarmen Gewässern, da sie einen dem menschlichen Hämoglobin ähnlichen Farbstoff besitzen, der den wenigen verfügbaren Sauerstoff gut bindet.

4. Zeigerorganismen der Güteklasse IV

Die Fließgewässer der Güteklasse IV sind sehr stark verschmutzt. In Extremfällen sind sie fast vollständig verödet, also bar jeden "höheren" Tierlebens. Stattdessen herrschen Bakterien, Einzeller und Pilze vor. Höhere Organismen wie Insektenlarven oder Würmer können unter diesen Bedingungen nur überleben, wenn sie durch spezielle Anpassungen mit der Sauerstoffarmut im Gewässer zurechtkommen. Mit einigen speziell angepaßten Arten gehen auch Rote Zuckmückenlarven in die Güteklasse IV.

Schlammröhrenwürmer (Tubificidae) besitzen ebenso wie die Roten Zuckmückenlarven einen roten Blutfarbstoff. Im Film sieht man, wie sie sich durch pendelnde Bewegungen ihres Hinterleibes Atemwasser herbeistrudeln während das Vorderende im Schlamm oder Sand steckt. Durch ein langes Atemrohr macht sich die Larve der *Mistbiene* (*Eristalis spec.*) oder Rattenschwanzlarve vom Sauerstoffgehalt des Wassers unabhängig. Es ist kaum zu glauben, daß aus den sehr unansehnlichen Larven einmal schöne, elegante Schwebfliegen werden.

Einzeller und Bakterien kommen oft in so ungeheuer großer Zahl vor, daß man sie mit bloßem Auge sehen kann. Der Film macht uns mit 2 besonders typischen Beispielen bekannt. Unterhalb von Abwassereinleitungen fallen die wie Schimmel aussehenden Kolonien eines *Glockentierchens* (*Carchesium polypinum*) einem aufmerksamen Beobachter sofort auf. Im Film kann man auch sehen, wie sie sich mittels eines muskulösen "Fußes" zusammenziehen und so ihren glockenförmigen Zellkörper in nahrungs- oder sauerstoffreichere Bereiche bringen. Insbesondere unterhalb von Abwassereinleitungen aus häuslichen Kläranlagen bzw. Zucker- und Papierfabriken stößt man immer wieder auf die schaffellartigen Zotten des *Abwasserpilzes* (*Sphaerotilus natans*). Der Abwasserpilz ist aber keineswegs ein Pilz, sondern ein Bakterium, das lange Ketten bildet. In stehendem Wasser stirbt er übrigens ab.

Produktion

Elke Wunsch Wissenschaftliche Tierfilme, Tübingen, im Auftrag von FWU Institut für Film und Bild, Grünwald, 1996

Kamera

Elke Wunsch

Schnitt

Harald E. Hohmann

Fachberatung und Begleitkarte

Helmut Schwab

Bildnachweis

Großer Uferbold, Masken-Köcherfliege, Mistbienen: Prof. Dr. Ulrich Heitkamp, Gleichen-Diemarden

Blaufügel-Prachtlibelle: Dr. Heiko Beilmann, Lonsee

Chamäleonsfliege: Dr. Friedrich Sauer, Karlsfeld

Redaktion

Ulrich Berner

Verleih durch Landes-, Kreis- und Stadtbildstellen

Verkauf durch FWU Institut für Film und Bild, Grünwald

Nur Bildstellen/Medienzentren: ö. V. zulässig

© 1996

FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH
Geiselgasteig
Bavariafilmplatz 3
D-82031 Grünwald
Telefon (0 89) 64 97-1
Telefax (0 89) 64 97-240

zentrale Sammelnummern
für unseren Vertrieb:

Telefon (0 89) 64 97-444

Telefax (0 89) 64 97-240



GEMA

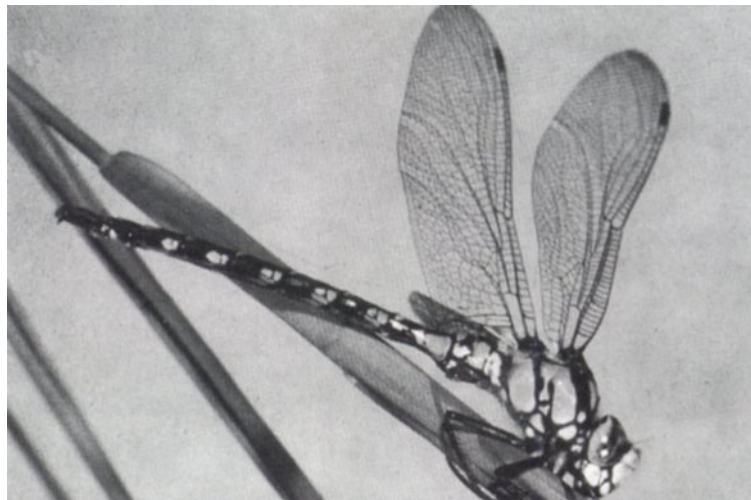
Alle Urheber- und
Leistungsschutzrechte
vorbehalten
Keine unerlaubte Ver-
vielfältigung, Vermietung,
Aufführung, Sendung!

**Für diese
Videoproduktion
ist ein FSK-
Freigabevermerk
nicht erforderlich**



Zeigerorganismen in Fließgewässern

Larven und Imagines von Insekten



Zeigerorganismen in Fließgewässern

Larven und Imagines von Insekten

Bildfolge:

- | | |
|---|---|
| 1: Blauflügel-Prachtlibelle (<i>Calopteryx virgo</i>) | 13: Schlammfliege (<i>Sialis spec.</i>) |
| 2: Blaugrüne Mosaikjungfer (<i>Aeshna cyanea</i>) | 14: Bergbach-Köcherfliege (<i>Rhyacophila spec.</i>) |
| 3: Glashaft (<i>Baëtis rhodani</i>) | 15: Wassergeistchen (<i>Hydropsyche spec.</i>) |
| 4: Zweischwänzige Aderhaft (<i>Epeorus syvicola</i>) | 16: Pilzkopf-Köcherjungfer (<i>Anabolia nervosa</i>) |
| 5: Gefleckter Aderhaft (<i>Rhitrogena semicolorata</i>) | 17: Bläßfüßige Köcherfliege (<i>Silo pallipes</i>) |
| 6: Feuerfarbene Eintagsfliege (<i>Ephemera ignata</i>) | 18: Masken-Köcherfliege (<i>Sericostoma personatum</i>) |
| 7: Dänische Eintagsfliege (<i>Ephemera danica</i>) | 19: Zuckmücke (<i>Chironomidae</i>) |
| 8: Sechskiemige Uferfliege (<i>Protonemoura spec.</i>) | 20: Kriebelmücke (<i>Simuliidae</i>) |
| 9: Gelbbeinige Uferfliege (<i>Nemoura cinerea</i>) | 21: Lidmücke (<i>Liponeura spec.</i>) |
| 10: Nadel-Steinfliege (<i>Leuctra spec.</i>) | 22: Chamäleonsffiege (<i>Stratiomys chamaeleon</i>) |
| 11: Kleinköpfiger Uferbold (<i>Perlodes microcephala</i>) | 23: Ibisfliege (<i>Atherix ibis</i>) |
| 12: Großer Uferbold (<i>Perla marginata</i>) | 24: Mistbiene (<i>Eristalis spec.</i>) |

Schlagwörter

Zeigerorganismus, Fließgewässer, Gewässergüte, Wasserinsekten, Eutrophierung

Biologie

Allgemeine Biologie - Biologische Arbeitsmethoden, Ökologie
Zoologie - Allgemeine Zoologie – Gestalt und Systematische Zoologie Wirbellose, Gliederfüßler
Natur- und Landschaftsschutz

Umweltgefährdung/ Umweltschutz

Wasser

Sekundarbereich I: Hauptschule, Realschule, Gymnasium, Integrierte Gesamtschule (ab Schuljahr 7)
Sekundarbereich II

Lernziele

Kennenlernen von Zeigerorganismen in Fließgewässern (Insektenlarven); Kennenlernen der zugehörigen erwachsenen flugfähigen Stadien der Zeigerorganismen = erwachsene Insekten (Imagines; Einzahl Imago)

Zum Inhalt

Gewässergüte und Zeigerorganismen

Die Gewässergüte hängt im wesentlichen davon ab, wieviel Mineralstoffe und abbaubare organische Substanzen im Gewässer vorhanden sind. Ein hoher Gehalt an Mineralstoffen führt zu einer hohen Produktion organischer Stoffe; umgekehrt führt der Abbau organischer Substanzen zur Freisetzung von Mineralstoffen.

Die biologische Gewässergütebestimmung beruht darauf, daß in belasteten Gewässern andere Tierarten vorkommen als in sauberen. Die Menge an Substanzen, die abgebaut werden können also "fäulnisfähig" sind - und der Sauerstoffgehalt des Wassers spielen dabei die wichtigste Rolle. Aufgrund dieser Gegebenheiten wurde zu Anfang dieses Jahrhunderts das sogenannte Saprobien-system (von griechisch sapos = faul) entwickelt. Dieses System hatte zunächst 4 Stufen bzw. 4 Güteklassen. Um genauere Aussagen über die Gewässergüte machen zu können, wurden in den 50er Jahren noch 3 Zwischenstufen eingefügt, so daß es insgesamt 7 Güteklassen gibt:

Güteklasse I = unbelastet bis sehr gering belastet (Saprobienindex 1,0-<1,5);
Güteklasse I-II = gering belastet (Saprobienindex 1,5-<1,8);
Güteklasse II = mäßig belastet (Saprobienindex 1,8-<2,3);
Güteklasse II-III = kritisch belastet (Saprobienindex 2,3-<2,7);
Güteklasse III = stark verschmutzt (Saprobienindex 2,7-<3,2);
Güteklasse III-IV = sehr stark verschmutzt (Saprobienindex 3,2-<3,5) und
Güteklasse IV = übermäßig verschmutzt (Saprobienindex 3,5-4,0).

In dieser Diaserie werden nun Zeigerorganismen ausschließlich aus der Ordnung der Insekten vorgestellt, die in erster Linie für Fließgewässer typisch sind und die gleichzeitig eine Aussage über die Gewässergüte machen. Dabei ist zu beachten, daß nur die Larven der vorgestellten Arten und nicht die erwachsenen Tiere (Imagines; Einzahl Imago) zur Bestimmung der Gewässergüte herangezogen werden können: Denn nur die Larven verbringen ihr Leben im Wasserkörper, während die meist kurzlebigen Erwachsenen Insekten auf dem Land leben, sich paaren, wieder Eier ins Wasser legen und dann sterben.

Zu den Bildern

Libellen

Bild 1: Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx indigo*); Larve und Imago (Männchen)
– Saprobienindex 1,9 Güteklasse II

In sauberen Bächen und Flüssen lebt die stabförmige, steifwirkende Larve versteckt unter Baumwurzeln oder an Stengeln von Wasserpflanzen. Sie wird bis 40 mm lang und ist an ihren 3 Tracheenkiemenblättchen am Körperende sofort als Kleinlibellenlarve zu erkennen. Während das erwachsene Männchen (Bild 2) metallisch blau glänzende Flügel hat, sind die Flügel des Weibchens bräunlich. Die Larve braucht bis zu 2 Jahre für ihre Entwicklung. Erwachsene Tiere leben kaum länger als 3-4 Wochen.

Bild 2:- Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*); Larve und Imago (Männchen)

– Saprobienindex 2,0 = Güteklasse II.

Sie ist wohl unsere häufigste und anpassungsfähigste Großlibelle. Die bis 50 mm große Larve lebt vor allem in kleineren stehenden oder sehr langsam fließenden Gewässern, wie z.B. Altarmen, Kiesgruben, Fisch- und sogar Gartenteichen. Durch ihre sogenannte Analpyramide aus 5 stachelförmigen Klappen ist sie als Großlibellenlarve zu erkennen, Besonders im Hochsommer am späten Nachmittag kann man die eigenartige Jagdweise der Imagines beobachten: sie sind ausgesprochene "Tiefflieger", die in 1-2 m Höhe über der Erde jagen.

Eintagsfliegen

(Größenangaben verstehen sich ohne die Fühler und Schwanzanhänge)

Bild 3: Glashaft (*Baëtis rhodani*); Larve und Imago (Männchen)

– Saprobienindex 2,3 = Güteklasse II-III.

Unsere häufigste Eintagsfliege. Die Larve (5-7 mm) kommt unter Steinen oder im Wasserpflanzengewirr, in Bächen und Flüssen beinahe überall vor. Wie jede Eintagsfliegenlarven hat sie 3 Schwanzanhänge: bei *Baëtis* ist der mittlere Schwanzanhang deutlich kürzer als die äußeren. Am Hinterleib trägt sie jederseits 7 einfache, eiförmige Tracheenkiemenblättchen. Sie überwintert als Larve. An sonnigen Tagen fliegen die Imagines oft schon im Januar und Februar. Erwachsene Tiere nehmen keine Nahrung auf und sterben nach Paarung und Eiablage schon nach wenigen Tagen.

Bild 4: Zweischwänziger Aderhaft (*Epeorus sylvicola*); Larve und Imago (Männchen)

– Saprobienindex 1,4 = Güteklasse I

Einzige Eintagsfliegenlarve (10-14 mm) mit nur 2 Schwanzanhängen (sonst immer 3);- aber gerade daran ist sie sehr leicht zu erkennen, wenn man noch auf die 7 Paar seitlichen Tracheenkiemen, die wie Dachziegel übereinanderliegen, achtet. Im Frühjahr findet man die Larve häufig auf Steinen in schnellfließenden sauerstoffreichen Bächen und kleinen Flüssen. Die Imago fliegt von Mai bis August und ist nicht mehr so abgeplattet wie die Larve.

Bild 5: Gefleckter Aderhaft (*Rhitrogena semicolorata*); Larve und Imago

– Saprobienindex 1,6 = Güteklasse I-II

Die Larve ist sehr flach und im Frühjahr häufig in reißenden Gebirgs- und Quellbächen zu finden. Sie ist an einem dunklen Punkt mitten auf den Oberschenkeln leicht zu erkennen. Die Entwicklung zum erwachsenen flugfähigen Tier dauert etwa 1 Jahr. Auf Bild 10 ist zu sehen, -daß die Imago im Gegensatz zur Larve nur noch 2 Schwanzanhänge hat - ein Phänomen, das bei vielen Eintagsfliegen-Arten auftritt.

Bild 6: Feuerfarbene Eintagsfliege (*Ephemerella ignita*); Larve und Imago (Männchen)

– Saprobienindex 1,9 = Güteklasse II

Die "untersetzte" Larve (bis 10 mm) hat kurze kräftige Beine und 5 Paar dachziegelartig angeordnete Tracheenkiemen. ihre 3 Schwanzanhänge sind abwechselnd dunkel und hell gefärbt und werden beständig nach oben geschlagen. Die Imago schlüpft von Juni bis September. Auf Bild 12 sind die vergrößerten Augen des Männchens gut zu erkennen.

Bild 7: Dänische Eintagsfliege (*Ephemera danica*); Larve und Imago

– Saprobienindex 1,8 = Güteklasse II

Die Larve ist sehr groß (bis 23 mm) und gräbt sich mit ihren verlängerten Mandibeln und den kräftigen Vorderbeinen im Uferbereich von Seen und Flüssen in den Sand oder Schlamm ein. Aufgescheucht kann sie mit wellenartigen Bewegungen recht gut schwimmen. Die Imago ist genauso wie die Larve sowohl durch ihre Größe als auch die rahmgelbe Farbe und die kommaförmigen Flecken auf dem Hinterleib ein sehr auffälliges Tier. Häufig kann man z.B. von Brücken aus ihren Balzflug beobachten: sie steigen einige Meter in die Höhe und lassen sich dann wieder nach unten fallen.

Steinfliegen

(Größenangaben verstehen sich ohne die Fühler und Schwanzanhänge)

Bild 8: Sechskiemige Uferfliege (*Protonemura spec.*); Larve und Imago (Weibchen)

– Saprobienindex 1,0 = Güteklasse I

In Gebirgs- und Bergbächen der Mittelgebirge findet man die bis 10 mm großen Larven recht häufig. An ihren 6 schlauchförmigen zu 2 Dreierbüscheln zusammengefaßten Tracheenkiemen auf der Unterseite des 1. Brustsegmentes sind sie leicht zu erkennen. Übrigens besitzen auch noch die erwachsenen Tiere Reste der Tracheenkiemen.

Bild 9: Gelbbeinige Uferfliege (*Nemoura cinerea*); Larve und Imago (Weibchen)

– ohne Saprobienindex

Häufigste und anspruchsloseste einheimische Steinfliege. Die bis 9 mm große Larve kommt in allen möglichen Typen stehender und fließender Gewässer vor, weshalb sich ihr auch kein Saprobienindex zuordnen läßt. Sie ist gänzlich ohne Tracheenkiemen und hat - ebenso wie die Sechskiemige Uferfliege - schräg abgespreizte Flügelscheiden. Die Larven entwickeln sich in einem Jahr zum erwachsenen Tier. Flugzeit Mai bis September

Bild 10: Nadel-Steinfliege (*Leuctra spec.*); Larve und Imago (Männchen)

– Saprobienindex 1,5 = Güteklasse I-II

Die Larven sind sehr langgestreckt und ihre Flügelscheiden sind parallel zum Körper ausgerichtet. Die Larven der meisten Arten sind etwa 10 mm lang und leben vorwiegend an sandig-kiesigen Stellen ruhiger Bach- und Flußunterläufe. Die Imagines aller *Leuctra*-Arten kann man leicht daran erkennen, daß sie ihre Flügel wie eine Zigarre über den Körper einrollen.

Bild 11: Kleinköpfiger Uferbold (*Perlodes microcephala*); Larve und Imago

– Saprobienindex 1,3 = Güteklasse I

Die Larve ist recht groß (15-25 mm) und lebt vor dem unter großen Steinblöcken in Mittelgebirgsbächen und Alpenflüssen. Die Imago fliegt von März bis Juli. Der Name "kleinköpfig" bezieht sich bei dieser Art übrigens darauf, daß der Kopf etwa die Breite der Vorderbrust hat; bei verwandten Arten ist der Kopf meist breiter als die Vorderbrust.

Bild 12: Großer Uferbold (*Perla marginata*); Larve und Imago

– Saprobienindex 1,2 = Güteklasse 1

Die Larve ist sehr groß (15-25 mm), hat seitlich abgespreizte Beine und lebt auf Steinen in sauberen Bächen und Flußoberläufen. Sie ist ein sehr gefräßiger Räuber, der fast ausschließlich andere Insektenlarven frißt. Als Larve lebt sie 3 Jahre. Die Imago findet man von Mai bis Juli.

Schlammfliegen

Bild 13: Schlammfliege (*Sialis spec.*); Larve und Imago (Weibchen)

– ohne Saprobienindex

Im Schlamm und auf Steinen in stehenden und fließenden Gewässern sind die Larven (bis 35 mm) überall häufig zu finden. Erkennen kann man sie gut an den 7 Paar fädigen, beinartig gegliederten Tracheenkiemen an den 7 vorderen Hinterleibssegmenten. Die Imagines sitzen von Ende April bis Anfang Juni träge auf Pflanzen und Steinen in Wassernähe. Nur bei Sonnenschein machen sie kurze, schwerfällige Flatterflüge. Das Weibchen (Bild 26) legt mehrere Hundert Eier an Schilfhalme oder Pflanzenblätter über dem Wasserspiegel. Während die Larven zweimal überwintern, leben die Imagines nur 1-2 Wochen.

Köcherfliegen

Bild 14: Bergbach-Köcherfliege (*Rhyacophila spec.*); Larve und Imago (Männchen)

– je nach Art verschiedene Saprobienindices

Die Larven leben immer frei und bauen sich weder einen Köcher noch Fangnetze wie etwa die Wassergeistchen (Bild 29). Man findet sie vor allem im Bergland in schnellfließenden steinigen - nicht allzu verschmutzten Bächen und Flüssen. Sie verbergen sich unter Steinen und gehen nachts auf Jagd. Wie alle erwachsenen Köcherfliegen sieht auch *Rhyacophila* einem Nachtfalter ähnlich. Die 2 Paar fein behaarten (Schmetterlinge haben Schuppen!) Flügel werden in Ruhestellung dachförmig gehalten und die etwa kör-

perlangen Fühler werden nebeneinander nach vorne gestreckt. Im Gegensatz zu anderen Köcherfliegen legen die Weibchen die Eier einzeln ab.

Bild 15: Wassergeistchen (*Hydropsyche spec.*); Larve und Imago

– je nach Art verschiedene Saprobienindices

Die Larven sind in allen Fließgewässern ungemein häufig und werden je nach Art bis 20 mm groß. Erkennen kann man die Larven an den verhornten, graubraunen Platten auf den 3 Brustsegmenten. Sie leben frei und bauen sich Fangnetze im Wasser und fressen, was im Netz hängen bleibt. Die Imagines fliegen im Hochsommer und bilden in der Dämmerung zuweilen dichte Schwärme.

Bild 16: Pilzkopf-Köcherjungfer (*Anabolia nervosa*); Larve und Imago

– Saprobienindex 2,0 = Güteklasse II

Die raupenähnliche Larve (bis 23 mm ohne Köcher) lebt in einer geraden Röhre aus Sand oder Steinchen, an die der Länge nach Ästchen angesponnen sind. Auf der gelben Kopfoberseite befindet sich eine typische, schwarze pilzhutförmige Zeichnung. Die Imago fliegt im Spätsommer.

Bild 17: Blaßfüßige Köcherfliege (*Silo pallipes*); Larve und Imago (Paarung)

– Saprobienindex 1,5 = Güteklasse I -II

Die bis 10 mm große Larve baut in schnellfließenden Bächen und Flüssen eine schwach konische Röhre aus Sandkörnchen, an die sie seitlich je 2-3 „Belastungssteinchen“ anbaut. Die Imago fliegt von Mai bis September.

Bild 18: Masken-Köcherfliege (*Sericostoma personatum*), Larve und Imago (Weibchen)

Saprobienindex 1,5 Güteklasse I-II

Die Larve (bis 15 mm) baut einen leicht gekrümmten, sehr kunstvollen Köcher aus feinsten Sandkörnchen. Man findet ihn meist auf Steinen in schnellfließenden Bereichen von Bächen und Flüssen. Übrigens leitet sich ihr deutscher Name vom wissenschaftlichen Artnamen ab (persona = Maske). Das erwachsene Männchen hält sich nämlich das äußerste Glied der Lippentaster, das etwa die Gestalt eines Boxhandschuhes hat, wie eine Maske vor das "Gesicht".

Mücken und Fliegen

Bild 19: Zuckmücke (*Chironomidae*); Larve und Imago (Männchen)

– Saprobienindex 3,3 = Güteklasse III-IV.

Viele im Schlamm lebende Larven (5-20 mm je nach Art) der Zuckmücken sind blutrot gefärbt, da sie einen dem menschlichen Hämoglobin ähnlichen Farbstoff besitzen, der den wenigen verfügbaren Sauerstoff gut bindet. Wie man auf dem Bild gut sehen kann, strecken die erwachsenen Zuckmücken ihr erstes verlängertes Beinpaar wie ein zusätzliches Fühlerpaar nach vorne und führen mit ihm ständig zuckende Bewegungen aus (Name!). Zum Anlocken der Weibchen bilden die Männchen oft riesige auf- und niederwogende Tanzschwärme, die aus der Ferne wie aufsteigende Rauchsäulen aussehen.

Bild 20: Kriebelmücke (*Simuliidae*); Larve und Imago

– ohne Saprobienindex

Die Larven (je nach Art 6-15 mm lang) sind an ihrem keulenförmig verdeckten Hinterleib leicht zu erkennen. Sie heften sich mittels einer Haftscheibe an Steinen oder Wasserpflanzen fest und filtern mit ihren 2 ausklappbaren, kammartigen Borstenfächern Nahrungsteilchen aus dem Wasser. Manche Weibchen der sehr kleinen, gedrungenen Kriebelmücken können ganz empfindlich stechen.

Bild 21: Lidmücke (*Liponeura spec.*); Larve und Puppe

– Saprobienindex 1,1 = Güteklasse I

Für die sehr schnellfließenden Bereiche der Fließgewässer sind die Larven (bis 10 mm) der Lidmücken besonders typisch: Mit ihren 6 kreisrunden Saugnäpfen können sie sich auch in stärkster Strömung auf Steinen und Felsen festhalten. Indem sie ihre Saugnäpfe abwechselnd lösen, können sie sich recht geschickt vorwärts und seitwärts bewegen. Zur Verpuppung begibt sich die Larve in stark strömendes Flachwasser. Die Puppe kittet sich mit ihrer flachen Unterseite an Steine fest und ist mit dem Kopf gegen die Strömung gerichtet. Die frisch geschlüpfte Imago muß so lange mit den Beinen in der Puppenhülle bleiben, bis die aus dem Wasser ragenden Flügel ausgehärtet sind.

Bild 22: Chamäleonsfliege (*Stratiomys chamaeleon*); Larve und Imago

– Saprobienindex 3,0 = Güteklasse III

Die Larve hat eine derbe, ledrige Haut und wird bis 50 mm groß; sie lebt in pflanzenreichen Tümpeln und Weihern, gelegentlich auch in ruhigen Bereichen von Fließgewässern. Sie bewegt sich sehr träge und unbeholfen, meist hängt sie kopfunter am Wasserspiegel, auf dem sich der unbenetzbare Härchenkranz an ihrem Hinterleibsende ausbreitet. So bleiben die Atemöffnungen am Hinterleibsende trocken und die Luft kann ungehindert in die Tracheen einströmen. Die auffallend schwarzgelb gefärbte Imago ist ein friedlicher Blütenbesucher.

Bild 23: Ibisfliege (*Atherix ibis*); Larve und Imago (Männchen)

– Saprobienindex 1,7 = Güteklasse I-II,

in sauberen Bächen und Flüssen des Berglandes lebt die bis 20 mm große Larve der Ibisfliege. Durch ihre fadenförmigen, seitlichen Anhänge an den Segmenten 6-11 ist sie kaum mit einer anderen Art zu verwechseln. Die erwachsenen Weibchen, die im Gegensatz zum Männchen (siehe Bild) weit auseinanderliegende Augen haben, heften ihre Eier an Zweige, Pfähle oder Brückenpfeiler über ihren Wohngewässern, Dabei legen immer viele Weibchen an einer Stelle ab; die Weibchen klammern sich an ihre Eihaufen und sterben. Schließlich entstehen bis zu kindskopfgroße Klumpen. Die schlüpfenden Junglarven ernähren sich anfangs von den zerfallenden Körpern ihrer Mütter.

Bild 24: Mistbiene (*Eristalis spec.*); Larve und Imago

– Saprobienindex 4,0 = Güteklasse IV

Durch ihr langes Atemrohr, das sie vom Sauerstoffgehalt des Wassers unabhängig macht, und ihren sackartigen Körper sind die bis zu 20 mm großen Larven der Mistbienen nicht zu verwechseln. Man findet sie beinahe immer in Jauchegruben und schlammigen Tümpeln. Aus den hässlichen, sogenannten Rattenschwanzlarven entwickeln sich recht stattliche, gelbschwarz gefärbte Schwebfliegen, die ein wenig Bienen ähnlich sehen (daher der Name), denen man die Herkunft aus ihrer leicht "anrühigen" Kinderstube mit dem besten Willen nicht mehr ansehen kann.

Güteklasse	Grad der Belastung	Saprobienindex	BSB ₅	NH ₄ -N in mg/l	O ₂ -Minimum in mg/l
I	unbelastet bis sehr gering belastet	1,0-<1,5	<1	Spuren	>8
I-II	gering belastet	1,5-<1,8	<2	Um 0,1	>8
II	mäßig belastet	1,8-<2,3	<5	0,1-0,4	>6
II-III	kritisch belastet	2,3.<2,7	5-10	>1	>4
III	stark verschmutzt	2,7-<3,2	7-13	<1	>2
III-IV	sehr stark verschmutzt	3,2-<3,5	10-20	mehrere mg/l	<2
IV	übermäßig verschmutzt	3,5-<4,0	>15	mehrere mg/l	<2

(nach Schwab, H.; Stuttgart 1995)

Zur Verwendung

Die Diareihe zeigt als Kontextmedium zum gleichnamigen Arbeitsvideo (42 02071), in dem die für eine Gewässergüteklasse charakteristischen Zeigerorganismen zu beobachten sind, Larven und zusätzlich auch Imagines der im Video vorgestellten Insekten. Mit Hilfe der vorangegangenen Übersicht über die Gewässergüteklassen können die Schüler bei "Unterricht am Fließgewässer" durch Beobachtung von vorhandenen Larven selber die Gewässergüteklassen erarbeiten.

Literatur

BARNDT, G.; BONN, B.; KOEHLER, E. (1990):

Biologische und chemische Gütebestimmung von Fließgewässern;
Schriftenreihe der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz; Bd. 53

BELLMANN, H. (1988):

Steinbachs Naturführer, Leben in Bach und Teich, München

ENGELHARDT, W: (1989):

Kosmos Naturführer, Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?, Stuttgart

LUDWIG, H. W.: (1993):

Tiere in Bach, Fluß, Tümpel, See, München

MEYER, D. (1990):

Makroskopisch-biologische Feldmethoden zur Wassergütebeurteilung von Fließgewässern;
Arbeitsgemeinschaft Limnologie und Gewässerschutz (ALG) e.V. Hannover, BUND, Hannover

SCHMEDTJE, U.; KOHMANN, F. (1988):

Bestimmungsschlüssel für die Saprobien-DIN-Arten (Makroorganismen);
Informationsberichte Bayer. Landesanstalt für Wasserwirtschaft; 2/88

SCHWAB, U. (1995):

Süßwassertiere, Ein ökologisches Bestimmungsbuch, Stuttgart

Produktion

FWU Institut für Film und Bild, 1996

Fotos

Dr. Frieder Sauer, Karlsfeld (1a, 6a, 13a, 17a, 19a, 20a, 22a+b, 23a);

Dr. Heiko Bellmann, Lonsee (1b, 3a+b, 4b, 6b, 7a+b, 9b, 11a+b, 12a, 15a, 16a+b, 20b);

IFA-Bilderteam, Taufkirchen (2a);

Prof. Dr. Ulrich Heitkamp, Gleichen-Diemarden (4a, 5a+b, 8a+b, 9a, 10a+b, 12b, 13b, 14a+b, 15b, 17b,
18a+b, 19b, 21a+b, 23b, 24a+b);

Egon Knapp, CH-Neuhausen (2b)

Begleitkarte und Fachberatung

Helmut Schwab, Künzelsau

Pädagogische Referenten im FWU

Sonja Riedel, Michael Holzheuer

Verleih durch Landes-, Kreis- und Stadtbildstellen

Verkauf durch FWU Institut für Film und Bild, Grünwald

Nur Bildstellen/Medienzentren: ö. V. zulässig

© 1996

FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH
Geiseltasteig
Bavariafilmplatz 3
D-82031 Grünwald
Telefon (0 89) 64 97-1
Telefax (0 89) 64 97-240

zentrale Sammelnummern
für unseren Vertrieb:
Telefon (0 89) 64 97-444
Telefax (0 89) 64 97-240

