

Biologische Gewässeruntersuchung

Aufsatz von Norbert Hudel

Literaturnachweis:

Schriftenreihe der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz Band 53

ISSNR.: 0503-9290

Nach Gewässergüte bestimmen und beurteilen Verlag Paul Parey

Autor Werner H.Bauer 2. Auflage

ISBNR.: 3-490-04414-2

1. Biologische Grundlage

Durch die Bewegung des Wassers sowie die Struktur des Utergrundes von Fließgewässern, wird Sauerstoff eingetragen. Je vielfältiger die Struktur und je höher die Fließgeschwindigkeit, desto höher der Sauerstoffeintrag. Der Sauerstoffgehalt des Gewässers ist der begrenzende Faktor für das Vorhandensein von Fließwasserorganismen. Er begrenzt Art und Vielfalt der vorhandenen Lebensgemeinschaft. Sinkt nun der Sauerstoffgehalt, durch erhöhten Eintrag von Schadstoffen, so verändert sich der Sauerstoffgehalt und somit auch die Lebensgemeinschaft im Gewässer. Jene Organismen, die viel Sauerstoff benötigen, werden durch solche, die mit weniger Sauerstoff auskommen ersetzt. Die Einleitungen werden durch die Selbstreinigungskraft des Gewässers nach und nach abgebaut. Gifte werden z.B. durch den Wasserzulauf so lange verdünnt bis sie eine unschädliche Konzentration erreicht haben. Daher sind die Schäden (Fischsterben, Vernichtung der Nahrungsgrundlage) an der Einleitungsstelle am Größten. Organische Einleitungen werden durch Bakterien aufgezehrt. Diese Bakterien vermehren sich ab der Einleitungsstelle explosionsartig. Für ihren Verdauungsvorgang, denn um nichts anderes handelt es sich dabei, benötigen sie Sauerstoff, sehr viel Sauerstoff, der dem Wasser entzogen wird und somit, Fischen und Närtieren nicht mehr zur Verfügung steht, was dann zu deren Ableben führt.

Die in den Fließgewässern lebenden Organismen nennt man Saprobien oder auch Bioindikatoren.

Die Abhängigkeit dieser Organismen vom Sauerstoffgehalt und der Nahrung im Wasser, hat man sich zu Nutze gemacht um die Gewässergüte eines Fließgewässers zu beurteilen.

Die Gewässergüte ist von Güteklasse I bis Güteklasse IV eingeteilt. Da die Bioindikatoren, also unsere Wasserlebewesen nicht so scharf abgegrenzte Lebensräume besiedeln, sondern auch mal in 2 oder mehr Güteklassen anwesend sein können, ergeben sich auch Zwischenwerte bei der Auswertung.

Andererseits ist ein Gewässerverlauf nicht gleichförmig, so dass auf einer Inneseite der Gewässerkurve ruhiges Wasser fließt und auf der Aussenseite eine starke Strömung herrschen kann.

Logischerweise halten sich dann dort auch unterschiedliche Bioindikatoren auf. Es ist also unerlässlich, bei einer Gewässeruntersuchung, die ganze Breite des Gewässers mit ein zu beziehen. Die Genauigkeit der Gewässergüte ergibt sich somit aus der Sorgfalt der Untersuchung zum Einen und der Tabellarischen Auswertung der Tabelle, beim Berechnen des Untersuchungsergebnisses. Wie sich später noch zeigen wird, ist diese sehr effizient und Fehler bei der Probeentnahme werden bei der Auswertung der Tabelle sofort augenfällig.

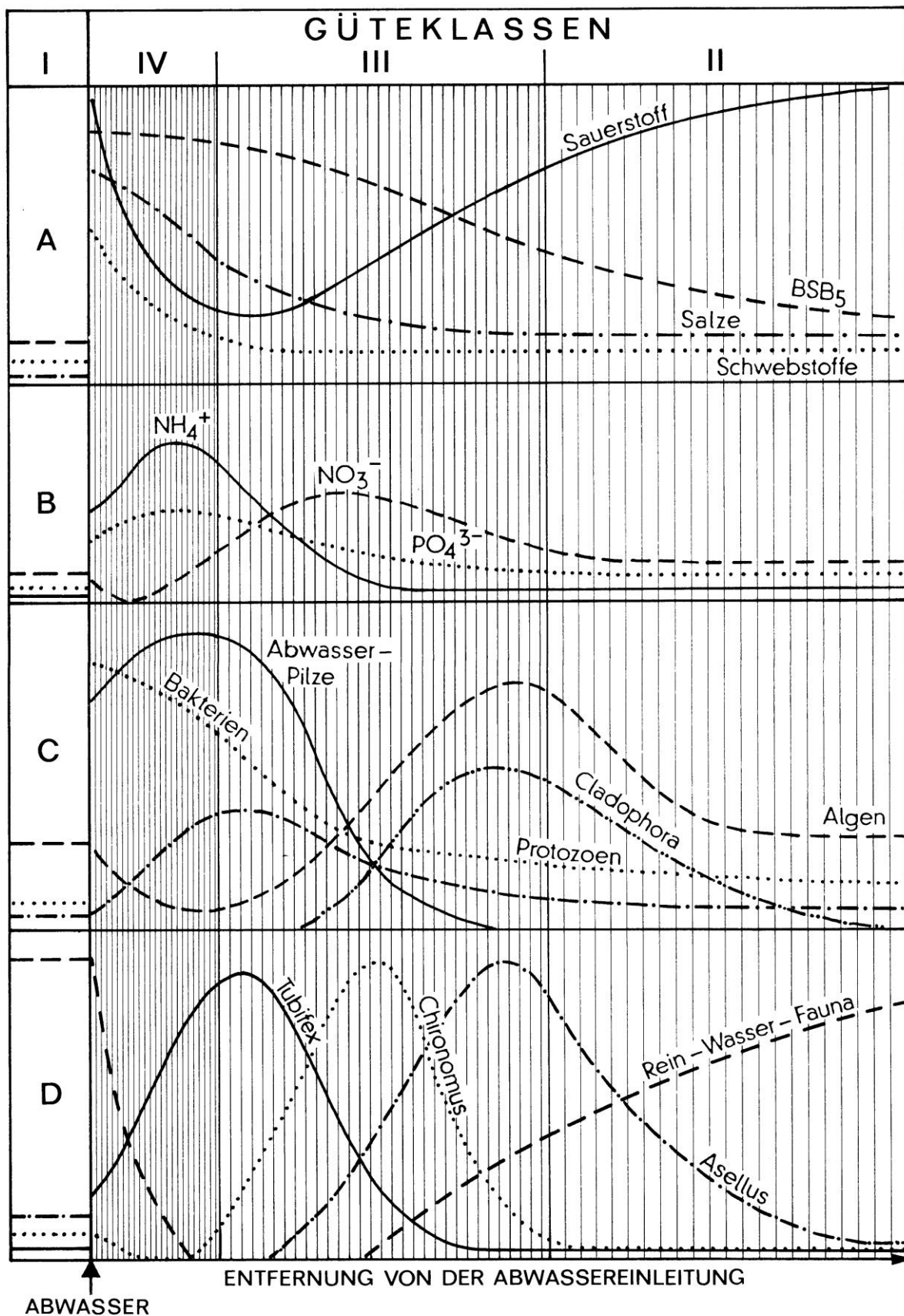


Abb. 22: Selbstreinigung eines Fließgewässers nach Abwassereinleitung
(in Anlehnung an KLEIN et al. 1982)

2. Biologische Prozesse im Fließwasser

Selbsterreinigung von Fließgewässern.

Werden in ein Fließgewässer organische Stoffe eingeleitet so tritt ein biologischer Abbau dieser Stoffe durch Bakterien ein. Direkt hinter der Einleitung entsteht eine Verödungszone der Güteklasse IV. Es herrschen nur Organismen wie Bakterien und Pilze vor, die Organismen der Reinwasserzone sind verschwunden, da ihnen, durch die explosionsartige Vermehrung der Schmutzwasserorganismen der Sauerstoff entzogen wurde. Je weiter man sich von der Einleitung entfernt, umso sauberer wird das Wasser wieder und die Reinwasserorganismen haben bessere Lebensgrundlagen. Im Milieu der Güteklasse IV, können nur wenige Arten überleben, diese aber in großer Zahl, da sie praktisch in einer Nährlösung schwimmen. Allen voran der „Abwasserpilz“, Sphaerotilus Natans, der eigentlich kein Pilz ist sondern zu den Bakterien gehört. Er bildet einen dichten grauweißen Überzug am Grund des Gewässers, der als lange Fäden oder watteartige meterlange filzige Fahnen wabert. Sein schleimiger Bezug bedeckt alle Organismen, die sich am Gewässergrund festhalten oder anhaften müssen. Etwas weiter von der Einleitung entfernt folgen, da die Sauerstoffzehrung schon etwas abgenommen hat, Organismen, die mit sehr wenig Sauerstoff auskommen können. Hierzu gehören: Zuckmückenlarve; Rattenschwanzlarve; Schlammröhrenwürmer; die mit dem Abwasserpilz, die Bioindikatoren für die Gewässergüteklasse IV bilden.

Für die Beurteilung der Gewässergüte kommen nur Indikatororganismen mit einer geringen Indikationsbreite in Frage, wodurch eine exakte Aussage getroffen werden kann. Das Saprobien-System ist somit die Zusammenstellung von Bioindikatoren, in Abhängigkeit von der organischen Belastung eines Gewässers, von der diese Zeigerorganismen leben. Diese Organismen bauen also die Nährstoffe der organischen Einleitung ab. Hinzu kommt, dass durch die übermäßige Düngung, das Algenwachstum stark zunimmt. Eine verstärkte Photosynthese einsetzt, welche wiederum einen Sauerstoffeintrag in das Gewässer zur Folge hat. Hierdurch verbessert sich die Wassergüte auf Klasse III. Die nun nachfolgenden Organismen, wie Rollegel; Wasserassel; Waffenfliegenlarve und weitere Organismen bauen die organische Belastung, durch Verzehr der Schadstoffe weiter ab bis zur Gewässergüteklasse III. Ihnen folgen nun u.a. zweiäugiger Platteneigel; Kugelmuschel; eiförmige Schlamm Schnecke; Bachtaumelkäfer. Diese entnehmen dem Wasser weitere Nährstoffe und verbessern dadurch die Wassergüte auf Klasse II. Hier können nun schon Eintagsfliege; Bachflohkrebs; Posthornschncke; gemeiner Fischegel; Sie verzehren die organischen Stoffe weiter, bis sie soweit reduziert sind, dass nur noch die Saprobien der Güteklasse I ausreichend Nahrung finden. Bestimmte Köcherfliegenlarven; einige Eintagsfliegenarten; Flußschwimmschnecke; Dreiecksstrudelwurm bilden hier eine Saprobien-Gemeinschaft der Güteklasse I. Die Lebensräume sind nicht so eng begrenzt, dass nicht auch einmal Saprobien der benachbarten Güteklassen vorhanden sein könnten. An Hand der tabellarischen Auswertung bekommt man aber eine genaue Zuordnung der Güteklasse für den jeweiligen Untersuchungsort. Mit einiger Übung ist eine Güteklassenzuordnung schon nach einem kurzen Blick in das Gewässer, auf dessen Bewohner, möglich. Es ergibt sich ein Bild welches für die jeweilige Gewässergüte, charakteristisch ist, so dass eine Verwechslung ausgeschlossen werden kann. Um allerdings eine verwertbare Aussage zu erhalten, muss ein Feldprotokoll erstellt werden, welches der Dokumentation dient und über längere Zeit aufbewahrt wird. Es dient zur Geltendmachung von Ansprüchen, nach einer Schadstoffeinführung gegenüber dem Verursacher und ist gerichtsverwertbar. Die Bioindikatoren ermöglichen eine Langzeitaussage über den Zustand des Gewässers. Chemische Werte werden mit der nächsten Welle davongetragen. Durch die Trägheit des biologischen Systems, kann man auch nach Wochen, die Einleitestelle ermitteln. Selbst nach Beendigung der Einleitung sind noch entsprechende Bioindikatoren der Güteklasse IV, vorhanden, oder der ehemaligen Güteklasse, noch nicht wieder nachweisbar. Im darüberliegenden Gewässerabschnitt sind dagegen die Organismen in der üblichen Anzahl vertreten.

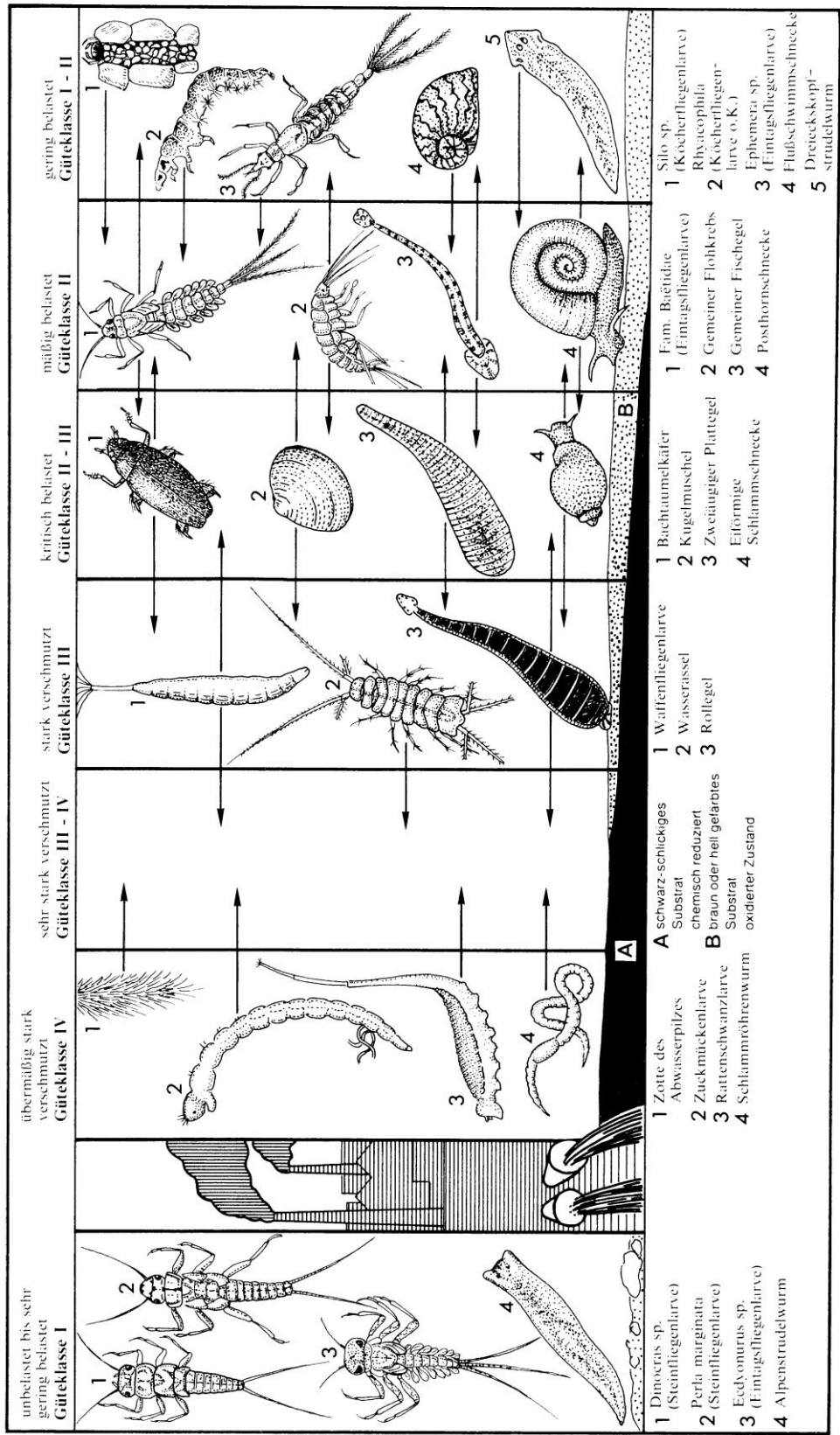


Abb. 21: Wassergüteklassen und Saprobien system (Selbstreinigungsstufen in Fließgewässern)

3. Das Sammeln der Bioindikatoren

Für das Sammeln der Indikatororganismen benötigen wir folgende Hilfsmittel:

Feldprotokoll und Schreibstift.

Eine Lupe 8 – 10 fach

Rostfreies Haushaltssieb (Seier mit Griff).

Einen harten,feinen Pinsel.

Eine feine Federstahlpinzette oder Plastikpinzette.

Einen weißen Plastikeimer

(Einige Marmeladengläser oder Fotoschalen optional)

Untersuchungsablauf

Mit dem Sieb werden die Ufergräser und Wasserpflanzen im Wasser durchstreift und in einen Plastik-Eimer entleert. Sediment und Schlamm werden über die gesamte Gewässerbreite durchsiebt bis alle Gesteins - und Schlamm - Partikel heraus gewaschen sind. Die Verbleibenden Organismen werden in den Eimer entleert. Der direkte Uferabschnitt in den Ruhigwasserbereichen wird nicht in die Untersuchung einbezogen. Die hier in den Schlammschichten lebenden Organismen würden, wegen des dort vorhandenen geringeren Sauerstoffgehaltes, das Ergebnis Verfälschen. Die Steine am Gewässergrund werden über dem Eimer umgedreht und die Bioindikatoren mit dem Pinsel in den Eimer gestreift. Man sollte die Untersuchung immer nach dem gleichen Schema durchführen, um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen. Eine Untersuchungszeit von 15 Minuten pro Untersuchungs - Stelle ist meist ausreichend. Immer die gleiche Anzahl von Steinen umdrehen, immer die gleiche Anzahl von Siebfüllungen durchsieben. Dies wäre z.B. so in etwa ein Schema nach dem man vorgehen kann. Die Untersuchungsabläufe müssen dann den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden. Mit der Zeit bekommt man Erfahrung und kann sich sein eigenes Schema zusammen stellen.

Hauptsache man geht immer nach dem gleichen System zu Werke. Es bleibt Jedem selbst überlassen, ob er direkt am Wasser die Ergebnisse jeder einzelnen Untersuchungsstelle auswertet oder die Organismen separat verwahrt und mehrer Stellen absucht um alle Saprobien in die einzelnen Protokolle ein zu tragen. Da die biologischen Vorgänge im Gewässer einer gewissen Trägheit unterliegen, genügen 3 bis 4 Untersuchungen über das Jahr verteilt. Der Lebenszyklus der Wasserlebewesen unterliegt einer Jahreszeitlichen Schwankung, in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen. Einzelne Arten unterscheiden sich auch in ihrem Reifezyklus. Selbst Eintagsfliegen der gleichen Gattung haben unterschiedliche Entwicklungsstadien. Manche Gattungen bringen zwei Generationen pro Jahr hervor, so dass kleinere und größere Individuen gleichzeitig im Gewässer vorhanden sind. Zu achten ist auf die Wertigkeit der einzelnen Arten. So haben die Steinfliegen und die Heptageniden (flache Eintagsfliegenlarven) mit zwei Schwanzfäden den Bioindikator 1. Während Jene mit drei Schwanzfäden den Bioindikator 1,5 haben.

Runde Eintagsfliegenlarven mit fädigen/ästigen Kiemen haben den Bioindikator 1,5 während runde Eintagsfliegenlarven mit Kiemenblättern oder hochstehenden Kiemenbüscheln den Bioindikator 2 haben. Runde Eintagsfliegenlarven mit seitlich abstehenden Kiemenbüscheln haben dagegen den Bioindikator 2,5. Hier besteht die größte Verwechslungsgefahr. Auch die Köcherfliegenlarven ohne Köcher haben unterschiedliche Wertigkeit. Jene mit zwei Rückenschilden haben den Bioindikator 1,5. Solche mit drei Rückenschilden, haben den Bioindikator 2. Auch die beiden Bachflohkrebsarten haben eine unterschiedliche Wertigkeit. Der Bachflohkrebs (Gamarus Pulex) besitzt den Bioindikator 2.

Während der Flussflohkrebs (Gamarus Röseli) den Indikatorwert 2,5 darstellt. Beide Flohkrebsarten sind im Aussehen fast gleich. Der Flussflohkrebs Gamarus Röseli, hat an seinen Rückenschilden Dornfortsätze, die man mit einer Lupe deutlich erkennen kann. Damit nicht genug, haben auch Egel Schnecken und Muscheln auch noch unterschiedliche Wertigkeiten. Es ist also darauf zu achten, die genaue Zuordnung zu

treffen. Was aber an Hand der beigefügten Datenblätter nicht sonderlich scher sein dürfte.

Name des Gewässers	Ort der Untersuchung	Datum und Uhrzeit		
		Anzahl	Indikator	Produkt
Steinfliegenlarve			1	
Flache Eintagsfliegenlarven (2 Schwanzanh			1	
Liedmückenlarve			1	
Alpenstrudelwürmer			1	
Vielaugenstrudelwürmer			1	
Grundwanzem			1	
Hakenkäfer u. Larven			1,5	
Köcherfliegenlarven ohne Köcher mit 1 Rückenschild			1,5	
Flache eintagsfliegenlarve 3 Schwanzfäden			1,5	
Dreieckskopfstrudelwürmer			1,5	
Köcherfliegenlarve mit Köcher			1,5	
Runde Eintagsfliegenlarven fädige/ästige Kiemen			1,5	
Tellerschnecken			2	
Spitzschlammschnecken			2	
Runde Eintagsfliegenlarven Kiemenblätter o. h.steh.Kiemenbüschel			2	
Teich u. Flußnapfschnecken			2	
Erbsebmuscheln			2	
Bachflohkrebs Gamarus Pulex			2	
Köcherfliegenlarve m. 3 Rückenschilden			2	
Teichschlangen			2	
Weise Strudelwürmer			2,5	
Großer Schneckenegel			2,5	
Zweiäugiger Platteneigel			2,5	
Kriebelmücken u. Larven			2,5	
Runde Eintagsfliegenlarve m. seitlich abst.Kiemenbüschel			2,5	
Eiförmige Schlammschnecke			2,5	
Langfühlrige Schnautzenschnecke			2,5	
Flussflohkrebs Gamarus Röseli			2,5	
Wasserasseln			2,5	
Rollel			3	
Waffenfliegenlarve			3	
Kugelmuscheln			3	
Rote Zuckmückenlarve			3,5	
Schlammröhrenwürmer			4	
Rattenschwanzlarve			4	
Berechnung:				
Summe Produkt, geteilt durch Summe Anzahl = vorläufiges Ergebnis				
Korrekturwert: bei mehr als 16 Arten 0,3 abziehen				
Bei 13 bis 15 Arten 0,2 abziehen				
Bei 3 bis 5 Arten 0,2 dazu rechnen				
Bei 1 bis 2 Arten 0,3 dazu rechnen				
Bei 6 bis 12 Arten entspricht das vorläufige Ergebnis der Gewässergüte				

Güteklasse


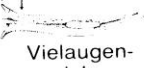
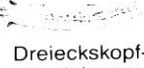







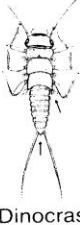




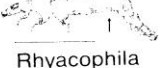




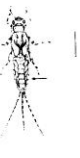


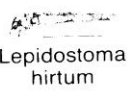

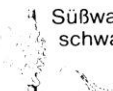

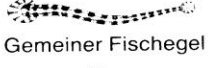
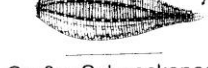








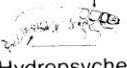
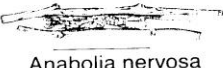
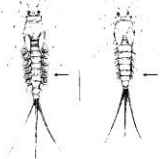














I	 Alpenstrudelwurm  Vielaugenstrudelwurm  Dreieckskopfstrudelwurm	 Quellenschnecke  Flußperlmuschel  Lidmückenlarve <small>Larve von unten mit Saugnapfen</small>	 Ecdyonurus  Rhitrogena semicolorata	 Habroleptoides modesta  Epeorus	 Dinocras	 Perla marginata	 Silo  Agapetus  Sericostoma  Rhyacophila
I-II	 Flußschwimm-schnecke	 Habrophlebia  Ephemera	 Fam. Ephemerellidae  Nemoura	 Fam. Perlodidae	 Leuctra	 Lepidostoma hirtum  Hakenkäfer	
II	 Süßwasser-schwamm  Teichschlange  Gemeiner Fischegel  Großer Schneckenegel	 Flußnapfschnecke  Teichnapfschnecke  Quellen-Blasenschnecke  Posthorn-schnecke	 Flußmuschel  Wandermuschel  Erbsenmuschel  Spitzschlamm-schnecke	 Hydropsyche  Anabolia nervosa	 Fam. Baetidae	 Gemeiner Flohkrebs	
II-III	 Zweiäugiger Plattegel	 Langfühlige Schnauzenschnecke	 Eiförmige Schlammschnecke  Kugelmuschel	 Flußflohkrebs	 Bachtaumelkäfer		
III	 Rollegel	 Physa acuta	 Wasserassel	 Waffenfliegenlarve			
III-IV							
IV	 Schlammröhrenwurm	 Rattenschwanzlarve	 Zuckmückenlarve				

Abb. 23: Indikatororganismen für die makroskopisch-biologische Wassergütebeurteilung

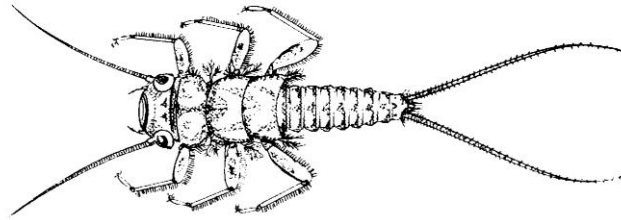


Abb. 2. Steinfliegenlarve (*Dinocras* sp.; bis 30 mm, ohne Schwanzfäden)

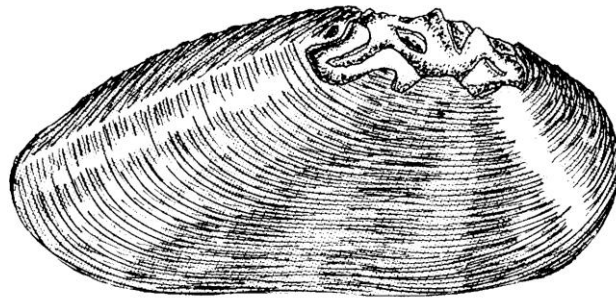


Abb. 3. Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*; bis 120 mm)

23

Flussperlmuschel rostbraun bis schwarze Farbe. Leicht zu erkennen am eingebuchteten unteren Schalenrand. Sie ist selten geworden . Kommt nur in kalkarmen sauberen Bächen vor.

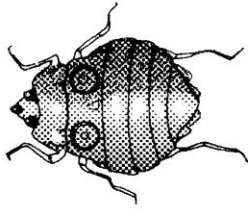


Abb. 4. Grundwanze (*Aphelocheirus aestivalis*; 8,5 bis 10 mm)

Grundwanzen (*Aphelocheirus aestivalis*). Diese Tiere werden knapp 1 cm groß, leben auf und in den Sedimenten völlig unbelasteter (katharober) bis leicht belasteter, sauerstoffreicher (oligosaprober) Gewässer. Sie ernähren sich von anderen Wassertieren, die sie anstechen und aussaugen.

Lidmückenlarven und -puppen (*Liponeura*). Dort, wo sauberes Wasser über Steine stürzt, können wir selbst in starker Strömung die an Steine gehefteten Larven der Lidmücken finden. Sie leben von Algen, die sie mit ihren kräftigen Kiefern von den Steinen abweiden.

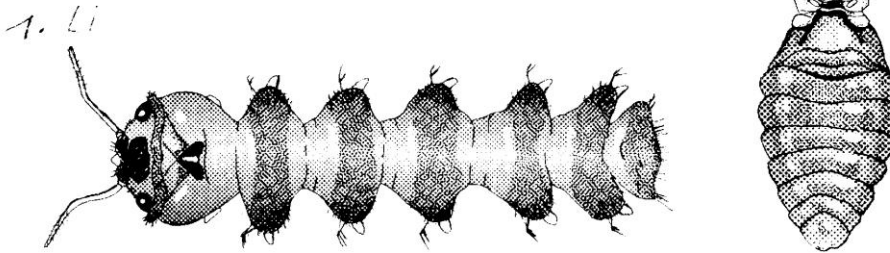


Abb. 5. Larve (links, bis 10 mm) und Puppe (6–8 mm) der Lidmücke (*Liponeura* sp.)

Hakenkäfer (*Elmis maugëi*). Manche dieser kleinen, meist schwarz oder dunkelbraun gefärbten Käfer kommen zeitlebens nicht an die Wasseroberfläche,

Bioindikatoren (Saprobien) der Güteklasse I

Die wichtigsten Bio-Indikatoren

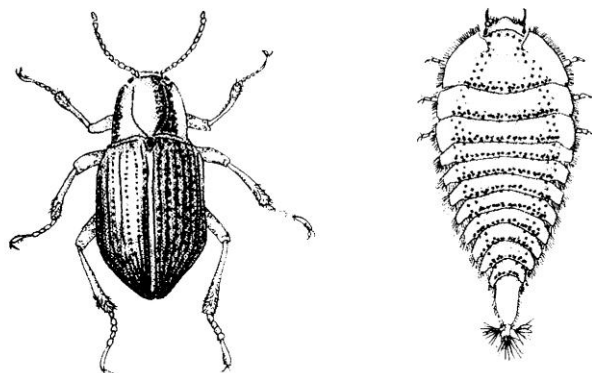


Abb. 6. Hakenkäfer (*Elmis maugéi*; links, um 2 mm) und Hakenkäferlarve (bis 4 mm)

Flache Eintagsfliegenlarven (Ephemeroptera). Sie sitzen in der Regel auf der Unterseite oder an den Seiten flach aufliegender Steine, von denen sie die Algen abweiden. Ihr Körper ist geradezu ein Musterbeispiel für die Anpassung von Tieren an ihren Lebensraum, denn sie sind so flach, daß sie sich selbst in der stärksten Strömung noch auf den Steinen halten können. Die Eintagsfliegenlarven sind von den Steinfliegenlarven dadurch zu unterscheiden, daß sie deutlich sichtbare Kiemenblättchen (Pfeile) an den Seiten des Hinterleibes sowie

5 47

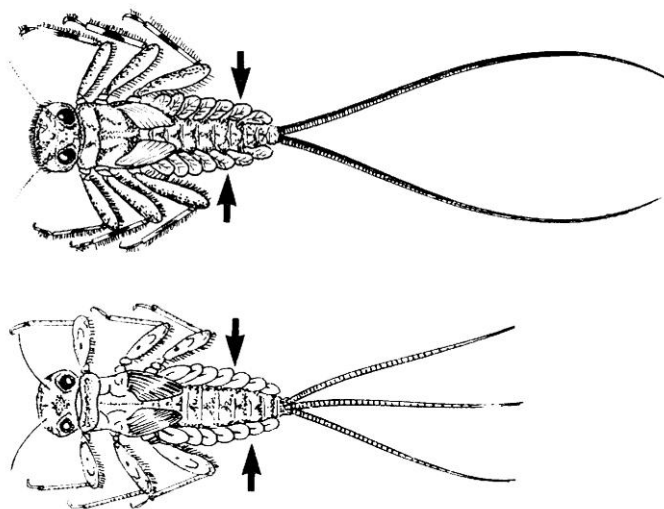


Abb. 7. Flache Eintagsfliegenlarven *Epeorus* sp. (oben) und *Ecdyonurus* sp. (unten, bis 15 mm ohne Schwanzfäden)

ACHTUNG

Bei den Flachen Eintagsfliegenlarven, hat *Epeorus* (oben) mit 2 Schwanzfäden die Güteklasse 1

Ecdyonurus (unten) hat 3 Schwanzfäden und somit Güteklasse 1,5

2+3/1

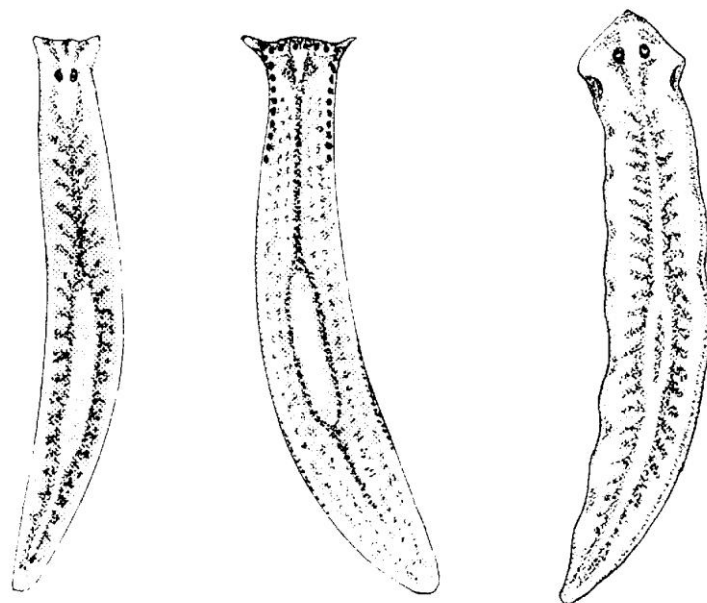


Abb. 8. Alpen-Strudelwurm (*Crenobia alpina*; links, bis 16 mm), Vielaugen-Strudelwurm (*Polycelis felina*; Mitte, bis 18 mm) und Dreieckskopf-Strudelwurm (*Dugesia gonocephala*; rechts, bis 25 mm)

ACHTUNG

Alpenstrudelwurm und Vielaugenstrudelwurm (links) (mitte) eitrpechen der Güteklasse 1

Während der Dreiecksstrudelwurm (rechts) der Güteklasse 1,5 entspricht.

Die wichtigsten Bio-Indikatoren

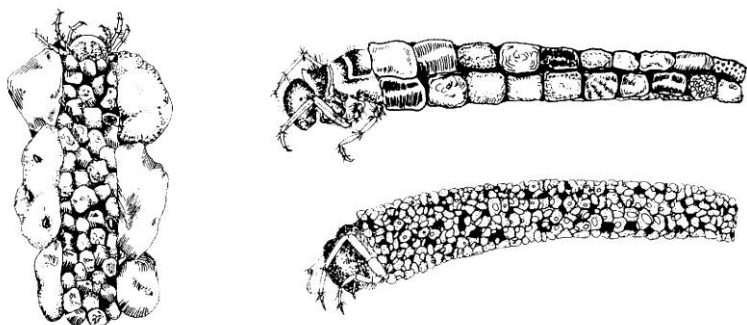


Abb. 9. Köcherfliegenlarven mit Köcher *Silo* sp. (links, bis 12 mm), *Lepidostoma birutum* (rechts oben, bis 18 mm), *Sericostoma* sp. (rechts unten, bis 15 mm)

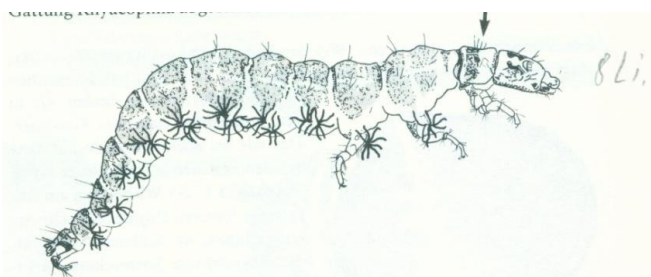


Abb. 20. Köcherfliegenlarve der Gattung *Rhyacophila* (bis 25 mm)

Leichter bestimmbar sind die recht häufigen Wasserseelchen (*Hydropsyche* sp.). Sie tragen drei chitinierte Rückenschilder und leben bevorzugt in Gewässern der Güteklasse 2:

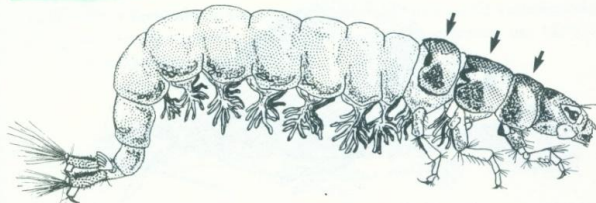


Abb. 21. Köcherfliegenlarve der Gattung *Hydropsyche* (bis 20 mm)

33

ACHTUNG

Auch bei den Köcherfliegenlarven ohne Köcher, besteht Verwechslungsgefahr!

Rhyacophila mit 1 Rückenschild (oben) steht für Güteklasse 1,5

Hydropsyche mit 3 Rückenschilden (unten) steht für Güteklasse 2

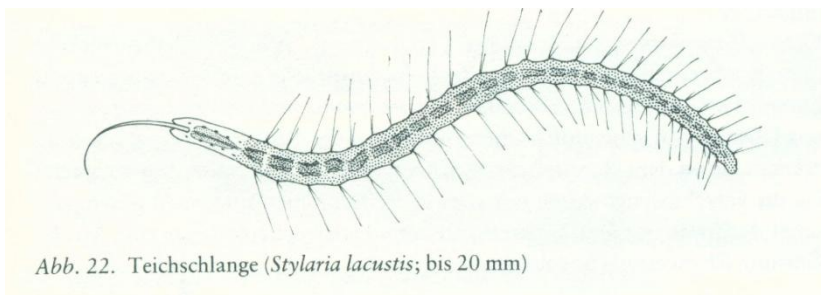


Abb. 22. Teichschlange (*Stylaria lacustis*; bis 20 mm)

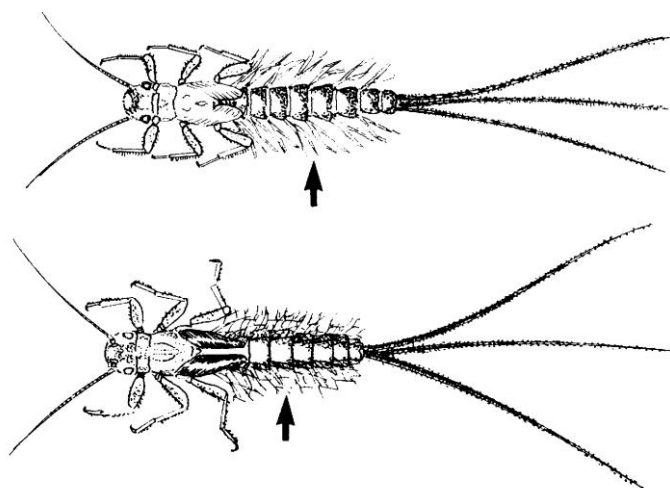


Abb. 13. Runde Eintagsfliegenlarven mit fädigen (*Habroleptoides modesta*; oben) bzw. ästigen Kiemen (*Habrophlebia* sp.; unten)

ACHTUNG auch bei den runden Eintagsfliegenlarven besteht Verwechslungsgefahr

Runde Eintagsfliegenlarven mit fädigen b.z.w. ästigen Kiemenblättern entsprechen Güteklasse 1,5

Grundlagen zur Beurteilung der Gewässergüte

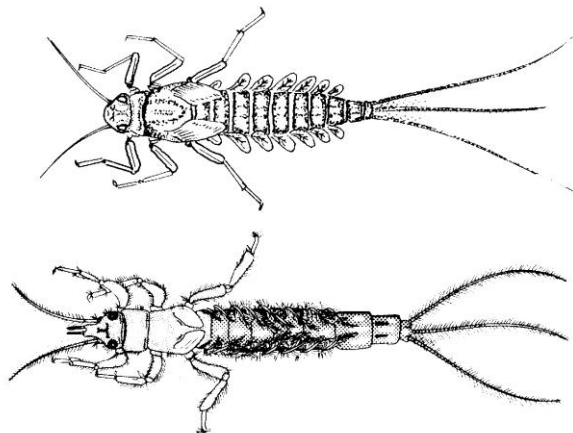


Abb. 14. Runde Eintagsfliegenlarven mit Kiemenblättern (*Baëtis* sp.; oben, bis 10 mm) bzw. Kiemenbüscheln (*Ephemera vulgata*; unten, bis 23 mm)

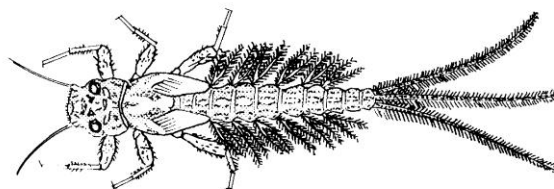
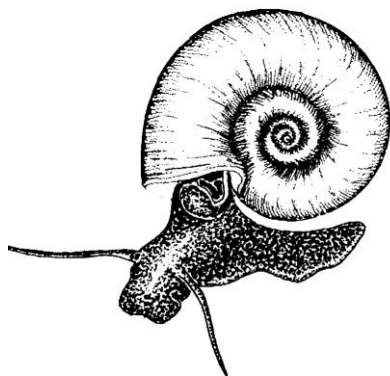


Abb. 15. Runde Eintagsfliegenlarve (*Potamanthus luteus*; bis 12 mm)

Runde Eintagsfliegenlarven mit Kiemenblättern oder hochstehenden Kiemenbüscheln (oben & Mitte entsprechen der Güteklasse 2. Während runde Eintagsfliegenlarven mit seitlich abstehenden Kiemenbüscheln (unten) schon der Güteklasse 2,5 entsprechen

1.1.2 Anzeiger für mäßige Belastung (Güteklasse II, betamesosaprob)



Tellerschnecken (Planorbidae). Sie sind daran zu erkennen, daß die Windungen ihrer Gehäuse in einer Ebene liegen und nicht, wie z.B. bei den Weinbergschnecken, kegelförmig zugespitzt sind. Ihr Blut enthält, ebenso wie das menschliche, den roten Blutfarbstoff Hämoglobin. Neben fließen-

Abb. 12. Tellerschnecke (*Planorbis corneus*; bis 30 mm)

Gefahr ihre spitz-ovale Mündung verschließen.

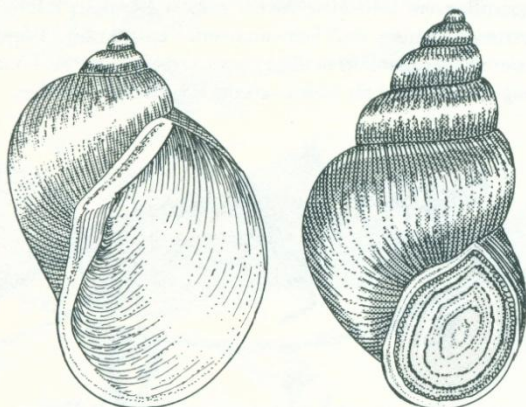


Abb. 30. Eiförmige Schlammschnecke (*Radix peregra*; links, bis 20 mm) und Langfühlige Schnauzenschnecke (*Bithynia tentaculata*; rechts, bis 12 mm)

auch kleinster Fließ-Gewässer durchsucht, kann diese kleinsten heimisch

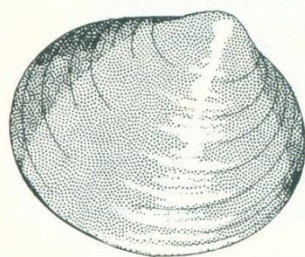


Abb. 23. Erbsenmuschel (*Pisidium* sp.; meist um 5, selten bis 8 mm)

Muscheln dort ebenso finden wie den Sedimenten stehender Gewässer. Das wie bei allen Muscheln aus zwei Schalen bestehende Gehäuse ist asymmetrisch, d. h. der Wirbel liegt am Anfang des hinteren Drittels. Manche ertragen, im Schlamm versteckt, das längerfristige Austrocknen, ja gar das Ausfrieren ihrer Wohngehäuse. Die meisten Arten sind, bis auf bis zu 8 mm lange Große Erbsenmuschel, um 5 mm lang.

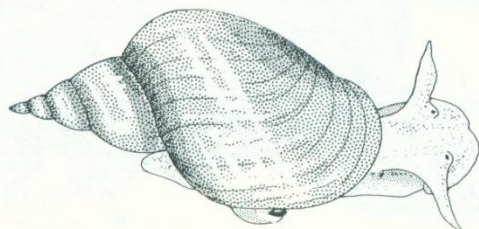


Abb. 24. Spitzschlammschnecke (*Lymnaea stagnalis*)

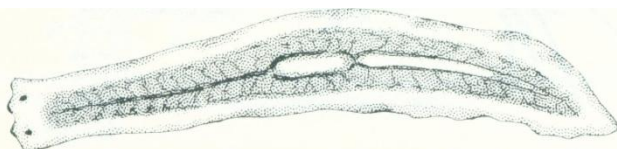


Abb. 18. Weißer Strudelwurm (*Dendrocoelum lacteum*; bis 25 mm)

Flußmuscheln (Unionidae). Ihr Bestand ist heute durch Gewässerverunreinigung und Baumaßnahmen (Kanalisationen, Befestigungen) gefährdet: Sehr viele Gewässer (Bäche, Flüsse, Seen und Teiche), in denen früher Muscheln noch massenhaft leben konnten (bis zu 10 Exemplaren pro m²), sind heute frei

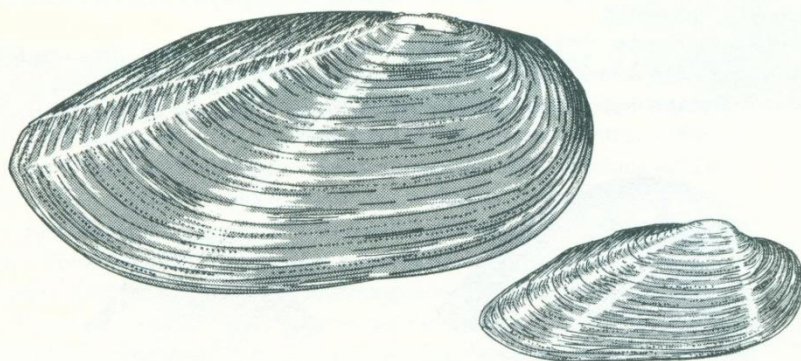


Abb. 19. Flußmuscheln (Teichmuschel *Anodonta* sp.; links, bis 200 mm; Malermuschel *Unio pictorum*; bis 100 mm)

27

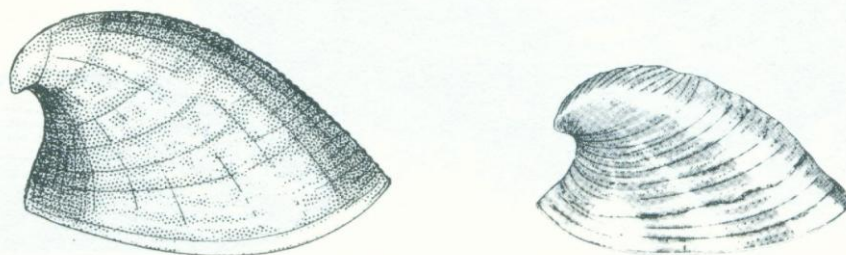


Abb. 17. Flußnapfschnecke (*Ancylus fluviatilis*; links, Länge bis 7 mm, Höhe bis 4 mm) und Teichnapfschnecke (*Acroloxus lacustris*; rechts, Länge bis 7 mm, Höhe bis 2 mm)

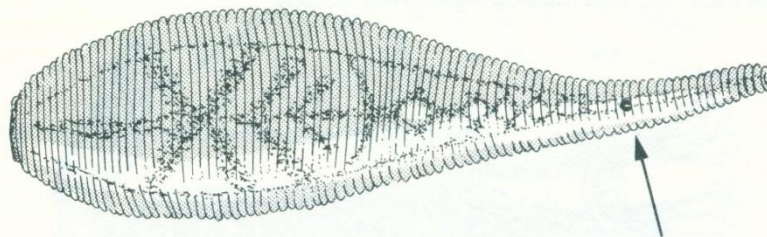


Abb. 32. Zweiäugiger Plattegel (*Helobdella stagnalis*; bis 10 mm)

Großer Schneckenegel (*Glossiphonia complanata*). Sie leben in stehenden und fließenden Gewässern meist unter Steinen oder in dichten Wasserpflanzenbeständen. Sie saugen an Schnecken, Würmern und Insektenlarven, nicht aber an Fischen. Sie sind sehr verschieden, meist aber bunt grün bis braun gefärbt und an den sechs paarweise hintereinanderliegenden Augen und den Längsreihen gelblich-runder Warzen leicht zu erkennen.

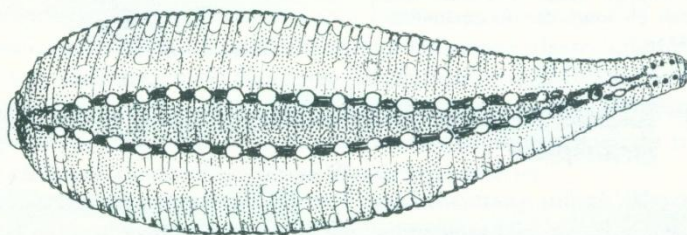
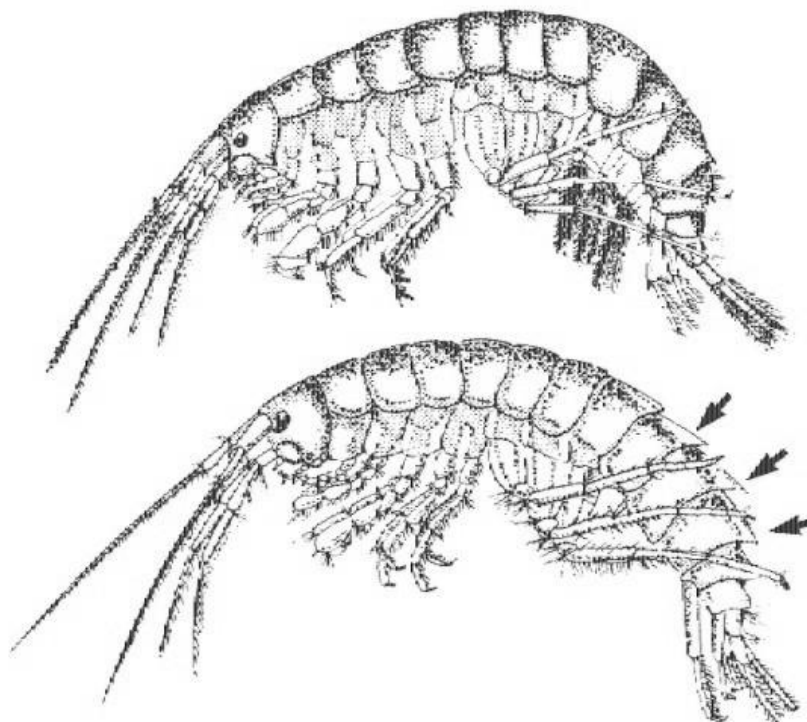


Abb. 33. Großer Schneckenegel (*Glossiphonia complanata*; bis 30 mm)

Die wichtigsten Bio-Indikatoren**Achtung**

Bei den beiden Flohkrebsarten:

Bachflohkrebs (*Gammarus Pulex*) oben; Güteklasse 2

Flußflohkrebs (*Gammarus Röseli*) unten; Güteklasse 2,5

Besteht Verwechslungsgefahr.

Der Flußflohkrebs *Gammarus Röseli* ist an den drei markierten Dornfortsätzen

An den Rückenschilden zu erkennen.



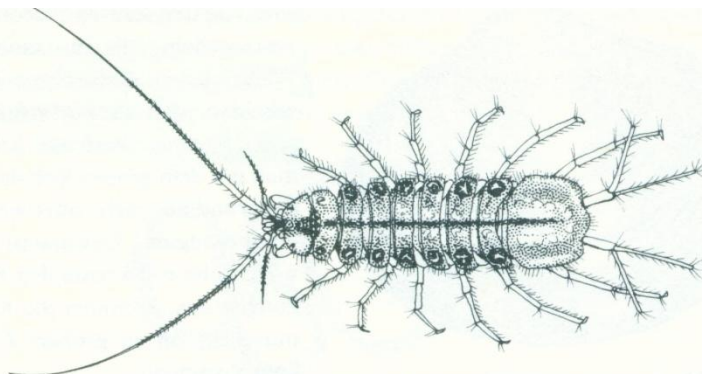


Abb. 35. Wasserassel (*Asellus aquaticus*; bis 15 mm)

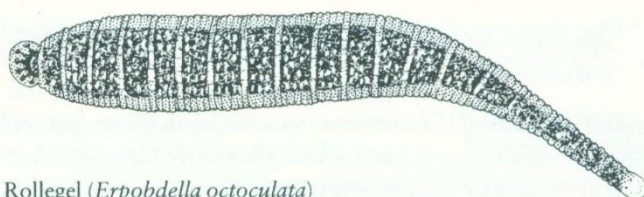


Abb. 36. Rollel (Erpobdella octoculata)

Man kann Rollel leicht daran erkennen, daß sie sich zusammenrollen, wenn man sie anstupst oder aus dem Wasser herausnimmt. Sie sind dunkel gefärbt, bis zu 6 cm lang. Am Vorderende tragen sie 8 gelegentlich miteinander verwachsene Augen, die mit einer Lupe gut erkannt werden können.

Waffenfliegenlarven (*Stratiomys sp.*). Fischt man mit einem Sieb die an der Oberfläche stark verschmutzter Gewässer treibenden Algenwatten ab, so findet man darin auch meist die Larven der Waffenfliegen. Sie atmen durch ihren Hinterleib atmosphärische Luft, sind also auf den Sauerstoff im Wasser nicht angewiesen. Damit sind sie an starke Verschmutzung angepaßt, die ja immer mit niedrigen Sauerstoffwerten im Wasser gekoppelt ist.

14. Re.

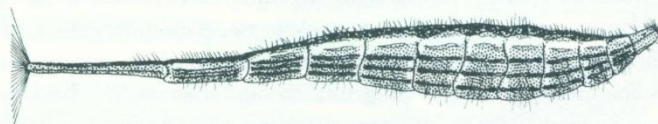


Abb. 37. Waffenfliegenlarve (*Stratiomys sp.*; bis 50 mm)

Kugelmuscheln (*Sphaerium sp.*). Diese Tiere finden wir in stehenden und langsam fließenden Gewässern. Sie erreichen bis zu 25 mm Durchmesser und

Grundlagen zur Beurteilung der Gewässergüte

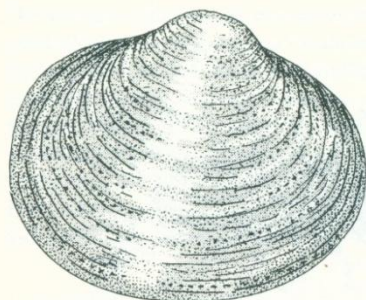


Abb. 38. Kugelmuschel (*Sphaerium* sp.; bis 25 mm)

sind von den sehr ähnlichen Erbsenmuscheln, die in sauberem Wasser leben, dadurch zu unterscheiden, daß sie ein symmetrisches Gehäuse besitzen. Schöpft man mit dem großen Sieb den Bodengrund aus mehr oder weniger verunreinigten Gewässern und wäscht ihn mit kreisenden Bewegungen aus, kommen die Kugelmuscheln oft in großen Zahlen zum Vorschein.

2.1.1.4 Anzeiger für übermäßige Verschmutzung (Güteklasse IV, polysaprob)

Ac. **Rote Zuckmückenlarven** (*Chironomus* sp.). Sie leben bevorzugt im Schlamm stark organisch belasteter stehender und fließender Gewässer, oft sogar in Abwassergräben. Dort bauen sie sich Wohnröhren und fressen die organischen Inhaltsstoffe der Sedimente. Auf einem einzigen m² wurden schon über 3000 Tiere gezählt. Das Blut der Roten Zuckmückenlarven enthält als Anpassung an die sauerstoffarme Umwelt den Blutfarbstoff Hämoglobin, der auch im menschlichen Körper für den Sauerstofftransport zuständig ist.

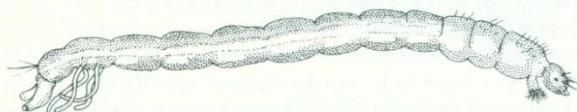


Abb. 39. Rote Zuckmückenlarve (*Chironomus* sp.; bis 20 mm)

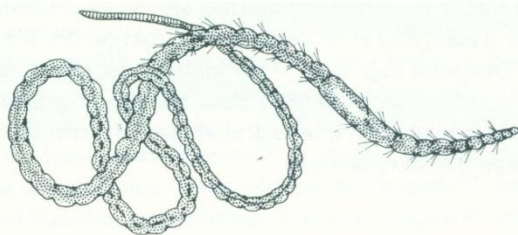


Abb. 40. Schlammröhrenwurm (*Tubifex tubifex*; bis 80 mm)

Rattenschwanzlarven (*Eristalomyia* sp.). Wer noch die alten Trockenaborte der Nachkriegszeit kennt, der hat diese Tiere schon kennengelernt: Sie krochen aus den Jauchegruben die Röhre empor bis auf das Sitzbrett. Wenngleich diese Larven also ihr Wohn„gewässer“ verlassen können, sind sie doch in der Lage, sogar in Jauchegruben zu leben. Sie brauchen keinen Sauerstoff aus dem Wasser, denn sie haben ein teleskopartig ausfahrbares Atemrohr am Hinterleib, mit dem sie an der Oberfläche atmosphärische Luft atmen können. So sieht man sie oft an sehr stark verschmutzten Wasserstellen mit ihrem Hinterende an der Wasseroberfläche hängend.

Abwasserpilz (*Leptomitus lacteus*, *Fusarium aquaeductum*, *Sphaerotilus*). Die echten Abwasserpilze (*Leptomitus lacteus* und *Fusarium aquaeductum*) finden wir häufig in Gewässern, die mit niedermolekularen gelösten organischen Verbindungen verunreinigt sind, also aus schlecht funktionierenden (Haus)Kläranlagen, die Abwasser aus Schlachthöfen, Molkereien, Haushaltungen, Lebensmittelabriken, usw. verarbeiten sollen oder wenn solche Abwässer über Grabensysteme direkt in die Gewässer eingeleitet werden. Die echten Abwasserpilze bilden dann schaffellartig aussehende Überzüge

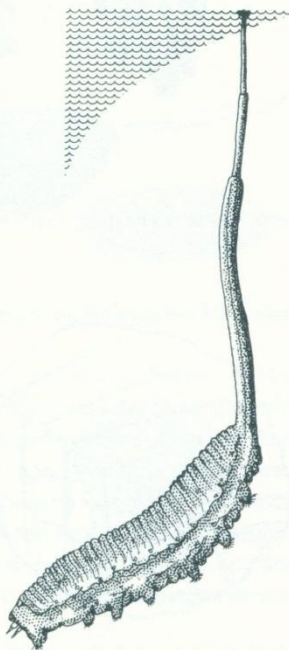


Abb. 41. Rattenschwanzlarve (*Eristalomyia* sp.; bis 60 mm)

