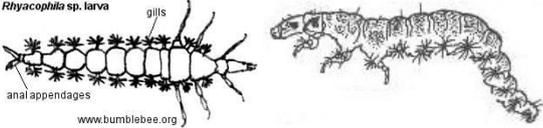
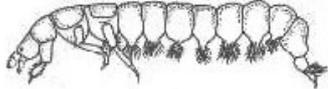
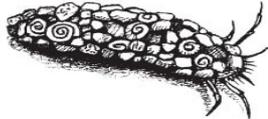
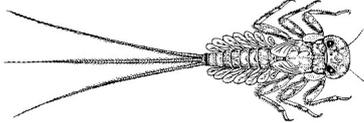
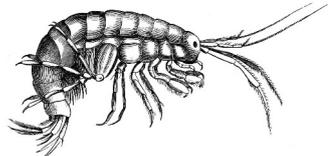
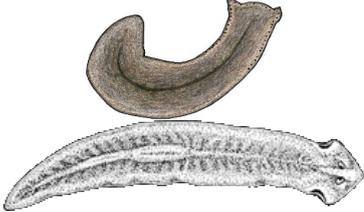
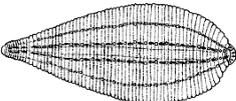


Bestimmungsschlüssel für typische Zeigerorganismen in Fließgewässern

Name	Beschreibung und Abbildung
<p>Köcherfliegenlarven, Gattung <i>Rhyacophila</i>. Habitus:  https://youtu.be/2h2m6wgLITk</p>	<ul style="list-style-type: none"> drei Beinpaare, <u>keine</u> langen Hinterleibsanhängsel, seitlich mit Büschelkiemen häufig freilebend, d.h. ohne Köcher gelblich-grünliche Farbe <u>Gütefaktor: 1,5</u>  <p>Foto: https://www.flickr.com/photos/aquaticinsects_of_central_virginia/6909591763/</p>
<p>Köcherfliegenlarven der Gattung <i>Hydropsyche</i>. Habitus:  https://youtu.be/sp_TanhAL4M</p>	<p>Die Gespinste von <i>Hydropsyche</i> sind in schnell fließenden Gewässern zu finden. Die Larve lauert wie eine Spinne in ihrem Netz und wartet auf angeschwemmte Opfer.</p> <ul style="list-style-type: none"> bildet keinen Köcher, d.h. freilebend in Gespinsten, keine langen Hinterleibsanhängsel 3 verhornte Brustplatten, anders gefärbt (meist dunkler und größer) <u>Gütefaktor: 2,0</u>  <p>Foto: https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Hydropsyche_larvae#/media/Datei:Hydropsyche_larve.jpg</p>
<p>typische Köcherfliegenlarven und ihre Puppen</p>	<p>Die geschlüpften Larven bauen zum Schutz ihres Körpers einen festen länglichen Köcher, aus dem nur der Kopf und die Beine heraussehen. Ist die Zeit der Verpuppung gekommen, heftet sich die Larve mit ihrem Köcher an einer Unterlage fest.</p> <ul style="list-style-type: none"> häufig nur die Köcher aus Sand, Kiesel und Pflanzenteilen zu sehen im Köcher sind die Larven oder die Puppen zu sehen <u>Gütefaktor: 2,0</u>  <p>Foto: https://en.wikipedia.org/wiki/Caddisfly#/media/File:Caddisfly-larva.jpg</p>
<p>Eintagsfliegenlarven Habitus:  https://youtu.be/MpVF6LgT30</p>	<ul style="list-style-type: none"> 3 voll entwickelte Beinpaare <u>3 Hinterleibsanhängsel</u> (manchmal sehr dünn, genau hinschauen!) <u>Gütefaktor 2,0</u>  <p>Foto: https://de.wikipedia.org/wiki/Eintagsfliegen#/media/Datei:Larve_1.jpg</p>
<p>Bach- und Flussflohkrebse (<i>Gammarus</i>)</p>	<p>Da sie sich nicht festhalten können, leben Bachflohkrebse in ruhigen Buchten, zwischen Wasserpflanzen und Steinen. Man findet sie oft massenweise in angeschwemmtem Laub.</p> <ul style="list-style-type: none"> Tier liegt auf der Seite und bewegt sich auf der Seite liegend durch Zusammenkrümmen fort <u>Gütefaktor: 2,0</u>  <p>Foto: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/bc/bc0/Gammarus_pulvis_Vogelsberg.jpg</p>
<p>Strudelwürmer (<i>Turbellaria</i>) Habitus:  https://youtube.com/shorts/Tr0jeN-gdxw?feature=share</p>	<p>Die Strudelwürmer ernähren sich räuberisch, oft von sesshaften Tieren. Kleine Arten fressen Bakterien-, Kieselalgen- oder Einzeller. Die häufig anzutreffende Gattung <i>Dugesia</i> besitzt eine extreme Regenerationsfähigkeit. Die Tiere besitzen eine hohe Zahl spezieller Stammzellen, die im Fall von Verletzungen schnell einen Wundverschluss herbei führen und alle fehlenden Gewebe des Tieres regenerieren. Jedes Teil einer in mehrere Teile zerstückelten <i>Dugesia</i> regeneriert innerhalb von 2-3 Wochen ein vollständiges Tier.</p> <ul style="list-style-type: none"> schwer zu finden, da sie unscheinbar und ganz platt unter Steinen oder auf Pflanzen sitzen. Erst gut zu erkennen, wenn sich Tier bewegt (warten, wenn man Stein absucht und genau hinschauen!), bis zu 30 mm lang, häufig jedoch nur 10 mm <u>Gütefaktor: 2,0</u>  <p><i>Dugesia spec.</i> (von oben) Foto: https://en.wikipedia.org/wiki/Dugesia_sagitta#/media/File:Dugesia_sagitta.jpg</p>
<p>Plattegel (<i>Glossiphoniidae</i>) Habitus:  https://youtu.be/h4KC0duUW8c</p>	<ul style="list-style-type: none"> am Hinterende befindet sich ein Saugnapf Der Körper ist <u>birnenförmig</u> und hart, maximale Länge: ca. 50 mm Besitzen bis zu 8 Augen (nur mit Lupe zu erkennen) <u>Gütefaktor 2,0</u>  <p>Foto: https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Glossiphoniidae#/media/File:Leach_Theophrastus_lesquierei_122007_45469.jpg</p>

**Flussnapfschnecke
(Flussmützen-
schnecken)**

Habitus:



<https://youtu.be/Vw-Osw8Ad-I>

Die Ruhephasen verbringen die Flussnapfschnecken an der Unterseite der Gesteine, während sie zum aktiven Abweiden der Nahrung in einem weitgehend ungerichteten Zufallsmuster über die Gesteine hinweg wandern. Wo Nahrung vorliegt, verharren sie und weiden durch alternierende Kopfbewegungen bei gleichzeitig langsamen Vorwärtskriechen den Untergrund ab.

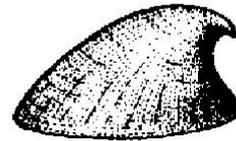


Foto: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/50/AF_40002_D_Ancylus_fluviatilis_b.jpg

Die Neubesiedelung von Gewässern erfolgt durch das zufällige Festheften an Füßen von Wasservögeln oder auch am Körper größerer flugfähiger Wasserkäfer.

- zipfelmützenartige Schalenform, maximale Länge: ca. 7 mm, häufig kleiner
- * Gütefaktor 2,0

**Kriebelmücken-
Larven**

Habitus:



<https://youtu.be/Pb70pRAWv2g>

erwachsene Tiere: kleine 2-6 mm lange Mücken die im Aussehen Fliegen ähneln.

Ausschließlich die Weibchen sind bei vielen Arten Blutsauger an Vögeln und Säugetieren. Bei vielen Arten ist eine solche Blutmahlzeit notwendig zur Ei-Entwicklung.

Im Unterschied zu Stechmücken besitzen sie keine *stechend-saugende* Mundwerkzeuge. Sie erzeugen mit ihren Kiefern zunächst eine größere Wunde, in der sich Blut sammelt; dieses wird dann von den Kriebelmücken aufgesaugt.

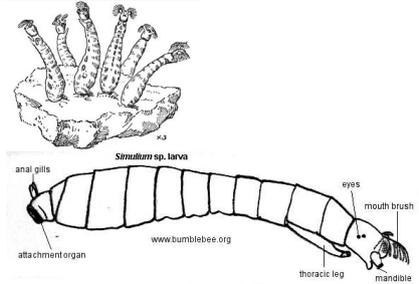


Foto: <https://de.wikipedia.org/wiki/Kriebelm%C3%BCcken#/media/Datei:Simuliidae.jpg>

- Kennzeichnend f sowie der Hakenkranz am Hinterende der Larve. Beide sind mit mehreren Hundert Häkchen bewehrt, die radiär angeordnet sind.
- keulenförmig verdickter Hinterleib
- Gütefaktor 2,3

**Schlamm-
schnecken
(Lymnaeidae)**

gelbliche bis grünlichgraue, mit dunklen Punkten besetzter Körper kann nicht vollständig ins Gehäuse zurückgezogen werden.

Im Gegensatz zu Napfschnecken schraubig gewundenes Gehäuse

- Gütefaktor: 2,5

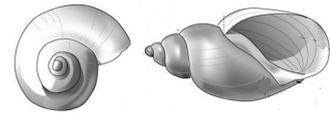


Foto: https://de.wikipedia.org/wiki/Schlamm-schnecken#/media/Datei:Water_snail_Rex_2.jpg

**Wasserassel
(Asellus
aquaticus)**

Habitus:



<https://youtu.be/F6mBzal7jao>

Einzig heimischen Assel im Süßwasser. Hält sich in stehenden und langsam fließenden Gewässern auf.

Keine hohen Ansprüche an die Wasserqualität. Sehr widerstandsfähig. Sie können bei hoher Sauerstoffzehrung im Wasser einige Zeit bei sehr geringen Sauerstoffkonzentrationen oder sogar unter anaeroben Bedingungen überleben.

- Ernähren sich von zerfallenden Pflanzenresten.
- 10 bis 20 Millimeter lang, Körperbau ähnlich der Kellerassel
- 2 Paar Antennen. Ein Paar ist fast körperlang, das andere kurz
- Gütefaktor: 3,0

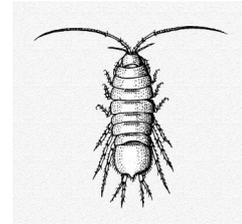


Foto: [https://de.wikipedia.org/wiki/Wasserassel#/media/Datei:Waterlouse_\(Asellus_aquaticus\).jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Wasserassel#/media/Datei:Waterlouse_(Asellus_aquaticus).jpg)

**Rollelge
(Hundeegel,
Erpobdella
octoculata)**



<https://youtube.com/shorts/BfShJNewmE?feature=share>

Sie können sich zusammenziehen und dabei ziemlich dick machen. Wenn sie sich lang machen, sehen sie so ähnlich aus wie ein Wurm.

- Saignapf am Hinterende, segmentierter, glatter, fast runder, wurmförmiger Körper



Foto: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bf/ErpobdellaOctoculata_wwalas_01.JPG

- Körperfarbe: dunkel- oder hellbraun, Bauchseite heller, oft mit hellem oder dunklerem gepunktetem Muster, Körper bis zu 6 cm lang, acht Augen am vorderen Ende (nur mit Lupe zu sehen)

- Gütefaktor: 3,0

**rote Zuckmücken-
larven
(Chironomidae)**

Habitus:



<https://youtu.be/2vY01Lm374A>

Schlanke, wurmförmige Larven mit Kopfkapsel. Arten in sauerstoffarmen Gewässern (nur diese sind Zeigerorganismen!) sind meist rot gefärbt, da sie zum Transport von Sauerstoff in ihrer Hämolymphe auch Hämoglobin benutzen und so noch effektiver im Wasser gelösten Sauerstoff aufnehmen können.

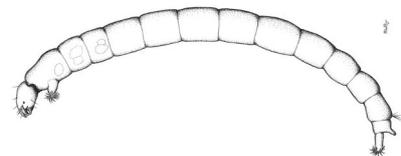


Foto: <https://eol.org/fr/media/10642761>

- rötliche Farbe, Länge max. 20 mm, häufig ringelförmig gewunden
- * Gütefaktor: 3,8

Schlammröhrenwürmer (Tubifex) Habitus:



<https://youtu.be/OEEU9MJbISk>

Schlammröhrenwürmer leben normalerweise im Schlamm von (auch stark verschmutzten) Gewässern und bilden mit Schleim ausgekleidete Schlammröhren. Der Wurm steckt mit dem Kopfteil bis zur Hälfte im Grund des Gewässers, da die Sauerstoffaufnahme über den Enddarm erfolgt. Durch die schlängelnden Bewegungen wird Sauerstoff herangeführt, jedoch können sie auch ohne Sauerstoff bis zu 48 Stunden überleben. Tubifex ernährt sich von organischen Zersetzungstoffen. Aufgrund seines hämoglobinreichen Blutes, das für die rote Farbe sorgt, kann der Wurm auch in sauerstoffarmen Gewässern leben.

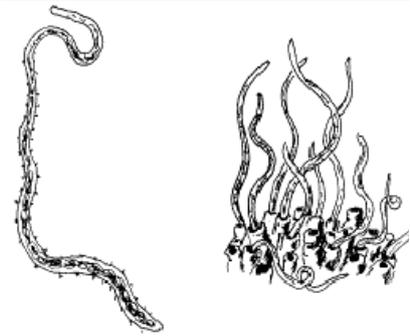


Foto: <https://de.wikipedia.org/wiki/Tubifex#/media/Datei:Tubifex02.jpg>

- Farbe rot bis rötlichgelb, Länge bis 85 mm
- Gütefaktor 3,8

Wassergüteklasse und ihre typischen Parameter

Güteklasse	Grad der org. Belastung	Saprobieindex	Chemische Parameter (Richtwerte)					
			O ₂ -Minima [mg/L]	Ammonium [mg/L]	Nitrit [mg/L]	Nitrat [mg/L]	Phosphat [mg/L]	BSB ₅ [mg/L]
I	unbelastet bis sehr gering belastet	1,0 – 1,5	8	höchstens Spuren	<0,01	<1	<0,01	1
I-II	gering belastet	1,5 – 1,8	8	um 0,1	<0,01	1	0,1	1-2
II	mäßig belastet	1,8 – 2,3	6	0,3	<0,1	1-5	0,3	2-4
II-III	kritisch belastet	2,3 – 2,7	4	1	<0,3	5		4-7
III	stark verschmutzt	2,7 – 3,2	2	0,5 bis mehrere mg/L	0,5 bis wenige mg/L			7-10
III-IV	sehr stark verschmutzt	3,2-3,5	2	mehrere mg/L	wenige mg/L			über 10
IV	übermäßig verschmutzt	3,5-4,0	<2	mehrere mg/L	wenige mg/L	bis über 100 mg/L	mehrere mg/L	über 10

Grundsätze

- Nicht ohne Schuhe ins Wasser! Nur in maximal knietiefes Wasser gehen!
- Keine Chemikalien in die Umwelt gelangen lassen.!
- Nicht alle Tiere absammeln! Von jeder Art nur wenige (im Zweifelsfall nur 1-2 Exemplare) sammeln und mit einer Pinzette in ein Gefäß mit Wasser setzen. Die Tiere werden nach Bestimmung und Herumzeigen wieder in das Wasser gesetzt! Es werden keine Tiere mitgenommen!
- Steine (auch etwas größere) aus Wasser anheben und genau absuchen. Auch Schlamm absuchen. An Wasserpflanze und der Böschung mit dem Teesieb entlangfahren.

Untersuchungsprotokoll

Messstelle:

Datum und Uhrzeit:

1. Charakterisierung Gewässer und Witterung der letzten Tage

Breite: Tiefe: Fließgeschwindigkeit (cm·s⁻¹):

Wasserfarbe/Trübung des Oberflächenwassers: Geruch:

Gewässergrund/-bewuchs: Ufer/Bewuchs:

Witterung der vergangenen 2-3 Tage (trocken, durchwachsen, regnerisch, stark regnerisch):

2. Physikalisch-chemische Analyse

Temperatur (Luft): Temperatur (Gewässer):

pH-Wert:

elektrische Leitfähigkeit(µS/cm): Wasserhärte (°dH):

Sauerstoffgehalt O₂ (mg/L): relative Sauerstoffsättigung (%):

Nitrat-Gehalt (NO₃⁻) in mg/L: Ammonium-Gehalt (NH₄⁺) in mg/L: Phosphat-Gehalt (PO₄³⁻) in mg/L:

3. Biologische Analyse

Häufigkeit (H): 1 = vereinzelt 2 = mäßig 3 = häufig 4 = massenhaft

	Zeigerorganismus	Häufigkeit (H)	Gütefaktor (Gf)	Produkte: H·Gf
	Köcherfliegen (Gattung <i>Rhyacophila</i>)		1,5	
	Köcherfliegen (Gattung <i>Hydropsyche</i>)		2,0	
	andere Köcherfliegen (incl. Köcher)		2,0	
	Eintagsfliegenlarven		2,0	
	Flohkrebse		2,0	
	Strudelwürmer		2,0	
	Platteneigel		2,0	
	Flussnapfschnecke		2,0	
	Kriebelmückenlarven		2,3	
	Schlamm-schnecken		2,5	
	Wasserassel (<i>Asellus aquaticus</i>)		3,0	
	Rollel		3,0	
	rote Zuckmückenlarven		3,8	
	Schlammröhrenwürmer (<i>Tubifex</i>)		3,8	
		$\sum H =$	xxxxxxxxx	$\sum (H \cdot Gf) =$

Saprobienindex $SI = \frac{\sum (H \cdot Gf)}{\sum H} =$

Gewässergüteklasse:

Gewässergüteklasse: anhand des Saprobienindex festlegen, *siehe Rückseite*