

# Projektdossier



## **Expedition Dorfbach**

**Erleben – Entdecken – Forschen**

Umweltbildungsprojekt Naturama Aargau  
zur Sonderausstellung «Wasserwelten»

# Expedition Dorfbach

## Projektziele

- Beim Projekt «Expedition Dorfbach» setzen sich Aargauer Schulklassen der 4. bis 9. Klasse mit dem Leben im und am Bach auseinander.
- Im Vordergrund steht dabei das Erlebnis am Gewässer und die Arbeit im Freien.
- Durch die Aktivitäten erleben die Schülerinnen und Schüler die Natur, erforschen den Lebensraum, seine Eigenschaften, seine Pflanzen und Tiere.
- Die Teilnehmenden lernen mit einfachen Methoden den Zustand eines Fließgewässers zu untersuchen und zu beurteilen.
- Die Klassen entwickeln eigene Ideen, Projekte und Visionen.
- «Expedition Dorfbach» ermöglicht interdisziplinäres Lernen.
- Die Lehrpersonen wenden verschiedene methodische Zugänge an: z.B. Feldarbeit, E-learning, Lehrausgang.

## Überblick

- Die Lehrpersonen veranstalten eine thematische Annäherung: Erleben mit allen Sinnen steht im Vordergrund. Die Klassen lernen den Lebensraum, die Tier- und Pflanzenarten und die Untersuchungsmethoden kennen.
- Die Klasse arbeitet in kleinen Gruppen (2-er bis 4-er) an verschiedenen Bachabschnitten im Abstand von 200 m. Am Untersuchungsort bestimmen sie die Gewässergüte und bewerten die Gewässerökologie. Die einzelnen Untersuchungsorte werden von der Lehrperson auf elektronischen Kartenausschnitten genau bezeichnet und nummeriert.
- Die Resultate der einzelnen Gruppen werden entweder manuell errechnet und ausgewertet oder via Internet-Formular eingegeben. Die Eingabemaske erlaubt eine automatisierte Auswertung. Die einzelnen Resultate werden innerhalb der Klasse verglichen, diskutiert und zusammengefasst.
- Die Schülerinnen und Schüler realisieren eigene, weiterführende Projekte, dokumentieren ihre Aktivitäten, porträtieren den Dorfbach, stellen der Gemeinde ihre Resultate vor. Die Klassen präsentieren ihr Projekt im Internet.

## Projektpartner

- Das Projekt wird unterstützt von Departement Bau, Verkehr und Umwelt Aargau (BVU), Wasserbau, Boden und Landschaft
- Naturama Umweltbildung im Auftrag des Departementes Bildung, Kultur und Sport Aargau (BKS)

## Impressum

Hans Althaus, Thomas Flory  
Naturama Aargau  
Umweltbildung  
Postfach, 5001 Aarau  
[www.naturama.ch/dorfbach](http://www.naturama.ch/dorfbach)

**naturama**  
  
das neue Aargauer Naturmuseum

## Ideenkatalog

Für die Teilnahme einer Klasse ist nur die Bestimmung der Gewässergüte und die Bewertung der Gewässerökologie verpflichtend. Alle anderen Projektteile bestimmen die Lehrpersonen selbst.

Folgende Zusammenstellung von A wie Abwasser bis Z wie Zeitung zeigt die mögliche Vielfalt der Projekte und vermittelt Ideen zur Umsetzung.

Abwasser	Betriebsbesichtigung Abwasserreinigungsanlage
Abfall	Bachputzete mit Bauamt
Aquarium	Wasserbewohner im Schulzimmer
Bewegung	Wassermarathon
Biber	ein ausgerottetes Tier kehrt zurück
Computer	Projekt dokumentieren
Cervelas	Feuer – Wasser – Erde - Luft
Dole	eingedolte Bachläufe in Feldern mit Fähnchen abstecken
Erzählen	Sagen – Märchen- Geschichten am Wassert
Erkunden	Spuren erzählen Geschichten
Fische	Taschenlampenexkursion
Flaschenpost	Schreibenlässe
Gemeinde	Bachinventar, Massnahmen zur Gewässeraufwertung
Gestalten	Landart mit Naturmaterialien
H <sub>2</sub> O	Ressource Wasser
Holz	Wasserräder, Brücken, Boote
Industrie	Wassernutzung, Energie, früher - heute
Jahreszeit	Bach in verschiedenen Jahreszeiten erleben
Jäger	Nahrungsnetz
Karte	Bachlauf skizzieren und Modell herstellen
Kleintiersafari	Mikrokosmos unter Steinen, an Brennesseln
Lehrpfad	Ausstellung, Installationen und Informationen am Bachspazierweg
Liebblingsplatz	einrichten, verweilen, beobachten, sinnieren, zurückkehren
Landschaft	Traumfluss im Märchenland
Musizieren	Wassermusik und –Geräusche
Naturtagebuch	Beobachtungen, aufschreiben, zeichnen, festhalten
Nichtschwimmer	Sicherheit am Wasser
Ohren	Geräusche
Öffentlichkeitsarbeit	Vernissage
Partnerklasse	eine Klasse am Bachunterlauf treffen, Resultate vergleichen
Physik	Schwimmen, Schweben, Sinken
Quelle	Wasserkreislauf
Renaturierung	Veränderungen planen, der Gemeinde vorschlagen
Sinne	Barfussweg
Spielen	Schatzsuche am Bach
Theater	Stimmungen, Erlebnisse, Geschichten szenisch umsetzen
Trinkwasser	Reservoir, Dorfbrunnen, Nutzung
Ufer	Lebensraum am Bach
Verein	Arbeitseinsatz mit Naturschutzverein
Vermessen	Bachdaten: Breite, Tiefe, Fliessgeschwindigkeit, Wasserzustand
Wasseramsel	Vögel beobachten
Weiden	Bäume, Sträucher, Krautpflanzen, Wasserpflanzen
Xanthippe	Moderlieschen, Bachneunauge, Mädesüss komische Namen
Yellow Submarine	Leben und Anpassung unter Wasser
Zeitung	Medienarbeit, Projekt vorstellen, Resultate veröffentlichen

## Materialien

- **Bachkiste:** Bachwerkstatt mit Kopiervorlagen und CD-Rom, Unterrichtshilfen, DVD, Video mit allen Untersuchungsmaterialien
- **Bachbag:** Bestimmungsbücher, Unterrichtshilfe, Untersuchungsmaterialien

Inventar und Ausleihe: [www.naturama.ch/bildung/medियोthek/](http://www.naturama.ch/bildung/medियोthek/)

## Medien

### Unterrichtsmedien

- Althaus Hans: **Expedition Dorfbach.** Naturama Aargau 2002
- Althaus/Flory: **Expedition Auen.** Medienpaket, Naturama Aargau 2002
- Althaus/Flory/Krug/Fuchs: **Feldbuch NaturSpur.** schulverlag blmv AG, Naturama, 2005
- Naturama Aargau: **Leben imAuenland,** Puzzle 72-teilig, Illustration aus NaturSpur, 2006
- Jean-Richard/Keller/Mathys: **Fische im Aargau.** Umwelterziehung Aargau, 1995
- Vogel Christoph: **Das fliessende Klassenzimmer.** Pro Natura 1997
- Bärtschi Ruedi: **Ein Fluss verbindet.** Pro Natura 1992
- Hutter/Link: **Mit Kindern Bach und Fluss erleben.** Hirzel, Stuttgart 2003
- Neumann Antje: **Wasserfühlungen.** Ökotoxia Verlag, Münster 2003
- Engel: **Lebensraum Fliessgewässer.** Westermann 2000

### Bestimmungsbücher

- Engelhart W: **Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?** Kosmos 2003
- Schwab, Helmut: **Süsswassertiere, ein ökologisches Bestimmungsbuch.** Klett 1995

### Bildband

- Roggo, Michel: **Leben am Fluss.** Pro Natura, Paulus Verlag, Freiburg 1998

### Video

- Netz Natur: **Alles im Fluss.** Andreas Moser, SF DRS 2002

### DVD

- Roggo, Michel: **Fischwelt Schweiz.** WWF Schweiz, 2004

### Internet

- Bioindikation im Lebensraum Bach und Fluss: [www.globe-swiss.ch](http://www.globe-swiss.ch)
- WWF Schulkampagne Wasser: [www.kids-for-the-alps.net/](http://www.kids-for-the-alps.net/)

### Fachliteratur



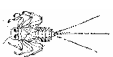



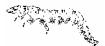











- Boschi/Bertiller/Coch: **Die kleinen Fliessgewässer, Bedeutung – Gefährdung Aufwertung.** vdf hochschulverlag, Zürich 2003

## Beratung

- Ansprechpartner für Projektorganisation und Durchführung  
Naturama Aargau, Umweltbildung, Thomas Flory, Bahnhofplatz Postfach, 5001 Aarau,  
062 832 72 61, [t.flory@naturama.ch](mailto:t.flory@naturama.ch), [www.naturama.ch/dorfbach](http://www.naturama.ch/dorfbach)

Biindikation  
Biologische Bestimmung der Gewässergüte

Bachabschnitt/Nummer	
Datum	
Klasse/Namen	

Tiergruppe	Anzahl <sup>1</sup>	Häufigkeit <sup>2</sup>	Gütefaktor <sup>3</sup>	Güteprodukt <sup>4</sup>
Steinfliegenlarve 		x	1.0	=
Lidmückenlarve 		x	1.3	=
Eintagsfliegenlarve abgeplattet 		x	1.3	=
Winkelkopf-Strudelwurm 		x	1.5	=
Hakenkäfer (Elmis) 		x	1.5	=
Köcherfliegenlarve mit Köcher 		x	1.5	=
Köcherfliegenlarve (Rhyacophila) 		x	1.5	=
Eintagsfliegenlarve (Ephemera) 		x	1.7	=
Flohkrebs 		x	2.0	=
Napfschnecke 		x	2.0	=
Köcherfliegenlarve (Hydropsyche) 		x	2.0	=
Dreikantmuschel (Wandermuschel) 		x	2.3	=
Weisser Strudelwurm 		x	2.3	=
Kriebelmückenlarve 		x	2.3	=
Wasserassel 		x	3.0	=
Roll-Egel 		x	3.0	=
Rote Zuckmückenlarve 		x	3.8	=
Schlammröhrenwurm (Tubifex) 		x	3.8	=
<b>Gesamthäufigkeit<sup>5</sup></b>			<b>Gesamtsumme<sup>6</sup></b>	

**Auswertung**

<b>Gesamtsumme<sup>6</sup></b>	:	<b>Gesamthäufigkeit<sup>5</sup></b>	=	<b>Saprobien-Index<sup>7</sup></b>
--------------------------------	---	-------------------------------------	---	------------------------------------

<b>Gewässergüte<sup>8</sup></b>	
---------------------------------	--

Diese Methode ersetzt Seiten 8/26 aus Expedition Dorfbach 2002.

# Anleitung zur Bestimmung der Gewässergüte

Probenahme gemäss Anleitung Bioindikation






1. **Anzahl**<sup>1</sup>: Eintrag der Anzahl<sup>1</sup> der gefangenen Tiergruppen
2. **Häufigkeit**<sup>2</sup>: Zuordnung Anzahl zu Häufigkeit<sup>2</sup> mit Hilfe der Tabelle „Häufigkeit“<sup>2</sup>
3. **Gütefaktor**<sup>3</sup>: Zuordnung Tiergruppen zu Gewässergüteklassen
4. **Güteprodukt**<sup>4</sup> = Häufigkeit<sup>2</sup> x Gütefaktor<sup>3</sup>
5. **Gesamthäufigkeit**<sup>5</sup> = Summe der Häufigkeit<sup>2</sup>
6. **Gesamtsumme**<sup>6</sup> = Summe aller Güteprodukte
7. **Saprobien-Index**<sup>7</sup> = Gesamtsumme<sup>6</sup> : Gesamthäufigkeit<sup>5</sup>
8. **Gewässergüte**<sup>8</sup> Zuordnung Saprobien-Index<sup>7</sup> zu Gewässergüte<sup>8</sup> mit Tabelle „Gewässergüte“<sup>8</sup>

Erklärung: Eine **Saprobie** ist ein Lebewesen, das in oder auf faulenden Stoffen lebt und sich von ihnen ernährt. Der **Saprobien-Index** zeigt den Grad des Abbaus biologischer Stoffe an.

**Tabelle Bestimmung der Häufigkeit**<sup>2</sup>

	Anzahl	Häufigkeit <sup>2</sup>
Einzelfund	1	0.5
vereinzelt	2-4	1.0
wenige Tiere	5-8	1.5
mässig viele	9-15	2.0
häufig	16-25	2.5
sehr häufig	25-40	3.0
massenhaft	> 40	3.5

**Tabelle zur Bestimmung der Gewässergüte**<sup>3</sup>

		Saprobien Index <sup>7</sup>	Gewässergüte <sup>8</sup>
	sauber und unbelastet	1.0 – 1.4	I
	gering belastet	1.5 – 1.9	II
	mässig belastet	2.0 – 2.2	III
	kritisch belastet	2.3 – 2.9	IV
	verschmutzt -stark belastet	3.0 – 4.0	V

## Entnahme der Stichproben

In jedem Untersuchungsabschnitt werden insgesamt **20 Stichproben** entnommen. Diese verteilen sich auf alle im Bachabschnitt vorkommenden Lebensräume und Untergründe. Steine und Kies sind als Untergrund am häufigsten, deshalb verteilt sich die Entnahme in der Regel auf 10 Stichproben mit Geröll und 10 mit Kies. Sollten die Untergründe Sand und Pflanzenbewuchs vorkommen, werden davon jeweils 2 entnommen. Dies reduziert die Anzahl der Stichproben mit Kies und Stein. Gesamthaft werden immer 20 Stichproben entnommen.

### 1. Untergrund mit Geröll (Steine > 6cm)

8-10 Steine sammeln und ablesen

Steine langsam vom Untergrund abheben und weggespülte Tiere mit Sieb in Strömungsrichtung auffangen. Anschliessend Stein an der Unterseite absuchen und Tiere mit Pinsel ablösen oder mit Wasser abspülen. Tiere in grosser Schale platzieren.

### 2. Untergrund mit Kies (0,6-6cm)

8-10 x mit Sieb „kicken“

Ein Sieb senkrecht zur Strömung auf den kiesigen Untergrund stellen. Davor auf einer Länge von ca. 50cm vorsichtig mit der Hand im Kies wühlen. Die aufgewirbelten Kleintiere sammeln sich im Sieb. Anschliessend Sieb in der Schale auswaschen.

### 3. Untergrund mit Sand, Schlick und Falllaub

0-2 x Sieb „spülen“

Ein Sieb zu 2/3 füllen und mit langsamen kreisenden Bewegungen spülen. Die zum Vorschein tretenden Kleintiere mit einer Pipette absaugen oder Tiere auf losem Pflanzenmaterial mit Pinsel ablösen. In grossen Schalen umfüllen.

### 4. Bei starkem Pflanzenbewuchs:

0-2 x Sieb „ziehen“

Das Sieb mit leicht schüttelnder Bewegung gegen die Strömung 0,5 bis 1m durch das Pflanzendickicht ziehen. Die gesammelten Kleintiere in eine grosse Schale geben.

## Kurzanleitung Bioindikation

Material: Sieb, Kescher, Schalen, Dosen, Pinzetten, Pinsel, Bestimmungshilfe, Auswertungsblatt  
Organisation: Gruppen von 2-4 Untersuchenden an verschiedenen Orten im Abstand von ca. 200 m  
Kleintiere: vorsichtig behandeln, in Wasser halten und wieder schnell möglichst wiederaussetzen

### 20 Stichproben pro Untersuchungsstelle auf allen Untergründen sammeln



**Geröll**  
8-10 Steine  
sammeln und  
ablesen

**Sand, Schlick, Falllaub**  
0-2 x Sieb «spülen»



**Kies**  
8-10 x mit Sieb «kicken»  
mit Hand aufwühlen

**Pflanzen**  
0-2 x Sieb «ziehen»



### Kleintiere einsammeln – sortieren – bestimmen



**in Schale sammeln**  
Tiere mit Pinsel abwischen  
mit Wasser abspülen

**aussortieren**  
die unterscheidbaren Tierformen aus  
den grossen Schalen in kleine Gefässe  
separat aussortieren

**bestimmen**  
verschiedene Tiergruppen mit Bestim-  
mungshilfe und Lupe bestimmen



### auswerten – bestimmen der Gewässergüte



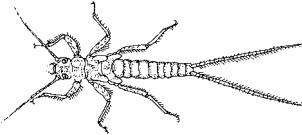
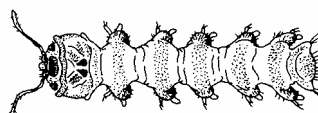
**auswerten**  
Anzahl der einzelnen Tiergruppen zäh-  
len

**berechnen Gewässergüte**  
mit Hilfe des Auswertungsblattes «Bio-  
indikation»





automatisierte Berechnung im Internet  
unter [www.naturama.ch/dorfbach](http://www.naturama.ch/dorfbach)

# Bestimmungshilfe Kleinlebewesen im Bach, nach Gewässergüte

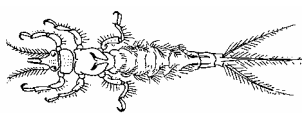
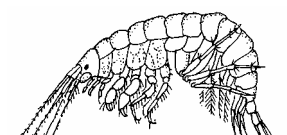
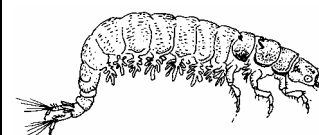
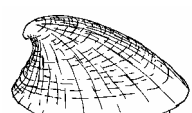
## Güteklasse I: Zeigerarten für sauberes, unbelastetes Gewässer

<p><b>Steinfliegenlarve 1.0</b> ca. 10 mm, Hauptmerkmal: 2 Schwanzfäden</p> 	<p><b>Lidmückenlarve 1.3</b> 6 – 10 mm, sitzt auf überrieselten Steinen in starker Strömung</p> 	<p><b>Eintagsfliegenlarve 1.3</b> 8 – 15 mm, abgeplatteter Körper, oft an Steinen Hauptmerkmal: 3 Schwanzfäden</p> 
---	---	---

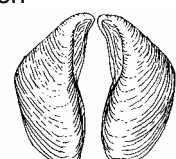


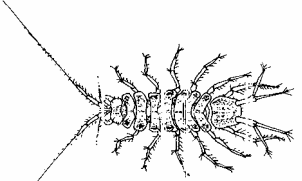
## Güteklasse II: Zeigerarten für leicht belastetes Gewässer

<p><b>Winkelkopf-Strudelwurm 1.5</b> 15 – 25 mm, grau, kriecht an Steinen, Kopf dreieckig</p> 	<p><b>Hakenkäfer Elmis 1.5</b> 3-4 mm, glänzend schwarz, an Steinen und Wasserpflanzen</p> 	<p><b>Köcherfliegenlarve (Rhyacophila) 1.5</b> bis 25 mm, gelblichgrün, ohne Köcher</p> 	<p><b>Köcherfliegenlarve mit Gehäuse 1.5</b> bis 15 mm. Larve in Stein- oder Pflanzenköcher</p> 
---	--	--	---

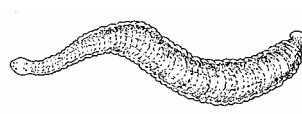

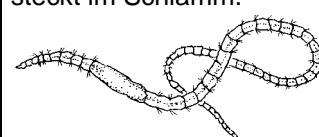
## Güteklasse III: Zeigerarten für mässig belastetes Gewässer

<p><b>Eintagsfliegenlarve 1.7</b> 15 – 23 mm, vergräbt sich im Sand. Hauptmerkmal: 3 Schwanzfäden</p> 	<p><b>Flohkrebs 2.0</b> 3-4 mm, in ruhigen Buchten, oft massenweise im angeschwemmten Laub</p> 	<p><b>Köcherfliegenlarve (Hydropsyche) 2.0</b> bis 20 mm, baut Fangnetze zwischen Steinen</p> 	<p><b>Napfschnecke 2.0</b> bis 5 mm, klein, dunkelbraun, sitzt an Steinen, wird oft übersehen</p> 
---	--	--	---

## Güteklasse IV: Zeigerarten für verschmutztes Gewässer

<p><b>Dreikantmuschel 2.3 (Wandermuschel)</b> 15 – 18 mm, nur in Flüssen und grossen Bächen an Steinen</p> 	<p><b>Weisser Strudelwurm 2.3</b> bis 30 mm, weissliche Farbe, oft schimmert der baumartige Darm durch, meist an Steinen</p> 	<p><b>Kriechmückenlarve 2.3</b> bis 15 mm, braun, sitzt oft in Massen auf Steinen</p> 	<p><b>Wasserassel 3.0</b> 8 – 12 mm, in ruhigen Buchten</p> 
--	--	--	---

## Güteklasse V: Zeigerarten für stark verschmutztes Gewässer

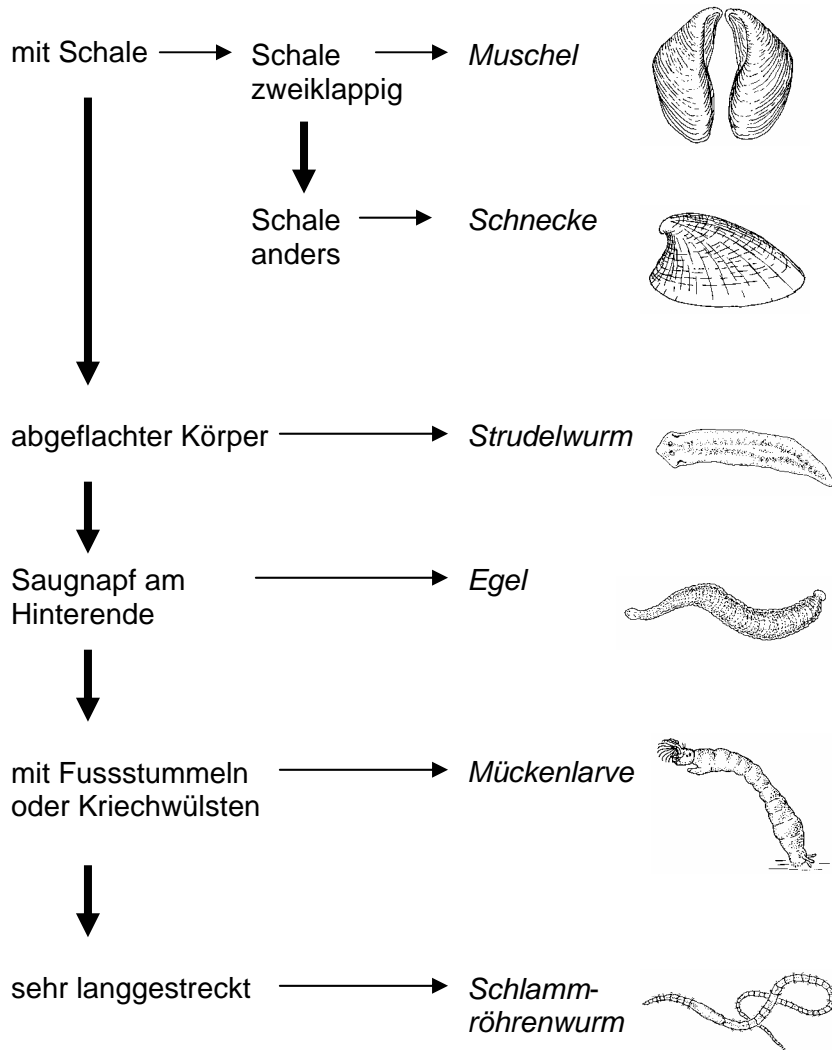
<p><b>Roll-Egel 3.0</b> bis 60 mm, oft angesaugt an Steinen, kann sich stark strecken oder kürzen</p> 	<p><b>Rote Zuckmückenlarve 3.8</b> bis 15 mm, rötlich, zuckende Bewegungen</p> 	<p><b>Schlammröhrenwurm (Tubifex) 3.8</b> bis 30 mm, rötlicher Wurm, tritt massenweise auf, steckt im Schlamm.</p> 
---	--	---

Die Zahlen nach den Namen der Tiergruppen zeigen den Saprobien-Index an.

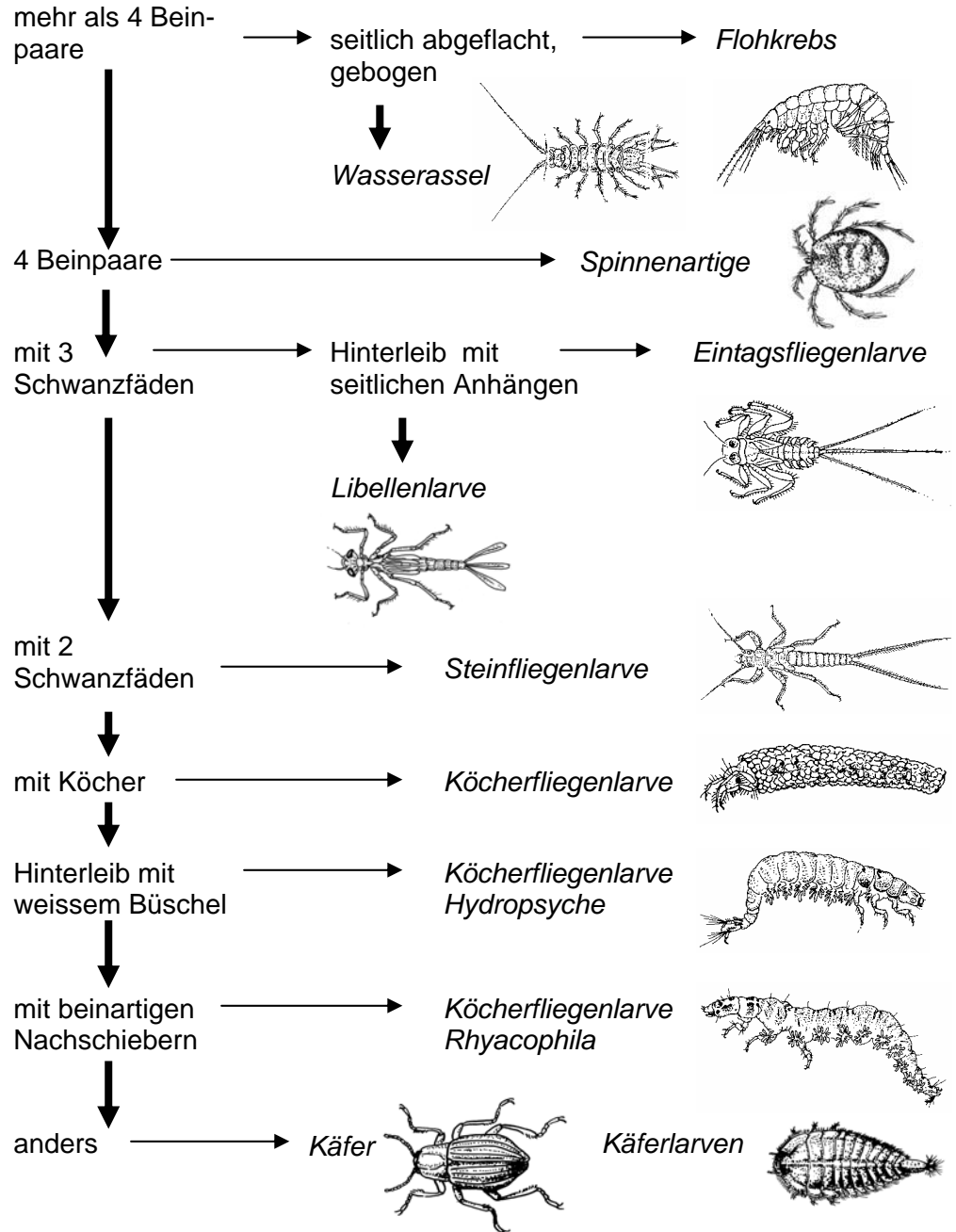


# Bestimmungsschlüssel Kleintiere im Bach

## Tiere ohne Beine



## Tiere mit Beinen



## Gewässerökologie «Bachbenotung»

	Bewertung	1 Punkt*	2 Punkte*	3 Punkte*	Punkte
1	<b>Bachverlauf</b>	natürlich, schlängelnd	Korrekturen sichtbar, bogig geschwungen	gestreckt, kanalisiert	
2	<b>Bachbreite</b>	abwechselnd eng und breit	leicht abwechselnd	immer gleich breit, kanalisiert	
3	<b>Wassertiefen</b>	stark wechselnd	mindestens im Uferbereich unterschiedlich	völlig einheitlich	
4	<b>Wasserdurchfluss</b>	stark wechselnd, schnell und langsam fließende Stellen, stehendes Wasser	unterschiedliche Fließgeschwindigkeiten, ohne stehendes Wasser	einheitliche Fließgeschwindigkeit	
5	<b>Bachgrund</b>	vielgestaltig, natürlich (Steine, Kies, Sand, Falllaub)	abwechselnd, teilweise natürlich, künstliche Eingriffe erkennbar	künstlich, einheitlich (z. B. nur Kies, nur Sand, Beton)	
6	<b>Ufer</b>	vielfältig abwechselnd, bald flach, bald steil	abwechselnd künstliche und natürliche Abschnitte	völlig einheitlich, gleichförmig	
7	<b>Uferbefestigung</b> (Steine, Holz, Mauern)	natürlich, häufig unterspült	künstliche Ufersicherung erkennbar (Steinblöcke), abwechselnd mit natürlichen Stellen	aneinandergefügte Steinblöcke, Betonmauer	
8	<b>Uferbewuchs</b>	natürlich und vielfältig, Bäume, Sträucher, Kräuter, hohe Stauden	künstlich angelegt und mehr oder weniger einheitlich (Wiese, Gebüsch, Baumreihe)	fehlend, bebaute oder Landwirtschaftsflächen bis zum Wasser	
9	<b>Fischwanderung</b>	im natürlichen Bach immer möglich	niedrige Schwellen (unter 20 cm) mit Steinen oder Holz behindern nur wenig	hohe Schwellen über 70 cm verhindern eine Wanderung	
10	<b>Nutzung</b>	keine erkennbar	geringe Auswirkungen erkennbar	starke Auswirkungen (z. B. Wassernutzung, Gülleeinfluss)	

\*Es sind auch halbe Punkte möglich

### Gesamtbeurteilung

<b>Summe aller bewerteten Punkte</b>	
<b>Mittelwert (Durchschnitt)</b> (Summe geteilt durch 10)	

### Unser Bach ist an dieser Stelle:

1	naturnah, renaturiert
1.5	ziemlich natürlich
2	leicht verbaut
2.5	naturfern, mässig verbaut
3	naturfern, stark verbaut