



© Jan Brockmann

# Naturbegegnung an Bach und Teich

Aktionen und Spiele rund um  
den Lebensraum Wasser



Niedersachsen. Klar.

---

# Impressum

Naturschutz im Unterricht 1/2020  
Naturbegegnung an Bach und Teich  
Aktionen und Spiele  
rund um den Lebensraum Wasser

## Herausgeber:

Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz  
Hof Möhr, 29640 Schneverdingen  
Telefon: 05199-989-82  
Email: [poststelle@nna.niedersachsen.de](mailto:poststelle@nna.niedersachsen.de)  
Homepage: [www.nna.niedersachsen.de](http://www.nna.niedersachsen.de)

## Gefördert:

mit Mitteln der  
Niedersächsischen  
BINGO-Umweltstiftung



## Konzeption, Ausarbeitung und Gestaltung:

Christina Mau-Hansen und Heike Vullmer  
unter Mitwirkung von: Gertrud Hartmann,  
Jörg Keyßner, Frank-Ulrich Schmidt,  
Sigrid Steinborn und Doris Knab

## Zeichnungen:

Heike Vullmer, Christina Mau-Hansen und  
Frank-Ulrich Schmidt

## Neufassung 2020 – Überarbeitung:

Heike Vullmer, Anja Schulenberg, Dr. Irmtraut  
Lalk-Jürgens, Nadja Frerichs und das Team  
des Regionalen Umweltbildungszentrums der  
Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz

## Ergänzte Zeichnungen:

Stefanie Gendera, Alea Rynas und  
WIR-Mediendesign UG (haftungsbeschränkt)

## Gestaltung:

Meike Bütow  
WIR-Mediendesign UG (haftungsbeschränkt)

## Redaktion:

Dr. Irmtraut Lalk-Jürgens, Tjede Nordhoff und  
Helen Schepers

## Onlineausgabe:

[https://www.nna.niedersachsen.de/  
download/153560](https://www.nna.niedersachsen.de/download/153560)

---

## Liebe Leserinnen und Leser,

seit dem ersten Erscheinen vor beinahe 25 Jahren erfreut sich die Publikationsreihe „Naturschutz im Unterricht“ einer großen Beliebtheit bei Multiplikatorengruppen ebenso wie bei allen anderen Menschen, die im Rahmen ihrer beruflichen oder ehrenamtlichen Tätigkeit nach Anregungen suchen, wie sie Naturbegegnungen mit pädagogischen Inhalten verbinden können. Seither hat sich im Bildungssektor viel bewegt, parallel dazu hat sich aber auch unsere Erlebniswelt vielerorts von der analogen in die digitale verwandelt – bis hin zu dem Zustand, den einige Autorinnen und Autoren als „Naturdefizitstörung“ beklagen. Diese verwissenschaftliche Beschreibung der Tatsache, dass das Entdecken und Erforschen der Natur – vielleicht sogar unbeaufsichtigt – im Kindesalter heute eher eine Ausnahme denn die Regel darstellt, ist tatsächlich eine Herausforderung im Hinblick auf die gesellschaftliche Verankerung des Naturschutzes. Wenn die emotionale Auseinandersetzung fehlt, wird es zunehmend schwieriger, im späteren Alter den Blick auf das große Ganze zu lenken und das Denken in Zusammenhängen zu fördern. Kurzum: Die Entwicklungen in der Ökologie, der Pädagogik und der Didaktik in den vergangenen zwei Jahrzehnten waren für uns Anlass genug, die seit langem vergriffenen Publikationen der Reihe einmal komplett neu und in digitaler Form aufzulegen, damit Sie alle, die mit Kindern und Jugendlichen Naturbegegnungen im Gelände ermöglichen wollen, praxisnahe Unterstützung erfahren. Wir hoffen, dass diese Publikation Ihren Arbeitsalltag erleichtert und eine wertvolle Hilfe ist – und als lernende Institution erhoffen wir uns im Gegenzug dafür Ihr aktives Feedback zu den Inhalten.



---

Ein gelungenes Projekt wie dieses hat viele Mütter und Väter des Erfolges – sie ist ein Beispiel für sehr gute, institutionenübergreifende Teamarbeit. Zunächst geht unser Dank natürlich an die niedersächsische Bingo-Umweltstiftung, deren finanzielle Unterstützung die Neuauflage erst ermöglicht hat. Darüber hinaus möchten wir als Akademie uns bei beteiligten Kooperationspartnern und Mitwirkenden für die ebenso kreative wie kooperative, aber vor allem reibungslose Zusammenarbeit bedanken. Meinen engagierten Kolleginnen an der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, die von der Antragstellung bis zur Umsetzung die Fäden in der Hand gehalten haben, gebührt zusätzlich noch mein persönlicher Dank.

Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, wünsche ich im Namen der Akademie viel Freude bei der Umsetzung – Naturbegegnungen mit Kindern und Jugendlichen sind eine wichtige Investition in unsere Zukunft!

**Dr. Eick von Ruschkowski**

Direktor der Alfred Toepfer Akademie  
für Naturschutz



---

# Inhaltsverzeichnis

## Naturbegegnung an Bach und Teich

### Aktionen und Spiele rund um den Lebensraum Wasser

1	Vorwort	6 – 7
2	Zum Gebrauch dieser Veröffentlichung	8 – 9
<b>Erlebnisse an Bach und Teich</b>		<b>11 – 29</b>
3	Frühlingsspaziergang an Bach und Weiher: ein Fest für die Sinne!	12 – 13
4	Phantasiereise: Natur-Schätze entdecken + Vorlesetext	14 – 15
5	Wasserkünste	16
6	Das Wassermuseum	17
7	Wassermusik	18
8	Wo ist überall Wasser drin	19
9	Große Aufträge für kleine Leute  9 A Such- und Erlebniskarten	20 – 23
10	Das Geheimnis der Seerose  10 A Bastelvorlage	24 – 25
11	Wasser-Elfchen	26
12	Bach- und Tümpel-Reime	27
13	Das Jahr am See	28
14	Wasserstaffellauf	29
<b>Bach und Teich kennenlernen und verstehen</b>		<b>31 – 95</b>
15	Lebensraum Still- und Fließgewässer	32 – 42
16	Leben unter und an Steinen	43
17	Was wächst an Bach und Teich	44 – 45
18	Auf Pflanzensuche an Bach und Teich  18 A-1 Arbeitsbogen  18 A Wasserpflanzen (Zeichnungen)	46 – 51
19	Pflanzensteckbriefe	52 – 53
20	Pflanzenquiz	54 – 55
21	Ufer- und Wasserpflanzenkartierung	56 – 58
22	Auf Spurensuche an Bach und Teich  22 A Spurensuche	59 – 61
23	Anleitung zum Keschern in Bach und Teich	62 – 63
24	Wasserwesen-Memory  24 A Wasserwesen-Memory	64 – 66

25	Welches Tier bin ich?  25 A Tierkarten	67 – 69
26	Wer laicht denn da?  26 A Bestimmungshilfe für Laich heimischer Amphibien	70 – 71
27	Feldbestimmung: Wer schwimmt und krabbelt da?	72 – 73
28	Tiersteckbriefe	74
29	Aufruhr im Nahrungsnetz	75 – 76
30	Das große Sortieren – Wer lebt in Bach und Teich?  30 A Indikatorarten für die Gewässergütebestimmung  30 A-2 Feldprotokoll der Gewässergütebestimmung	77 – 80
31	Ringelnatter & Frosch	81 – 82
32	Die Bachforscher – Kleines Geländepraktikum Fließgewässer  32 A Forschungsbericht Bachuntersuchung	83 – 86
33	Ein Fluss entsteht	87 – 89
34	Ein Bach bewegt	90 – 91
35	Wie schnell fließt der Bach?	92
36	Wie schützen sich Tiere vor Abdrift?	93
37	Wie tief lässt der See blicken?	94 – 95
<b>Naturschutz</b>		<b>97 – 125</b>
38	Zum Naturschutz an Still- und Fließgewässern	98 – 102
39	Großes Geländepraktikum Fließgewässer	103 – 106
40	Großes Geländepraktikum Stillgewässer	107 – 111
41	Wanderfische	112 – 113
42	Das Leben im Fluss – ein Rollenspiel	114 – 115
43	Literaturverzeichnis	116 – 122
44	Glossar	123 – 125
<b>Anlagen</b>		<b>127 – 201</b>
	Was lebt an Bach und Teich? – Vorspann zu Bestimmungsschlüsseln	128
	 17 A Bestimmungshilfe – Häufige Pflanzen an Bach und Teich	129 – 139
	 19 A Pflanzensteckbriefe	140 – 148
	 27 A Bestimmungsschlüssel für Kleintiere in Bach und Teich	149 – 164
	 28 A Tiersteckbriefe	165 – 176
	 28 A-2 Merkmale u. Wissenswertes zu best. Tiergruppen u. -arten	177 – 187
	 29 A Aufruhr im Nahrungsnetz	188 – 195
	 39 A Großes Geländepraktikum: Fließgewässer	196 – 202



---

# Vorwort

Mit dieser Veröffentlichung, die auf vielen eigenen Erfahrungen mit Kindergartengruppen und Schulklassen jeder Altersstufe sowie Multiplikatoren-Schulungen an der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz basiert, wenden wir uns an alle, die mit Kindern und Jugendlichen arbeiten und konkrete Anregungen für Aktionen und Spiele rund um den Lebensraum Wasser suchen. Die praxisorientierten Anleitungen und dazugehörigen kurzen, naturwissenschaftlichen Hintergrundinformationen, Bestimmungshilfen sowie weiteren Arbeitsmaterialien sind für alle gedacht, die mit Kinder- oder Jugendgruppen nach draußen gehen und ihr Repertoire an Ideen und Angeboten erweitern wollen, um Still- und Fließgewässer mit allen Sinnen zu erleben, ihren Artenreichtum zu erforschen und sie als unverzichtbaren Teil unserer Lebensumwelt schätzen und schützen zu lernen. Außerdem wollen wir Mut machen, hinaus zu gehen und jungen Menschen unmittelbare Naturerfahrungen zu ermöglichen. Dazu braucht es kein Biologiestudium, sondern lediglich eine Portion Neugier, die eigene Umgebung gemeinsam zu erforschen.

## Warum das alles?

Tümpel, Teiche, Weiher, Gräben, Bäche und Flüsse sind nicht nur Gewässerformen, sie können auch Spielplatz, Erfahrungsraum und Treffpunkt vieler Kinder und Jugendlicher sein. Hier kann ohne erhobenen Zeigefinger, ohne pädagogische Aufgaben, ohne Richtlinien, ja selbst ohne Bücher durch das Spielen am und im Wasser mit- und voneinander gelernt werden. Doch nicht nur Wissen um Namen, Lebensweise und Besonderheit prägt sich so von selbst ein, es werden ebenso häufig die Sin-

ne mit angesprochen, ganz nebenbei werden Erfahrungen und Kenntnisse gesammelt: Wie fühlt sich der schlammige Teichboden unter meinen Füßen an? Wie fange ich am geschicktesten einen Molch mit der Hand? Was passiert, wenn ich unter Wasser durch den hohlen Stängel einer Teichrose puste?

Heute ist der Lebensraum Wasser vielen von uns fremd geworden, teilweise sogar ein wenig unheimlich. Die Anzahl der Stillgewässer hat aufgrund der Intensivierung der Landwirtschaft sowie des Straßen- und Siedlungsbauens dramatisch abgenommen. Smartphone & Co., Vergnügungsparks und Trend-Sportarten stellen eine gewichtige Konkurrenz dar. Außerdem ist der Trend zu verzeichnen, dass der unbeaufsichtigte Aufenthalt von Kindern in der Natur und das damit verbundene selbständige Erschließen der Umgebung deutlich abgenommen haben.

Das unmittelbare Erleben der Natur und ihrer Veränderungen durch Wetter und Jahreszeiten mit allen Sinnen ist ein wesentlicher Aspekt der Naturschutzpädagogik. Diese wiederum ist ein wesentlicher Bestandteil der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (BNE), für die Ressourcenschutz und Vermeidung von Belastungen der Ökosysteme zentrale Belange sind. Die Erlebnisse in und mit der Natur sind weit mehr als nur „Spiele an der frischen Luft“. Sie tragen dazu bei, dass Kinder einen emotionalen Bezug zu ihrer Umgebung bekommen: zu den Pflanzen und Tieren, zum Boden, den Steinen und dem Wasser, zu all dem also, was als natürliche Ressource des Planeten Erde bezeichnet wird und die Grundlage unseres Lebens darstellt.



Die bewusste Wahrnehmung der natürlichen Umwelt und der eigenen Person in dieser Umwelt sowie die sprachliche und künstlerische Reflexion des Erlebten sind Grundlagen dafür, sich selbst als Teil der Natur zu erfahren. Beim Spielen an Bach und Teich haben die Kinder es mit der realen Welt zu tun. Es handelt sich nicht um Spielzeuge, die absichtsvoll extra für sie hergestellt wurden. Die Kinder erleben „echte“ Phänomene und ihr Tun hat „echte“ Auswirkungen auf die Umwelt, was ein wichtiger Schritt der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung ist: Ein Staudamm am Bach verändert den Wasserlauf, eine ausgerissene Wasserpflanze vertrocknet und ein Haufen aus Stöcken und Laub zieht Kleintiere an. Auch so lernen unsere Kinder ihren Einfluss auf ihre unmittelbare Umgebung kennen und entwickeln Wertvorstellungen für ihr eigenes Handeln und ihre Selbstwirksamkeit.

Die Untersuchung und Bewertung von Gewässern bietet die Möglichkeit, die eigenen

Leitbilder und die anderer zu reflektieren. Es kann Umwelt- und sozialverträgliches Verhalten fördern, um damit langfristig einen nachhaltigen Lebensstil zu aktivieren. Denn neben dem spielerischen Zugang ermöglicht das Thema Wasser auch den Blick über den sogenannten Tellerrand: Wie viel Wasser verbrauche ich täglich? Wie viel Wasser steht Menschen in südlichen Ländern zur Verfügung? Was hat es mit dem „virtuellen Wasser“ auf sich? Ist es egal, wie es unseren Gewässern geht? Auch der Klimawandel bringt uns neue Herausforderungen z.B. beim Schutz vor Hochwasser oder Dürre.

Die Teilhabe an der „realen Welt“ kann im Sinne einer Bildung für Nachhaltigkeit bereits bei der Planung eines Gewässer-Entdeckertages beginnen. Die Kinder und Jugendlichen können mitüberlegen, was sie an dem Tag tun wollen und was sie dafür alles mitnehmen müssen. Und schließlich können sie auch kleine Verantwortlichkeiten übernehmen.

### *An dieser Stelle noch der folgende Lesehinweis:*

Uns ist an einer gleichberechtigten Sprachregelung für beide Geschlechter gelegen. Da Konstruktionen wie „der/die Teilnehmer/in gibt seinem/seiner bzw. ihrem/ihrer Partner/in...“ bei Spielanleitungen unlesbar werden, haben wir uns dazu entschlossen, in unregelmäßigem Wechsel die einzelnen Aktionen komplett in der männlichen oder weiblichen Form zu beschreiben. Dies ist eine rein sprachliche Unterteilung und beinhaltet keinerlei Zuordnung zu dem jeweiligen Geschlecht im Sinne typischer Mädchen- oder Jungenspiele. Ebenso ist mit der Erwähnung der Erzieherin/Lehrerin bzw. des Erziehers/Lehrers das jeweils andere Geschlecht mitgemeint.



# Zum Gebrauch dieser Veröffentlichung

Die verschiedenen Anleitungen sind den drei Kategorien „**Erlebnisse an Bach und Teich**“, „**Bach und Teich kennenlernen und verstehen**“ und „**Naturschutz**“ zugeordnet. Im ersten Teil werden verschiedene Aktionen beschrieben, die eine Wahrnehmung der Natur mit allen Sinnen anregen. Im zweiten Teil sind Anleitungen aufgeführt, die Grundlagen der Gewässer und ihrer Lebensgemeinschaften vermitteln. Im Kapitel Naturschutz folgen komplexere Aktionen, die diese einzelnen Elemente dann verknüpfen und bewerten lassen. Eine messerscharfe Abgrenzung lässt sich dabei nicht immer vornehmen, denn sinnliches Erleben ist oft Teil des Wissenserwerbs.

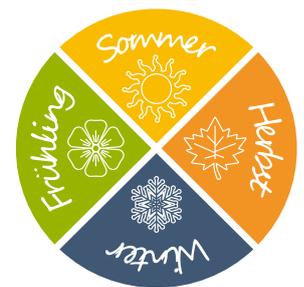
Die einzelnen Anleitungen sind nach Belieben wie Bausteine miteinander kombinierbar. Es ist dabei besonders schön, wenn eine Rahmenhandlung, eine Geschichte, als roter Faden durch den Tag führt, einen Spannungsbogen aufbaut und den Zusammenhang zwischen den einzelnen Aktionen verdeutlicht. So erlebt die Gruppe den Ausflug als Abenteuer oder als spannende Forschungsreise.

Bei der eher wissenschaftlichen Herangehensweise in Form einer Untersuchung und Bewertung ist es motivierender, wenn der Forscherdrang geweckt wird und die Teilnehmenden zu jeder Zeit wissen, warum sie das eigentlich machen. Die Ausgangsfragestellung sowie die Zielsetzung sollten also allen klar sein und eine Voreinschätzung erfragt werden. Diese gilt es zu überprüfen und in der Endauswertung zu berücksichtigen.

Schließlich noch eine eindringliche Bitte: Überfrachten Sie so einen Forschertag nicht mit Aktionen. Überlegen Sie sich ruhig ein gan-

zes Bündel an spannenden Spielen und Aktionen, die sie draußen ausprobieren wollen und packen Sie einen großen Rucksack mit allen notwendigen Materialien. Wenn es dann losgeht, nehmen Sie das Tempo der Gruppe auf und reagieren Sie flexibel auf deren Wünsche, indem Sie eingeführte Aktionen abwandeln oder ausbauen. Vermutlich werden Sie einige Ihrer mitgetragenen Sachen am Ende des Tages ungebraucht wieder zurückräumen, weil angesichts der vielen eigenen Entdeckungen gar keine Zeit für alle Aktionen blieb. Dann sollten Sie sich selbst auf die Schulter klopfen, weil der Tag optimal verlaufen ist.

In der Randleiste finden Sie Angaben zu den Rahmenbedingungen für die Spiele. Die Symbole kennzeichnen Jahreszeit, ungefähre Zeitdauer und die empfohlene Gruppengröße. Der Zeitbedarf kann mitunter variieren und ist letztlich von der Gruppe selbst, vom Betreuungsschlüssel und der Gruppengröße abhängig, so dass die Angaben zur Zeitdauer als Größenordnung zu verstehen sind.



Mit welcher Gruppenstärke die jeweilige Aktion durchgeführt werden kann, hängt ebenfalls stark von der Gruppenzusammensetzung sowie dem Betreuungsschlüssel ab. Generell sind die Aktionen für etwa 15 bis 25 Kinder/Jugendliche konzipiert – die Gruppe ist dann je nach der für die Aktion empfohlenen Größe aufzuteilen (Einzel-, Partner-, Kleingruppenarbeit oder Aktionen für die ganze Gruppe). Dies lässt sich auch den Symbolen am Rand der Aktionen entnehmen.



**Einzelarbeit**



**Partnerarbeit**



**Gruppenarbeit**

 verlinkt auf weitere Module dieser Veröffentlichung, die inhaltlich zusammenpassen und gut kombinierbar sind.

 verlinkt auf weitere Module aus dem Heft „Lern-, Erlebnis- und Bewegungsspiele“, die inhaltlich gut kombinierbar sind. <https://www.nna.niedersachsen.de/download/101845>

 verlinkt zu Anlagen, die als Kopiervorlagen oder Hintergrundinformationen für die Module gebraucht werden können.

## *Ein Wort noch zu Projektarbeiten und Entdeckungsreisen in der Natur*

Dass die Störungen in der Natur stets so gering wie möglich gehalten werden sollten, ist selbstverständlich und wird hier daher nicht weiter vertieft. Dass es hier und da dennoch zu Beeinträchtigungen kommt, ist nicht zu verhindern, denn um ein Naturverständnis zu entwickeln und sich begeistern zu lassen, muss Natur und müssen Lebensräume mit allen Sinnen entdeckt werden dürfen.



Deshalb ist es wichtig, dass BetreuerInnen sich über die Sensibilität des zu besuchenden Lebensraumes Gedanken machen und abschätzen, was dort möglich ist. Handelt es sich um besonders geschützte Biotope oder Naturschutzgebiete, sind besondere Regelungen einzuhalten. Diese Fragen sind vor der Veranstaltung zu klären. Dazu hilft ein Anruf bei der Naturschutzbehörde des jeweiligen Landkreises. Ist ein Gewässer nicht öffentlich zugänglich, sollte vom/von der Eigentümer/in vorher das Einverständnis für das Vorhaben eingeholt werden. Ebenso sollte bedacht werden, welche besonderen Bedingungen im Gelände auftreten können (z. B. Sturm, Gewitter, Zecken) und wie damit ggf. umzugehen ist.

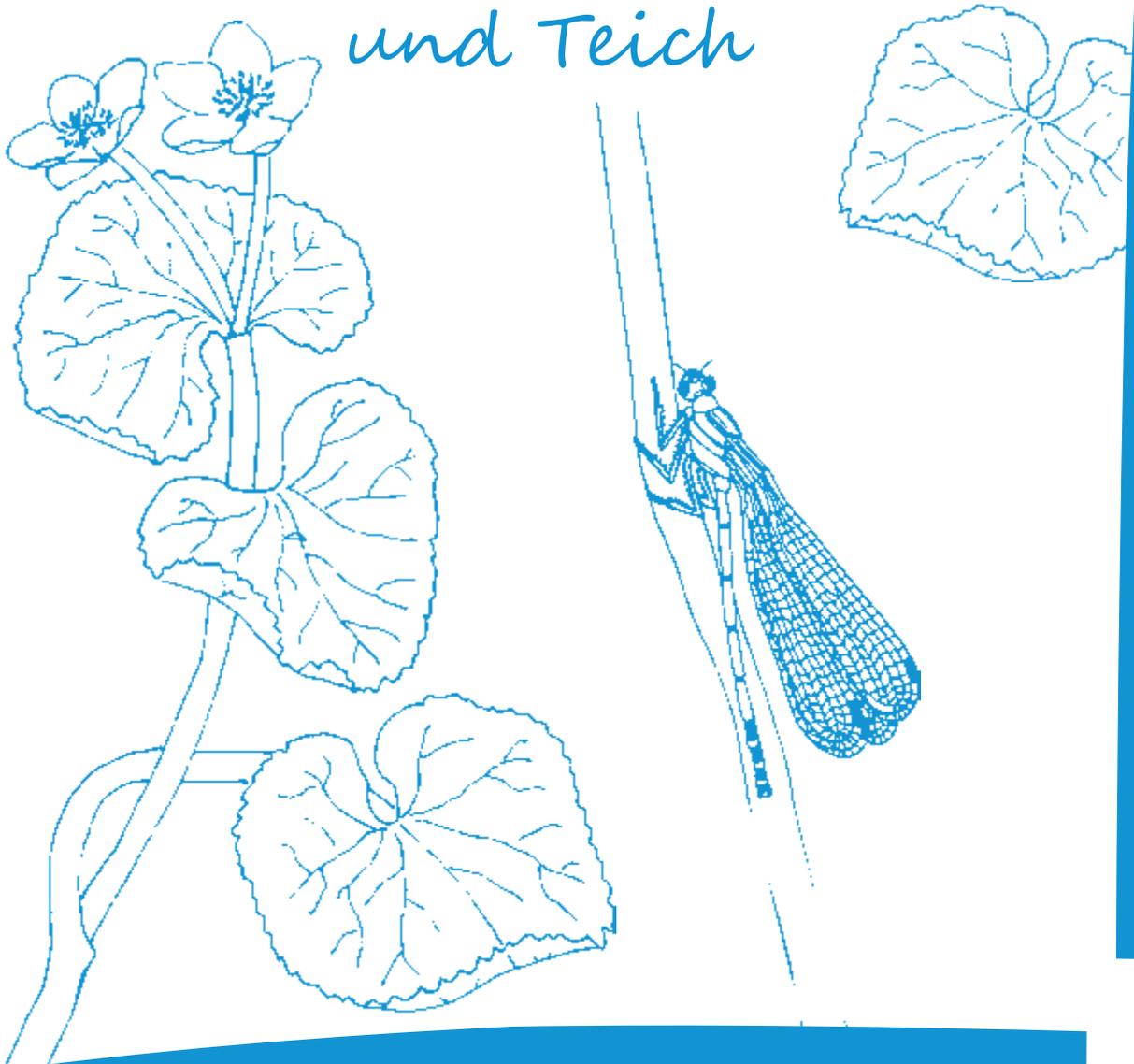
Und natürlich sollte die Gruppe im Vorfeld darauf hingewiesen werden, dem Vorhaben entsprechend wetter- und geländetaugliche Kleidung zu tragen und ggf. an Sonnenschutz zu denken. Ist ein längerer Ausflug geplant, gehört ein Picknick zum gelungenen Abenteuer dazu. Bei einem Aufenthalt in der Natur kann es durchaus sein, dass aus verschiedenen Gründen auf einzelne TeilnehmerInnen in besonderer Weise Rücksicht genommen werden muss (z. B. Allergien), hierüber sollten sich Gruppenleitung und Teilnehmende sowie ggf. Erziehungsberechtigte im Vorfeld austauschen. Ansonsten gilt alles das, was üblicherweise bei Ausflügen zu berücksichtigen ist.





# I

## Erlebnisse an Bach und Teich



# Frühlingsspaziergang an Bach und Weiher: ein Fest für die Sinne!

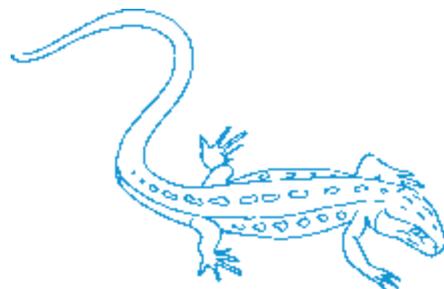
Wieder haben die ersten warmen Sonnenstrahlen die bizarren und filigranen Skulpturen des Eises aufgelöst. Väterchen Frost, der die Bewegung des Baches in Tropfen, Schlieren, Zapfen und vielen phantasievollen Eisfiguren gefrieren ließ, muss nun dem Frühling weichen. Der Bach verläuft an dieser Stelle hangabwärts durch einen lichten Laubwald. Die Sonne wirft trotz der Bäume genügend Wärme auf Bach und Waldboden, um das Eis aufzutauen und die ersten grünen Spitzen sprießen zu lassen. Die dunkle Stille des Winters ist nun vorüber - ein sanftes Plätschern und leises Rauschen empfängt den stillen Betrachter im ersten Frühlingslicht.

Das Wasser fließt über kleine Steinformationen plätschernd hinab und sucht sich seinen Weg selbst. Ein gutes Stück aufwärts haben mehrere in der Nähe gelegene kleinere Sickerquellen ein gemeinsames Bachbett gefunden. Das Wasser ist in diesem Bereich nicht sehr weit entfernt von der Quelle und durch die Hanglage beeinflusst. Es fließt hier noch relativ schnell, ist kühl und sauerstoffreich. Das Glitzern und Strahlen des Wassers im reflek-

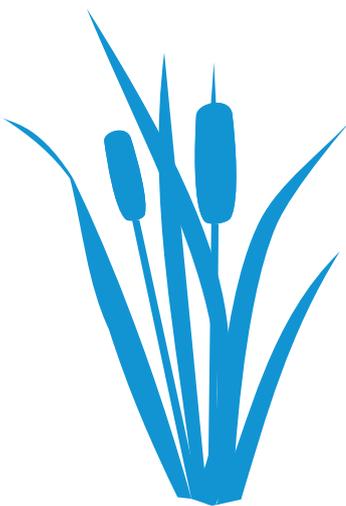
tierenden Sonnenlicht, das lichte Grün der ausschlagenden Sträucher und Bäume, die ersten Insekten an den Frühjahrsblühern, der Gesang der Vögel und das leise Murmeln des Baches sind ein Fest für die Sinne und ein Ort der Ruhe

und Entspannung. Auch Pflanzen und Tiere können hier ohne Störungen wachsen und ihre Nahrung aufnehmen.

Nur an Stellen, wo das Wasser noch klar und frisch ist, finden sich die wenigen letzten Lebensräume des Feuersalamanders in unseren Breiten. Während sie in den klaren Quellbächen der Mittelgebirge noch häufiger vorkommen, sind sie am Rande ihres Verbreitungsgebietes in der norddeutschen Tiefebene sehr selten geworden. An nassen, regenreichen warmen Frühsommerabenden sind sie in den wenigen Laubwäldern, durch die saubere klare Quellbäche führen, mit viel Glück einmal zu entdecken. Denn dann verlassen sie ihre Verstecke und setzen ihre bereits entwickelten Larven bis in den Juni in flachen Bachabschnitten ab.



Verweilt der interessierte Beobachter mit seinen Blicken im fließenden Bach, kann er eigenartig geformte, längliche Gebilde am Grund des klaren Baches erkennen: In kleinen Häufchen aus Sand, kleinen Schneckenhäuschen, Stängeln und anderen Pflanzenresten sind die Köcherfliegenlarven, die hier in großen Mengen vorkommen, gut getarnt. Bestimmte Arten von ihnen zeigen - wie auch die viel selteneren Steinfliegenlarven - an, dass das Wasser sauber ist.





Sobald der Bach den Wald verlässt, bahnt er sich nur noch für kurze Zeit in kleinen Schlaufen seinen Weg. Er fließt dann schnurgerade durch die offene Wiesenlandschaft. Um die ehemals nassen Grünlandflächen besser bewirtschaften zu können, wurde der Bachlauf begradigt und ein dichtes Netz von Gräben durchzieht nun die Wiesen und Weiden. Die ersten Zugvögel sind zurückgekehrt, und die selten gewordenen Kiebitze lassen ihre melancholischen Rufe erklingen und zeigen ihre beeindruckenden Balzflüge. Der vom Frost befreite Wiesenboden duftet herb nach Erde und frischen Gräsern und Kräutern. Trotz der Gräben sind tiefer gelegene Stellen noch nass und feucht, und die saftigen Blätter und Knospen der Sumpfdotterblumen sind schon zu erkennen.

Nach den Frühjahrsüberschwemmungen bildeten sich früher in den Senken viele Tümpel und etliche Weiher, in denen Würmer, Schnecken, kleine Krebse, Molche, Frösche und Kröten den vielen Zugvögeln in den Wiesen reichlich Nahrung boten. In einer besonders tiefen Senke gibt es noch einen solchen Weiher. Der Spaziergänger kann diesen, im Frühjahr von vielen Bewohnern belebten Schauplatz der Natur, auf seinem Pfad durch die Wiesen über viele Gräben hinweg erreichen.



Auf seinem Weg dorthin sind bald die ersten Grasfrösche anzutreffen. Sie wandern nicht nur nachts wie die Erdkröten, sondern auch tagsüber und nicht so weit. Am Uferand angekommen, sind



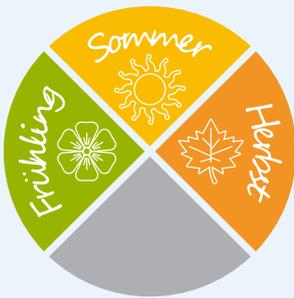
auf den ersten Blick die Laichballen der Grasfrösche in großen Mengen zuerkennen. Sie werden nicht weit vom Ufer in der Flachwasserzone abgelegt. Bei genauerem Hinsehen finden sich auch die ersten Laichschnüre der Erdkröten zwischen den Halmen der Wasserpflanzen. In der lockeren Laubstreu des Waldes haben die wechselwarmen Kröten in Starre den Winter überdauert und kehren nun, nachdem der Frost aus dem Boden gewichen ist, an ihren angestammten Laichplatz im Weiher zurück.

Dieser Weiher ist ein gutes Amphibiengewässer mit einer reichhaltigen, abwechslungsreichen Ufervegetation. Auch der Teichmolch, der jedoch nicht so leicht zu entdecken ist, ist schon ein langjähriger Bewohner des Weihers. Und wenn es dem Naturbeobachter gefällt und er bis zur Dämmerung bleibt, dann wird er mit einem quakenden vielstimmigen Chor der Frösche und Kröten belohnt und kehrt dann voller Eindrücke wieder zurück.



# Phantasiereise: Natur-Schätze entdecken

## Jahreszeit



## Alter

ab 7 Jahre

## Zeitdauer

10 Minuten

## Gruppengröße



Einzelarbeit

Die Teilnehmer gehen an einem Gewässer im Rahmen einer Entspannungsübung auf die Suche nach besonders schönen oder interessanten Dingen aus der Natur.

## Durchführung

Die Gruppe lässt sich an einem schönen Sommertag an einer ruhigen Stelle in Hörweite eines Gewässers nieder. Die Phantasiereisenden suchen sich dort in einem Kreis einen Platz, an dem sie bequem sitzen oder liegen können. Der Kursleiter trägt dann den nachfolgenden Entspannungstext mit ruhiger Stimme langsam vor, Pausen sind im Text durch Punkte (...) gekennzeichnet.

Nach der Phantasiereise kann ein Kreisgespräch über das Erlebte bzw. Gefundene stattfinden.

Als besonders schön hat sich anschließend ein ca. 20- bis 30-minütiger realer Spaziergang erwiesen, von dem sich die Beteiligten ein Geschenk aus der Natur mitbringen und gemeinsam auf einem weißen Bettlaken zu einer Ausstellung von Schätzen aus der Natur zusammentragen. Natürlich dürfen dabei keine Tiere oder Pflanzen zu Schaden kommen!

## Hinweis

Da so eine Phantasiereise etwas sehr Persönliches ist, sollte mit den Phantasien und Träumen der Teilnehmer sehr sensibel umgegangen werden, niemand sollte zu Äußerungen genötigt werden.



## Vorlesetext

„Heute macht deine Phantasie einen Spaziergang und du kannst dabei etwas nur für dich alleine tun.

Setze oder lege dich bequem hin ... entspanne dich ... schließe die Augen und räkele dich so zurecht, dass du dich ganz wohl fühlst... achte auf deinen Atem, wie er von selbst kommt ... und geht ...

Stell dir nun vor, du bist an einem Bach (Fluss, Teich, usw.) ... ein schöner Tag ... die Sonne wärmt dich ... Vögel zwitschern ... das Gras rauscht ganz sanft ... du läufst an dem Bach umher ... du spürst die Erde unter deinen Füßen ... und während du so läufst, fühlst du, dass du hier etwas für dich entdecken wirst ... du weißt noch nicht was es ist ... und wo es ist...

Du bist sicher, dass am Bach ein Schatz der Natur auf dich wartet ... du vertraust darauf, dass dich deine Füße dorthin bringen ... dass du etwas Schönes und für dich Wertvolles finden wirst ... ganz besonders und nur für dich dort hingelegt ... etwas, was dir persönlich etwas bedeutet ...

Und während du so am Bach dahingehst ... wird dir klar ... wo dieser Schatz für dich ist ... was er ist ... was er bedeutet ... vielleicht kannst du ihn nicht wirklich sehen, dann denke dir etwas aus ... sieh ihn genau an ... vielleicht kannst du ihn auch berühren ...

Nimm dir viel Zeit mit deinem Fundstück ... betrachte es ... befühle es ... gib ihm deine ganze Aufmerksamkeit ...

Spüre, was dir dieser Schatz zu sagen hat ... denn er ist nur für dich dort hingelegt worden ... fühle noch einmal genau hinein ...

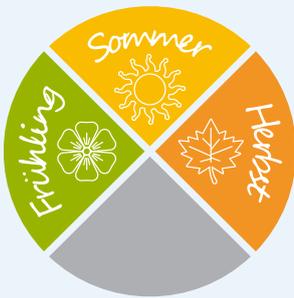
Komme nun allmählich in deinem Tempo zurück von deinem Spaziergang ... bewege deine Finger ... atme etwas tiefer ein und aus ... dehne und räkele dich ... öffne langsam deine Augen ... du fühlst dich frisch und ausgeruht ... als wärest du gerade von etwas besonders Schöнем aufgewacht ...





# Wasserkünste

## Jahreszeit



Die Teilnehmer beschäftigen sich mit der Farbe des Wassers, die sich je nach Tageszeit, Bewölkung, Richtung zur Sonne, Wind, Jahreszeit, Untergrund, Pflanzenbewuchs u. a. verändert und fertigen gemeinsame Wasserbilder an.

## Material

Tuschkästen/Aquarellfarbe; größere Bögen festes Papier oder Tapete; Pinsel; evtl. Zahnbürsten, Pipetten und Spritzen; durchsichtige Becher oder Marmeladengläser

## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

30 bis 45  
Minuten

## Durchführung

Die Gruppe sieht sich die Farbe eines Gewässers an verschiedenen Stellen ganz genau an. Es wird die Frage besprochen, wann und warum das Wasser unterschiedliche Farben hat. Anschließend versuchen alle, mit Tusch- oder Aquarellfarben die verschiedenen Farben des Baches, Teiches oder Tümpels nachzuempfinden. Dazu können alle gemeinsam, in Kleingruppen oder zu zweit auf einem großen Bogen Papier, das an den Ecken mit Steinen beschwert wird, ein Wasserbild herstellen, indem sie die Farben auf dem Papier verteilen, ohne dieses zu berühren. Dabei sollen sie auch beobachten, was währenddessen auf dem Papier passiert. Wird das Papier zu nass, muss es zwischendurch Zeit zum Trocknen geben.

## Gruppengröße



Gruppenarbeit

## Siehe auch



„Tropfen-Werkstatt“ S. 72



„Aquaphon“ S. 74

# Das Wassermuseum

Die Teilnehmerinnen untersuchen verschiedene Wasserproben mit allen Sinnen.

## Material

Schüsseln; verschiedene Wasserproben (Sprudelwasser, warmes und kaltes Leitungswasser, Meerwasser, Pfützenwasser, Schwimmbadwasser, Spül- und Regenwasser...); Gummihandschuhe; kleine Pappkärtchen

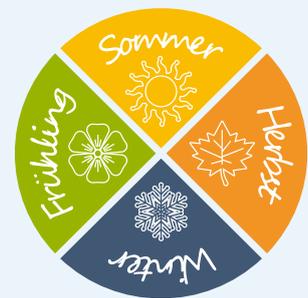
## Durchführung

In Schüsseln werden verschiedene Wasserproben bereitgestellt (evtl. werden die Kinder gebeten, selbst verschiedene Wasserproben in Marmeladengläsern mitzubringen). Dann werden die verschiedenen Wasserproben mit Nase, Ohren, Augen, Händen und Füßen und ggf. mit dem Mund untersucht und verglichen. Welches Wasser fühlt sich hart an, welches weich? Mit kleinen Schildchen versehen, bleiben die Proben vielleicht noch ein paar Tage im Klassenraum stehen.

## Variante

Die Kinder sollen durch riechen, betrachten, fühlen und vergleichen erraten, woher mitgebrachte Wasserproben stammen. Hier sollten gegebenenfalls Tipps gegeben werden, welche Proben sich überhaupt darunter befinden.

## Jahreszeit



## Alter

ab 8 Jahre

## Zeitdauer

15 bis 30 Minuten

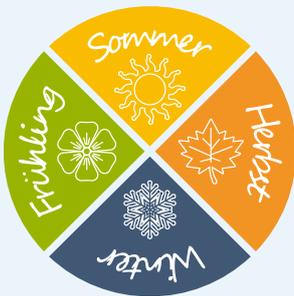
## Gruppengröße



Einzelarbeit



## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

45 Minuten

## Gruppengröße



Kleingruppen



# Wassermusik

Die Teilnehmerinnen erfinden mit Hilfe verschiedener Wassergeräusche eine Geschichte oder denken sich ein Rätsel aus.

## Material

Becher; Flaschen; Lappen; Stöckchen; Löffel; Steine; Papier; Handy oder Aufnahmegerät; evtl. Augenbinden

## Durchführung

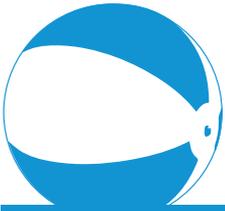
Die Teilnehmerinnen werden losgeschickt, um zum einen Geräusche, die das Wasser selbst macht, zum anderen Geräusche, die sie mit Händen, Füßen, Lappen, Bechern etc. mit dem Wasser machen können, aufzunehmen. Vielleicht schaffen sie es, gezielt eine kleine Geschichte oder auch ein Rätsel darzustellen.

Da Wassermusik sehr leise sein kann, sollten alle darauf hingewiesen werden, dass es besonders wichtig ist, ganz leise zu sein und gut zu- bzw. hinzuhören.

## Varianten

- Jede Teilnehmerin darf ein Wassergeräusch machen, welches die anderen mit geschlossenen oder verbundenen Augen erraten müssen.
- Wenn man Gläser oder Flaschen verschieden hoch mit Wasser füllt und über den Flaschenhals bläst oder mit Löffeln und Stöckchen dagegen schlägt, kann man versuchen, eine Melodie zu spielen.

# Wo ist überall Wasser drin?



In diesem Spiel wird den Kindern deutlich, dass Wasser für alles Lebendige lebensnotwendig ist.

## Material

1 Ball

## Durchführung

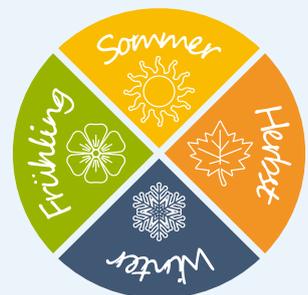
Alle stellen sich im Kreis auf. Um die Aufmerksamkeit aller zu stärken, kann zunächst eine Welle in Form eines weitergeschickten Händedrucks oder wellenförmiger Armbewegung in unterschiedlicher Intensität von Kind zu Kind im Kreis herumgeschickt werden. Dann wird die Frage gestellt „Wo ist überall Wasser drin?“. Es können Lebensräume wie Grundwasser, Fluss, Teich, Bach oder Meer, aber auch Lebewesen wie beispielsweise der Mensch, das Reh, die Tomate, die Kartoffel oder Dinge wie Saft, Tusche und Kaffee genannt werden. Wer etwas sagen möchte, meldet sich und bekommt einen Ball zugeworfen. Nur wer den Ball in der Hand hat, darf reden. Anschließend wird einem anderen Kind der Ball zugeworfen. Hierbei sollte vorher der Name genannt werden und Blickkontakt bestehen. So weiß das Kind, dass es als nächstes dran ist und ihm der Ball zugeworfen wird.

Schließlich wird gemeinsam sortiert, was diese oder jene Wasserdinge gemeinsam haben: Welche sind lebendig, welche sind unbelebt? Welche kommen aus der Natur, welche sind künstlich vom Menschen gemacht? Welche stellen einen Lebensraum dar und welche der Dinge brauchen zum Leben Wasser? Vielleicht fallen den Kindern sogar noch weitere Kategorien ein. Um weitere interessante und evtl. auch kontroverse Diskussionen anzuregen, kann die Gruppenleiterin auch immer wieder gezielte Fragen in die Runde stellen wie beispielsweise: „Ist in einem Stein eigentlich Wasser?“ „Ist Wasser belebt oder unbelebt?“ „Ist in der Luft Wasser?“ „Welche Formen von Wasser gibt es?“ „Was passiert, wenn es kein Wasser mehr gibt?“

## Gut kombinierbar mit

-  „Das Jahr am See“ M 13
-  „Das große Sortieren: Wer lebt in Bach und Teich?“ M 30
-  „Wasserreise“ S. 186

## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

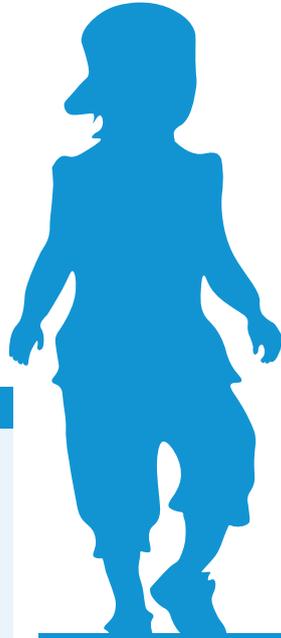
## Zeitdauer

10 Minuten

## Gruppengröße



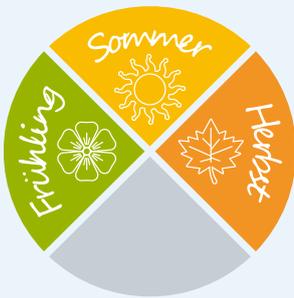
Gruppenarbeit



# Große Aufträge für kleine Leute

Den Teilnehmern werden verschiedene Sammel-, Such- und Beobachtungsaufgaben oder kleine Aufträge gestellt.

## Jahreszeit



## Alter

ab 9 Jahre

## Zeitdauer

15 bis 30  
Minuten

## Gruppengröße



Einzelarbeit

## Material

Auf festes Papier kopierte Erlebnis- und Suchkärtchen  9A (siehe nachfolgend); Briefumschläge; Bleistifte; Zettel

## Durchführung

Jedem Teilnehmer werden ein oder mehrere Suchkärtchen und eventuell Briefumschläge zum Aufbewahren des Sammelgutes ausgeteilt. Einige brauchen auch einen Zettel und Stifte. Mit diesen machen sich alle auf die große Suche oder suchen sich einen Platz, an dem sie über ihre Aufgabe und eine Lösung nachdenken können. Sind alle fertig, setzen sie sich in einem Kreis zusammen, stellen ihre Aufgaben und Rätsel bzw. die gefundenen Objekte vor und berichten über ihre Erlebnisse, Empfindungen und Beobachtungen.

## Tipp

Die Suchaufgaben können auch direkt auf große Umschläge geschrieben werden.

## Hinweis

Die Teilnehmer sollten darauf aufmerksam gemacht werden, nur solche Dinge zu sammeln, die der Natur unbeschadet entnommen und unbeschadet wieder zurückgelegt werden können.

## Such- und Erlebniskarten

Anlage 9 A zu „Große Aufträge für kleine Leute“



Stelle eine Schnecke pantomimisch dar und lasse die anderen raten, was Du darstellst!

Stelle einen Frosch pantomimisch dar und lasse die anderen raten, was Du darstellst!

Baue ein kleines Kunstwerk aus 5 Dingen, die Du am Gewässer gefunden hast und denke Dir einen Namen dafür aus!

Schreibe 5 Begriffe auf, die das Wort „wasser“ enthalten!

Stelle Dir vor, Du wärest eine Schnecke.

Suche Dir dann etwas zu Fressen!

Vervollständige die folgende Zeile zu einem Reim:  
„Schwimmt im Wasser dort ein Fisch...“

Suche etwas, was auf die Gegenwart von Vögeln hinweist!

Wirf ein Laubblatt auf das Wasser und beobachte, was passiert!



## Such- und Erlebniskarten

Anlage 9 A zu „Große Aufträge für kleine Leute“



Suche etwas, das auf dem Wasser schwimmt, etwas, das im Wasser schwebt und etwas, das auf den Grund absinkt!

Setze Dich 5 Minuten still ans Ufer.  
Was beobachtest Du?

Schöpfe mit den Händen etwas Wasser und beobachte, was Du darin siehst!

Überlege Dir 5 Tiere, die im und am Wasser leben.  
Mache ein typisches Geräusch eines dieser Tiere nach und lasse die anderen raten!

Suche einen trockenen und einen nassen Gegenstand!

Suche ein Ding, das normalerweise an einem Gewässer nicht vorkommt!

Suche einen möglichst geraden und einen möglichst krummen Gegenstand!

Suche ein sehr schweres und ein sehr leichtes Ding!

## Such- und Erlebniskarten

Anlage 9 A zu „Große Aufträge für kleine Leute“



Suche etwas Glitschiges!

Suche etwas Weiches!

Ziehe Deine Schuhe und Strümpfe aus und halte Deine Füße ins Wasser. Was fühlst Du?

Suche etwas, mit dem Du Musik machen kannst. Spiele damit eine kleine Melodie!

Suche etwas, das die Jahreszeit anzeigt!

Suche 5 verschiedene Dinge, die die gleiche Farbe haben!

Suche etwas, was Du gerne verschenken möchtest!

Stelle eine Libelle pantomimisch dar! Lasse die anderen raten, was Du darstellst!

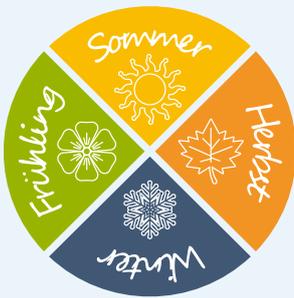


# Das Geheimnis der Seerose



Die Teilnehmerinnen lassen eine selbstgebastelte Papier-Seerose auf einem Teich schwimmen und beobachten, was damit passiert.

## Jahreszeit



## Alter

ab 5 Jahre

## Zeitdauer

20 Minuten

## Gruppengröße



Einzelarbeit

## Material

 10A Vorlage Papierrose (nachfolgend); Schere; Buntstifte; ggf. Gummistiefel

## Information

Die flach nach innen gefalteten Blütenblätter öffnen sich, sobald die Papier-Seerosen eine kurze Zeit auf dem Wasser schwimmen, da die in mehreren Schichten liegenden Papierfasern Wasser aufsaugen und dann aufquellen.

## Durchführung

Die Teilnehmerinnen erhalten eine Kopie der Blütenvorlage, schneiden diese aus und malen sie farbig aus. Dann falten sie diese zu einer Seerose, indem sie die Blütenblätter entlang der gestrichelten Linie nach innen knicken. Die Blüten setzen sie anschließend auf das Wasser und beobachten, was passiert. Am Ende der Aktion werden die Rosen wieder vom Wasser gefischt und mit zurück genommen.

## Tipp

Dieser Baustein könnte evtl. zweigeteilt werden, Bau und Bemalen der Seerosen kann auch im Raum vorbereitet werden.

## Variante

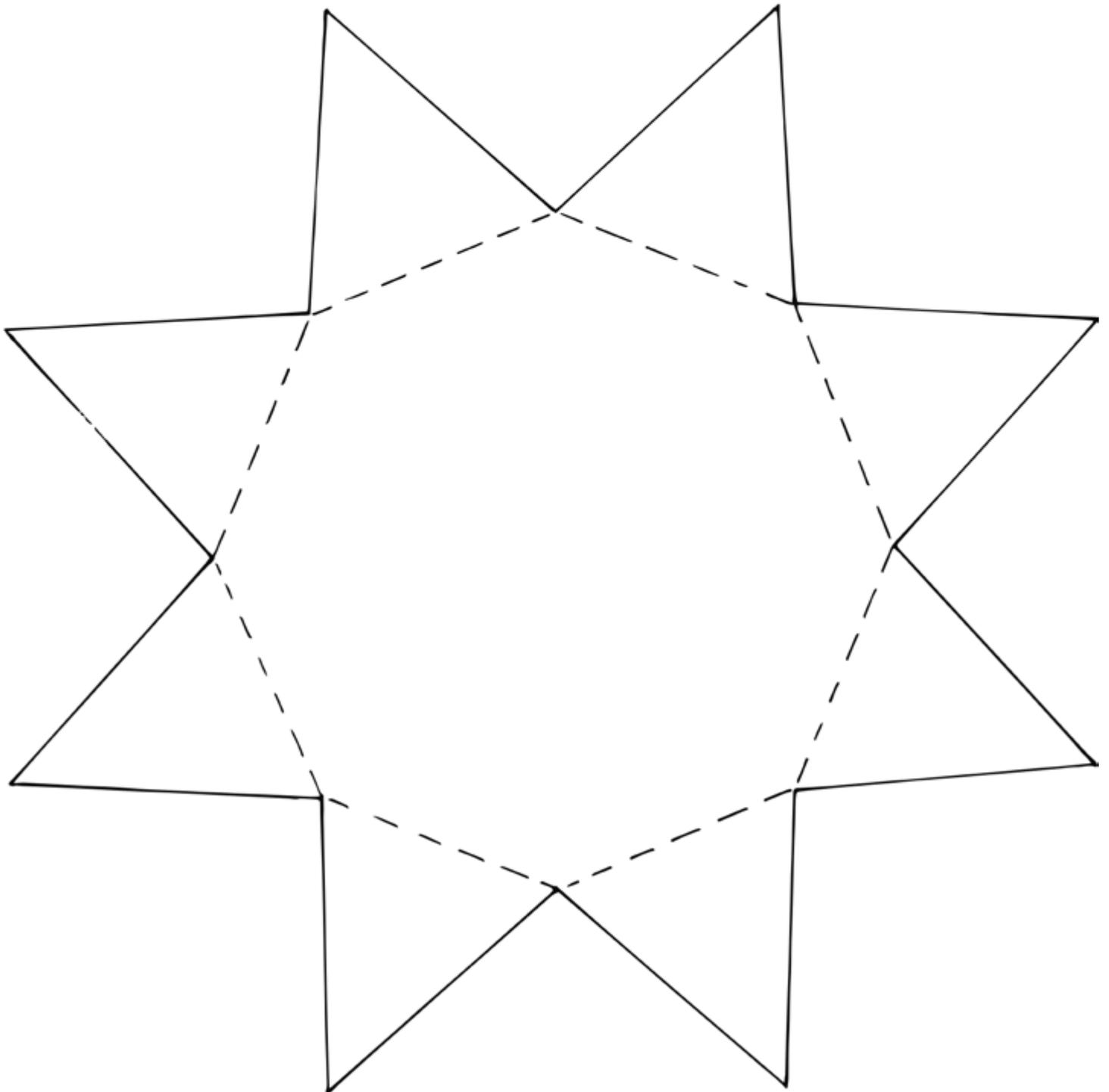
Die bemalten Seerosen kann man auch in einer wassergefüllten Wanne im Klassenzimmer schwimmen lassen.

## Zusatzidee

Die Kinder können vor dem Falten in die Mitte der Seerose ihren Namen oder eine (geheime) Botschaft schreiben, was erst beim Entfalten sichtbar wird.

---

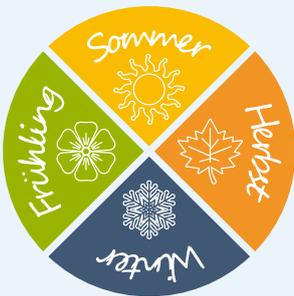
## Das Geheimnis der Seerose



# Wasser-Elfchen

Die Teilnehmer schreiben kleine, aus elf Worten bestehende Gedichte.

## Jahreszeit



## Alter

ab 10 Jahre

## Zeitdauer

etwa 30 Minuten

## Gruppengröße



Einzelarbeit

## Material

Stifte; Schreibpapier; Schreibunterlage; Stoffbeutel

## Information

Ein „Elfchen“ ist ein fünfzeiliges Gedicht, das aus elf Wörtern besteht und nach dem folgenden Schema aufgebaut ist:

1. Zeile: 1 Wort
2. Zeile: 2 Wörter
3. Zeile: 3 Wörter
4. Zeile: 4 Wörter (das 1. Wort soll ich heißen)
5. Zeile: 1 Wort

Zum besseren Verständnis im Folgenden ein Beispiel:

*„Bach,  
ein Bach,  
ein sprudelndes Nass,  
ich fühle mich geborgen,  
Plätschern.“*

## Durchführung

Die Teilnehmer erhalten während eines Spazierganges entlang eines Baches oder an einem See die Aufgabe, ein „Elfchen“ nach der vorgegebenen Struktur zu schreiben. Mit einem Klangholz oder einer Flöte werden alle Teilnehmer zusammengerufen, die Gedichte zusammengefaltet und in den Stoffbeutel gegeben. Dann setzen oder stellen sich alle in einen Kreis, jeder der Teilnehmer zieht ein Gedicht aus dem Beutel und liest es laut vor. Das anonyme Vorlesen hat den Vorteil, dass auch die Gedichte schüchterner Teilnehmer vorgetragen werden.

## Variante

Der Vorlesende ersetzt beim Lesen das „ich“ durch ein „du“.



# Bach- und Tümpel-Reime

Beispielsweise während eines Spazierganges an einem Gewässer erfinden die Teilnehmer lustige, phantastische oder auch ernste Reime.

## Durchführung

Die Teilnehmer werden aufgefordert gemeinsam Ketten aus kurzen Reimen zu erfinden. Dazu beginnt ein Teilnehmer mit einer kurzen Zeile, ein anderer ergänzt mit einer darauf reimenden Zeile und so setzt sich das Reimen und Dichten durch die ganze Gruppe fort. Dabei dürfen Sinn- ebenso wie Unsinngedichte entstehen! Es kann schön sein, wenn der Gruppenleiter die Gedichte mit aufschreibt und als Erinnerung mitnimmt.

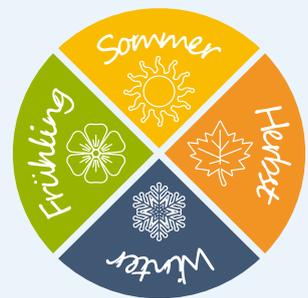
*Schwimmt da so ein Fisch im Bach ...  
... werden die Libellen wach!*

*Sausend kommen sie angefliegen ...  
... fühlen sich magisch angezogen!*

*Zuerst Libelle Sonnenschein ...  
... will doch immer die Erste sein!*

*Anschließend Bruder Wirbelwind ...  
... eilt herbei geschwind, geschwind!*

## Jahreszeit



## Alter

ab 8 Jahre

## Zeitdauer

15 bis 20  
Minuten

## Gruppengröße



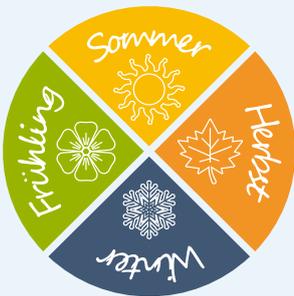
Gruppenarbeit



# Das Jahr am See

Mithilfe eines großen Schwungtuches wird die Abfolge des Jahres an einem See nachgespielt.

## Jahreszeit



## Alter

ab 5 Jahre

## Zeitdauer

20 Minuten

## Gruppengröße



Gruppenarbeit

## Material

Großes Schwungtuch; 5 kleine Bälle

## Durchführung

Die Kinder verteilen sich gleichmäßig um das Schwungtuch. Dann halten alle Kinder das Tuch fest und lehnen sich dabei vorsichtig nach hinten. Auf die Frage, zu welcher Jahreszeit ein See wohl so aussieht, erkennen die Kinder meist sehr schnell, dass es zum Winter passt. Der See ist ganz glatt und Eis liegt auf der Oberfläche. Naheliegende Fragen, die in der Gruppe besprochen werden könnten, sind: Warum ist das Eis oben auf dem See? Wo sind jetzt die Wassertiere? Was tun sie wohl gerade?

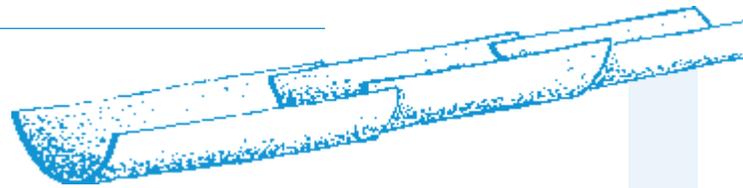
Dann kommt der Frühling. Das Eis schmilzt und es kommt Wind auf. Durch Bewegungen der Hände werden kleine Wellen erzeugt. Das Wasser durchmischt sich, die Wassertiere werden munter, Frösche und Molche wandern aus ihren Winterverstecken zum Laichen zum Gewässer.

Allmählich wird es noch wärmer. Im Sommer kommen viele Menschen an den See, schwimmen, tauchen und spielen mit Bällen. All dies wird mit dem Schwungtuch nachgespielt. Zum Tauchen wird durch gleichzeitiges Hochschwingen des Tuches eine sehr große Welle erzeugt, unter der dann bestimmte Kinder (alle Fünfjährigen, alle mit Brille, alle ...) hindurch auf die gegenüberliegende Seite „tauchen“ (also laufen) dürfen. Beim Spiel mit den Bällen kann versucht werden, diese möglichst hoch oder weit zu schleudern.

Der Herbst bringt kräftige Stürme. Zunächst werden kleine Wellen fabriziert, aber der Wind wird immer stärker und durch Heben und Senken der Arme werden große wellenartige Bewegungen der „Wasseroberfläche“ erzeugt. Manchmal kann es sogar einen Wirbelsturm geben, bei dem die Kinder nicht nur große Wellen produzieren, sondern dabei auch noch so schnell sie können im Kreis laufen, während sie das Tuch mit jeweils einer Hand festhalten.

Mit dem Wiederkehren des Winters ist das Spiel beendet.

# Wasserstaffellauf



Bei diesem Wettbewerb kommt es darauf an, gemeinsam in der Gruppe, Wasser mit dem richtigen Gefälle über eine bestimmte Strecke in einer zusammengesetzten Rinne (dem Flussbett) von der Quelle ins Meer fließen zu lassen und dabei möglichst wenig Wasser zu verlieren.

## Material

4 Becher; Wasser in Eimern als Reserve; je eine halbe Röhre je Teilnehmer (z. B. der Länge nach halbierte Plastikrohre) von etwa 50 cm Länge; 2 Schalen

## Durchführung

Es werden zwei parallel nebeneinander stehende Gruppen gebildet, deren Teilnehmer alle je eine Halbröhre erhalten. Mit dieser stellen sich die Mitglieder jeder Gruppe in einer Reihe hintereinander auf und halten die Röhren in Bauch- oder Brusthöhe so aneinander, dass eine lange Rinne entsteht (das Flussbett). Eine leere Schale (das Meer) wird an einem entfernten Ziel (etwa die dreifache Reihelänge) aufgestellt. Der Erste in der Reihe bekommt zusätzlich einen Becher mit Wasser (die Quelle) und legt seine Halbröhre erst einmal zu seinen Füßen ab. Auf das Startsignal hin gibt er das Wasser aus dem Becher in die lange Rinne. Dann nimmt er schnell seine Halbröhre auf, rennt an das Ende der Reihe und hält seine halbe Röhre an den letzten der Gruppe, so dass die Rinne fortgeführt wird. Sobald auch im zweiten Rinnenabschnitt kein Wasser mehr ist, rennt der nächste in der Reihe mit seiner halben Röhre ebenfalls an das Ende der Reihe und setzt die Rinne fort. So wird weiter verfahren bis das Wasser das Meer (die Schale) erreicht und hier direkt hineinfließen kann. Am Ende zählt nicht nur die Schnelligkeit, sondern auch die Menge Wasser, die von der Quelle bis zum Meer gelangt ist.

## Hinweis

Bei vielen Teilnehmern können auch drei oder mehr parallele Gruppen gebildet werden, die gegeneinander antreten. Man kann die Gruppen auch ohne Wettkampf zunächst proben lassen, wie sie am erfolgreichsten viel Wasser schnell befördern.

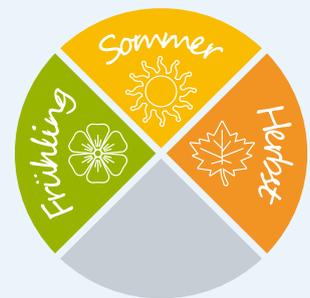
## Variante

Statt des Wassers können auch Bälle genommen werden.

## Siehe auch

-  „Ein Fluss entsteht“ M 34
-  „Wasserreise“ S. 186

## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

30 bis 45  
Minuten

## Gruppengröße



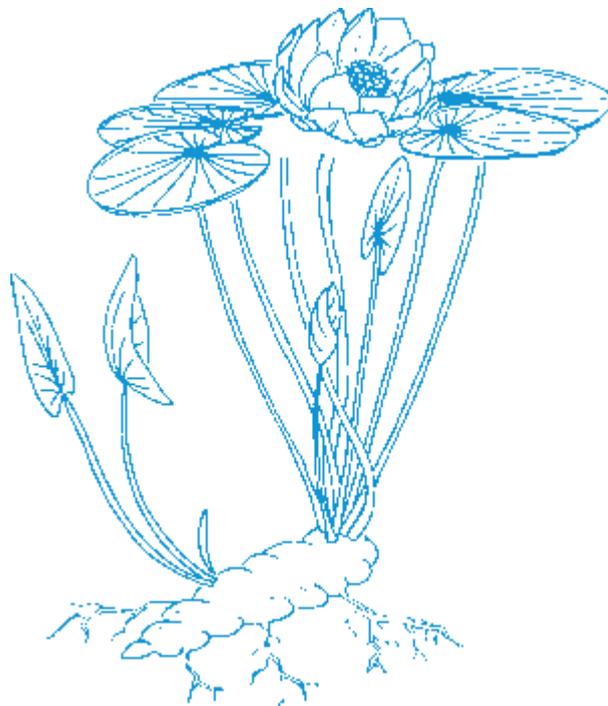
Gruppenarbeit





## II

# Bach und Teich kennenlernen und verstehen



---

# Lebensraum Still- und Fließgewässer

- eine fachliche Einführung in Klassifizierung, ökologische Grundlagen und Bewertung -

Neben dem spielerischen Kennenlernen des Lebensraumes Wasser kann auch das Verstehen durch Untersuchen und Bewerten ein Weg sein, Natur zu „begreifen“. So können ökologische Zusammenhänge betrachtet und eigene Leitbilder geschaffen werden. In diesem Kapitel sind Hintergrundinformationen zur Klassifizierung und Ökologie sowie zu Untersuchungs- und Bewertungsmöglichkeiten mit SchülerInnen zu finden.

Warum bewerten wir? Die Schüler kennen Bewertungsverfahren aus der Schule. Auch sie werden bewertet. Für eine Bewertung benötigt man erst einmal Rahmenbedingungen. Es muss klar feststehen, was gut und was schlecht ist. Schlechte Bewertungen zeigen klare Defizite auf, die verbessert werden sollten, während gute „Noten“ erkennen lassen, dass der Status erhalten und geschützt werden sollte. Für die Bewertung von Gewässern gibt es im



© Jan Brockmann

Bereich der Wasserwirtschaft und des Wasserrechts in Deutschland die LAWA (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser), die z. B. die Richtlinien für die Bestimmung der Gewässergüte festlegt und auf EU-Ebene die EU-Kommission, die seit dem Jahre 2000 den Umgang mit Flüssen, Bächen, Gräben und Seen über 50 Hektar Größe durch die Bestimmungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) regelt (kleinere Stillgewässer (< 50 Hektar) werden nicht berücksichtigt). Ziel der EU-WRRL ist die Erreichung des guten ökologischen und chemischen Zustandes oder Potenzials „aller“ Still- und Fließgewässer.

Jedes Gewässer ist aufgrund der Region, in der es sich befindet, des dort vorhandenen Klimas, seiner Entstehung, der Beschaffenheit des Untergrundes und dem Relief seiner Landschaft einzigartig. Vom türkisfarbenen tiefen, nährstoffarmen Gebirgssee bis zum nährstoffüberladenen modrig-schlammigen aufgegebenem Fischteich, vom klaren, schnell fließenden Sturzbach bis zum trüben, sich träge dahinziehenden Niederungsfluss finden sich in vielfachen Varianten alle Übergänge - immer geprägt durch vorgegebene Standortbedingungen sowie im Jahresverlauf ggf. veränderliche auf sie einwirkende Faktoren, wie z. B.:

- Untergrund (Bodentyp)
- Gefälle
- Bewuchs
- Tiefe
- Temperatur und Sonneneinstrahlung
- Wasserchemie (z. B. Sauerstoffgehalt, Nährstoffgehalt, pH-Wert, Kalkgehalt)
- Nutzung der angrenzenden Fläche

Den stehenden Gewässern/Stillgewässern (Pfützen, Tümpel, Teiche, Weiher und Seen) werden die Fließgewässer (Gräben, Bäche, Flüsse und Kanäle) gegenübergestellt.

## 1. Stillgewässer

### 1.1. Klassifizierung, ökologische Grundlagen

In stehenden Gewässern gibt es keine oder nur eine äußerst geringe Fließgeschwindigkeit. Sie werden durch das Grundwasser, Zuflüsse sowie durch den Niederschlag gespeist und können aufgrund ihrer Größe, Tiefe, Entstehung oder Wasserführung unterschieden werden.



Sind sie sehr klein, handelt es sich um Pfützen, sind sie etwas größer, werden sie als Tümpel bezeichnet. Für beide gilt, dass sie regelmäßig austrocknen und nicht viel tiefer als 50 Zentimeter sind. Die schnelle Erwärmung dieser Kleingewässer lässt die Vermehrungsrate der einzelnen Lebewesen in die Höhe schnellen. Diese warme Grundtemperatur zieht die Besiedelung einer Vielzahl an Insekten, Würmern und Kleinkrebsen nach sich, die wiederum die Nahrungsgrundlage für weitere Tiere sind. Alle kommen mit dem regelmäßigen Trockenfallen z. B. durch die Ausbildung von Dauerstadien oder Schleimhüllen, das Eingraben in den Schlamm oder die Abwanderung in ein anderes Gewässer zurecht. So verfolgt die wärmeliebende Kreuzkröte die Strategie der Schnelligkeit. Sie legt ihren Laich nach starken Regenfällen in Temporärgewässern in Kiesgruben oder Steinbrüchen ab. Kann sich das Wasser sechs Wochen im Gewässer halten, sind die Kaulquappen bereits fertig entwickelt.





© Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz

Früher haben sich in den Flussauen während der Hochwasserzeiten zahlreiche solcher Tümpel gebildet. Die Begradigung der Flüsse hat das Entstehen solcher wichtiger Lebensräume jedoch unterbunden.

Im Gegensatz zu Pfütze und Tümpel führt der Weiher dauerhaft Wasser. Er ist nicht tiefer als etwa zwei Meter, oft sogar viel flacher. Da die Sonneneinstrahlung überall bis an den Boden gelangt, entwickelt sich in Weihern eine reichhaltige Pflanzenwelt. Schnell wachsen in verschiedenen Zonierungen üppige Pflanzenbestände auf. Am Übergang zum Land, wo der Wurzelraum noch durchnässt ist, wachsen verschiedene feuchteliebende Kräuter sowie Sauergräser. Zur Wasserseite hin schließt sich ein unterschiedlich dichter Röhrichtgürtel aus Schilf oder Rohrkolben an. An diesen schließen sich Schwimmblattpflanzen an, deren Blätter und Blüten die Wasseroberfläche zieren. Unterwasserpflanzen wachsen am Weihergrund, den sie in seiner ganzen Breite besiedeln können.

Nur manchmal erheben sie einen Teil ihres Sprosses über die Wasseroberfläche, sonst aber durchlaufen sie ihren gesamten Lebenszyklus unter Wasser.

Eine vielfältige, artenreiche Vegetation bietet auch die Voraussetzung einer mannigfaltigen Tierwelt. Ein Weiher mit optimalen Bedingungen kann fast die gesamte niedere Süßwassertierwelt dieser Breiten beherbergen und stellt den bei uns artenreichsten Gewässertyp dar. Auf dem Grund des Gewässers finden kleine und große unterschiedlich geformte Schnecken und Muscheln ihren Lebensraum. Diverse Insekten durchlaufen in Weihern und Teichen ihre larvale Entwicklung. Ein enormes Planktonvorkommen ernährt Larven, Kleinkrebse und Würmer. Pflanzen bieten für den Laich von Amphibien und Fischen zahllose Verstecke. Und schließlich bietet auch die dicht gewachsene Ufervegetation vielen Tierarten, wie z.B. dem Teichrohrsänger, einen Brut-, Nahrungs- und Ruheraum.

---

Aufgrund ihrer Entstehungsgeschichte werden den Weihern die Teiche gegenübergestellt. Letztere Flachgewässer sind künstlichen Ursprungs und verfügen über einen Zulauf. Oft verfügen sie auch über einen Ablauf und sind regulierbar. In ihnen können sich aber alle auch für den Weiher beschriebenen Lebensvorgänge abspielen.

Eine größere Dimension als die vorherig beschriebene bietet der See. Je nach Gegebenheiten können Seen eine beachtliche Größe und Tiefe erreichen sowie Zu- und Abflüsse besitzen. Die Entstehung kann natürlichen oder menschlichen Ursprungs sein.

Durch die größere Tiefe (ab 2 m) besitzen Seen im Gegensatz zu Teich und Weiher eine lichtlose Tiefenzone und weisen über Wochen oder Monate eine stabile Temperaturschichtung auf. Da sich in Teich und Weiher durch die Sonne die gesamte Wassermenge erwärmt und wieder abkühlt, kommt es regelmäßig das ganze Jahr hindurch zu Zirkulationen des Wassers. Beim See jedoch lässt sich regelmäßig im Sommer und Winter eine Schichtung beobachten. Dies liegt in der Dichtanomalie des Wassers begründet: Wasser hat bei 4°C seine höchste Dichte, also auch das größte Gewicht. Im Sommer erwärmt die Sonne die oberen Schichten (Epilimnion) oft auf mehr als 20°C, während das Tiefenwasser (Hypolimnion) ohne Sonneneinstrahlung kalt (ca. 4°C) bleibt.

Im Winter liegen die durch den Frost erkalten Wasser- und Eisschichten nun auf der wärmeren, tiefen Wasserschicht (4°C). Eine sogenannte Sprungschicht (Metalimnion) grenzt die beiden Temperaturschichtungen deutlich voneinander ab. Erst wenn sich im Frühling und im Herbst die Temperaturen einander wieder angleichen, kommt es durch den Wind zu Umwälzungen der Wassermassen. Bedingt durch den Klimawandel werden die Wintertagnationen jedoch in Norddeutschland immer seltener.

Diese Schichtung hat Auswirkungen auf den Sauerstoff- und Nährstoffgehalt: Neben der Uferregion (Litoral) und dem freien Wasser (Pelagial), die die anderen Gewässertypen ebenfalls aufweisen, besitzen die Seen zusätzlich eine lichtlose Tiefenzone (Profundal), die pflanzenfrei ist. Durch das Vorhandensein von Licht entwickeln sich in den oberen Schichten des Sees Algen und andere Pflanzen (Primärproduzenten), die Sauerstoff produzieren (trophogene Zone). Sterben sie ab, sinken sie ebenso wie die toten Tiere als tote organische Substanz (Detritus) nach unten in die lichtfreie Tiefenzone und werden hier unter Sauerstoffverbrauch abgebaut (tropholytische Zone). In der trophogenen Zone überwiegt die Sauerstoffproduktion, während die Abbauprozesse und der Sauerstoffverbrauch in der tropholytischen Zone vorherrschen. Dazwischen gibt es einen Bereich, in dem zwischen Auf- und





© Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz

Abbau ein Gleichgewicht besteht: die Kompensationsebene. Diese lichtabhängige Komponente ist nicht gleichzusetzen mit der temperaturabhängigen Sprungschicht.

Der Eintrag von Sauerstoff erfolgt in einem stehenden Gewässer zum einen über die Wasseroberfläche (u. a. abhängig von Temperatur, ggfs.  $O_2$ -Defizit des Wassers) und zum anderen über die Fotosyntheseleistung der Primärproduzenten (abhängig von Lichtangebot, Temperatur,  $CO_2$ -Angebot, Nährstoffversorgung). In nährstoffreichen (eutrophen) tiefen Gewässern herrschen am Ende des Sommers (Sommerstagnation) in der Bodenzone oft sauerstofffreie (anaerobe) Verhältnisse, die durch sauerstoff-verbrauchende Abbauprozesse organischer Substanz (abgestorbene Pflanzen etc.) entstehen.

## 1.2. Bewertung

### 1.2.1 Allgemeine Bewertung aufgrund des Nährstoffangebots

Stehende Gewässer werden hinsichtlich des vorhandenen Nährstoffangebotes bewertet, das sich in einem vierstufigen Trophiesystem (Trophos = die Ernährung betreffend) widerspiegelt (M 40). Wer gut ernährt ist, produziert auch viel Biomasse, in Gewässern vor allem Algenbiomasse (Phytoplankton). In einem nährstoffreichen (eutrophen) Gewässer überwiegt die Produktion, während die auf- und abbauenden Prozesse in einem nährstoffarmen (oligotrophen) Gewässer im Gleichgewicht stehen.

Natürlicherweise entwickelt sich ein stehendes Gewässer in der Regel durch Verlandungsprozesse und den Eintrag von Nährstoffen aus dem Einzugsgebiet zu einem nährstoffreicheren Gewässer. Dieses ist die normale Entwicklungsgeschichte eines Weihers oder Sees und passiert im Laufe von Jahrhunderten bis Jahrtausenden. Menschliche Einflüsse wie Abwassereinleitungen, Einträge über die Atmosphäre, Düngemiteleinträge und touristische Nutzung beschleunigen diesen Prozess maßgeblich. Die Auswirkungen der Parameter Temperatur und pH-Wert gelten wie für Fließgewässer und sind unter 2.2.1.2 beschrieben.

### 1.2.2 Bewertung von Seen nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie

Die EU-WRRRL betrachtet nur Seen mit einer Größe von über 50 Hektar. Hierzu zählen in Niedersachsen z. B. der Dümmer, das Steinhuder Meer, aber auch die Talsperren im Harz. Leitbilder (Referenzzustand) und der Istzustand wurden ermittelt. Dadurch wurden Defizite aufgezeigt und es wurden Maßnahmensteckbriefe entworfen. Nach einer Kosten-Nutzen-Analyse wurden Prioritäten gesetzt und prioritäre Maßnahmen wurden und

werden umgesetzt, um die Defizite zu reduzieren und somit einen guten ökologischen Zustand zu erreichen. Dieses wird anhand von regelmäßigen Erfolgskontrollen überprüft.

Bei der ökologischen Bewertung werden die Qualitätskomponenten Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos, Fische sowie Makrozoobenthos bewertet. Zudem wird als Orientierung die LAWA-Trophiebewertung herangezogen.

Beispiele für hydromorphologische Qualitätskomponenten, die ergänzend zur Bewertung des guten ökologischen Zustands bzw. Potenzials herangezogen werden, sind:

- Wasserstandsdynamik
- Wassererneuerungszeit
- Verbindung zu Grundwasserkörpern
- Tiefenvariation
- Menge
- Struktur und Substrat des Bodens
- die Struktur der Uferzone.

Bei einem hohen Verbauungsgrad der Ufer kann es möglicherweise auch bei sehr guter Wasserqualität zu ökologischen Defiziten kommen. Außerdem werden ergänzend auch die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten wie Sichttiefe, Sauerstoffgehalt, Salzgehalt, Versauerungszustand (pH-Wert), Nährstoffverhältnisse und spezifische Schadstoffe sowie prioritäre Stoffe untersucht.

## 2. Fließgewässer

### 2.1. Klassifizierung, ökologische Grundlagen

Zu den Fließgewässern gehören offene Gewässer, die sich in steter fließender Bewegung befinden. Sie entstehen zumeist durch abfließendes Wasser ihrer Quellregionen und werden zusätzlich durch die Höhe der Niederschläge beeinflusst. Fließgewässer natürlichen

Ursprungs werden in der Regel aufgrund der Breite als Bäche (<5 m) oder Flüsse (>5 m) bezeichnet.

Gräben dienen der Entwässerung von durch den Menschen genutzten Flächen und sind ebenso wie Kanäle künstlichen Ursprungs. Der bedeutendste Faktor all dieser Gewässer ist die Fließgeschwindigkeit, die u. a. auf Morphologie, Temperatur, den Sauerstoffgehalt sowie das Vorkommen und die Gestalt oder Lebensweise der Tiere und Pflanzen Einfluss nimmt.

### Gebirgsbäche

Zwischen den Hochgebirgen und Niederungen unterscheiden sich Fließgewässer enorm. In den höchsten Regionen der Gebirge entstehen die Gletscherbäche. Aus großer Höhe stürzen sie reißend und schäumend zu Tal. Ihre enorme Fließgeschwindigkeit und Temperaturen um 0° C machen ein Leben in diesem Bachabschnitt unmöglich. Erst weiter unten in der Region felsiger und steiniger Hochgebirgsbäche, wo Gefälle und Strömung etwas nachlassen, konnten sich Organismen an ihren bewegten Lebensraum anpassen.

Ein Hauptmerkmal der Lebewesen dieser Region ist eine starke Abflachung und Abplattung des Körpers. Strudelwürmer, Larven von Hakenkäfern, Stein- und Eintagsfliegenlarven liefern hierfür gute Beispiele. Ein weiteres Merkmal ihrer Anpassung ist die geringe Körpergröße. Der Gemeine Flohkrebs wird in stehenden oder langsam fließenden Gewässern deutlich größer als im reißenden Hochgebirgsbach. Auch Wassermilben und verschiedene Käferformen zeigen diese Größenunterschiede. Fußkrallen, kräftige Klauen, Haken, Dornen und Saugnäpfe führen zu einem sicheren Halt an Steinen oder dem Untergrund in der starken Strömung.

Das Wasser im Hochgebirgsbach ist aufgrund





© Norbert Jürgens

der relativ hohen Fließgeschwindigkeit und der entstehenden Strudel außerordentlich sauerstoffreich und immer noch sehr kühl. Viele der an diese Lebensbedingungen angepassten Tierarten können in sauerstoffärmeren Gewässerbereichen nicht existieren. Auch in den Mittelgebirgsbächen finden sich viele der dargestellten Anpassungsmechanismen an die Strömung wieder.

Je weiter der Bach ins Flachland kommt, desto langsamer wird die Strömung, die Wassertemperatur nimmt zu und der Sauerstoffgehalt langsam ab. Während im oberen, noch schnellen Verlauf Steine und kleine Felsbrocken transportiert werden, weichen diese im mittleren Verlauf allmählich Kies- und Schotterflächen. In den unteren, langsam fließenden Regionen wird schließlich Sand und feiner Schlamm abgelagert.

### Flachlandbäche und -flüsse

Obwohl nur wenig Gefälle vorhanden ist, ist die Wasserführung der Flachlandbäche und -flüsse durchaus sehr wechselhaft. Je nach Wassermenge, Breite, Tiefe und Gestalt des Gewässerbettes sowie dem Kleinrelief der Landschaft weisen sie eine stärkere oder schwächere Strömung auf. Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit unserer Niederungsbäche wird mit 0,4-0,5 m/sec angegeben. In schnellen Bächen kann sie jedoch über

1 m/sec erreichen. Vorgegeben durch die unterschiedlichen Gesteins- und Bodenverhältnisse sucht sich das Wasser mäandernd in Schleifen und Bögen seinen Weg durch die Landschaft, an den Innenkurven mit geringeren, an den Außenkurven mit höheren Geschwindigkeiten. An den ruhigeren Innenkurven (Gleitufer) wird Sand, Schlamm und Schotter abgelagert, während an den außen liegenden Prallhängen die deutlich stärkere Strömung immer wieder Material des Uferhanges mit sich reißt, so dass der Verlauf des Gewässerbettes stets geändert wird. Auf diese natürliche Weise bahnten sich die Bäche, Flüsse und deren Seitenarme immer wieder neue Wege durch die Landschaft. Insbesondere als die Hochwässer noch in den Niederungen und Ebenen ungehindert über die Ufer gehen konnten. Dadurch wurde der Lebensraum Aue geprägt, der regelmäßig überflutet wird. Außerdem entstanden Altarme mit dem Charakter eines Stillgewässers. Diese „unkontrollierte“ Entwicklungsdynamik lässt der Mensch heute jedoch nur noch in wenigen Gebieten zu.

Aber auch im Kleinen ist in einem Fließgewässer immer Dynamik vorhanden. Durch ständige Ablagerung von Schlamm und Sand ist das Bach- oder Flussbett abwechslungsreich aus Sandbänken, Schotter und schlammigen, mehr humosen Bestandteilen gestaltet. In ruhigeren

und flachen Regionen können sich Pflanzenarten des Röhrichts wie Rohrglanzgras oder Igelkolben entwickeln. Im Wasser wachsen ebenso z. B. Flutender Hahnenfuß und Brunnenkresse. Der Pflanzenbewuchs nimmt hemmenden Einfluss auf die Strömungsgeschwindigkeit und gestaltet die unterschiedlichen Abschnitte des Baches mit. Aufgrund der insgesamt ruhigeren Strömung, des reichen Nahrungsangebotes und des Mosaiks aus strudelnden, schnellen Abschnitten sowie ruhigeren Strecken und reichhaltigen, tümpelähnlichen Buchten, weist die Tierwelt des Flachlandbaches weit mehr Arten auf als die des Gebirgsbaches. Im Bodenschlamm finden sich diverse Libellen- und Mückenlarven, Würmer in großer Arten- und Individuenzahl sowie Erbsen-, Kugel- und Flussmuscheln. Auf den Stängeln und Blättern der Wasserpflanzen weiden Wasserschnecken und auf ihrer Oberfläche sonnen sich viele Libellenarten oder gehen von dort aus auf die Jagd. Im freien Wasser, stets auf Beutefang bedacht, schwimmen Wasserkäfer, -wanzen und ihre Larven, Milben und Eintagsfliegenlarven. Unter Steinen und in Verstecken finden sich Flohkrebse, Wasserasseln, Strudelwürmer, Insektenlarven und kleine Fische.

Der größte Teil dieser natürlichen, aufeinander eingespielten Lebensvorgänge in den unterschiedlich gestalteten, artenreichen Fließgewässern geht und ging durch die Begradigung der Bäche und Flüsse verloren. Die Begradigung führt zu einer höheren Fließgeschwindigkeit und dadurch verschwinden vor allem die ehemals vorhandenen ruhigen Bereiche – die Strukturvielfalt geht verloren. Die vielfach in den 1950er Jahren vorgenommenen Begradigungen werden heute wieder, soweit möglich, durch Renaturierungen stückweise zurückgenommen. Die EU-Wasserrahmenrichtlinie spielt neben anderen Richtlinien eine wichtige Rolle dafür, dass Gewässer vermehrt renaturiert werden.

## 2.2. Bewertung

### 2.2.1 Allgemeine Bewertung

Die Bewertung von Fließgewässern kann in drei Teilaspekte aufgeteilt werden:

- 2.2.1.1 Biologische Gewässergüte (biotische, d. h. biologische Bewertung)
- 2.2.1.2 Chemische Gewässergüte (abiotische, d. h. chemische und physikalische Bewertung)
- 2.2.1.3 Gewässerstrukturgüte (hydromorphologische, d. h. strukturelle Bewertung)

#### 2.2.1.1 Biologische Gewässergüte

Während es bei der biologischen Bewertung der Stillgewässer eher um die Pflanzen geht, stehen die Tiere bei der Bewertung von Fließgewässern im Vordergrund. Da jede Art ganz bestimmte Ansprüche hat, wird jeder Lebensraum durch eine spezielle Lebensgemeinschaft charakterisiert. Lebensgemeinschaften reagieren sehr empfindlich auf Störungen ihrer Umwelt. Dabei gibt es Arten, die sehr wenig tolerant (stenök) sind und andere, die toleranter (euryök) gegenüber Veränderungen sind. Die stenöken Arten können also nur unter ganz bestimmten Bedingungen in einem Lebensraum vorkommen und eignen sich dadurch als Bioindikatoren. Das Vorhandensein oder Fehlen dieser Zeigerarten lässt dadurch Rückschlüsse auf die Belastung des Gewässers zu.

Wird ein Gewässer mit organischen, fäulnisfähigen Verbindungen belastet, treten spezielle Mikroorganismen auf, die die organische Belastung unter Veratmung des im Wasser gelösten Sauerstoffes abbauen, somit verschwinden die Tierarten, die hohe Ansprüche an die Sauerstoffversorgung stellen.

Zur Einschätzung der biologischen Fließgewässergüte wird eine Zusammenstellung von ausgewählten stenöken Tierarten herangezogen, über deren Vorkommen und Häufigkeit



in einem Fließgewässer auf die Belastung mit organischen, biologisch leicht abbaubaren Stoffen geschlossen werden kann.

Zu beachten ist, dass das Beurteilungssystem sich an schnell fließenden, sauerstoffreichen Bergbächen orientiert. Langsam fließende Bäche und Flüsse des Flachlandes sind natürlicherweise höher mit organischen Stoffen „belastet“ und weisen einen geringeren Sauerstoffgehalt auf. Arten der Güteklasse I (unbelastet bis sehr gering belastet), kommen hier von Natur aus nicht vor. Diesem Manko trägt jedoch die EU-Wasserrahmenrichtlinie Rechnung: So werden die vorgefundenen Ergebnisse mit dem Leitbild des Gewässertyps (z. B. sandgeprägter Flachlandfluss) verglichen und Abweichungen beurteilt.

### 2.2.1.2 Chemische Gewässergüte

Die chemische Gewässergüte wird in einem siebenstufigen Bewertungssystem (M39) abgebildet. Wie bei der biologischen Gewässergüte sind auch bei der chemischen Gewässergüte die Klasse I oder I-II, also die saubersten Klassen, in Flachlandbächen kaum zu erreichen.

Zusätzliche Informationen geben die Temperatur, der pH-Wert und ggfs. die Leitfähigkeit (abhängig vom Salzgehalt). Diese Werte dienen allerdings nur der Ergänzung.

#### Wassertemperatur

Warum ist es wichtig die Wassertemperatur zu messen:

- Anpassung an Temperaturen: Die in einem Gewässer lebenden Organismen sind an bestimmte Temperaturbereiche angepasst. Eine Änderung der Temperatur kann daher nur in bestimmten Grenzen toleriert werden.
- Löslichkeit von Gasen: Zudem ist die Löslichkeit von Gasen (z. B. Sauerstoff) von der Temperatur abhängig, in kaltem Wasser löst

sich mehr Sauerstoff als in wärmerem (unter 4 mg/l wird es z. B. kritisch für Fische) oder es gibt Auswirkungen auf chemische Gleichgewichte (Zunahme von Ammoniak (NH<sub>3</sub>, Fischgift) gegenüber Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) bei Temperaturerhöhung).

- Erhöhung der Stoffwechselaktivität: Es werden aber auch Stoffwechselaktivitäten (stärkerer Sauerstoffverbrauch durch erhöhte Stoffwechselaktivität bei Erhöhung der Temperatur) beeinflusst.

Ursachen für eine Erwärmung über das normale Maß hinaus können Einleitung von Abwasser, Brauch- und Kühlwasser, mangelnde Beschattung oder eine verringerte Fließgeschwindigkeit durch Ausbau oder Aufstau sein. Wichtig bei der Messung: Bei der Messung spielt die Entfernung der Messstelle von der Quelle eine Rolle. Die Temperatur nimmt im Längsverlauf des Gewässers zu.

#### pH-Wert

pH-Werte zwischen 6,5 und 8,5 sind in stehenden Gewässern normal. Alles was darüber oder darunter liegt führt zu Problemen im Gewässer, wie beispielsweise:

- Niedrige pH-Werte: Toxische Werte werden für Fische erreicht, wenn der pH-Wert unter 4 (zu sauer) sinkt. Für viele Kleinlebewesen wird es schon unter 5,5 kritisch. Außerdem kann z. B. ein niedriger, sprich saurer pH-Wert die giftige Wirkung von Stoffen wie Nitrit und Phenolen verstärken sowie in eutrophen Gewässern das Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht stören. Niedrigere pH-Werte des Gewässers sind auch für Wasserlebewesen mit Schalen oder Gehäusen aus Kalk (Muscheln, Schnecken etc.) dramatisch, da sich dadurch die Schalen bzw. Gehäuse auflösen oder noch schlimmer sich gar nicht erst bilden können. In einem sauren Milieu gehen z. B. auch einige Schwermetalle stärker in Lösung.





- Zu hohe pH-Werte: pH-Werte von über 10 (zu alkalisch) können bei Fischen tlw. zur Laugenkrankheit führen.

### Nährstoffe Phosphor und Stickstoff

Nährstoffe gelangen über punktförmige Quellen aus Kläranlagenabflüssen und Regensieles sowie aus diffusen Quellen, vor allem von landwirtschaftlich genutzten Flächen, in die Gewässer. Unter diesen Nährstoffen befinden sich auch die beiden wichtigsten Pflanzennährstoffe Stickstoff und Phosphor.

- Stickstoff: Über Versickerung und Drainagen gelangt Stickstoff, überwiegend als gut wasserlösliches Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) und Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) in die Fließ- und Stillgewässer. Stickstoff liegt im Gewässer in anorganischer Form als direkt verwertbares Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) sowie als fischgiftiges Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) oder als Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) vor. Elementarer Stickstoff ( $\text{N}_2$ ) kann nur von sehr wenigen Wasserorganismen (Cyanobakterien) genutzt werden.
  - Hohe Nitratwerte lassen auf einen Eintrag von mineralischem oder natürlichem Dünger schließen.
  - Hohe Ammoniumwerte im Gewässer sind bei Einleitungen kommunaler Abwässer und Gülle zu finden. Bei hohem pH-Wert und hohen Wassertemperaturen besteht

die Gefahr der Ammoniakbildung ( $\text{NH}_3$ ), was für Fische giftig ist. Ist ausreichend Sauerstoff im Gewässer vorhanden, wird Ammonium mit Hilfe von Bakterien über Nitrit zu Nitrat umgewandelt (Nitrifikation).

- Hohe Nitritwerte: Ist die Nitrifikation gestört, z. B. durch Sauerstoffmangel, reichert sich Nitrit an. Nitrit kann den Sauerstofftransport im Blut unterbinden, da Hämoglobin zu Metahämoglobin oxidiert wird. Das hat besonders bei Fischen lebensbedrohliche Auswirkungen.
- Phosphor: Phosphor hingegen wird als an Bodenpartikel gebundenes Phosphat ( $\text{PO}_4$ ) vor allem über oberirdischen Abtrag (Wind- und Wassererosion) eingetragen. In Gewässern sind vor allem die Phosphorverbindungen von großer Bedeutung, da Phosphor in den meisten Fällen den limitierenden Nährstoff für das Pflanzenwachstum darstellt.

### 2.2.1.3 Gewässerstrukturgüte

In den letzten Jahrzehnten wurde viel dafür getan, dass das Wasser in den Fließgewässern wieder „sauber“ wird. Dieses alleine reicht aber nicht aus, um gute Lebensbedingungen für die Bewohner von Fließgewässern zu schaffen.

### Merkmale guter Gewässerstrukturen

Es spielt ebenfalls eine große Rolle, ob die Tiere ausreichend Nahrung, ein geeignetes Versteck für sich und ihre Nachkommen, Bruthabitate ebenso wie geeignete Strömungsverhältnisse und vielleicht auch Wandermöglichkeiten vorfinden. Hier ist unter anderem der Bewuchs am Ufer relevant. Erlen bieten in ihren Wurzeln, die sich auch unterhalb der Wasseroberfläche ausstrecken, Verstecke und Schutz, z. B. bei stärkerer Strömung, wie nach Regen oder Eisschmelze. Ihr Laub stellt die Lebensgrundlage in der Nahrungskette der Fließgewässerorganismen dar.



## Naturnahe Fließgewässer als ideal

Je mehr unterschiedliche Bereiche es in einem Bach oder Fluss gibt, desto höher kann die Artenvielfalt sein. Naturnahe Fließgewässer sind durch eine hohe Strukturvielfalt gekennzeichnet. Ein Gewässer mit vielen Windungen, Untiefen, Totholz und Steinen und damit verbunden ganz unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten, bietet vielen Lebewesen einen Lebensraum und Nahrung.

## Die Probleme begradigter Gewässer

Ein ausgeräumtes, begradigtes Gewässer hingegen bietet bei starker Strömung keinerlei Schutz. Das Wasser rauscht ungebremst zum Flussunterlauf. Mittlerweile weiß man, dass die früheren Fluss- und Bachbegradigungen zu vielen Problemen geführt haben, weshalb Fließgewässer heute wieder aufwendig renaturiert werden, indem z.B. Kies und Steine eingefügt, Mäander geschaffen, Deiche zurückversetzt und neue Überschwemmungsmöglichkeiten entwickelt werden.

### 2.2.2 Bewertung von Fließgewässern nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie

Zunächst wurden ähnliche Gewässer zu „Typen“ zusammengefasst und Leitbilder formuliert (in Deutschland 25 verschiedene Fließgewässertypen). Neben den natürlichen Fließgewässern werden aber auch Gewässer erfasst, die vom Menschen erheblich verändert (heavily modified waterbody = HMWB) oder künstlich geschaffen (artificial waterbody = AWB) wurden. Während bei natürlichen Wasserkörpern der gute Zustand zu erreichen ist, ist an künstlichen und erheblich veränderten Wasserkörpern lediglich das gute ökologische Potenzial erreichbar. Um den guten ökologischen Zustand erreichen zu können, muss zunächst der „Ist-Zustand“ erfasst (regelmäßig nachgeprüft) und mit dem für den jeweiligen Gewässertyp definierten Referenzzustand

(gemäß WRRL) verglichen werden. Daraus hervorgehende Planungen für Bewirtschaftungspläne und Maßnahmen wurden/werden anschließend umgesetzt.

Die typspezifische Bewertung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials von Fließgewässern erfolgt anhand der biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos sowie Makrozoobenthos und Fische. Unterstützt wird die Einstufung der Gewässer aber auch durch hydromorphologische, chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten.

Zu den hydromorphologischen Qualitätskomponenten der Fließgewässer zählen folgende Komponenten und Parameter, die mit dem Leitbild (natürlicher Gewässerzustand bzw. potentiell natürlicher Zustand) verglichen werden:

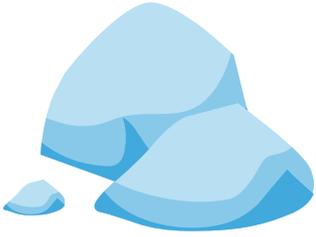
- Wasserhaushalt: Abfluss und Abflussdynamik, Verbindung zu Grundwasserkörpern,
- Durchgängigkeit (sowohl für Sedimente als auch aquatische Organismen),
- Morphologie/Gewässerstruktur: Tiefen- und Breitenvariation, Struktur und Substrat des Flussbetts, Struktur der Uferzone.

Zu den chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten der Fließgewässer zählen folgende Komponenten und Parameter (M39):

- Temperaturverhältnisse: Wassertemperatur,
- Sauerstoffhaushalt: Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigung, BSB5 (Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen), Eisengehalt,
- Salzgehalt: Salinität, Leitfähigkeit bei 25°C, Chlorid, Sulfat,
- Versauerungszustand: pH-Wert,
- Nährstoffverhältnisse: Gesamtphosphor, ortho-Phosphat-Phosphor, Gesamtstickstoff, Nitrat-Stickstoff, Ammonium-Stickstoff, Ammoniak-Stickstoff, Nitrit-Stickstoff.



# Leben unter und an Steinen



Die Lebewesen, die unter und an Steinen leben oder sich dort verstecken, werden von den Teilnehmern unter die Lupe genommen.

## Material

Gummistiefel; weiße Wannen; Lupen

## Durchführung

Die Teilnehmer werden in Kleingruppen mit einer Wanne und der Aufgabe losgeschickt, einmal zu gucken, was sich unter und an Steinen so entdecken lässt. Dazu sollen sie Steine umdrehen, aus dem Wasser nehmen und umgekehrt in eine wassergefüllte Wanne legen. Wassertiere sind in der Regel Kiemenatmer und ersticken außerhalb des Wassers!

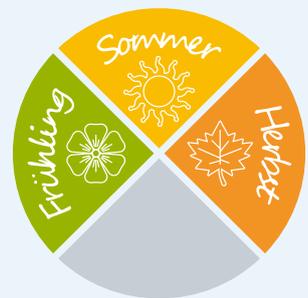
Welche und wie viele verschiedene Tiere und Pflanzen gibt es dort zu entdecken? Die Tiere sollen hier nicht mit Artnamen angesprochen werden, es geht darum, die Vielfalt zu entdecken.

Anschließend treffen sich alle wieder und berichten von ihren Beobachtungen und Entdeckungen.

## Hinweis

Die Teilnehmer legen die Steine anschließend wieder ins Wasser, da dort oft noch Wasserlebewesen darauf sitzen und gießen das Wasser aus den Wannen vorsichtig zurück in das Gewässer.

## Jahreszeit



## Alter

ab 9 Jahre

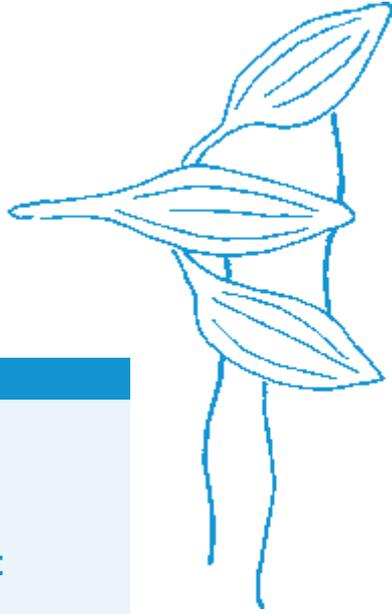
## Zeitdauer

30 bis 45  
Minuten

## Gruppengröße



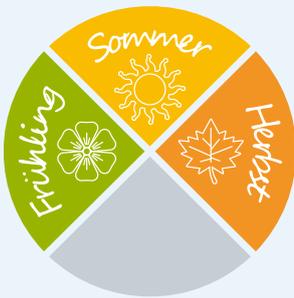
Kleingruppen



# Was wächst an Bach und Teich?

Anhand einer einfachen Bestimmungshilfe werden die Teilnehmer an die Arbeit mit Bestimmungsschlüsseln herangeführt und lernen Wasser- und Uferpflanzen kennen.

## Jahreszeit



## Alter

ab 10 Jahre

## Zeitdauer

60 bis 90  
Minuten

## Gruppengröße



Partnerarbeit

## Material

Bestimmungshilfe „Häufige Pflanzen an Bach und Teich“  17 A; Lineal; Lupe

## Vorbereitung

Der Kursleiter stellt entsprechend der Anlage für je 1-2 Teilnehmer eine Bestimmungshilfe zusammen, die am linken Rand zusammengeheftet wird. Um immer wieder benutzt werden zu können, bietet es sich an, die einzelnen Bögen zu laminieren.

Der Gruppenleiter sollte sich das mit der Gruppe zu besuchende Gewässer unbedingt zuvor angucken und überprüfen, ob die in der Bestimmungshilfe aufgenommenen Arten dort auch vorkommen.

## Durchführung

Die Kinder bekommen jeweils zu zweit eine Bestimmungshilfe. Mit allen gemeinsam wird dann eine Pflanze exemplarisch bestimmt, um die Schüler mit der Bestimmungshilfe und der Vorgehensweise vertraut zu machen. Anschließend versuchen sie selbst, weitere Pflanzen zu bestimmen.

Damit sich das Wissen um die Pflanzen festigt, werden am Ende alle bestimmten Pflanzen noch einmal gemeinsam ggf. gegenseitig vorgestellt. Eventuell sollen die Teilnehmer kleine Steckbriefe für die Arten mit einem Foto erstellen.



## Hinweis

Für den Gruppenleiter stehen kurze Steckbriefe zur Verfügung  M 19,  19A, die zusätzliche Informationen zu den Pflanzen sowie deren Besonderheiten enthalten. Diese können als Kärtchen gefaltet in der Jackentasche mitgeführt werden. Pflanzennamen werden leichter behalten, wenn man mit ihnen etwas verbindet.

Der Gruppenleiter kann die zu bestimmenden Pflanzen mit einem bunten Faden oder Fähnchen im Vorfeld markieren, um sicherzustellen, dass Kinder auch Pflanzen auswählen, die in der Bestimmungshilfe auftauchen.

Die Teilnehmer sollten unbedingt darauf hingewiesen werden, dass es sich nur um eine Auswahl der (lokal und standörtlich durchaus variierenden) häufigeren Arten handelt. Es sind also bei Weitem nicht alle an Gewässern vorkommenden Pflanzen mit dieser Bestimmungshilfe bestimmbar. Da im Schlüssel aus didaktischen Gründen keine zu große Anzahl von Pflanzen auftauchen sollte, fehlen eventuell Arten, die lokal unter Umständen einmal sehr häufig sein können. In diesen Fällen müsste ausführlichere Literatur zu Rate gezogen werden  M 43.

## Siehe auch

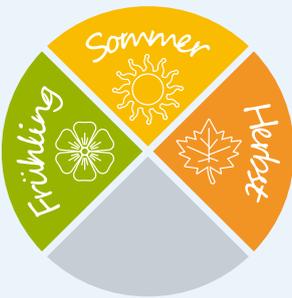
 „Pflanzenquiz“ M 20



# Auf Pflanzensuche an Bach und Teich

Die Teilnehmerinnen suchen eine ihnen als Zeichnung ausgehändigte Pflanze an einem Teich oder See und beschreiben diese und ihren Wuchsort genauer.

## Jahreszeit



## Alter

ab 10 Jahre

## Zeitdauer

60 bis 90  
Minuten

## Gruppengröße



Kleingruppe

## Material

Gummistiefel; Stifte; Schreibunterlagen; Zollstöcke oder Lineale; [🔗](#) 18 A-1 Arbeitsbogen und Pflanzenzeichnungen [🔗](#) 18A (nachfolgend)

## Vorbereitung

Für jede Teilnehmerin werden 2-5 Suchbögen entsprechend den an dem zu besuchenden Gewässer vorkommenden Pflanzen vorbereitet. Hierzu werden Pflanzenzeichnungen der Anlage auf die linke Seite des Arbeitsblattes geklebt.

## Durchführung

Die Suchbögen (Arbeitsblätter) werden den Teilnehmerinnen ausgehändigt. Sie sollen die auf dem Suchbogen dargestellte Pflanze am Gewässer suchen. Haben sie die betreffende Pflanze gefunden, sollen sie sie auf dem Arbeitsblatt beschreiben (Blattformen und -größe, Blütenform und -farbe). Darüber hinaus sollen sie den Standort der Pflanze (im Wasser, am Ufer, unter Wasser; licht, beschattet) und die Wuchsform (aus dem Wasser ragend; unter Wasser, außerhalb des Wassers, auf dem Wasser schwimmend etc.) charakterisieren sowie beobachtete Besonderheiten festhalten.

## Tipp

- Die Ergebnisse können in Form von Steckbriefen dann mit evtl. farbig ausgemalten Pflanzen in der Klasse ausgestellt werden.
- Die Artenauswahl kann durch Abbildungen aus den Steckbriefen [🔗](#) 19 A ergänzt werden.

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_

## *Auf Pflanzensuche an Bach und Teich*

Versuche, die nebenstehende Pflanze genauer zu beschreiben!

Blütenfarbe: \_\_\_\_\_

Blütenform: \_\_\_\_\_

Blattformen und -größe: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Wuchshöhe oder -länge: \_\_\_\_\_ cm

Standort (z. B. im/unter Wasser, am Ufer, licht, beschattet): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

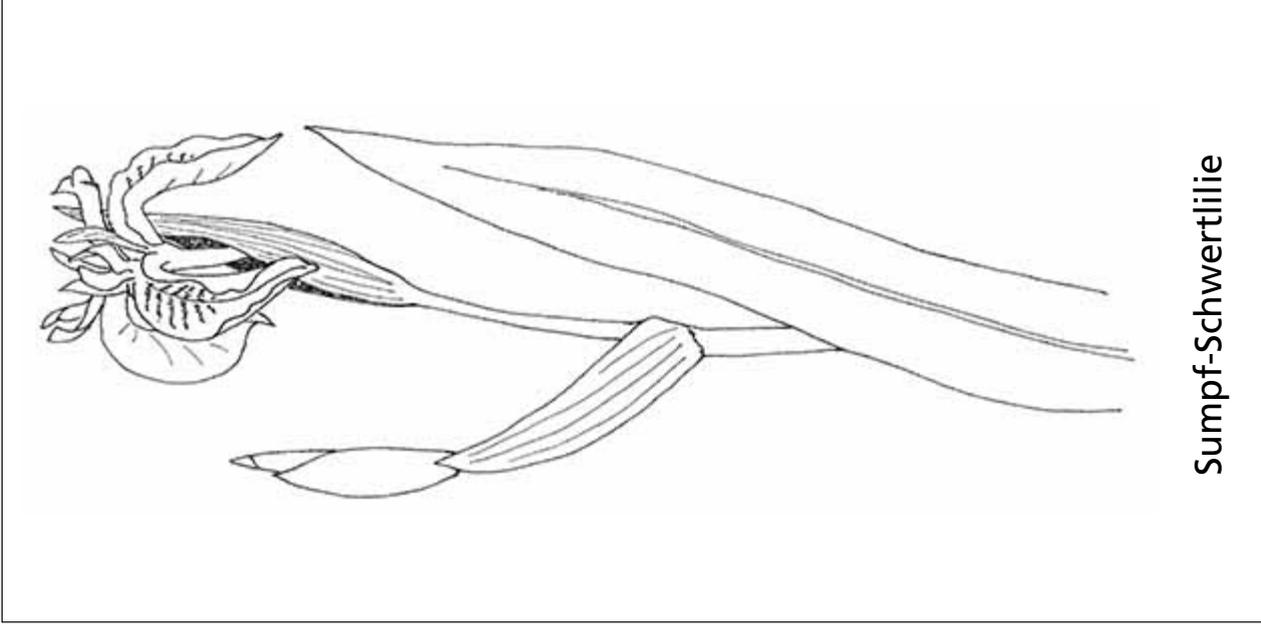
Besonderheiten (z. B. Früchte, Haare): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

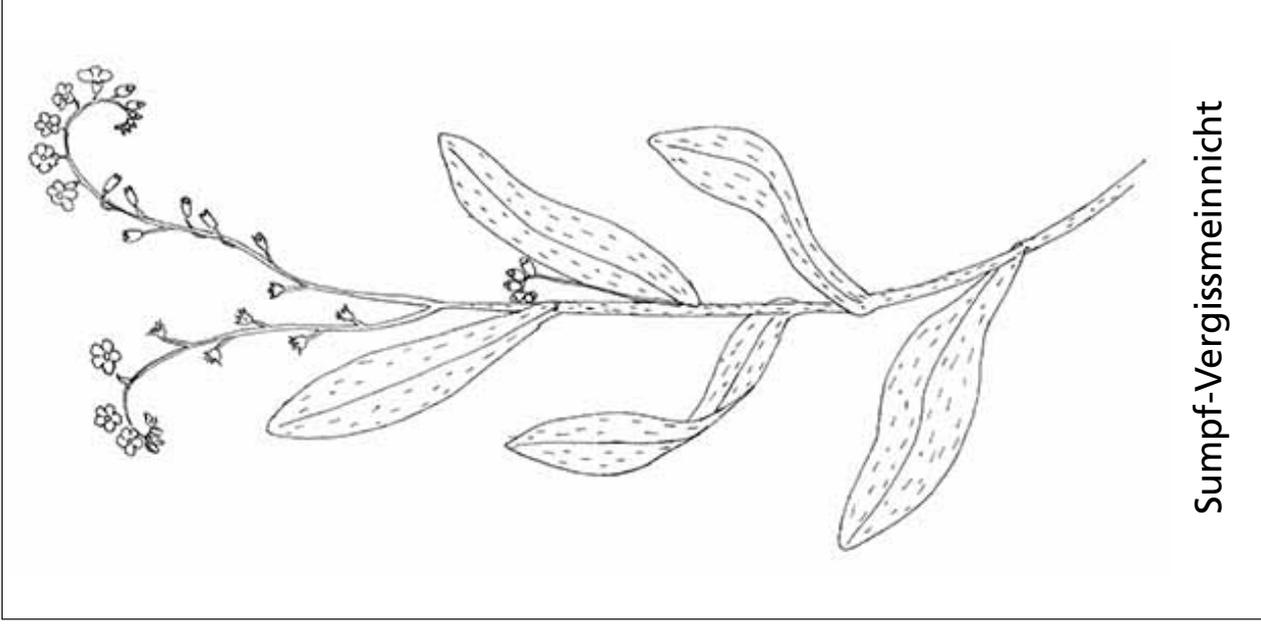
\_\_\_\_\_



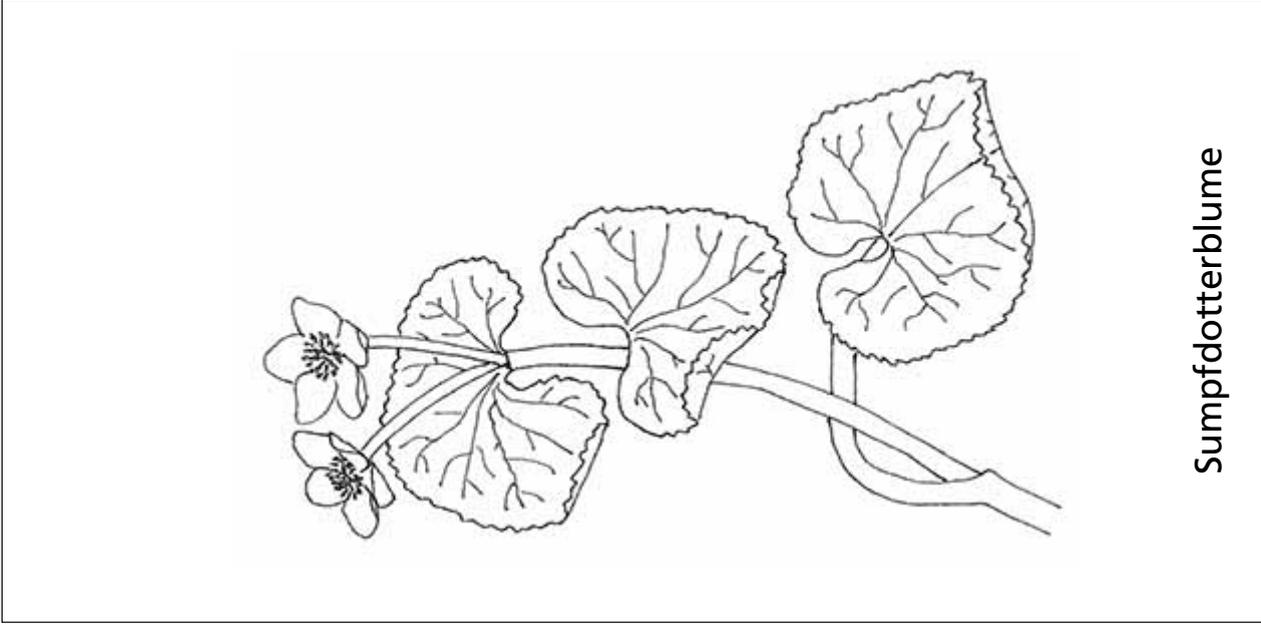
*Auf Pflanzensuche an Bach und Teich*



Sumpfschwertlilie



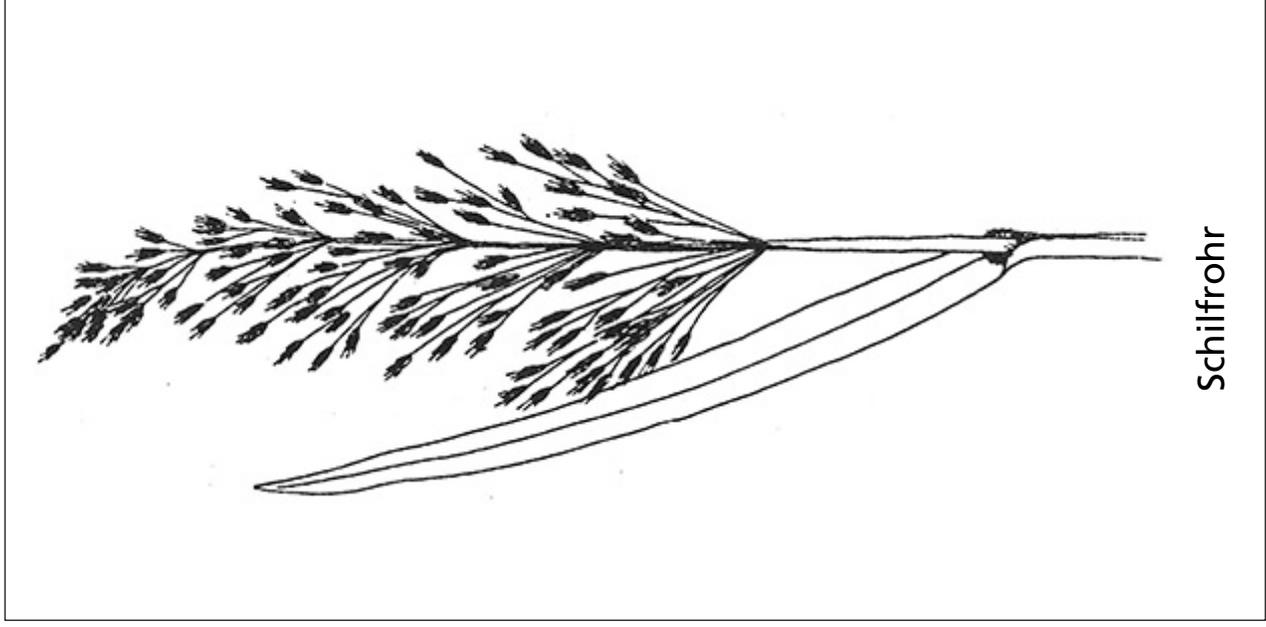
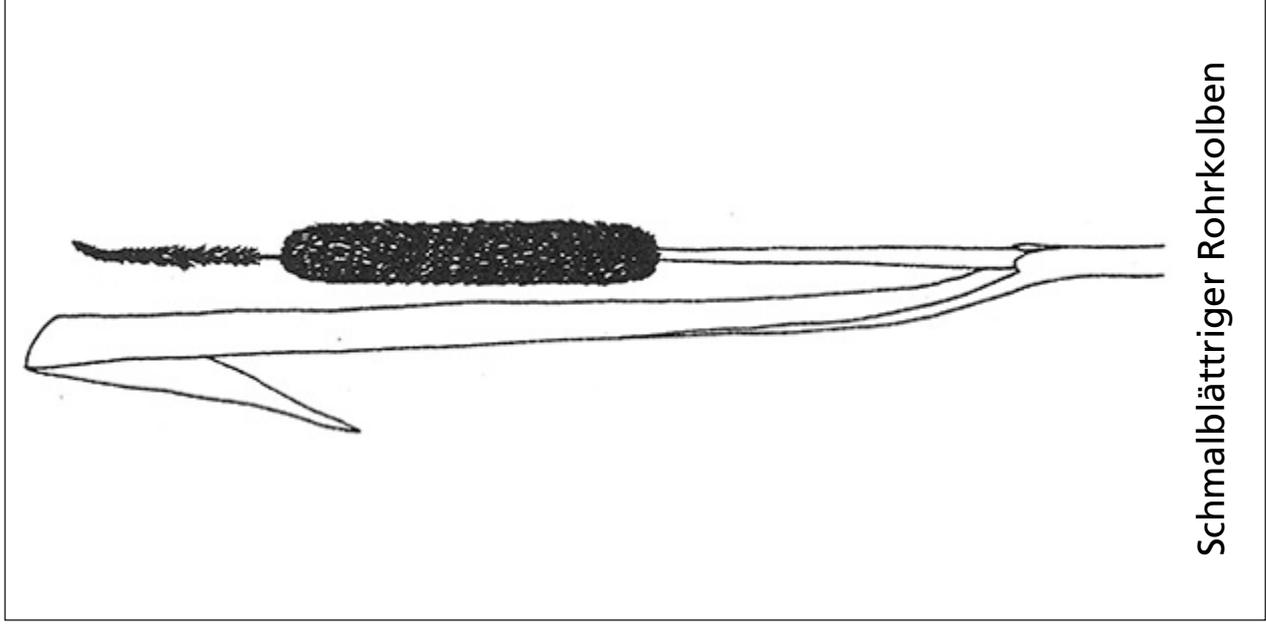
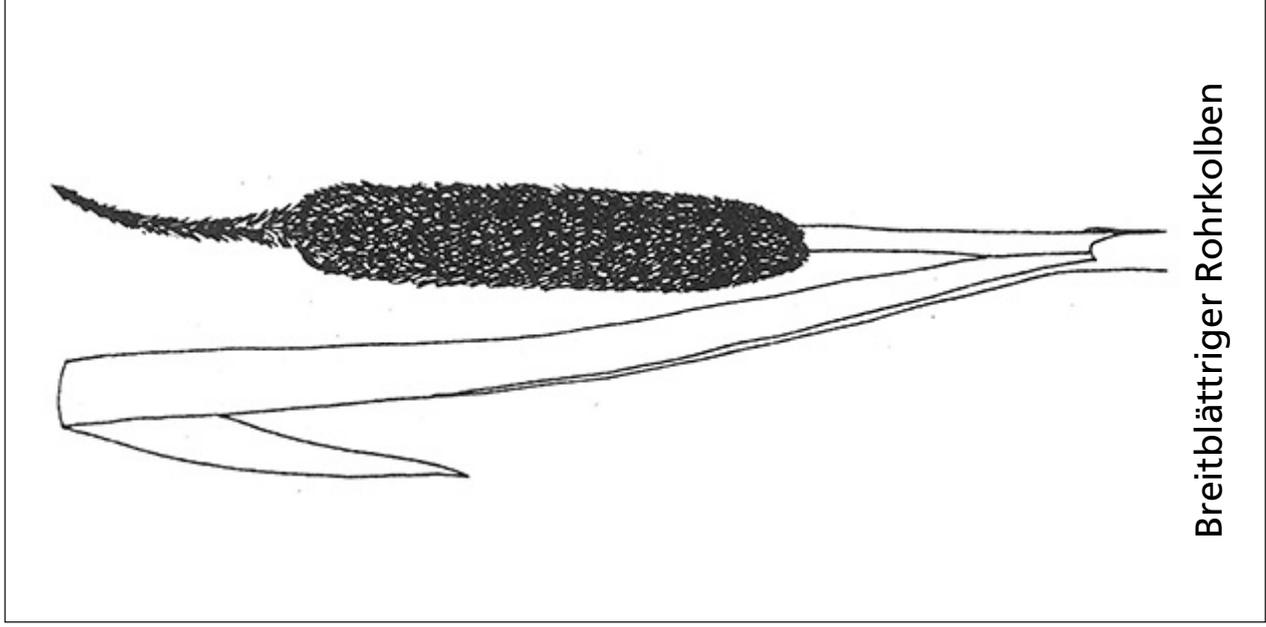
Sumpf-Vergissmeinnicht



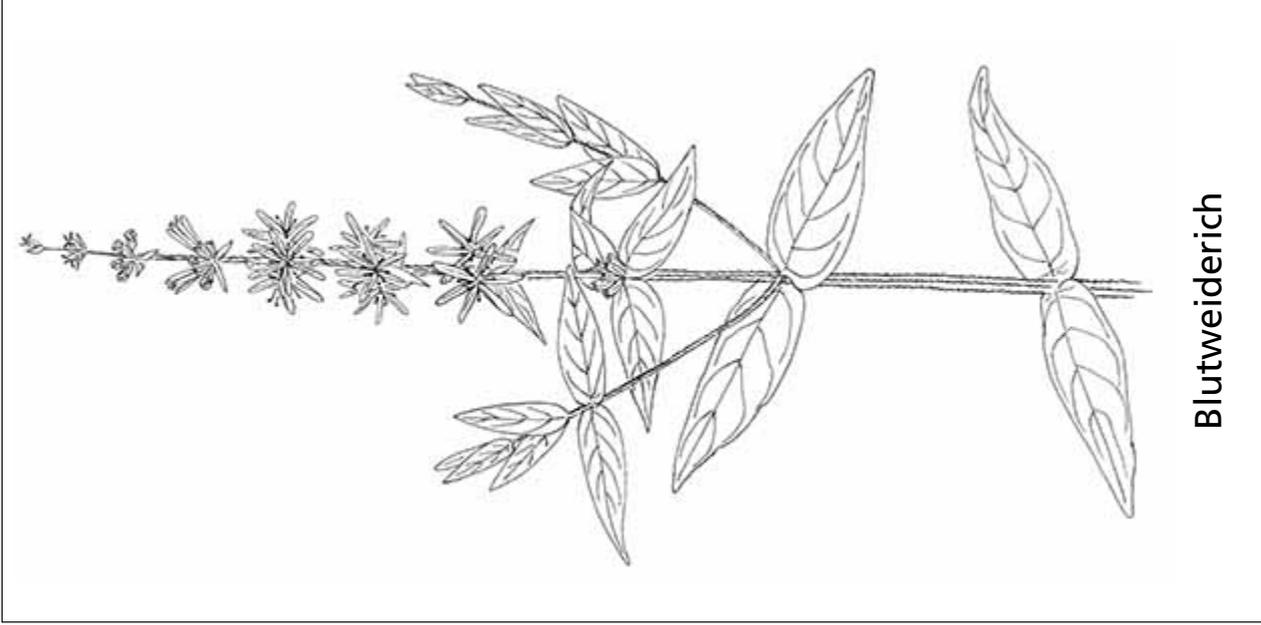
Sumpfdotterblume



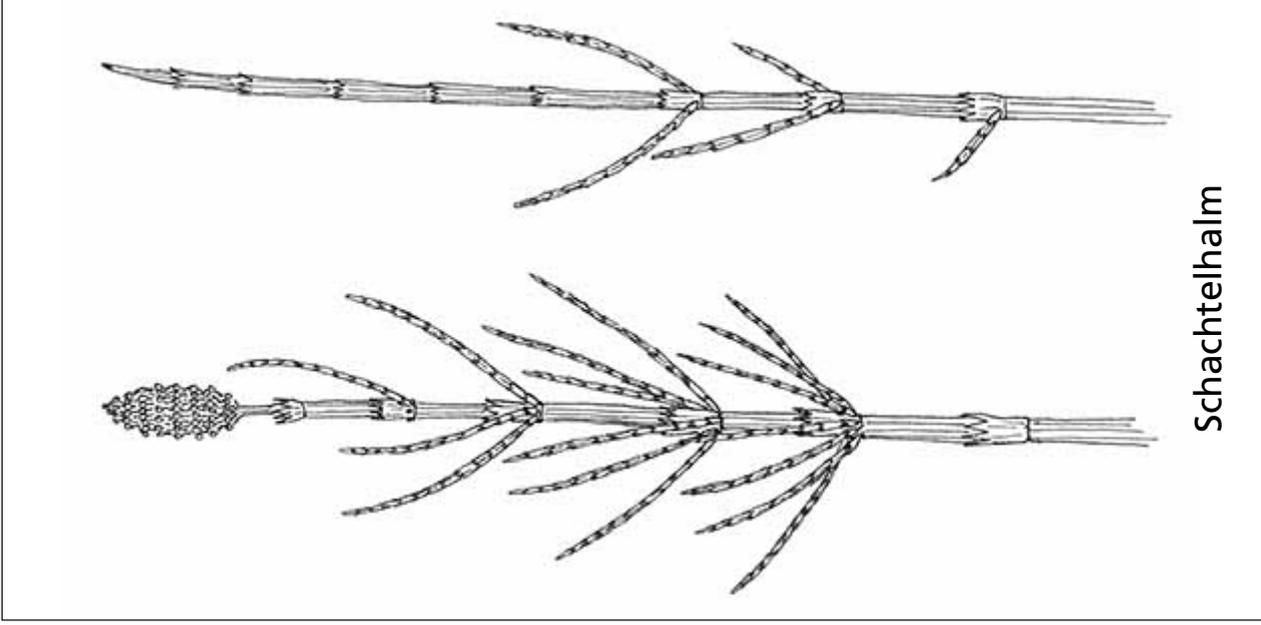
*Auf Pflanzensuche an Bach und Teich*



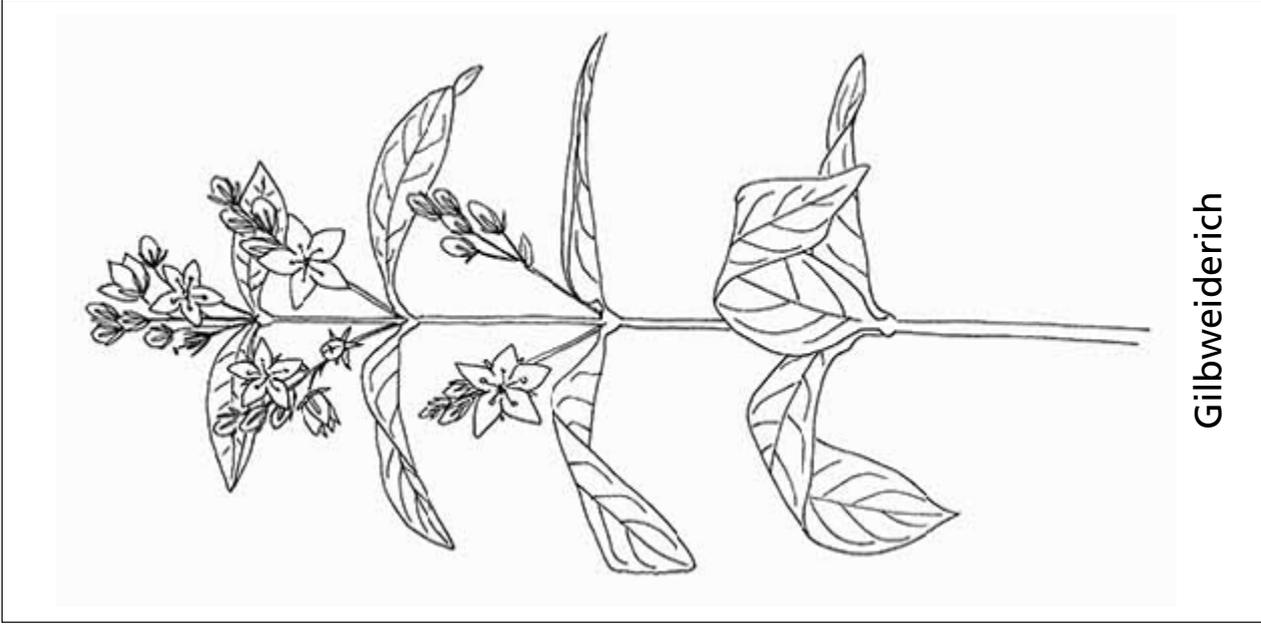
*Auf Pflanzensuche an Bach und Teich*



Blutweiderich



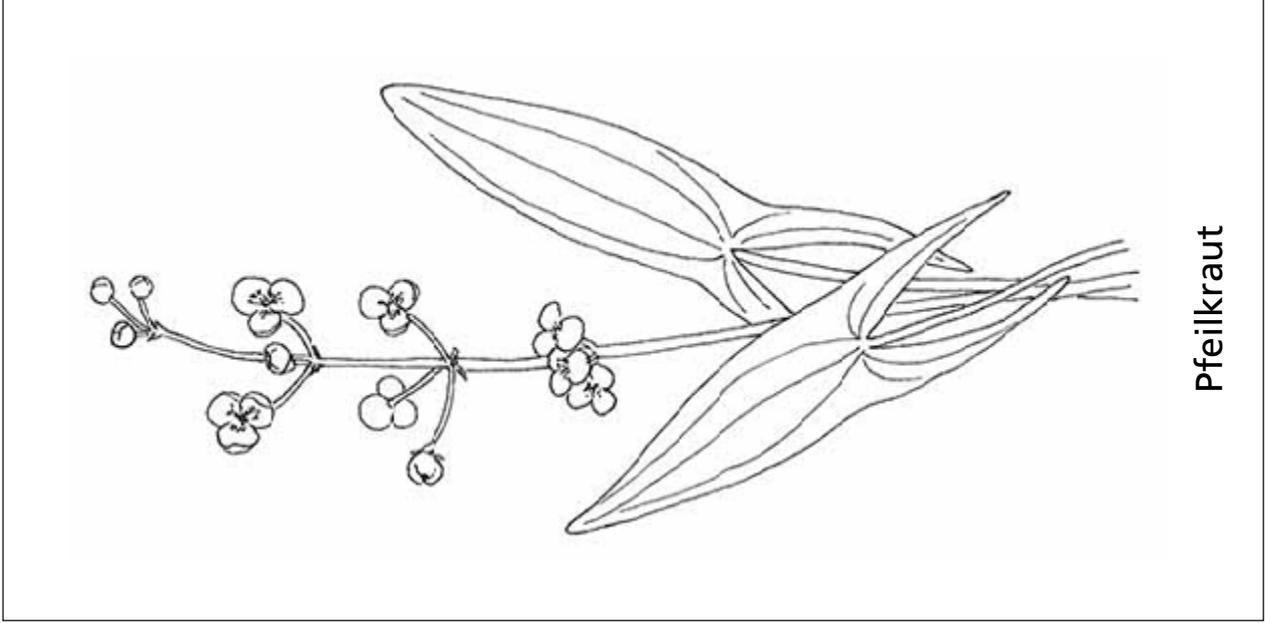
Schachtelhalm



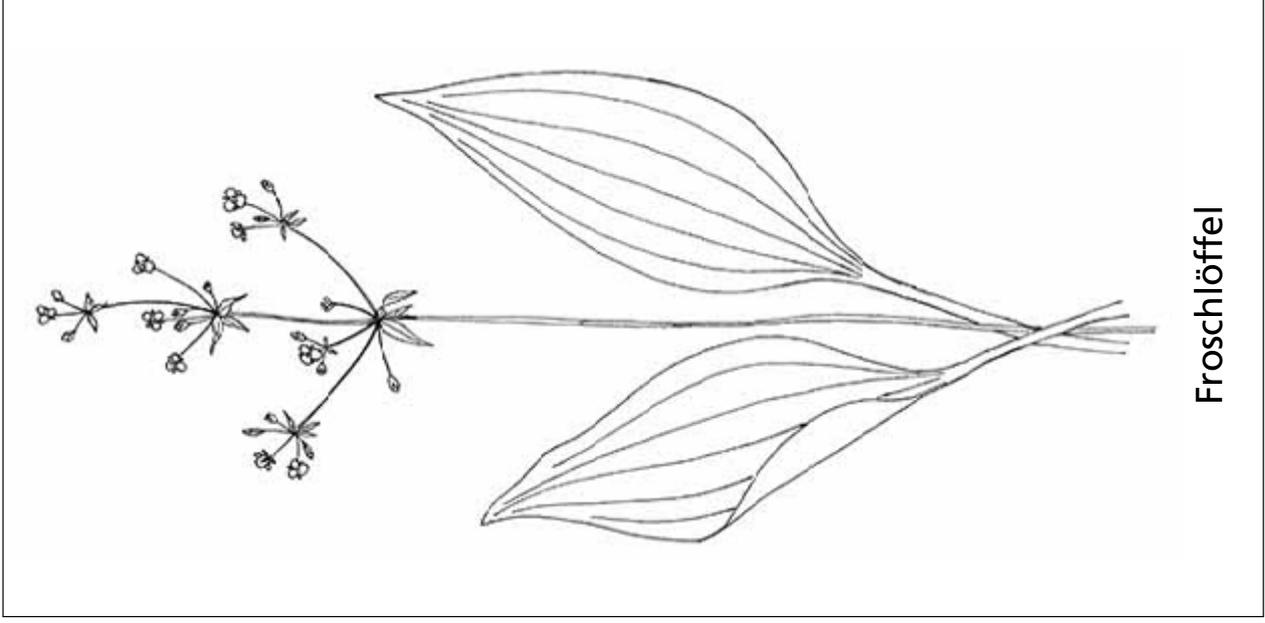
Gilbweiderich



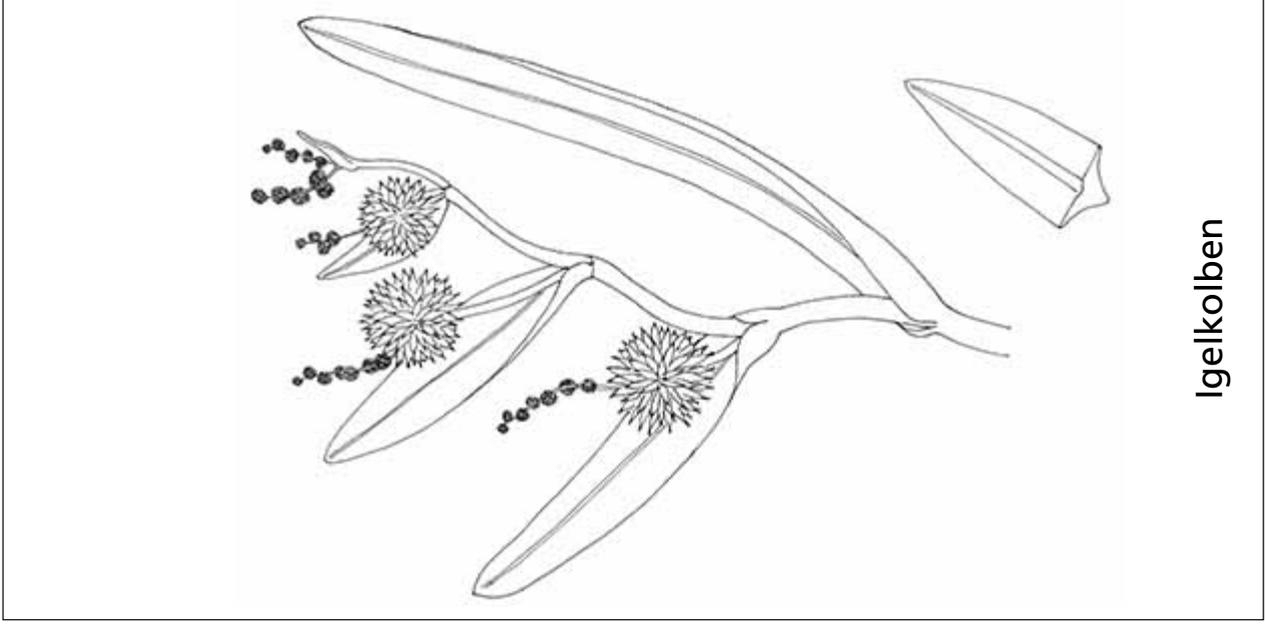
*Auf Pflanzensuche an Bach und Teich*



Pfeilkraut



Froschlöffel



Igelkolben



# Pflanzensteckbriefe

Für eine Reihe häufigerer Wasser- und Sumpfpflanzen, auf die im Rahmen verschiedener Bausteine immer wieder zurückgegriffen wird, wurden Steckbriefe erstellt, die wichtige Informationen zu Bau und Biologie sowie verschiedene, auch kulturhistorische Besonderheiten zusammenfassen. Zu jeder Beschreibung gehört eine Zeichnung der entsprechenden Pflanze.

**Wissenschaftlicher Name**: Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*)

**Blühzeitraum**: J F M A M J J A S O N D

**Blütenfarbe**: gelb

**Wuchshöhe / -länge**: 50-100 mm

**Lebensdauer**: □

**Familie**: F: Schwertliliengewächse

**Kennzeichen**: K: Blüten innen mit 3 schmalen, außen 3 breiten, herabgebogenen Blütenblättern und kronblattartigen Grünstelzen; Blätter schwertförmig. 1-3 cm breit, unten einander halbscheidig umfassend.

**Standort**: S: Wald- und Wiesensümpfe, Ufer stehender und langsam fließender Gewässer. Röhrichtgürtel

**Allgemeines**: A: Dreifährige Kapsel; Windstreuung; Schwimm- und Wasserhaftverbreitung; Insektenbestäubung; Blütenbildung erst im 2. Jahr, enthält scharf schmeckende Giftstoffe; gerbstoffreiche, dicke, ausdauernde Rhizome wurden zum Gerben und mit Eisensalzen zum Schwarzfärben benutzt.

**Sumpf-Schwertlilie**

## Abkürzungen

♂ = weiblich

□ = ausdauernd

u. = und

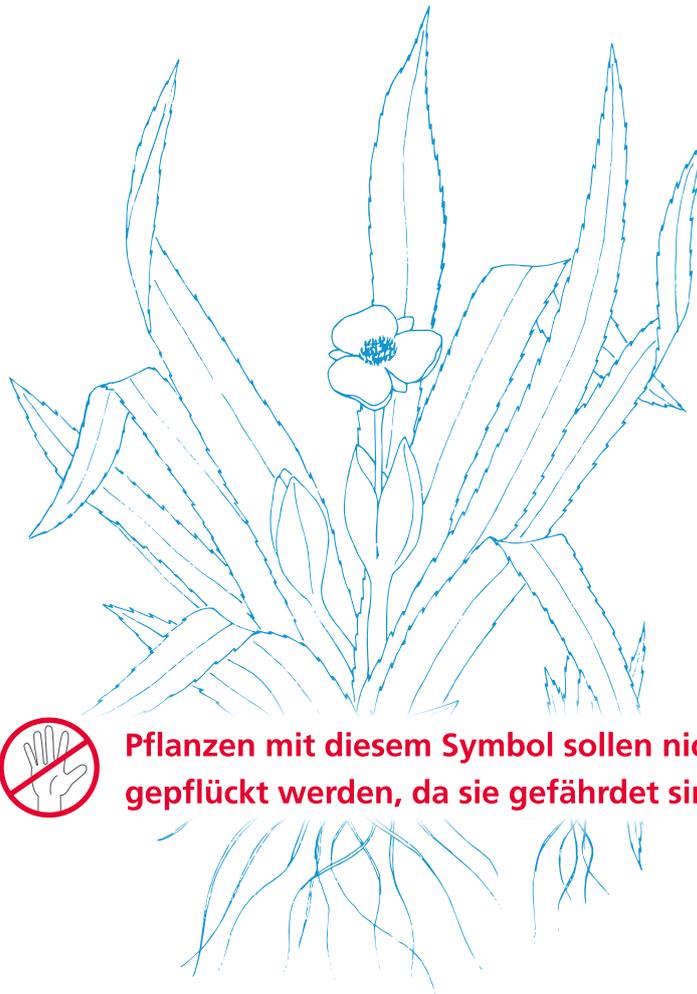
♀ = männlich

⊙ = einjährig

spez. = spezifisch

RL2/RL3 = als stark gefährdet/gefährdet eingestufte Pflanzenart in der Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen (GARVE, 2004)

H/F = Gefährdung beschränkt auf das Hügel- oder Flachland



**Pflanzen mit diesem Symbol sollen nicht gepflückt werden, da sie gefährdet sind!**

## Tipp

- Verschiedene Bausteine können mit Hilfe dieser Steckbriefvorlagen ergänzt oder erweitert werden (Suchaufgaben, Steckspiele etc.).
- Von den Steckbriefen können Karteikarten erstellt werden, indem die Vorlagen auf festes Papier kopiert werden. Entlang der gestrichelten Linie auseinander geschnitten und dann zur Hälfte auf Postkartengröße gefaltet und zusammengeklebt ergeben sich feste Kärtchen, die in jede Jackentasche passen und somit die Möglichkeit bieten, auch im Gelände schnell auf einige wichtige Informationen zu den Pflanzen zurückgreifen zu können.
- Die Zeichnungen können als Vorlagen zum Ausmalen oder zum Erstellen eigener Steckbriefe durch die Kinder verwendet werden.

## Hinweis

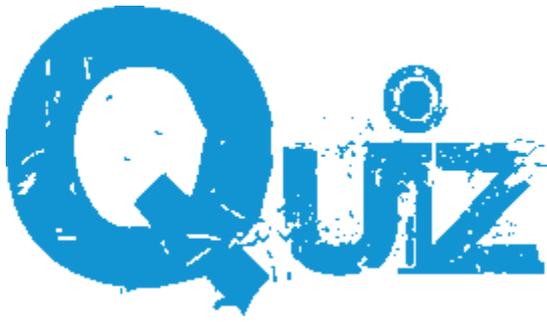
Für Pflanzen, die nur sehr kleine und unauffällige Blüten bilden, wurde auf die Angabe einer Blütenfarbe verzichtet.

## Siehe auch



Pflanzensteckbriefe 19 A

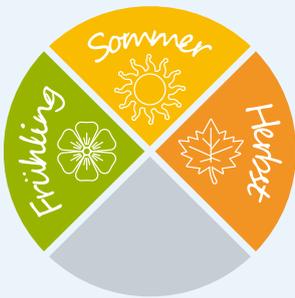




# Pflanzenquiz

Bei dieser Aktion lernen die Schülerinnen eine Auswahl an Uferpflanzen kennen und erproben ihr frisch gelerntes Wissen in einem Quiz.

## Jahreszeit



## Alter

ab 5 Jahre

## Zeitdauer

20 Minuten

## Gruppengröße



Gruppenarbeit

## Material

Weißes Laken; Pflanzensteckbriefe mit Bildern und Informationen zu den Pflanzenarten [🔗](#) 19 A

## Vorbereitung

Die Gruppenleiterin besorgt sich möglichst halb so viele verschiedene Uferpflanzenarten wie Teilnehmerinnen. Manchmal lassen sich nicht ausreichend viele verschiedene Pflanzenarten finden, dann kann auch eine Blüte und ein Blatt und/oder eine Frucht derselben Art genommen werden.

## Durchführung

Das weiße Laken wird in der Nähe des Gewässers ausgebreitet und alle verteilen sich im Kreis drum herum. Die Gruppenleiterin kündigt ein Quiz über Uferpflanzen an und zeigt dazu nach und nach die verschiedenen Arten, die sie mitgebracht hat, nennt ihren Namen und macht eine kleine Anmerkung über eine Besonderheit oder die Bedeutung/Herkunft des Namens. So lässt sich der Pflanzename besser merken. Bei jüngeren Teilnehmerinnen können die Pflanzennamen zur besseren Einprägung zusätzlich von den Teilnehmerinnen selbst wiederholt werden. Die Pflanzen(-teile) werden anschließend auf das Tuch gelegt, jedes Teil darf nur einmal vorhanden sein.

Zum Spielbeginn werden zwei gleichgroße Gruppen gebildet. Diese stellen sich im Abstand von etwa 4 m beiderseits der langen Seite des Tuches gegenüber auf. Dann werden die Teilnehmerinnen einer Gruppe der Reihe nach abgezählt. Jede merkt sich ihre Zahl. Die gegenüberstehenden Teilnehmerinnen der anderen Gruppe bekommen die jeweils gleiche Zahl.



Die Gruppenleiterin stellt sich nun auf die kurze Querseite des Lakens. Sie nennt zunächst eine Zahl und dann einen Pflanzennamen und evtl. das Pflanzenteil. Die beiden Teilnehmerinnen mit der entsprechenden Zahl müssen jetzt schnell zum Tuch laufen und die gesuchte Pflanze oder das Pflanzenteil greifen. Dann stellen sie sich zurück in die Reihe. Wer als erste die richtige Pflanze genommen hat, bekommt einen Punkt, für eine falsche wird der Mannschaft ein Punkt abgezogen. Um die Punkte am Ende des Spieles einfacher zählen zu können, ist es übersichtlicher wenn die Teilnehmerinnen ihre Pflanze einfach in der Hand behalten. Bei Punktabzügen können Pflanzen weggenommen werden. Sind alle Pflanzen vom Tuch genommen, ist das Spiel beendet und die Siegermannschaft wird ermittelt. Es hat sich bewährt ein bis zwei Proberunden zu machen, bevor es richtig losgeht und dann kann auch mehrmals durchgespielt werden.

### Hinweis

Das Spiel eignet sich mit zeitlichem Abstand auch zur Wiederholung. Außerdem kann es ebenso mit Wassertierbildern gespielt werden.

### Siehe auch



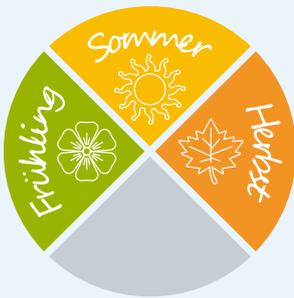
„Was wächst an Bach und Teich?“ M 17

# Ufer- und Wasserpflanzenkartierung

Die Teilnehmer beobachten genau, an welchen Stellen eines Gewässers welche Pflanzen wachsen und stellen die Vegetationszonierung in einer Karte dar.



## Jahreszeit



## Alter

ab 8 Jahre

## Zeitdauer

30 bis 45  
Minuten

## Gruppengröße



Kleingruppen

## Information

Nicht alle Pflanzen können überall in einem Gewässer leben. Sie sind stets in bestimmten Teilbereichen des Gewässers anzutreffen. Typisch für ein Stillgewässer ist die Zonierung der Wasserpflanzen, die von der Beschaffenheit des Untergrundes, der Wassertiefe sowie der Durchsichtigkeit des Wassers bestimmt wird.

Die Bindung der Pflanzen an bestimmte Teillebensräume eines Sees wird durch die jeweils unterschiedlichen Ansprüche bzw. morphologischen Merkmale bedingt. In der Ufer- oder Sumpfpflanzenzone wachsen Kräuter und Gehölze, die auf hohe Feuchtigkeit angewiesen sind, die ebenso zeitweise Überflutung wie vorübergehende Trockenphasen überstehen und entsprechend an oft wechselnde Wasserverhältnisse angepasst sind. Im wasserseitig angrenzenden Röhrichtgürtel wachsen Pflanzen, die mit ihren Wurzeln und unteren Sprosstteilen im Wasser stehen und deren Blätter und Blüten sich oberhalb des Wasserspiegels befinden. In der Schwimmblattzone wachsen Pflanzen, deren ledrige, wachsüberzogene Blätter auf der Wasseroberfläche schwimmen, Blüten werden zumeist außerhalb des Wassers gebildet. Einige Schwimmblattpflanzen wurzeln im Schlamm, die Blätter und Blüten sind lang gestielt, andere sind freischwimmend. Die Unterwasserpflanzen schließlich leben völlig untergetaucht und bilden höchstens ihre Blüten über Wasser. Da Blüten jedoch nur selten gebildet werden, ist die ungeschlechtliche Vermehrung durch Ausläufer, Bruchstücke und Winterknospen von besonderer Bedeutung. Die Wurzeln dienen zumeist nur der Verankerung, im Wasser gelöste Nährsalze und Gase ( $O_2$  und  $CO_2$ ) werden über die gesamte Oberfläche aufgenommen. Ein differenziertes Leitungssystem sowie Spaltöffnungen werden damit überflüssig.

Da Schwimmblattpflanzen und Unterwasserpflanzen im Gegensatz zu den Röhrichtpflanzen kaum Festigungsgewebe besitzen (die Blätter werden vom Wasser und nicht vom Stängel getragen), tragen sie nicht in so starkem Maße zur Verlandung eines Gewässers durch Bildung schwer abbaubaren Zelloseschlammes bei.

## Material

Entsprechend der Anzahl der Kleingruppen Kopien einer Skizze des Grundrisses des Gewässers (oder nur Kopien der Teilabschnitte, die später zu einem großen Gesamtgrundriss zusammen gefügt werden); Schreibunterlagen; Stifte; ggfs. Markierungsfähnchen; Stöckchen; starke Pappen als Anschlagtafeln; Klebeband/Stecknadeln; Bestimmungshilfen  17 A und Pflanzensteckbriefe  19 A in ausreichender Anzahl

## Vorbereitung

Der Kursleiter fertigt bei einer Vorexkursion eine Grundrisskizze des zu untersuchenden Gewässers an und teilt das Gewässer in Teilabschnitte entsprechend der Anzahl der zu erwartenden Kleingruppen ein. Die Abschnitte werden z. B. mit Fähnchen o. ä. markiert.

Für jede Gruppe wird eine Teilkarte mit ihrem entsprechenden Abschnitt angefertigt. Um die Kartierung machbar zu gestalten, werden die zu kartierenden Pflanzen vorgegeben (jüngere Kinder – weniger Arten).

Dazu sollte auf den Teilkarten bereits eine Legende dieser Arten mit den ihnen zugewiesenen Symbolen für die Kartierung vorhanden sein. Der Kursleiter muss also vorher ermitteln, welche Pflanzenarten vorkommen.

## Durchführung

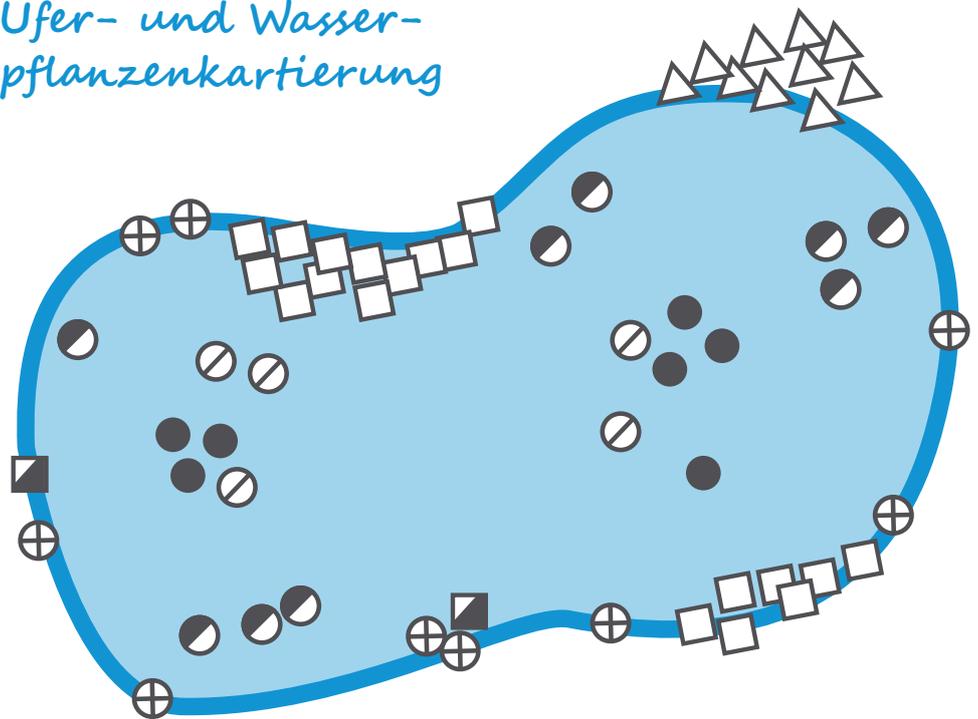
Die gesamte Gruppe geht einmal gemeinsam um das Gewässer oder den zu kartierenden Bereich herum und der Gruppenleiter macht auf einzelne auffällige Arten aufmerksam. Je nach zur Verfügung stehender Zeit können die Namen der Pflanzen dann in Gruppen oder gemeinsam selbst bestimmt werden (siehe Baustein: „Was wächst an Bach und Teich?“) oder vom Kursleiter vorgestellt werden. Bei weiter entfernt im Wasser stehenden Arten bietet es sich an, zusätzlich Bilder zu zeigen.

Anschließend werden Kleingruppen gebildet und mit Schreibunterlage, Stiften und ihrer Teilskizze versehen. Ihnen wird jeweils ein Teilabschnitt des Sees zugewiesen mit der Aufgabe, die in ihrem Bereich vorkommenden Pflanzen zu kartieren. Hierzu werden die besprochenen Pflanzen als Symbol entsprechend der Vorgabe an die entsprechenden Stellen in der Karte gezeichnet.

Sind alle fertig, werden die Teilkarten zu einer Gesamtkarte auf der festen Pappe zusammengesetzt und das Ergebnis besprochen. Dabei sollte deutlich werden, dass die Pflanzen nicht zufällig verteilt, sondern in einer bestimmten Zonierung wachsen. Die Ergebnisse können mit einem exemplarischen See aus der Literatur verglichen werden. Abweichungen vom Ideal in der Literatur z. B. in der Ausdehnung der einzelnen Zonen könnten angesprochen und die Ursachen dafür gesucht werden. Die Gruppe kann auch überlegen, wie sich das Gewässer in den nächsten 10 bis 50 Jahren weiter entwickeln wird.

## Ufer- und Wasserpflanzenkartierung

- Seerose
- ⊘ Laichkraut
- ⊕ Froschlöffel
- △ Schilf
- ◐ Tannenwedel
- Rohrkolben
- Pfeilkraut



### Varianten

- Statt die Teilnehmer selbst Pflanzen bestimmen und suchen zu lassen, werden sie mit Suchkärtchen am Gewässer vorkommender Arten, denen bestimmte Symbole zugeordnet sind, auf die Suche geschickt. Deren Wuchsorte sollen dann auf der Grundrisskarte eingezeichnet werden.
- Jede Kleingruppe soll nur die Wuchsorte einer bestimmten Pflanze kartieren. Diese werden dann anschließend in eine gemeinsame Karte überführt.
- Für eine Auswahl an vorkommenden Pflanzenarten werden die Zeigerwerte nach Ellenberg [\[Link\]](#) M 43 zusammengestellt oder entsprechende Tabellen zur Verfügung gestellt. Die Teilnehmer sollen dann die Zeigerwerte (Feuchte-, Reaktions- und Stickstoffzahl) der kartierten Pflanzen notieren. Die Feuchtezahlen sind neben die Symbole in die Karte einzutragen. Damit kann die Zonierung verdeutlicht werden. Anhand der Mittelwerte der Reaktionszahlen und Stickstoffzahlen können die Standortbedingungen erfasst werden.

# Auf Spurensuche an Bach und Teich



Die Teilnehmer suchen anhand von Bildern verschiedene Tierspuren und führen Ermittlungen nach dem Täter durch.

## Material

Gummistiefel; auf buntes, festes Papier kopierte Bilder von Tierspuren;  22 A Spurensuche; Stifte; Schreibunterlagen; Lupen; (Handy-)Kamera

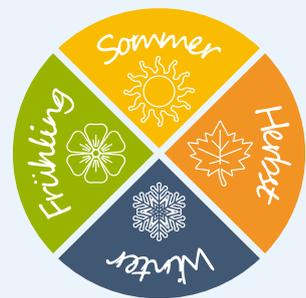
## Durchführung

Den einzelnen Detektivgruppen werden 5-6 Bilder von Tierspuren gegeben (jede Gruppe sollte mindestens eine Spur dabei haben, die einfach zu finden ist, z. B. Vogelspur). Dann werden die Detektive auf die Suche geschickt. Wenn sie eine Spur gefunden haben, sollen sie Nachforschungen über den oder die „Täter“ anstellen. Dazu können sie den Tatort skizzieren, Täterzeichnungen anfertigen oder sogar Fahndungsfotos erstellen. Diese können anschließend mit der Täterbeschreibung als Ausstellung im Klassenraum ausgestellt werden.

## Tipp

Weitere, nicht auf Suchkarten ausgegebene Tierspuren, können von den Kindern ebenfalls aufgenommen und interpretiert werden.

## Jahreszeit



## Alter

ab 9 Jahre

## Zeitdauer

60 Minuten

## Gruppengröße

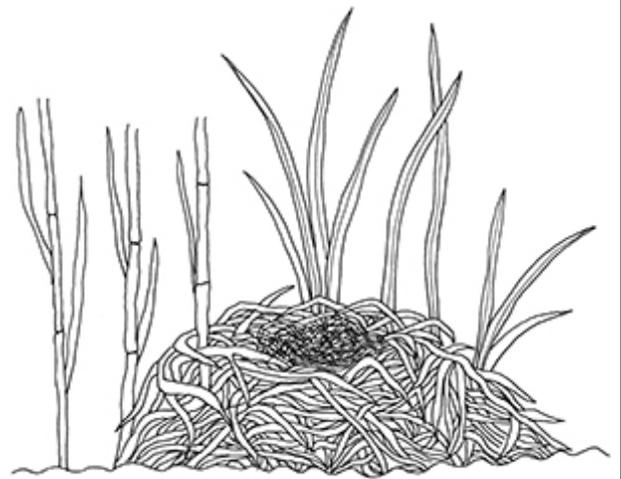


Gruppenarbeit

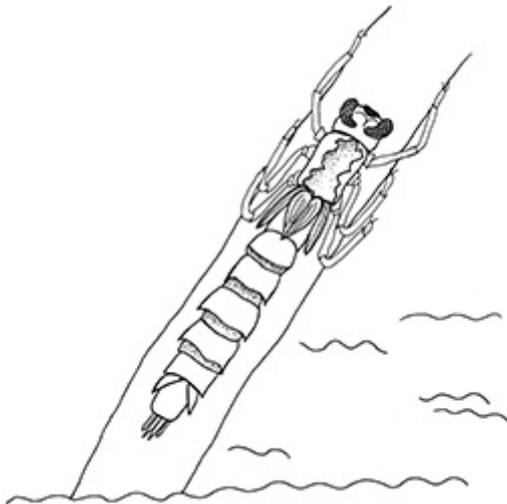




Trittsiegel vom Reiher



Nest eines Haubentauchers



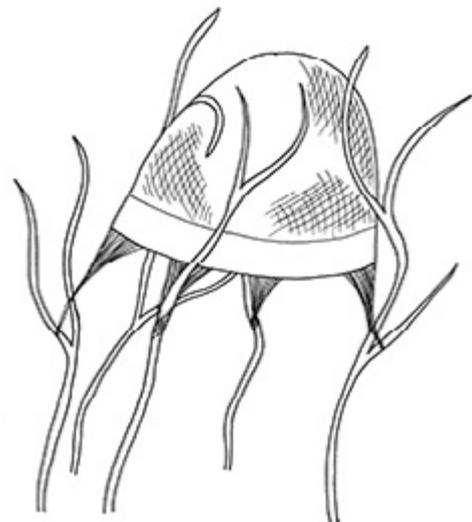
Larvenhaut einer Libelle



Trittsiegel der Stockente



Entenfedern



Gespinstglocke der Wasserspinne



Köcher  
unterschiedlicher Köcherfliegen



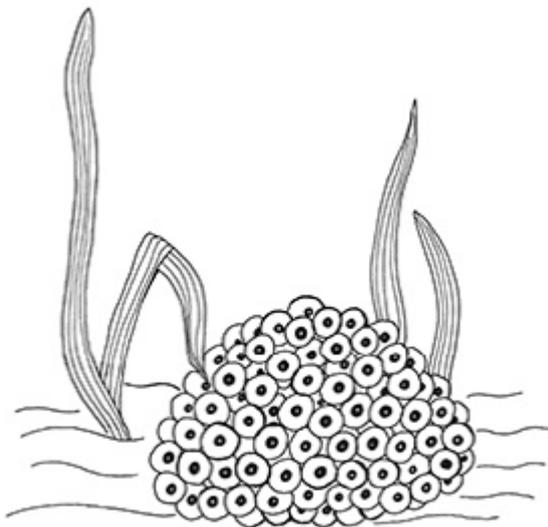
Trittsiegel der Blässralle



Bisamfährte



Bisamburg



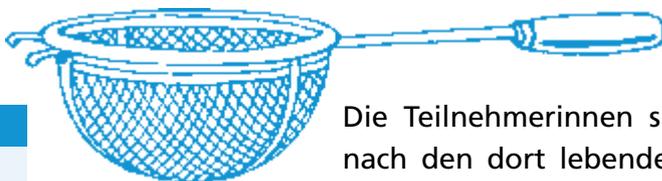
Laichballen vom Grasfrosch



Geplünderte Vogeleier



# Anleitung zum Keschern in Bach und Teich



Die Teilnehmerinnen suchen in einem Gewässer nach den dort lebenden Tieren. Dabei sind eine Reihe wichtiger Dinge zum Schutz der Tiere zu beachten.

## Jahreszeit



## Material

Gummistiefel; Küchensiebe / Kescher; weiße Kunststoffschüsseln / Fotowannen; kleine Kunststoffaquarien; Borstenpinsel; stumpfe Federstahlpinzetten; Becherlupen (am besten so viele wie Teilnehmerinnen);  Tiersteckbriefe 28 A

## Durchführung und Hinweise

Jede Kleingruppe wird mit einer Beobachtungswanne und den entsprechenden Forschungsutensilien ausgerüstet. Zunächst werden die weißen Wannen mit Tümpel- oder Bachwasser etwa zur Hälfte gefüllt und an einer möglichst ebenen Stelle am Ufer abgestellt. Die Wanne wird nicht mehr bewegt und bleibt dort stehen, bis es ans Aufräumen geht. So wird vermieden, dass beim Transport Wasser samt Tieren verschüttet wird. Dann holt die Gruppenleiterin alle Kinder noch einmal zusammen und zeigt, wie gekeschert wird. Sie weist die Teilnehmerinnen auf den richtigen Umgang mit den Tieren hin, damit alle die Aktion am Ende wohlbehalten überstehen. Den Kindern wird erläutert, dass alle Wassertiere unbedingt Wasser brauchen, da es ihnen sonst schlecht geht und sie ohne Wasser sogar sterben können. Die Tiere dürfen also nicht aus dem Wasser und in die Hand genommen werden. Ebenso muss mit dem Lebensraum Gewässer vorsichtig umgegangen werden, Pflanzen sollten nicht verletzt oder abgerissen werden.

Dann darf gekeschert werden. Ein bis zwei Kescherzüge aus verschiedenen Bereichen (freies Wasser, Wasseroberfläche, auf dem Boden, zwischen Pflanzen) reichen in der Regel. Der Inhalt des Keschers wird dann umgehend in die weiße Wanne geleert. Dieser sollte möglichst nicht so viel sein, dass der weiße Boden der Wanne danach komplett bedeckt ist (weniger ist mehr). Die Tiere haben oft die gleiche Braunschwarz-Färbung wie die abgestorbenen Pflanzen und sind vor wei-

## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

1 bis 2 Stunden

## Gruppengröße



Gruppenarbeit

Dem Untergrund besser zu sehen. Die Wassertiere sind oft sehr klein oder an der Luft miteinander verklebt, so dass sie im Kescher nicht zu sehen sind: Also immer den Inhalt des Keschers zuerst in die weiße Wanne und dann dort nach Tieren suchen. Die meisten Tiere werden darüber gefunden, dass sie sich bewegen. Manchmal braucht es eine Minute, bis die Tiere sich nach dem Keschern wieder bewegen. Die Tiere werden dann von den Teilnehmerinnen mit Hilfe des Pinsels oder der Federstahlpinzette in eine Becherlupe gesetzt. In dieser sollte schon vorher Wasser sein oder mit dem Tier zusammen herein gegeben werden. So kann das Tier von allen Seiten betrachtet und anschließend gefahrlos zu den kleinen wassergefüllten Aquarien gebracht und dort hinein gegeben werden. Diese sollten möglichst schattig stehen.

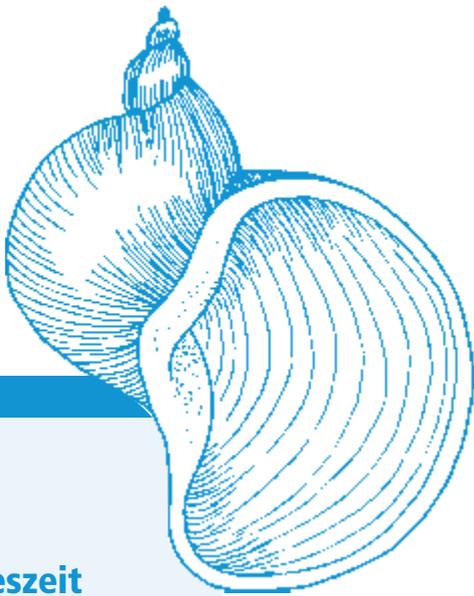
Werden Amphibien gefangen, werden diese, nachdem alle sie gesehen haben, gleich wieder freigelassen oder alternativ zur genaueren Beobachtung für eine kurze Zeit in ein Aquarium mit nur wenig Wasser gegeben. Dieses sollte aber niemals in der Sonne stehen. Um Frösche am Herausspringen zu hindern, muss eine Abdeckung auf das Gefäß gelegt werden. Es sollte unbedingt darauf hingewiesen werden, dass Amphibien sehr empfindliche Haut haben und mit den Fingernägeln oder durch starkes Zugreifen leicht verletzt werden können.

Zum Schluss werden alle Tiere wieder vorsichtig zurück in ihren Lebensraum gesetzt. Die Aquarien und Schüsseln bitte nicht aus einer Meter Höhe ausgießen („Bauchklatscher vom Wolkenkratzer“), sondern am besten ins Bach- oder Teichwasser halten und so langsam umdrehen, dass die Tiere mit dem Wasser langsam herausfließen. Anschließend die Schüsseln im Wasser gut ausspülen, um alle evtl. noch an der Schüssel oder im Schlamm verbliebenen Tiere wieder zurück ins Gewässer zu bringen.

## Tipps

- Von Küchensieben aus Kunststoff sollte man zweckmäßigerweise die „Nasen“ trennen.
- In einer Vorexkursion sollte sich die Gruppenleiterin mit dem Gelände und den dort vorkommenden Tieren vertraut machen. So sollte sie prüfen, ob es am Gewässerrand gefährliche Stellen (z.B. Steilkanten, tiefer Sumpf) gibt, vor denen die Kinder gewarnt werden müssen. Um keine unangenehmen Überraschungen zu erleben, sollte der Pächter oder Eigentümer der Fläche um Erlaubnis gebeten werden dort mit Kindern keschern zu dürfen.
- Die besten Fangergebnisse von Insektenlarven lassen sich von Frühjahr bis Frühsommer erzielen, wenn viele schlüpfreife Larven das Wasser bevölkern. Im Hochsommer und Herbst dagegen sind viele Arten bereits geschlüpft und haben das Gewässer verlassen.

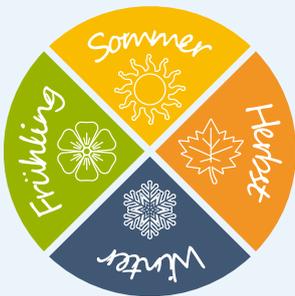




# Wasserwesen- Memory

Die Teilnehmer kombinieren, welche Abbildungen von Larven und erwachsenen Tieren zusammengehören.

## Jahreszeit



## Alter

ab 9 Jahre

## Zeitdauer

20 bis 30  
Minuten

## Gruppengröße



Kleingruppe

## Material

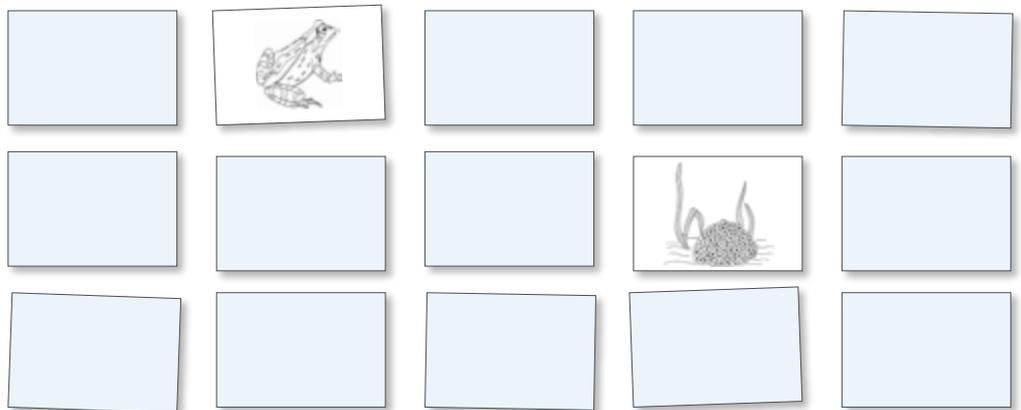
Je Kleingruppe einen Satz auf feste Pappe kopierter Memory-Kärtchen von Larven und erwachsenen Tieren  24 A (nachfolgend). Es ist vorteilhaft, Larven und erwachsene Tiere auf verschiedenfarbige Pappe zu kopieren.

## Durchführung

Die Memory-Kärtchen werden an die Kleingruppen mit dem Auftrag verteilt, sie richtig zusammenzustellen. Anschließend kommen alle zusammen und stellen ihre Ergebnisse vor. Damit die Kinder selbst kontrollieren können, ob sie den richtigen Partner gefunden haben, sind die jeweils zusammengehörigen Kärtchen durch kleine Symbole gekennzeichnet.

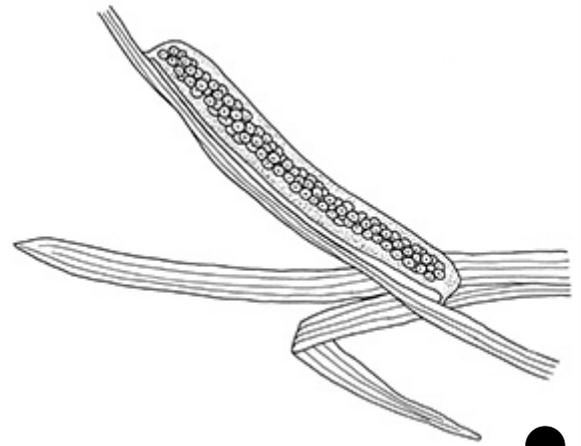
## Variante

Den Kindern wird jeweils nur ein Kärtchen in die Hand gegeben. Sie sollen dann einen Partner suchen, der die dazugehörige Karte bei sich trägt.





Laichballen vom  
Grasfrosch



Laichballen der  
Ohrschlamm Schnecke



Kleinlibellenlarve



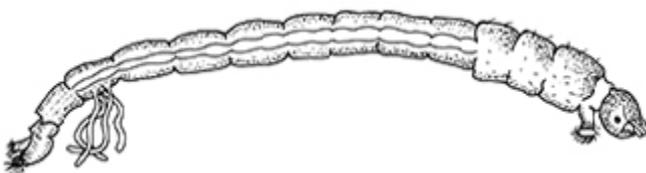
Großlibellenlarve



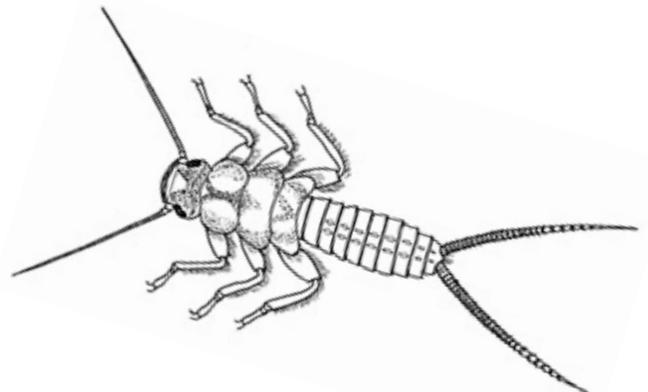
Kolbenwasserkäferlarve



Gelbrandkäferlarve

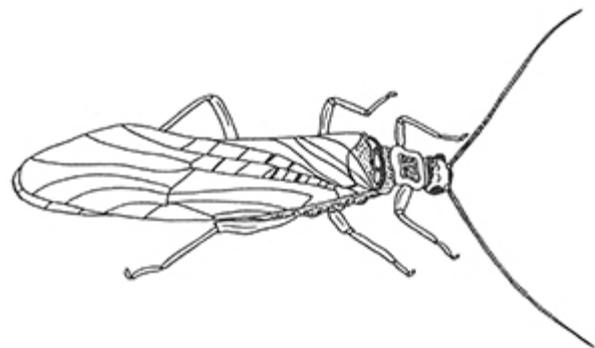
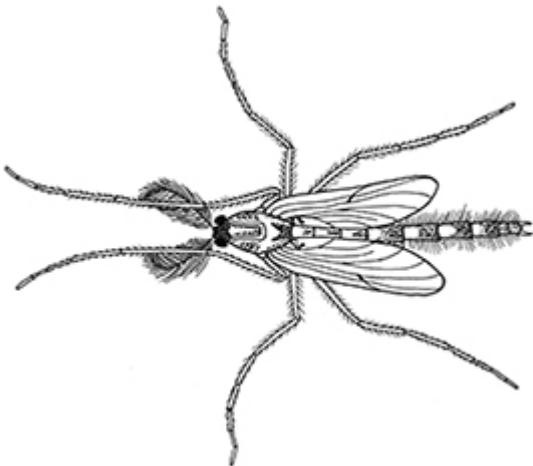
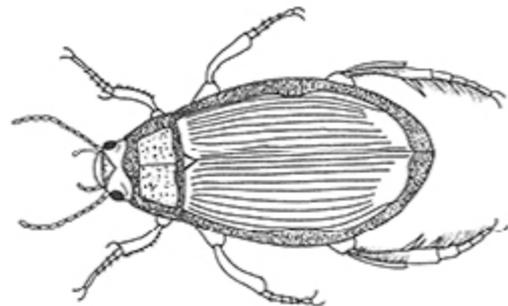
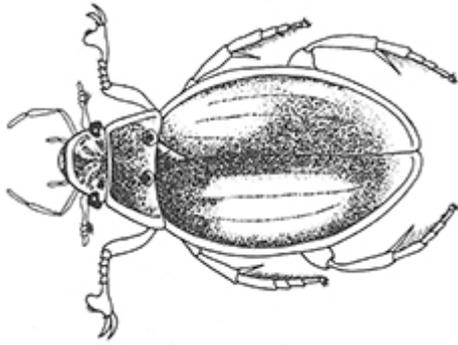
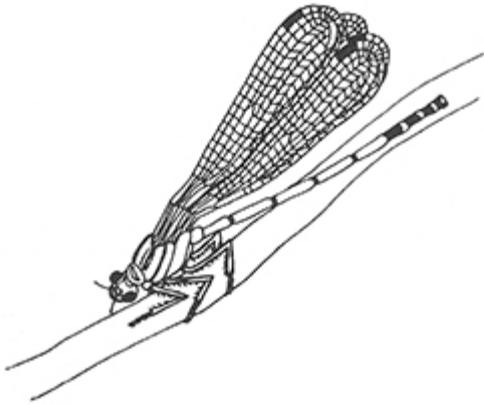
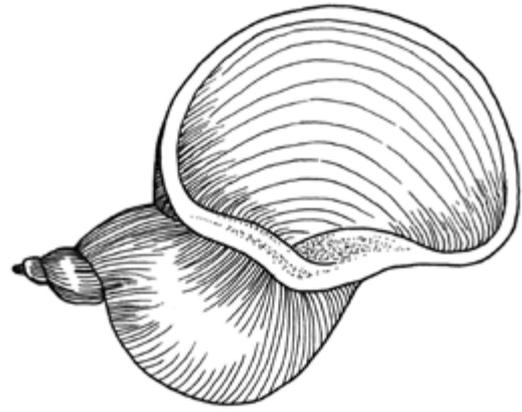


Zuckmückenlarve



Steinfliegenlarve





# Welches Tier bin ich?

Die Teilnehmerinnen erraten durch geschickte Fragen, welches Tierbild sie auf dem Rücken tragen.



## Material

Auf festen Karton kopierte und evtl. einlamierte Tierzeichnungen  25 A; Wäscheklammern

## Durchführung

Allen Teilnehmerinnen wird von der Kursleiterin jeweils eine Tierzeichnung mit einer Wäscheklammer auf dem Rücken befestigt. Die Teilnehmerinnen finden sich dann in Zweiergruppen zusammen und erraten das auf ihrem Rücken befestigte Tier, indem sie ihrer Partnerin, die sich das Tier angesehen hat, Fragen stellen, auf die nur mit ja oder nein geantwortet werden darf. Ist ein Tier erraten, werden die Rollen getauscht.

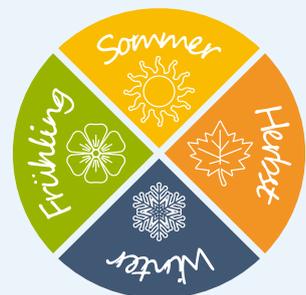
## Varianten

- Die Teilnehmerinnen finden sich nicht in Zweiergruppen zusammen, sondern stellen jedem Kind der Gruppe jeweils eine Frage, die nur mit ja oder nein beantwortet werden darf. D.h. die Teilnehmerinnen laufen durcheinander und fragen jeweils einzeln die nächste Teilnehmerin, der sie begegnen eine einzige Frage und suchen sich dann die nächste Teilnehmerin, der sie wieder nur eine Frage stellen usw. Wenn sie auf eine Teilnehmerin treffen, der sie schon eine Frage gestellt haben, dürfen sie dieser keine zweite Frage mehr stellen. Sobald das Tier erraten wurde, darf sich das Kind das Bild auf seiner Vorderseite befestigen. Es darf von den anderen aber weiterhin befragt werden.
- Die Teilnehmerinnen bekommen eine Tierkarte in die Hand, ohne dass die anderen diese sehen können. Nacheinander stellen sie ihr Tier dann pantomimisch dar. Die anderen erraten, um welches Tier es sich handelt.
- Als gute Übung zur Wiederholung und Wissensfestigung von Merkmalen und Arten können auf gleiche Weise statt der Tiere auch zuvor behandelte Pflanzen durch Fragen erraten werden.

## Siehe auch

-  „Aufruhr im Nahrungsnetz“ M 29
-  „Feldbestimmung: Wer schwimmt und krabbelt da?“ M 27

## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

20 Minuten

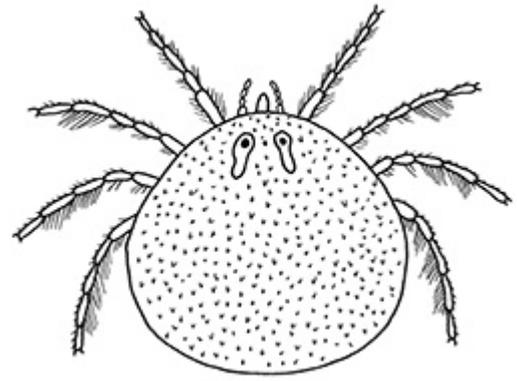
## Gruppengröße



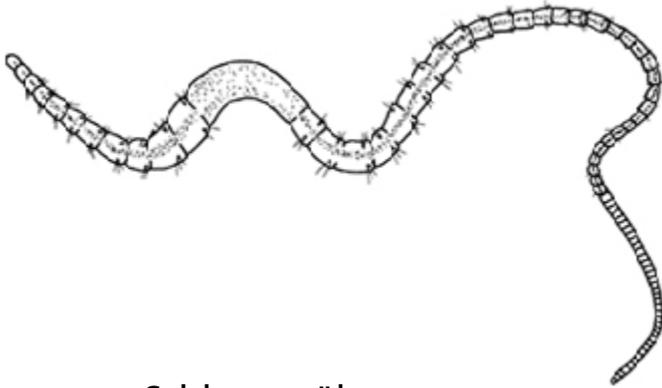
Partnerarbeit



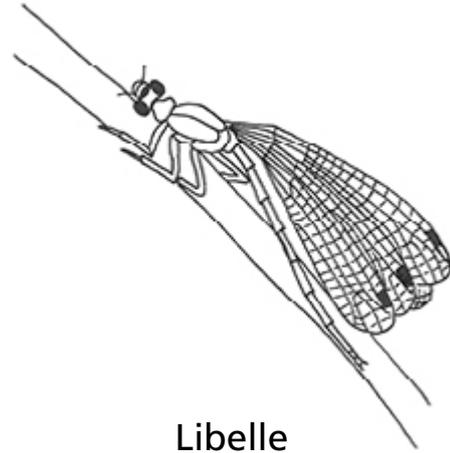
Posthornschncke



Wassermilbe



Schlammröhrenwurm



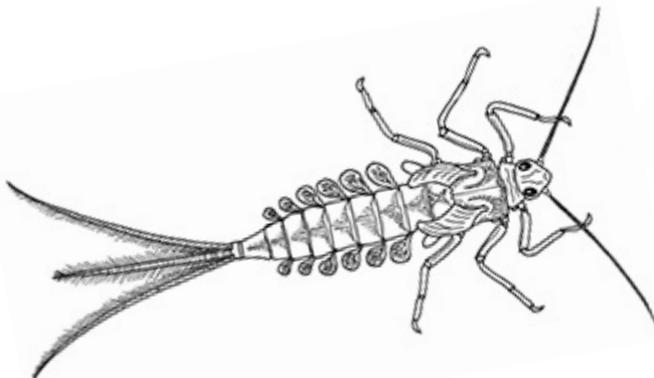
Libelle



Gelbrandkäferlarve



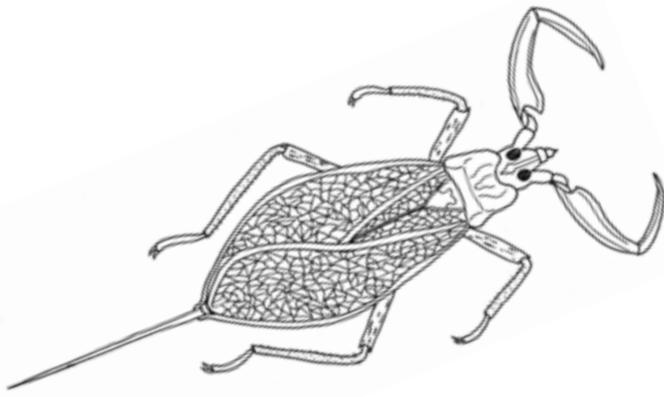
Frosch



Eintagsfliegenlarve



Egel



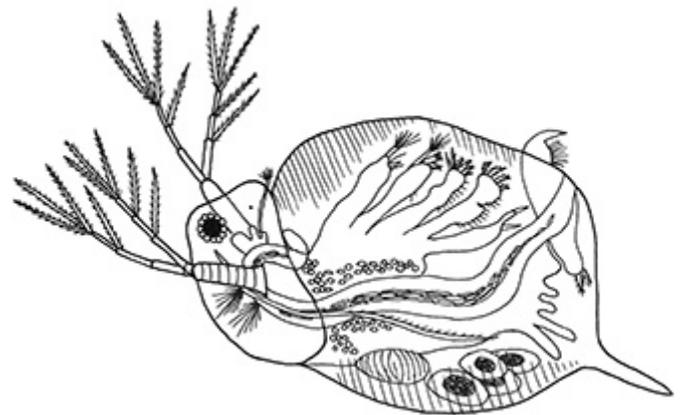
Wasserskorpion



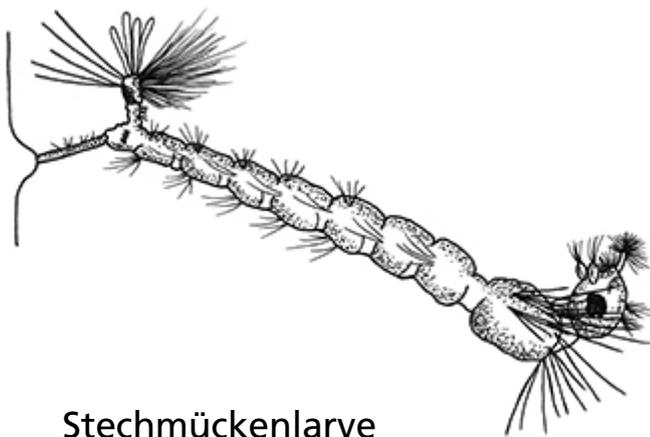
Erbsenmuschel



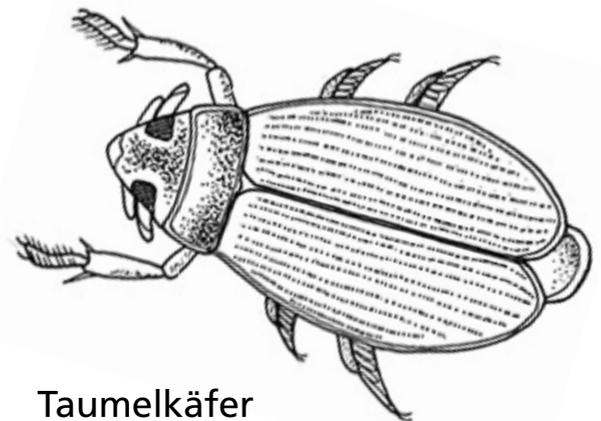
Wasserläufer



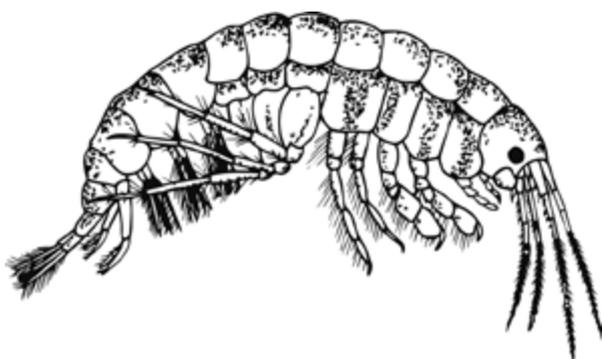
Wasserfloh



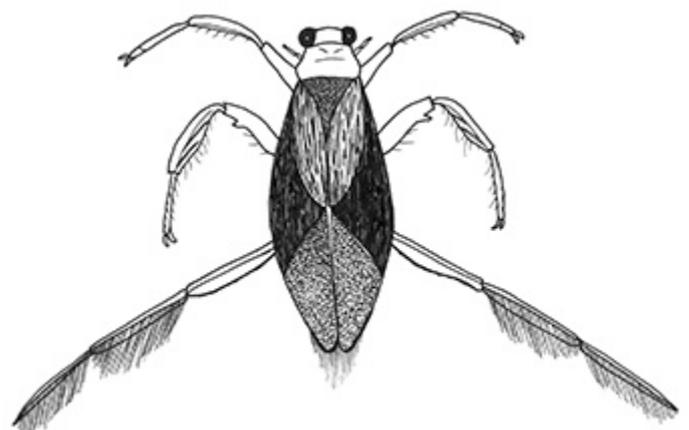
Stechmückenlarve



Taumelkäfer



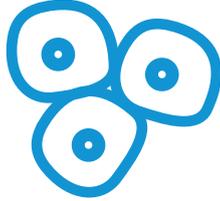
Flohkrebs



Rückenschwimmer

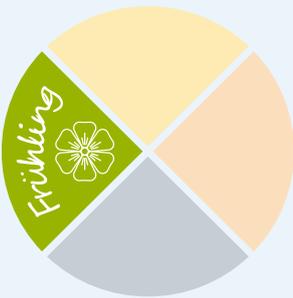


# Wer laicht denn da?



Die Teilnehmer lernen mit Hilfe einer einfachen Bestimmungshilfe den Laich verschiedener Amphibien zu unterscheiden, den sie bei Teich- oder Tümpel-Beobachtungen entdeckt haben.

## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

flexibel

## Gruppengröße



Kleingruppe

## Material

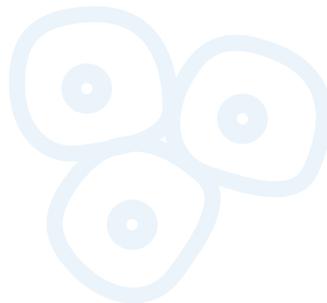
Entsprechend der Teilnehmerzahl laminierte oder auf festen Karton kopierte Bestimmungshilfen „Laich heimischer Amphibien“ [🔗](#) 26 A (nachfolgend)

## Durchführung

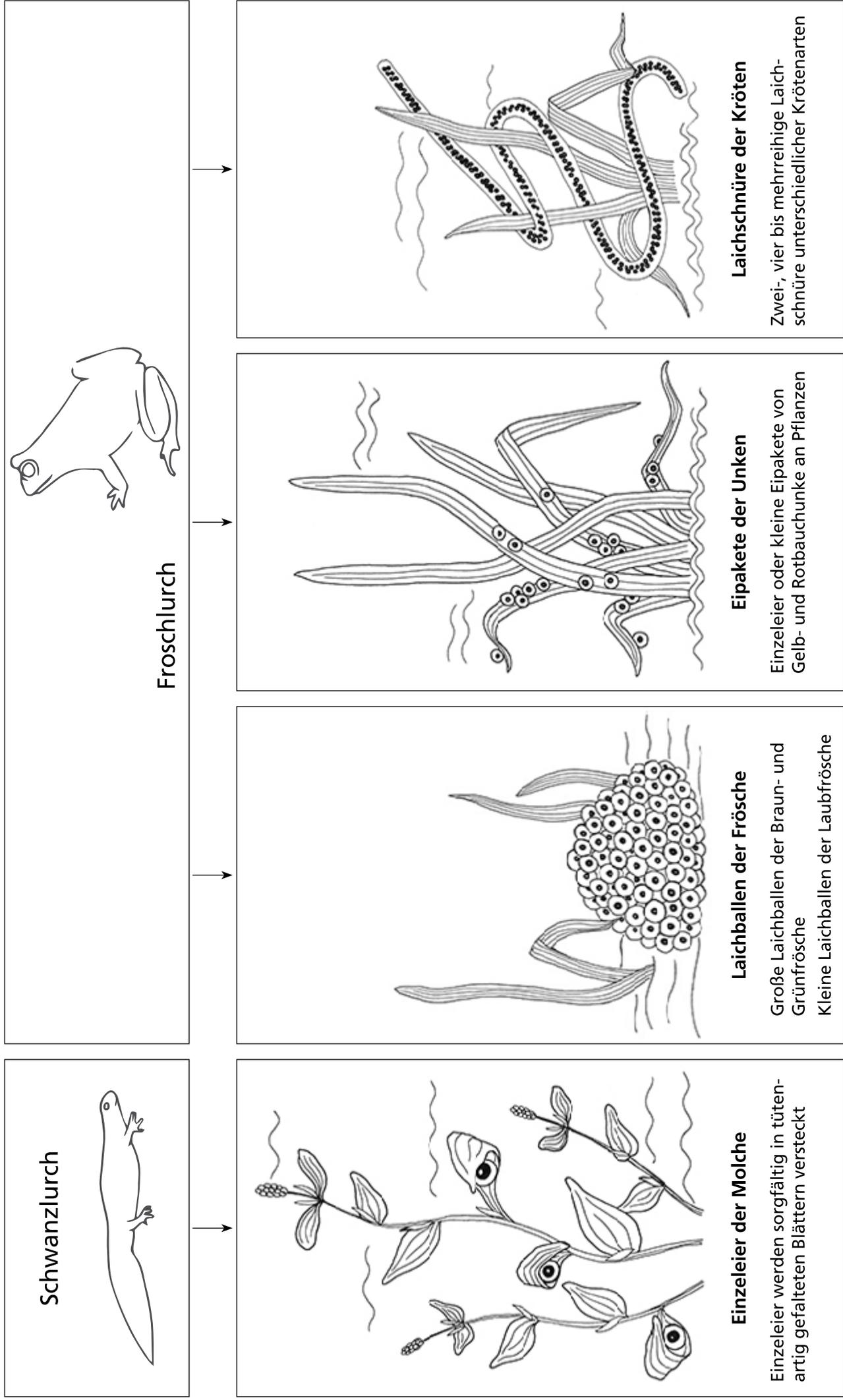
Jede Kleingruppe bekommt eine Bestimmungshilfe, mit der sie bei Teichuntersuchungen und -beobachtungen gefundenen Laich durch Vergleichen mit den Abbildungen näher bestimmt.

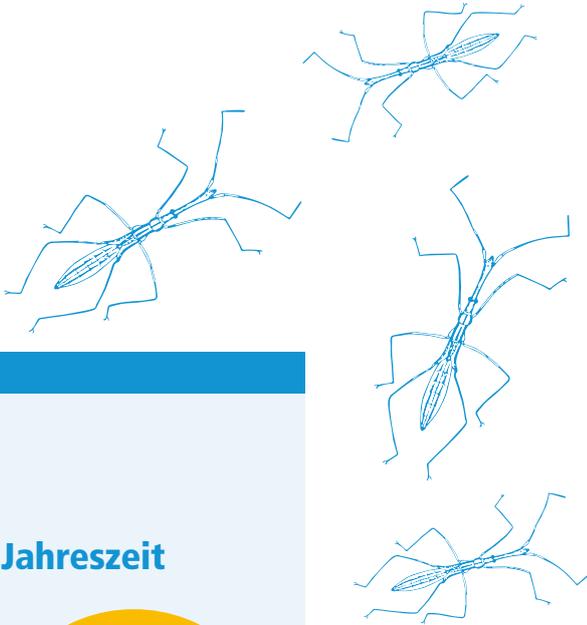
## Tipp

Genauere Informationen zur Biologie der dazugehörigen Arten sind den Tiersteckbriefen [🔗](#) M28 und [🔗](#) 28 A zu entnehmen.



# Bestimmungshilfe für Laich heimischer Amphibien

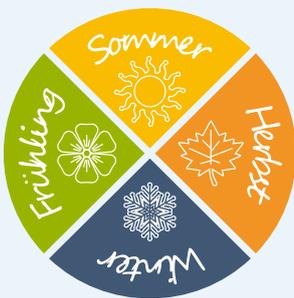




# Feldbestimmung: Wer schwimmt und krabbelt da?

Anhand einer einfachen Bestimmungshilfe werden die Teilnehmer an die Arbeit mit Bestimmungsschlüsseln herangeführt und lernen häufige Wirbellose im Wasser kennen. Zur Bestimmung werden hauptsächlich mit bloßem Auge deutlich erkennbare Merkmale herangezogen.

## Jahreszeit



## Material

Gummistiefel; je 2 Teilnehmer eine Bestimmungshilfe „Kleintiere in Bach und Teich“  27 A und eine Becherlupe; Küchensiebe; Petrischalen; weiße Kunststoffwannen

## Vorbereitung

Der Kursleiter fertigt für je zwei Teilnehmer eine Bestimmungshilfe entsprechend der Anlage an. Die einzelnen Bögen werden am besten doppelseitig laminiert und am linken Rand mit einer Spiralbindung zusammengeheftet.

## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

45 bis 60  
Minuten

## Information

In diesem Bestimmungsschlüssel wurde eine Reihe von Kleintieren zusammengestellt, die in Bach und Teich häufiger anzutreffen sind. Er liefert keine vollständige Übersicht der im beschriebenen Lebensraum vorkommenden Tiere. Da die Bestimmung von Tieren bis zur Art oft sehr schwierig und nur anhand aufwendiger Präparationen möglich ist, wurde die Bestimmung zum Teil nur bis zu Tiergruppen (Ordnungen oder Familien) geführt.

Den zumeist mit bloßem Auge zu beobachtenden Merkmalen ist stets in einem Kästchen rechts davon eine dazugehörige Zeichnung beigelegt. In einem ersten Schritt erfolgt im Hauptschlüssel eine erste Gruppeneinteilung anhand der Beinzahl. Es wird auf weiterführende Gruppenschlüssel verwiesen. In diesen Gruppenschlüsseln werden dann

## Gruppengröße



Partnerarbeit

## Information

weitere Merkmale hinzugefügt. Indem man den angegebenen Merkmalen bei Übereinstimmung mit dem zu bestimmenden Tier von links nach rechts folgt, bei Abweichung nach unten weiterliest, gelangt man zum Ergebnis. Wenn man hier zu einem weiteren Schlüssel geleitet wird, geht es in oben beschriebener Weise bis zu einem Ergebnis weiter.

Auf diese Weise arbeitet man sich durch die jeweiligen Schlüssel bis zu einer Tiergruppe (Familie oder Ordnung) oder gegebenenfalls auch einer Art durch. Da nicht alle im Wasser vorkommenden Tierarten im Schlüssel aufgenommen werden konnten, kann es sein, dass manche Arten zwar in der Ordnung zu bestimmen sind, bei der weiterführenden Unterscheidung verschiedener Familien bzw. Arten jedoch nicht auftauchen. In diesen Fällen muss man sich mit dem Ergebnis der übergeordneten Gruppe zufrieden geben.

## Durchführung

Die Anleitung zum Fangen und Beobachten von Wassertieren ist dem Baustein  M23 „Anleitung zum Keschern in Bach und Teich“ zu entnehmen. Zur Bestimmung werden die Tiere vorsichtig in mit Teich- bzw. Bachwasser gefüllte Gläser oder Petrischalen gesetzt. Die Kinder bekommen jeweils in Zweiergruppen einen Bestimmungsschlüssel und eine Becherlupe. Der Kursleiter macht die Gruppe mit allen wichtigen Regeln vertraut. Wenn die ersten Tiere gefangen sind, holt der Leiter die ganze Gruppe zusammen und bestimmt ein oder zwei Tiere unter Anleitung gemeinsam, um die Kinder mit der Vorgehensweise des Schlüssels vertraut zu machen. Dann versuchen die Teilnehmer selbst, ihre gefangenen Tiere zu bestimmen.

Damit sich das Wissen um die Tiere festigt, werden am Ende alle bestimmten Tiere noch einmal gemeinsam ggf. gegenseitig vorgestellt. Die Probleme, die bei der Arbeit mit dem Schlüssel aufgetreten sind, werden ebenso besprochen. Zum Schluss werden alle Tiere vorsichtig wieder zurück in ihren Lebensraum gesetzt.

## Hinweis

- Dem Gruppenleiter stehen komprimierte Informationen zu einzelnen Arten oder Tiergruppen in den Tiersteckbriefen  M28 und  28 A sowie den Tiergruppenmerkmalen  28 A-2 zur Verfügung. Die Tiersteckbriefe können als Kärtchen zusammengefaltet in der Jackentasche mitgeführt werden.
- Die besten Fangergebnisse von Insektenlarven lassen sich im Frühjahr bis Frühsommer erzielen, wenn viele schlupffreie Larven das Wasser bevölkern. Im Hochsommer und Herbst dagegen sind viele Arten bereits geschlüpft oder sehr klein.
- Die Kinder sollten unbedingt auf den vorsichtigen Umgang mit ihren gefangenen Tieren aufmerksam gemacht werden. Die Tiere dürfen nicht aus dem Wasser und in die Hand genommen werden  M 23.



# Tiersteckbriefe

Die in der Anlage als Steckbriefe verfassten Zusammenstellungen enthalten zur Vereinfachung stichpunktartig nur die wichtigsten Merkmale und Besonderheiten der Tiergruppe bzw. der Tierart. Zu jeder dieser Zusammenstellungen gehört eine Zeichnung eines Tieres der jeweiligen Gruppe.

## Hinweis

Für umfangreichere Informationen ist die entsprechende Bestimmungsliteratur hinzuzuziehen. Dieses ist besonders bei der Arbeit mit älteren Schülern (Sek. I und Sek. II) zu empfehlen.

## Abkürzungen

K=Kennzeichen V=Vorkommen N=Nahrung F=Fortpflanzung Ü=Übrigens

## Fachbegriffe

Detritus	= aus Organismenresten bestehende Schweb- und Sinkstoffe in Gewässern
Exuvie	= Larvenhaut der Libellen
Glochidien	= Larven der Fluss- und Teichmuscheln, die sich außen an die Fische (Anadonta mit Hilfe von Haken) oder an die Kiemen (Unio ohne Haken) heften und eine Zeit parasitisch leben, bis sie abgestoßen werden oder sich lösen
Imago	
(plural Imagines)	= Vollinsekt, erwachsenes Tier bei den Insekten
Kokon	= gesponnene Hülle um Eier, Larven und Puppen
Komplexaugen	= im Gegensatz zu Einzelaugen aus vielen einzelnen Linsen zusammengesetztes Auge (Facettenaugen)
Nymphen	= Larven der Insekten mit unvollkommener Entwicklung
Plankton	= frei im Wasser schwebende Lebewesen
Radula	= Raspelzunge der Schnecken
Tracheenkiemen	= Atmungsorgane im freien Wasser lebender Larven

## Tipps

- Die Zeichnungen können z.B. zum Ausmalen oder zum Erstellen eigener Steckbriefe durch die Kinder verwendet werden.
- Von den Steckbriefen können Karteikarten angefertigt werden, indem die Vorlagen auf festes Papier kopiert und ausgeschnitten werden. Text und dazugehörige Zeichnung werden in der Mitte gefaltet und zusammengeklebt und finden dann bequem in jeder Jackentasche Platz.

## Anlage

 28 A Tiersteckbriefe



# Aufruhr im Nahrungsnetz

Die Schülerinnen lernen in diesem Spiel Lebewesen des Lebensraumes Wasser kennen und verstehen ökologische Zusammenhänge.

## Material

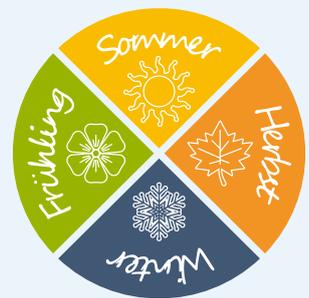
Auf festen Karton kopierte und evtl. einlaminier- te Tier- und Pflanzenzeichnungen  29 A; Wäscheklammern; Wollknäuel

## Durchführung

Entsprechend dem Spiel „Welches Tier bin ich?“  M 25 wird zunächst jeder Schülerin eine Tier- oder eine Pflanzenkarte auf den Rücken geheftet, die es dann durch gezielte Fragen zu er- raten gilt. Dabei wird auch besprochen, was das entsprechende Lebewesen frisst bzw. von wem es gefressen werden kann. (Informationen dazu finden sich auf den Tiersteckbriefen  28 A). Sind Tiere oder Pflanzen erraten, werden die Kärt- chen auf die Brust geheftet.

Wenn alle Kinder ihre Bilder auf der Vorderseite angebracht haben, stellen sie sich im Kreis auf. Jetzt wird das Nahrungsnetz gesponnen. Dazu fragt sich die Spielleiterin oder eine Teilnehmerin: „Wen fresse ich?“ oder „Von wem werde ich ge- fressen?“. Wenn sie in der Runde eine Pflanze oder ein Tier gefunden hat, auf die oder das dieses zutrifft, nennt die Teilnehmerin den Namen der Pflanze/des Tieres und wirft ihr das Wollknäuel zu. Wichtig ist dabei, das Ende des Fadens fest zu halten und nur das Käuelende weiter zu werfen. Jetzt stellt sich die nächste Schülerin die Frage, hält das Stück des Fadens fest und wirft das Knäuel weiter, so dass sich auf diese Weise nach und nach ein Netz von einem zum anderen spannt. →

## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

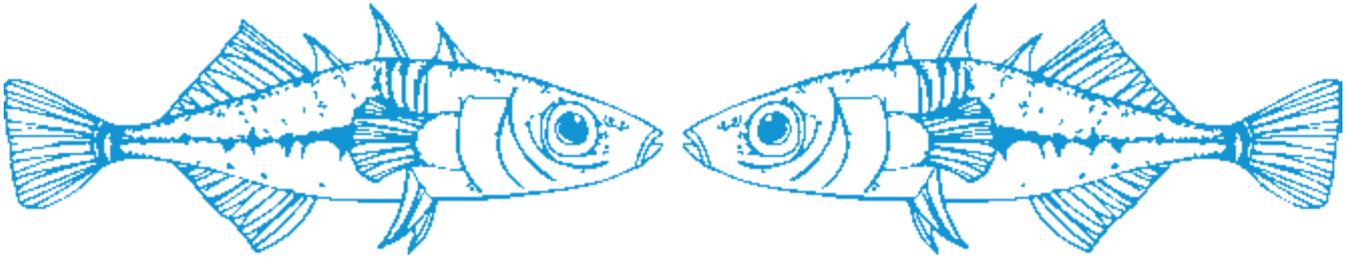
## Zeitdauer

20 Minuten

## Gruppengröße



Gruppenarbeit



## Aufruhr im Nahrungsnetz

### Durchführung

➔ Wenn alle gefressen haben oder gefressen wurden, ist das Netz fertig. Sie können sich einmal ein wenig nach hinten lehnen und werden feststellen, dass sich das Netz ganz stabil anfühlt.

Aber jetzt passiert ein schlimmes Ereignis, das Teile des Nahrungsnetzes zerstört. So werden z. B. bei einer Begradigung eines Baches mit einem Bagger alle Steine und Pflanzen aus dem Gewässer entfernt: Alle Teilnehmerinnen mit Pflanzenbildern lassen also ihre Fäden los. Was passiert jetzt mit dem Nahrungsnetz? Alle, die noch einen Faden in der Hand haben, dürfen ein wenig ziehen, damit das Netz wieder gestrafft wird. Lücken entstehen und es fühlt sich nicht mehr so stabil an. Als nächstes verschwinden die Tiere, die sich von Pflanzen ernähren, da sie ja keine Nahrung mehr finden. Auch diese Teilnehmerinnen lassen die Fäden los. Jetzt ist das Netz schon fast gar kein Netz mehr. Und was machen die Tiere, die sich von den Pflanzenfressern ernährt haben? Das Nahrungsnetz bricht zusammen.

Das Nahrungsnetz kann durch verschiedene Ereignisse zum Zusammenbruch gebracht werden. Es kann z. B. Gülle in den Bach oder Teich gelangen, so dass die organische Belastung schlagartig ansteigt, die Sauerstoffverhältnisse sich so verschlechtern, dass zuerst die besonders sensiblen Tiere wie z. B. Steinfliegenlarven oder Eintagsfliegenlarven (im Bach), dann die Fische usw. sterben oder abwandern.

### Siehe auch



„Feldbestimmung – Wer schwimmt und krabbelt da?“ M 27



# Das große Sortieren – Wer lebt in Bach und Teich?

Anhand von Bildern werden die Tiere nach Formen sortiert und die Kinder lernen so die unterschiedlichen Tiergruppen und ihre Merkmale kennen. Für ein Fließgewässer kann anschließend anhand der gefundenen Tierarten die Wasserqualität bewertet werden.

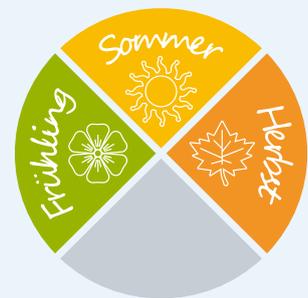
## Material

Küchensiebe / Kescher; weiße Kunststoffschüsseln / Fotoschalen; kleine Kunststoffaquarien; Borstpinsel / stumpfe Federstahl-Pinzetten; Becherlupen (am besten so viele wie Kinder); Tiersteckbriefe  M 28 und  28 A und Tiergruppenbeschreibungen  28 A-2; evtl. Bestimmungshilfen  27 A;  30 A „Indikatorarten für die Gewässergütebestimmung“ und  30 A-2 „Feldprotokoll der Wassergütebestimmung“ (siehe nachfolgend)

## Vorbereitung

Der Kursleiter fertigt von den Abbildungen der Steckbriefe laminierte Bilderkarten an. Der Text über die besonderen Merkmale kann auf die Rückseite kopiert werden. Ebenso fertigt er eine laminierte Abbildung der Indikatorarten für die Gewässergütebestimmung an. Vor Ort werden die Aquarien mit Wasser gefüllt (ca. halb voll) und an einen Platz nahe am Wasser aufgestellt, so dass dieser gut für alle zu erreichen ist. Es ist einfacher und übersichtlicher, wenn die Aquarien etwas erhöht (z. B. auf Transportkisten) stehen statt im Gras.

## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

1 bis 2 Stunden

## Gruppengröße



Gruppenarbeit

## Das große Sortieren – Wer lebt in Bach und Teich?

### Durchführung

Alle Teilnehmer versammeln sich im Halbkreis vor den Aquarien. Der Kursleiter steht mit den Tierbildern hinter den Aquarien und gibt anhand der Bilder eine Einführung in die jeweiligen Tiergruppen. Die Einteilung und Reihenfolge kann anhand der Beine erfolgen. So werden zuerst die Tiere ohne Beine (Muscheln, Schnecken, Würmer, Egel) vorgestellt, dann die Tiere mit 6 Beinen (Insekten), die Tiere mit 8 Beinen (Spinnentiere) und anschließend die Tiere mit 14 Beinen (Krebse). Zum Schluss können dann noch die größeren Wasserbewohner mit 4 Beinen (Amphibien und deren Larven) und die Fische vorgestellt werden.

Die Teilnehmer bekommen die Aufgabe die Tiere in die Aquarien zu setzen. Dabei ist darauf zu achten, dass Räuber und Beute nicht im gleichen Aquarium landen  Tiersteckbriefe 28 A.

Die Anleitung zum Fangen und Beobachten von Wassertieren ist dem Modul „Anleitung zum Keschern in Bach und Teich“  M 23 zu entnehmen. Der Kursleiter zeigt, wie gekeschert wird und macht mit allen wichtigen Regeln vertraut. Die einzelnen Tiere werden von den Kindern und Jugendlichen mit Hilfe des Pinsels oder der Federstahlpinzette vorsichtig in die Becherlupe gebracht. Dort können sie gut betrachtet und anschließend in die entsprechenden Aquarien gesetzt werden.

Abschließend kommen alle wieder an den Aquarien zusammen und es wird gemeinsam geschaut, wie viele Tiere aus welchen Tiergruppen gefunden wurden. Alle sollen die Möglichkeit bekommen zu schauen, was gefunden wurde, um die gesamte Formen- und Artenvielfalt zu erfassen.

Wurde die Untersuchung an einem Bach oder Graben durchgeführt, kann zum Abschluss der Frage nachgegangen werden, was die Tiere über die Wasserqualität aussagen. Der Kursleiter zeigt dazu die nachfolgende Anlage „Indikatorarten für die Gewässergütebeurteilungen“  30 A und es kann gemeinsam überprüft werden, welcher Wassergüteklasse der Bach entspricht. Für Stillgewässer lässt sich zur Wasserqualität in der Regel nur anhand winziger Planktonorganismen, die mit einem Mikroskop bestimmt werden müssen, eine Aussage treffen.

Zum Schluss werden alle Tiere wieder vorsichtig zurück in ihren Lebensraum gesetzt.

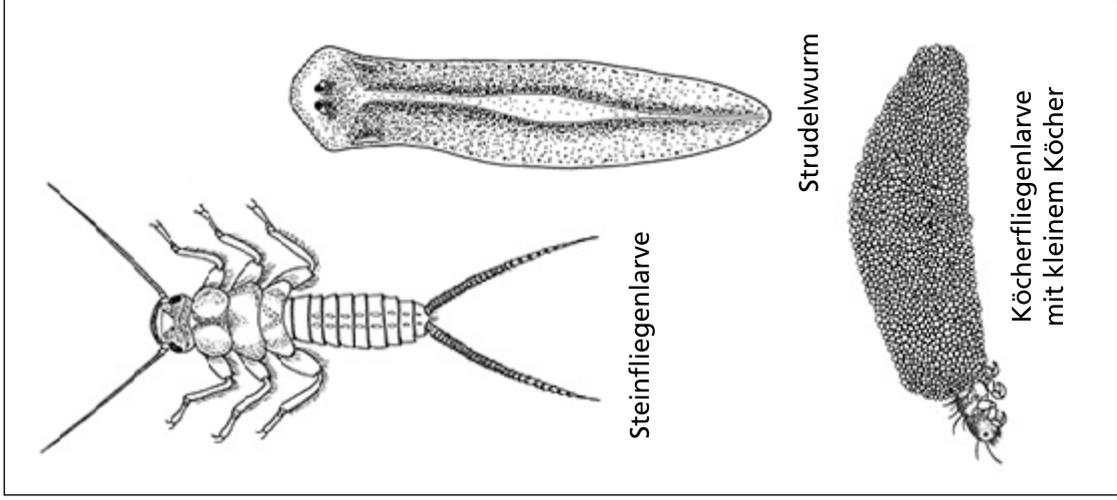
### Hinweis

Die besten Fangergebnisse von Insektenlarven lassen sich im Frühjahr bis Frühsommer erzielen, wenn viele schlupffreie Larven das Wasser bevölkern. Im Hochsommer und Herbst dagegen sind viele Arten bereits geschlüpft oder sehr klein. Die Kinder sollten unbedingt auf den vorsichtigen Umgang mit ihren gefangenen Tieren aufmerksam gemacht werden. Die Tiere dürfen nicht aus dem Wasser und in die Hand genommen werden.

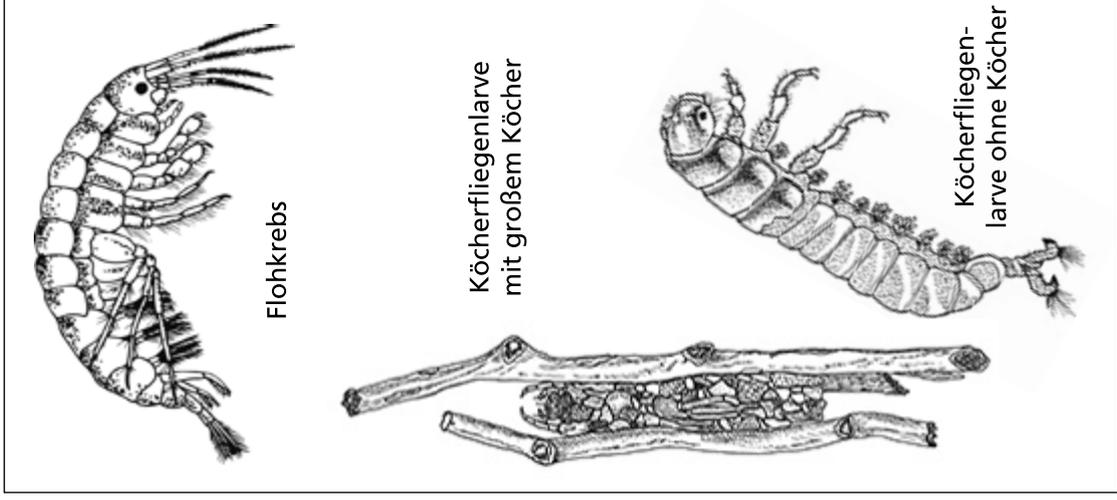
Detaillierte Anleitungen zur Beurteilung der Fließgewässergüte, z. B. für die Arbeit mit Oberstufenklassen, finden sich in der Veröffentlichung „Ökologische Bewertung von Fließgewässern“, Band 64 der VDG-Schriftenreihe (s. Literaturverzeichnis).

# Indikatorarten für die Gewässergütebestimmung

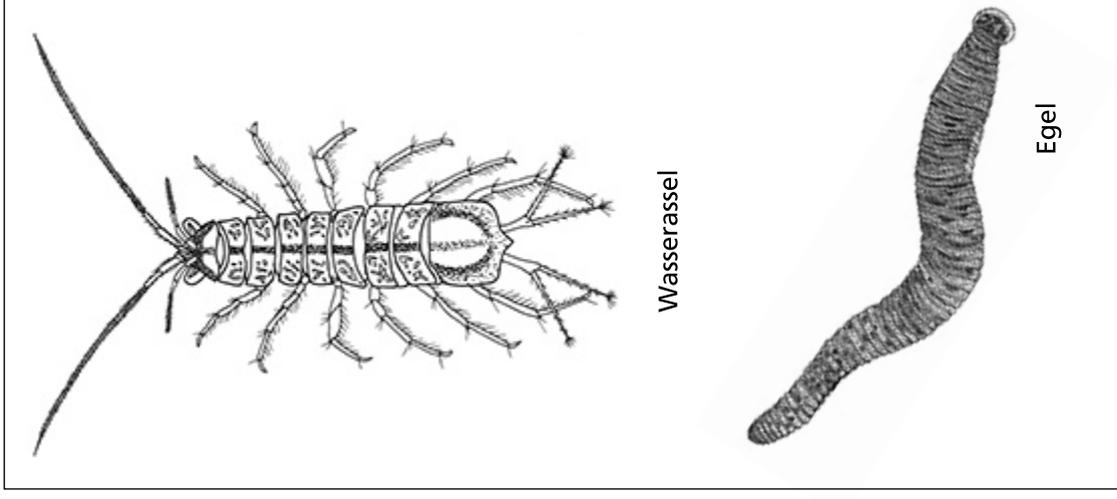
Wassergüteklasse I  
nicht bis kaum verschmutzt



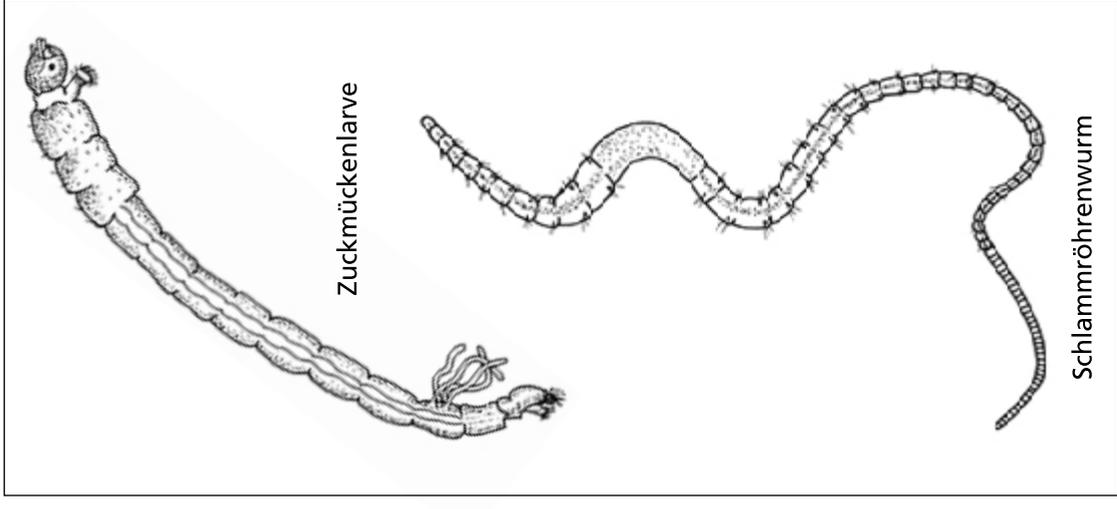
Wassergüteklasse II  
mäßig verschmutzt



Wassergüteklasse III  
stark verschmutzt



Wassergüteklasse IV  
sehr stark verschmutzt



Bearbeiter: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## *Feldprotokoll der Gewässergütebestimmung*

Name des Baches: \_\_\_\_\_

Probestellen-Nr.: \_\_\_\_\_

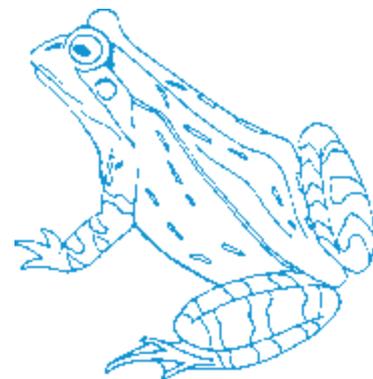
WGK	Name des gefundenen Tieres	Anzahl	Summe
I			
II			
III			
IV			

Die meisten Tiere sind der Wassergüteklasse (WGK) \_\_\_\_\_ zugeordnet!

Besondere Beobachtungen: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



# Ringelnatter & Frosch



In diesem Spiel können die Kinder ihr zuvor erlerntes Wissen überprüfen oder aber das Spiel wird als Einleitung in ein neues Thema genutzt, um den vorhandenen Wissensstand festzustellen.

## Material

2 oder 3 Seile (jeweils ca. 5 m Länge); Liste möglicher falscher und richtiger Aussagen (Beispiele nachfolgend)

## Durchführung

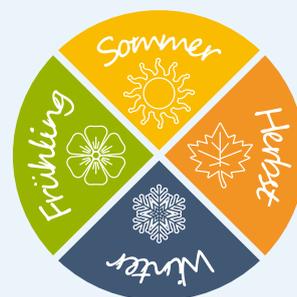
Dieses Spiel kann in einer leichten (Variante 1) und einer etwas schwereren Version (Variante 2) gespielt werden. Beiden Varianten gleich ist, dass der Spielleiter bestimmte Aussagen trifft, die als richtig oder falsch eingeschätzt werden sollen.

## Variante 1

Der Spielleiter legt zwei Seile im Abstand von 15 m bis 20 m aus und stellt sich zwischen die beiden Linien (an den Rand oder mittig). Alle Schüler kommen zu ihm. Er legt fest, dass hinter der einen Linie das Nest der Ringelnatter und hinter der anderen das Versteck des Frosches ist. Der Spielleiter wird Aussagen treffen, die falsch oder richtig sind. Bei einer richtigen Aussage sollen die Kinder zum Ringelnatter-Nest laufen und bei einer falschen Aussagen zum Frosch-Versteck.

Wenn sich alle Kinder entschieden haben, wird aufgelöst: Mit dem Reim "Ob ihr richtig steht oder nicht, seht ihr, wenn der Finger sticht" zeigt der Spielleiter mit dem Finger auf die richtige Gruppe. Dann kommen wieder alle in der Mitte zusammen und die nächste Aussage wird getroffen.

## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

15 bis 20  
Minuten

## Gruppengröße



Gruppenarbeit

## Variante 2 (nach „Raben und Krähen“ von Cornell)

Der Spielleiter legt ein Seil als Mittellinie und im Abstand von 5 bis 10 m zu beiden Seiten jeweils ein weiteres Seil aus. Es werden zwei Gruppen gebildet. Der Spielleiter legt fest, welche Gruppe die Ringelnattern und welche Gruppe die Frösche sind. Jede Gruppe bekommt dann ihr Spielfeld, jeweils auf der einen oder der anderen Seite der Mittellinie. In dem Bereich bis zur hinteren Linie dürfen sie von der anderen Gruppe getickt werden. Hinter der zurückliegenden Linie ist „Klippe“. Hier sind die Kinder in Sicherheit (Ringelnatter-Nest und Frosch-Versteck) und dürfen nicht mehr getickt werden.

Der Spielleiter wird nun Aussagen treffen, die falsch oder richtig sind. Bei einer richtigen Aussage dürfen die Ringelnattern die Frösche ticken und bei einer falschen Aussage dürfen die Frösche die Ringelnattern ticken. Bei einer richtigen Aussage versuchen die Frösche also so schnell wie möglich in ihr Versteck zu gelangen und bei einer falschen Aussage rennen die Ringelnattern so schnell wie möglich zu ihrem Nest. Wer getickt wurde, muss in die andere Gruppe überwechseln. Wurde also etwas Falsches gesagt und eine Ringelnatter getickt, wird sie zum Frosch und muss jetzt aufpassen. Denn bei der nächsten richtigen Aussage muss sie schnell in ihr Frosch-Versteck rennen! Vor und nach jeder Aussage kommen alle in ihrem Spielfeld an der Mittellinie zusammen, so dass nach dem Ticken auch besprochen werden kann, ob die getroffene Aussage überhaupt richtig oder falsch war.

### Beispielaussagen „Ringelnatter und Frosch“

Richtig	Falsch
Eis ist leichter als flüssiges Wasser.	Das Wasser im Tümpel fließt.
Schlammfliegenlarven leben im Schlamm.	Kröten leben das ganze Jahr über im See.
Libellenbabys leben im Wasser.	Eintagsfliegen leben immer nur einen Tag.
Wassertiere sterben an Land.	Der Fluss entspringt im Meer.
Das Wasser im Fluss fließt.	Steine gehören nicht in unsere Bäche.
Die Aue wird mindestens einmal im Jahr überschwemmt.	Die meisten Wassertiere finde ich in der Mitte des Flusses.
Erlen haben Zapfen.	Der Bachflohkrebs ist so klein wie ein Floh.
Manche Köcherfliegenlarven sehen aus wie wandernde Stöcke.	Es gibt keine Schnecken im Wasser.
Schilf wird zum Dachdecken benutzt.	30% des gesamten Wassers auf der Erde ist Süßwasser.
Bachflohkrebs gehören zu den Krebstieren.	Schilf hat gelbe Blüten.
Wasserkäfer können auch fliegen.	Bachflohkrebs leben im Teich.
Nebel besteht aus kleinen Wassertropfen.	Wasserdampf ist fest.
Flüsse münden ins Meer.	Kaulquappen sind die Babys von Libellen.
Der Eisvogel frisst kleine Fische.	Wasser ist blau.
Gelbrandkäfer fressen auch Kaulquappen.	Erlen sind Wasservögel.
Wir Menschen bestehen zu über 60% aus Wasser.	Schnee besteht aus gefrorenen Milchflocken.



# Die Bachforscher

## - Kleines Geländepraktikum

Nachdem die Theorie der Fließgewässer bearbeitet wurde, wird ein Bach über eine gewisse Länge erfasst und stichprobenartig an verschiedenen Stellen genauer untersucht.

### Material

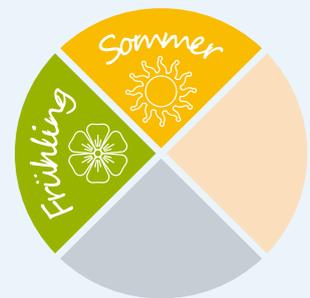
Tapete; Computer und Beamer; topographische Karte des zu untersuchenden Bach(abschnitt)es; Stifte;  32 A Forschungsprotokolle; Schreibunterlagen; Gummistiefel; Zollstock; Thermometer; Luxmeter oder Belichtungsmesser; Stoppuhr; evtl. Materialien zur Bestimmung von Tieren und Pflanzen,  17 A,  M 27,  27 A

### Durchführung

Vorbereitend wird zunächst im Raum eine Karte des Untersuchungsgebietes angefertigt. Dazu wird ein langes Stück Tapete an die Wand gehängt. Mit dem Beamer wird dann derjenige Teil einer vergrößerten topographischen Karte oder des Luftbildes an diese Tapete projiziert, auf der der zu untersuchende Bach zu sehen ist. Die Schüler zeichnen dann den (groben) Verlauf ihres Baches mit einigen wichtigen und markanten Orientierungspunkten (z.B. Orte, Brücken, Bäume, Wälder) auf der Tapete nach. Dann werden die verschiedenen Untersuchungsstellen markiert (z.B. naturnahe, naturferne, durch Wälder, Felder, Wiesen, Siedlungen verlaufende Bachabschnitte).

Im Gelände sollen die Teilnehmer an den jeweiligen Untersuchungsstellen dann den Bach genau beschreiben. Ist der Bachverlauf gerade oder mäanderreich? Durch welche Landschaft fließt er (Wiesen, Wälder, Äcker, Siedlungen)? →

### Jahreszeit



### Alter

ab 10 Jahre

### Zeitdauer

20 Minuten

### Gruppengröße



Kleingruppen

## Durchführung

→ Wie sehen die Bachufer aus (steil, flach, Gleit- oder Prallhang)? Das Bachprofil sollte kurz skizziert werden. Wie sieht der Bachgrund aus (schlammig, kiesig, steinig, sandig; viel oder wenig Laub; viele oder wenige Wasserpflanzen)? Gibt es Ufer-, Wasser- oder Unterwasserpflanzen? Beobachten die Teilnehmer sonstige Besonderheiten wie Uferabbrüche, Bäume im Wasser, Brücken oder Viehtränken?

Für die genaue Bachbeschreibung und die Erklärung, weshalb einige Tiere und Pflanzen nur an ganz bestimmten Stellen im Bach vorkommen, sollten auch die Temperatur sowie die Lichtverhältnisse untersucht werden. Die Fließgeschwindigkeit wird mit Hilfe eines Stückes Holz gemessen.  M 35

Nach Abschluss der Geländearbeiten werden die Untersuchungsergebnisse verglichen und gemeinsam diskutiert, auffällige Ergebnisse in der Karte eingetragen.

## Hinweis

Die Kursleiter sollten in einer Vorexkursion geeignete Stellen (auch in Hinsicht Sicherheit und Vorkommen seltener und gefährdeter Tier- und Pflanzenarten) aussuchen. Die Teilnehmer sollten darauf aufmerksam gemacht werden, vorsichtig und behutsam mit dem Lebensraum Bach und seinen Bewohnern umzugehen.

## Varianten

- Um Zeit einzusparen, können die verschiedenen Probestellen von verschiedenen Kleingruppen bearbeitet werden.
- Für jüngere Schüler kann auf die Messung von Licht, Temperatur und Fließgeschwindigkeit verzichtet werden. Die Bachuntersuchungen sollten dann in vereinfachter Form mit allen Kleingruppen gemeinsam an einer oder auch zwei unterschiedlichen Stellen durchgeführt werden.
- Ältere Schüler können auch einige der Messungen im Jahresverlauf an denselben Stellen mehrmals wiederholen (z. B. Jahrgang der Temperatur).



---

# Forschungsbericht Bachuntersuchung

Bearbeiter: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_ Name des Baches: \_\_\_\_\_

Bachverlauf: \_\_\_\_\_ Breite des Baches: \_\_\_\_\_ m

Bachufer: \_\_\_\_\_

Bachumgebung: \_\_\_\_\_

Bachprofil (Skizze):

Bachgrund: \_\_\_\_\_

Bewuchs: \_\_\_\_\_

Farbe des Wassers: \_\_\_\_\_

Geruch des Wassers: \_\_\_\_\_

Temperatur \_\_\_\_\_°C      \_\_\_\_\_°C      \_\_\_\_\_°C      \_\_\_\_\_°C  
Bachrand      Bachmitte      Bachgrund      Bachoberfläche

Licht: \_\_\_\_\_ lux      Fließgeschwindigkeit: \_\_\_\_\_ m/sec

Besondere Beobachtungen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



---

# Beobachtungen bei der Bachuntersuchung

Bearbeiter: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_ Name des Baches: \_\_\_\_\_

Ist der Bach gerade oder kurvig? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fließt der Bach durch Wiesen, Äcker, Wald oder ein Dorf? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Wie sind die Bachufer (steil oder flach)? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Wie ist der Bachgrund beschaffen (schlammig, steinig oder sandig)? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Gibt es viele oder wenige Wasserpflanzen? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fließt der Bach schnell oder langsam? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Gibt es besondere Beobachtungen? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



# Ein Fluss entsteht

Die Kinder erleben bei dieser Aktion durch ihr eigenes Tun die Dynamik und gestalterische Kraft des fließenden Wassers in einer Flusslandschaft. Themen dabei können die Entstehung und die Entwicklungsgeschichte eines Fließgewässers mit der Entstehung von Altarmen, die Strömung als gestaltender Faktor, der Platzbedarf eines natürlichen Gewässers ebenso wie die Folgen von Gewässerausbau und Möglichkeiten von Renaturierungsmaßnahmen sein.

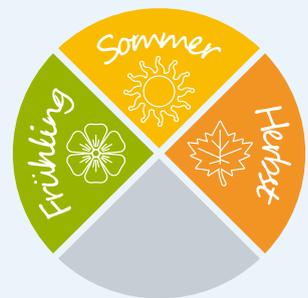
## Material

Je nach Gruppengröße eine oder zwei ca. 2 m lange und etwa 1,30 m breite wasserfeste Platte/n mit seitlicher Begrenzung durch z. B. Dachlatten; 10 bis 20 cm hohe Unterlagen, um die Platte in leichtem Gefälle aufstellen zu können; Kies; kleine und größere Steine; Sand; Erde; Grassoden; Äste (Kies sollte vorrätig sein, alle anderen Materialien können ggf. auch vor Ort gesammelt werden); Spaten; kleine Schaufeln; Eimerchen; kleine Gießkannen; evtl. Landkarte

## Information

Regenwasser sickert in den Boden und tritt an bestimmten Stellen als Quelle wieder aus. Kleine Quellrinnsale lassen ein erstes Fließgewässer, den Bachoberlauf, entstehen. Im Laufe seines Weges lässt das Gefälle nach, der Bach wird breiter, die Fließgeschwindigkeit nimmt ab. Von den Seiten münden Zuläufe in den Bach. Dadurch wird der Bach immer breiter und entwickelt sich zu einem Fluss (breiter als 5 m). In der norddeutschen Tiefebene entstanden nach den Eiszeiten die sogenannten Urstromtäler. Das abfließende Schmelzwasser der Gletscher schwemmte viel Boden weg und grub breite Mulden in die Landschaft. →

## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

45 - 60 Minuten  
bis zu 2 Stunden

## Gruppengröße



Gruppenarbeit

## Ein Fluss entsteht

### Information

→ In diesen breiten Tälern flossen die Flüsse in Kurven um festere Gesteine und Sedimente durch Auwälder hin zum Meer. Bei Hochwasser traten die Flüsse über die Ufer und verlagerten aufgrund der großen Kraft des fließenden Wassers immer wieder einmal ihr eigentliches Gewässerbett, dabei entstanden Altarme.

Um die Auen besiedeln zu können, haben die Menschen versucht, die Flüsse zu bändigen. Sie haben die Flüsse begradigt, ausgebagert und vertieft, die Ufer befestigt, sie haben Wehre und Staue und Deiche gebaut. Sie haben die Auwälder in Siedlungen, Wiesen, Weiden und Äcker umgewandelt.

Das aber hatte viele negative Folgen für die Auen- und Gewässerlebensgemeinschaften, aber auch für die Menschen und so ist man heute zum Teil dabei, die Fließgewässer wieder naturnah umzugestalten, indem Wehre und Staue um- oder abgebaut, Steine, Kiese und Holz eingebracht, die Ufer wieder entsiegelt oder durch Deichrückverlegungen neue Überschwemmungsflächen geschaffen werden.

### Durchführung

Das Experimentiermodell wird optimalerweise an einem Bach oder Fluss aufgebaut, kann aber auch an jeder anderen Stelle installiert werden. Steht die Gruppe an einem Fließgewässer, kann einleitend darüber gesprochen werden, wo das Wasser in dem Bach/Fluss eigentlich herkommt und wo es hinfließt (Namen der Gewässer und Örtlichkeiten nennen, ggfs. auf einer Karte überprüfen). Anschließend wird beraten, wie dieser Fluss oder Bach eigentlich entstanden sein könnte.

Dann geht es an das Modell: Mit den Kindern wird erarbeitet, wie so eine Flusslandschaft von der Quelle bis zur Mündung aufgebaut ist: Was befindet sich unter ihren Füßen? Erde. Und darunter? Steine. Und was ist um ihre Füße herum? Gras und Blumen. Und neben und über ihnen? Bäume und Sträucher. An der Quelle ist es steiniger. Das bauen jetzt alle zusammen im Kleinen auf der Platte nach. Ein Flussbett braucht noch nicht gebaut zu werden, das soll das Wasser später machen.

Nachdem die Landschaft fertig gestellt wurde, wird erklärt, dass die Arbeit der Kinder als Baumeister jetzt erledigt ist und keine Hände und Füße mehr etwas in der Landschaft zu tun haben. Jetzt wird das Wasser zum Baumeister. →

## Durchführung

→ Die Kinder bekommen nun die Aufgabe, eine Stelle an der Oberkante der Platte zu bestimmen, an der die Quelle entspringen soll. Von dieser Stelle aus, und nur von dieser Stelle, wird im weiteren Verlauf das Wasser fließen.

Dann stellen sich alle der Reihe nach neben der Platte auf. Jede hat die Aufgabe zu beobachten, was passiert. Die erste in der Reihe darf sich jetzt mit der kleinen Gießkanne Wasser aus dem Fluss holen und von der Quelle aus das Wasser auf die Platte gießen. Aber nicht zu schnell! Ist die Gießkanne leer, ist die nächste dran und die erste stellt sich hinten wieder an, usw. Zwischendurch kann die Kursleiterin schon einmal auf Besonderheiten aufmerksam machen: kleine Wasserfälle, Nebenarme, Altarme, das Meer, das unterhalb der Platte entsteht. Kies wird sichtbar, die Erde trennt sich in leichte und schwerere Teile (Sandkörner sind schwerer als humose Anteile). Zwischendurch dürfen auch ein bis drei Kinder hintereinander das Wasser sehr schnell aus der Gießkanne gießen und so eine „Naturkatastrophe“, eine Überschwemmung, erzeugen. Hiernach sind noch einmal drastische Veränderungen der Flusslandschaft zu sehen.

Wenn alle 1-2mal dran waren (je nach Gruppengröße) gießt die Gruppenleiterin Wasser aus der Quelle und es werden gemeinsam alle Beobachtungen besprochen. Falls zwei Gruppen ein Flussmodell gebaut haben, stellen sich die Gruppen die Beobachtungen gegenseitig vor.

Jetzt können weitere Themen untersucht werden. Was wäre gewesen, wenn die Menschen ihr Haus direkt an den Fluss gebaut hätten. Welchen Einfluss haben die Begradigungen und Gewässerausbauten durch die Menschen? Dazu entwickeln die Kinder Ideen, was sie machen würden, wenn sie in dieser wilden Urlandschaft wohnen und leben wollten und setzen diese dann spielerisch am Modell um. Anschließend lassen sie Wasser hinunterlaufen und beobachten die Folgen. Das Thema Gewässerpflege kann besprochen werden: Pflanzen, Schlick und Sand werden regelmäßig mit Hilfe von Baggern aus den Gräben und Bächen entfernt. Dabei werden natürlich auch die Steine ausgebagert. Da Steine keine Beine haben und so schwer sind, dass sie nicht vom Regen zurückgespült werden können, gelangen sie nicht wieder in das Gewässer zurück. Jetzt kommen die Naturschützer und renaturieren die Gewässer wieder, auch dieses wird nachgespielt und getestet.

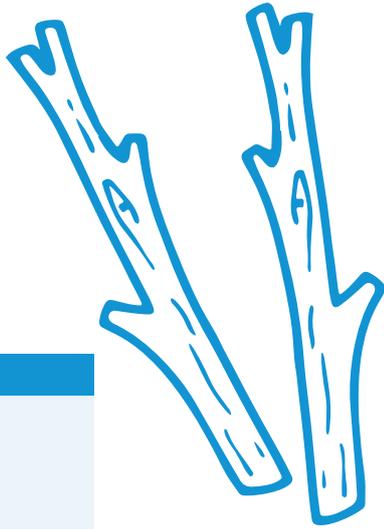
Am Ende kann noch gefragt werden, wie der heimische Bach aussieht. Wer war schon einmal mit den Füßen im Bach? Gibt es dort Steine?

## Siehe auch

 „Ein Bach bewegt“ M 34

 „Wasserstaffellauf“ M 14

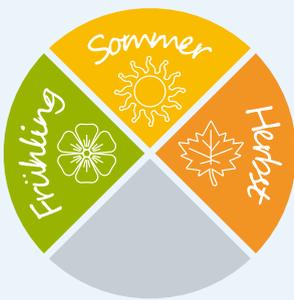
 „Wasserreise“ S. 186



# Ein Bach bewegt

Die Kinder basteln ein Floß aus Naturmaterialien und erleben die bewegende Kraft fließenden Wassers.

## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

1 bis 2 Stunden

## Gruppengröße



Gruppenarbeit

## Material

Schnur (Naturmaterial: Baumwolle, Sisal); Scheren / Taschenmesser; evtl. Gartenscheren; Stöcke (mitgebracht oder vor Ort suchen lassen)

## Durchführung

Die einfachste Form, ein Floß zu bauen, besteht darin, ein paar kleine Stöcke zu einem Bündel in die Hand zu nehmen und diese mit einem Band zu umwickeln. Das ist zwar kein Floß im herkömmlichen Sinne, schwimmt aber auch und kann die Wahl für ungeduldige Kinder sein.

Ein Floß kann aber auch in Anlehnung an die Vorstellung gebaut werden, die jeder von einem Floß hat. Hierzu werden kleine, gleich lange Stöcke (je nach Dicke mindestens 6 Stück) nebeneinander gelegt. Der erste Stock wird in die Mitte der Schnur gelegt. Danach wird die Schnur gekreuzt und der nächste Stock zwischen die beiden Enden gelegt, überkreuzt usw. Sind alle Stöckchen miteinander fest zu einer Fläche verbunden, werden an den Querseiten zwei gleich lange Stöckchen (quer zu den anderen Stöcken) an der Unterseite befestigt. Wer Lust hat, kann noch einen Mast und ein Blatt als Segel hinzufügen. Vor dem „Stapellauf“ kann evtl. eine Taufe erfolgen.

Dann werden die Flöße zu Wasser gelassen. Die Kinder beobachten ihre Schiffe und erleben, dass es im Bach Bereiche gibt, in denen das Wasser langsamer fließt und in anderen schneller. Über die Gründe kann dann gesprochen werden.



## Varianten

- Ist der Bach flach und zu begehen, kann auch eine Floßregatta veranstaltet werden. Start und Ziel werden festgelegt und durch ein Band, das über den Bach gespannt wird, oder einen Stock, der in das Ufer gesteckt wird, markiert. Dann setzen alle ihre Flöße in einer Reihe nebeneinander an der für sie besten Stelle ein. Auf ein Startsignal hin lassen alle ihr Floß los. Am besten ist es, wenn jemand am Ziel steht und die Flöße wieder einsammelt, so dass sie nicht verloren gehen. Während des Wettrennens kann anhand der Schnelligkeit der Flöße auf die unterschiedlichen Strömungsverhältnisse hingewiesen werden. Damit das erlangte Wissen neu ausprobiert werden kann, sollte die Regatta wiederholt werden.
- Die Flöße werden auf die weite Reise Richtung Meer geschickt. Dabei wird besprochen, wohin die Reise der Flöße weiter führen könnte (bis zum Meer?) und auf welche Flüsse, Landschaften, Städte und Hindernisse (z. B. Wehre) sie dabei vielleicht treffen.

## Tipp

- Die Boote können ggf. auch im Vorhinein gebastelt werden.
- Es können auch andere Materialien verwendet werden: Rinde, Walnusschalen, Wäscheklammern (aus Holz; auseinandernehmen, Metall entfernen und verkehrt herum zusammenkleben).

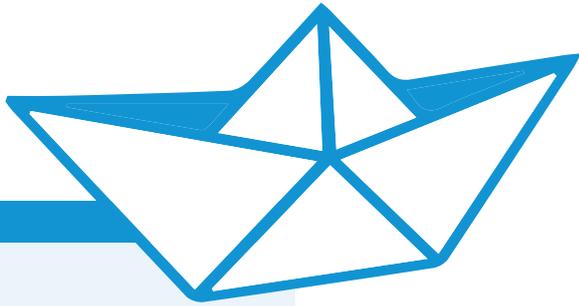
## Hinweis

Es sollten nur Naturmaterialien verwendet werden, da es immer wieder passiert, dass ein Floß nicht mehr eingefangen werden kann und in der Natur verbleibt. Dieser Umstand muss auch vorher mit den Kindern besprochen werden. Wer sein Floß zu Wasser lässt, muss sich auch von diesem trennen können.

## Siehe auch

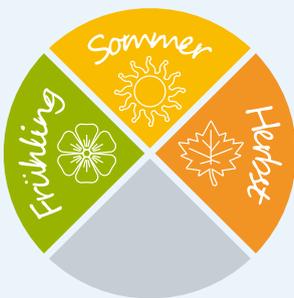
 „Ein Fluss entsteht“ M 33

# Wie schnell fließt der Bach?



Die Teilnehmerinnen beobachten, wie Gefälle, Querschnitt, Verlauf und Ufervegetation die Fließgeschwindigkeit eines Baches beeinflussen, indem sie die Fließgeschwindigkeiten verschiedener Bachabschnitte vergleichen.

## Jahreszeit



## Alter

ab 9 Jahre

## Zeitdauer

30 bis 45  
Minuten

## Gruppengröße



Gruppenarbeit

## Material

Gummistiefel; Stoppuhr; Zollstock; Papierschiffchen; Korken oder Holzstückchen; Schreibpapier; Schreibunterlage; Holzstäbe oder Stöcker

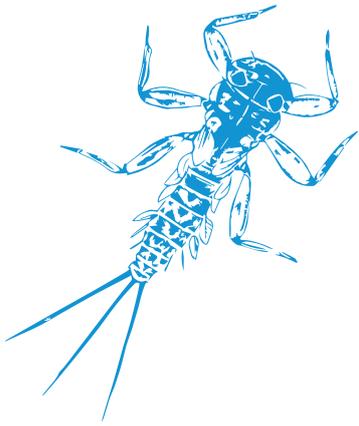
## Durchführung

Die Kleingruppen messen am Bachufer an verschiedenen Stellen Strecken von 1 m ab und markieren diese mit 2 Holzstäben oder Stöckern. Dann setzt ein Gruppenmitglied das „Schiffchen“ ein gutes Stück vor der ersten Markierung ins Wasser. Die anderen Mitglieder beobachten, wann das „Schiffchen“ die erste Markierung erreicht hat und stoppen die Zeit, die es braucht, um von der ersten bis zur zweiten Markierung zu schwimmen. Die Zeit wird notiert.

Anschließend tauschen die Gruppen die Plätze und wiederholen die Messungen. Sie kommen zusammen, berichten von ihren Ergebnissen und vergleichen und überlegen, an welchen Stellen die „Schiffchen“ besonders schnell waren und was die Ursachen dafür sein könnten.

## Hinweis

Die Anleiterin muss in einer Vorexkursion einen geeigneten Bachabschnitt suchen, an dem die Kinder die Untersuchungen durchführen können. Dazu müssen sie gut ans Ufer kommen und dem Bachlauf ein Stückchen folgen können. Bei sehr schnell fließenden Bächen muss die Strecke verlängert werden, um die Zeit überhaupt stoppen zu können.



# Wie schützen sich Tiere vor Abdrift?

Die Teilnehmer sammeln Bachorganismen verschiedener Bereiche eines Baches und suchen nach möglichen Anpassungen der Tiere.

## Material

Küchensiebe; mehrere weiße Beobachtungswannen; Lupen

## Information

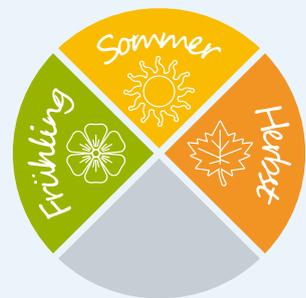
Eine der bedeutendsten Lebensbedingungen im Bach stellt die mehr oder weniger starke Strömung dar. Strömendes Wasser transportiert ständig Nahrung herbei und sorgt stets für eine ausreichende Sauerstoffzufuhr. Bachtiere unterliegen aber ständig der Gefahr, vom Wasser weggespült (verdriftet) zu werden. Verschiedene Anpassungen und Verhaltensweisen schützen vor Abdrift:

- Abplattung des Körpers (flache Larven der Eintags- und Steinfliegen, Strudelwürmer).
- Strömungsgünstige Körperform (Flussnapfschnecken).
- Aufsuchen von strömungsarmen Bereichen, wie z. B. Ritzen, Spalten, Moospolster, Algenrasen, Wasserpflanzen, Uferregionen (Eintagsfliegenlarven, Wassermilben, Fische, Libellenlarven, Wasserasseln, Bachflohkrebse).
- Eingraben in den Sand (Jugendstadien von Insekten und Fischen, Schlammfliegen, eingrabende Eintagsfliegenlarven).
- Festhalten mit einem Saugnapf (Bachneunauge, Egel, Kriebelmückenlarven).
- Bauen von Röhren (Zuckmückenlarven, Schlammröhrenwürmer).
- Beschwerung (Köcherfliegenlarven).

## Durchführung

Die Schüler sammeln Bachorganismen und geben sie getrennt nach ihren Fundorten (Steine, Sand und Schlamm, Wasserpflanzen) in die mit Bachwasser gefüllten Beobachtungswannen. Nachdem die Tiere vom Kursleiter benannt worden sind, wird gemeinsam überlegt, wie sich die verschiedenen Tiere vor dem Abdriften schützen. Welche Rolle könnte das Verhalten spielen?

## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

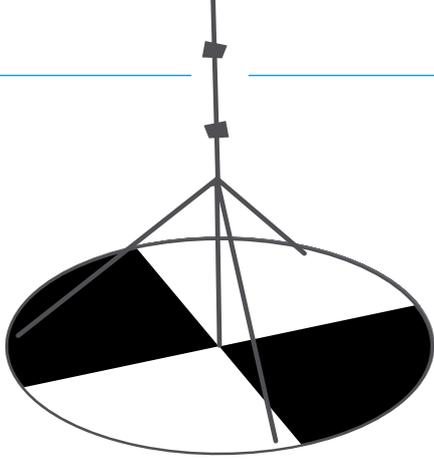
20 bis 30 Minuten

## Gruppengröße



Partnerarbeit

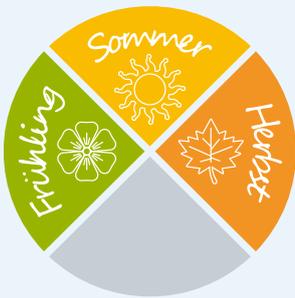




# Wie tief lässt der See blicken?

Die Teilnehmerinnen bestimmen die Sichttiefe eines Sees mit Hilfe einer Secchi-Scheibe und erhalten darüber Hinweise auf die Gewässergüte.

## Jahreszeit



## Alter

ab 10 Jahre

## Zeitdauer

Mindestens  
40 Minuten

## Gruppengröße



Gruppenarbeit

## Material

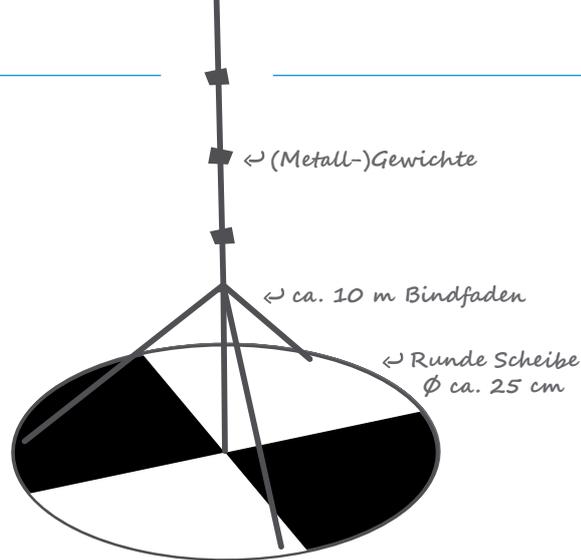
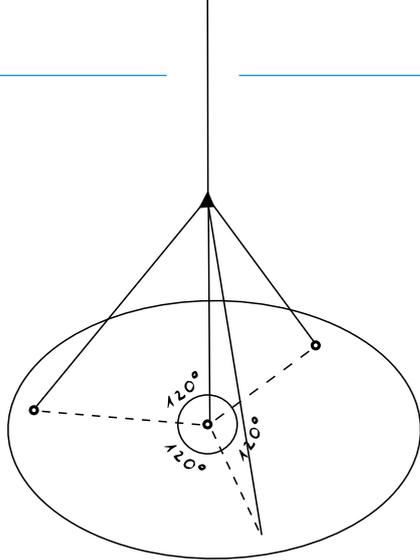
Gummistiefel; runde Holz- oder Metallscheibe von etwa 25 cm Durchmesser; ca. 10 m Bindfaden; (Metall-) Gewicht; Schreibunterlage; Stifte

## Vorbereitung

Vor Beginn der Untersuchungen muss die sogenannte Secchi-(sprich: Secki)-Scheibe hergestellt werden. Dazu wird die runde Holz- oder Metallscheibe schwarzweiß bemalt, mit einem Gewicht beschwert und mit einer etwa 10 m langen Schnur versehen, die alle 50 cm eine Markierung erhält (z. B. Knoten oder bunte Wollfäden). Für die Befestigung der Scheibe am Faden wird mittig sowie am Rand jeweils im Winkel von 120° zueinander ein Loch gebohrt.

## Durchführung

Die Gruppenleiterin versammelt sich mit den Schülerinnen am Gewässer und fragt, ob sie sich vorstellen könnten, wie man den Nährstoffgehalt eines Gewässers untersuchen könnte. Sie leitet dann zu der Möglichkeit über, die Sichttiefe als Parameter zu nutzen und stellt die Secchi-Scheibe vor. Die Messung der Sichttiefe erfolgt von einem Steg oder ggf. auch von einem Boot aus, indem die Secchi-Scheibe Meter für Meter langsam ins Gewässer abgesenkt wird, bis sie gerade nicht mehr zu erkennen ist. Dann wird sie wieder nach oben gezogen, bis sie gerade wieder zu sehen ist. Dieser Wert wird dann notiert und mit der Tabelle verglichen. Weitergehend kann die Gruppe Folgen für die Lebensbedingungen für Unterwasserpflanzen diskutieren.



## Information

Eine hohe Nährstoffbelastung des Gewässers u. a. mit Phosphaten und Nitraten hat ein starkes Algenwachstum zur Folge. Dieses bewirkt eine Trübung des Wassers, so dass die Sichttiefe einen indirekten Parameter zur Bestimmung des Nährstoffgehaltes eines Gewässers darstellt. Im Sommer kann man sich an folgenden Werten orientieren:

### Sichttiefe und Trophiezuweisung im Referenzzustand nach LAWA

Trophiegrad	oligotroph	mesotroph	eutroph	polytroph
	Sichttiefe in Metern			
Kleinseen (1-6 ha)	keine Angabe	$\geq 1,9$	1,9 – 0,8	$< 0,8 - 0,5$
Ungeschichtete Seen	keine Angabe	$\geq 2,3$	$< 2,3 - 0,9$	$< 0,9 - 0,55$
Geschichtete Seen	$> 5,9$	$< 5,9 - 2,4$	$< 2,4 - 1,0$	$< 1,0 - 0,6$

Sichttiefe und Trophiezuweisung nach LAWA (1998): „Gewässerbewertung – stehende Gewässer“ (vollständige Literaturangabe siehe Literaturverzeichnis)

Die mit Hilfe der Secchi-Scheibe ermittelte Sichttiefe eines Gewässers stellt darüber hinaus allgemein ein Maß für die Eindringtiefe des Lichtes ins Gewässer dar. Da Unterwasserpflanzen, die im Boden wurzeln für die Photosynthese wie alle anderen Pflanzen auch, vom Licht abhängig sind, gibt es in einem Gewässer mit nur geringer Sichttiefe nur wenige Unterwasserpflanzen.

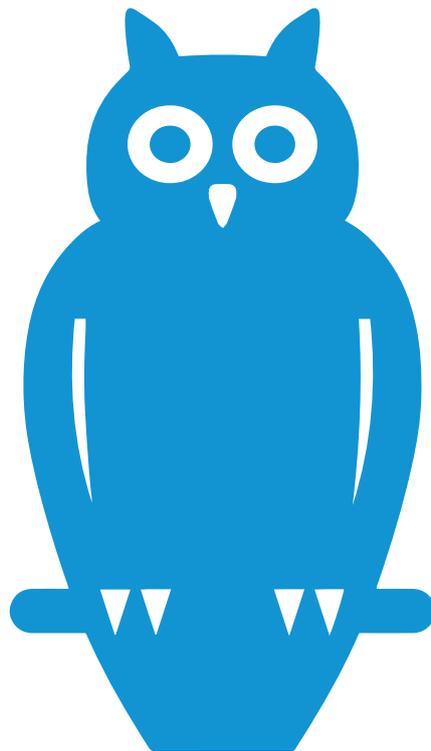
## Hinweis

Die Trübung eines Gewässers kann insbesondere in flachen Gewässern jedoch auch andere Gründe als ein starkes Algenwachstum infolge hoher Nährstoffbelastung haben (z. B. schwebendes Sediment, aufgewirbelter Faulschlamm, hoher Huminsäuregehalt). Darüber sollte sich die Kursleiterin vor Beginn der Untersuchungen informieren.





# Naturschutz



---

# Zum Naturschutz an Still- und Fließgewässern



Seit Anfang des 20. Jahrhunderts wurden in großem Umfang Fluss- und Bachniederungen durch intensive Eingriffe entwässert, um die Bearbeitung der Äcker und Wiesen zu verbessern und um allgemein mehr Boden für die Bewirtschaftung zu erhalten. Zudem sollten die Flussläufe besser befahrbar gemacht werden. Gravierende Eingriffe durch Begradigungen, Kanalisierungen und ausgeklügelte Drain-Systeme zum Zweck der Entwässerung und Melioration (Werterhöhung des Bodens) ließen Auenlandschaften, Hoch- und Niedermoore, Feuchtwiesen sowie unendlich viele Tümpel und Weiher aus unserem ehemals vielgestaltigen Landschaftsbild verschwinden. Natürliche Flussauen mit ihren wasserreichen Sümpfen, Altarmen und ausgedehnten Auenwäldern sind heute ebenso selten wie kilometerweite, baum- und strauchlose offene Hochmoore. Die für die Regeneration der Luft, des Wassers und des Bodens notwendigen Reinigungskräfte über die natürliche Filterwirkung von Boden und Wasser sind in Form dieser einzigartigen Landschaftstypen in großen Teilen zerstört worden.

Der Verlust dieser Lebensräume beeinträchtigt Mensch und Natur gleichermaßen. Dabei sind es nicht nur die unersetzbare Schönheit und Erholungswirkung, die hierbei eine Rolle spielen. Das Wasser im Allgemeinen und die Gewässer im Besonderen erfüllen lebenswichtige Aufgaben im Stoffkreislauf der Natur. In einem gigantischen Kreislauf aus Verdunstung, Niederschlag und Abfluss werden alle Regionen

der Erde regelmäßig oder unregelmäßig mit Wasser versorgt. Zu den wichtigsten Funktionen, die unsere Gewässer erfüllen, gehören:

## Trinkwasserversorgung

Alle Lebewesen sind in irgendeiner Form, direkt oder indirekt auf Wasser angewiesen. Wasser ist Teil unserer Nahrung.

## Transport

Eine bedeutende Eigenschaft unserer Bäche und Flüsse ist es, das Wasser und die darin enthaltenen Salze, Mineralien aber auch Lebewesen zu transportieren. Bei Hochwasserständen wurden früher die angrenzenden, spärlich besiedelten Auenbereiche überschwemmt, die dadurch einen Teil des Wassers und der transportierten Stoffe auffingen und den Strom verlangsamen. Die verbleibenden Wassermassen kamen in den Mittel- und Unterläufen verzögert an. Die meisten bisher durchgeführten Wasserausbaumaßnahmen (Verrohrung und Begradigung von Bächen und Flüssen) haben jedoch zur Folge, dass gerade dieses Wasserrückhaltevermögen nicht mehr erfüllt werden kann. Die Ober- und Mittelläufe führen nun in kürzester Zeit extreme Hochwasserwellen dem Unterlauf und den großen Flüssen zu. Besonders dicht am Gewässer besiedelte Bereiche sind dadurch Überschwemmungsgefahren ausgesetzt. Die Anzahl der Hochwasserkatastrophen hat in den letzten Jahren sehr stark zugenommen und wird im Zuge des Klimawandels noch mehr zunehmen.

## Speicherung

Die bedeutendste Aufgabe unserer Weiher, Seen und Teiche ist es, das Wasser zu speichern. Sie versorgen alle Organismen ihrer Umgebung mit Wasser.

## Reinigungskraft

Gewässer verfügen (durch ihre Bewohner) über eine hohe Selbstreinigungskraft, ganz besonders die Fließgewässer. Unter Sauerstoffverbrauch werden praktisch alle organischen Stoffe abgebaut und dem Stoffkreislauf als Nährstoffe wieder zugefügt. Sind die Gewässer stark verschmutzt und zugleich sauerstoffarm, kann diese überaus notwendige Reinigungsfunktion nicht mehr geleistet werden. Durch sehr hohe Nährstoff- und Düngemittelinträge sowie die Einleitung von Schadstoffen in den letzten Jahrzehnten sind viele Fließgewässer verarmt und Seen und Weiher eutrophiert.



Besonders in den 1950er/60er Jahren wurden vermehrt in großem Stil Flächen zusammengelegt. In der Nachkriegszeit verlangten der Ausbau der Landwirtschaft und die Fortschritte in der Technik, die zur Industrialisierung der Landwirtschaft führten, nach immer größeren und einheitlichen landwirtschaftlichen Flächen. Natürliche Stillgewässer, mäandrierende Bäche und feuchte Senken waren für eine optimale Bewirtschaftung störend und wurden entfernt. So wurde dem Wasser auf verschiedenste Weise der Weg gewiesen, was nicht ohne ökologische Folgen geblieben ist:



## Trassierung

Bei der Trassierung wird das Wasser durch ein geradliniges künstliches Bett geführt, dessen Untergrund jedoch nicht durch Verbauung verändert wird. Der Fluss wird begradigt und dadurch in seiner Länge verkürzt, Mäander werden abgeschnitten und zum Teil verfüllt. Das Fehlen der Mäander beschleunigt deutlich die Fließgeschwindigkeit, vereinheitlicht sie und nimmt die Fähigkeit, den Wasserfluss zurück zu stauen. Dies führt zu den oben genannten Problemen bei Hochwasserereignissen. Viele Pflanzen und Tiere brauchen für ihr Wachstum ruhige Gewässerzonen, in denen die Fließgeschwindigkeit durch Buchten, tiefe Kolke, überhängende Uferbereiche oder eine dichte Vegetation herabgesetzt wird. Bestimmte Gewässerunterhaltungsmaßnahmen, die den Abfluss des Wassers sicherstellen sollen (z.B. Sohlräumung, Mahd der Uferbereiche, Beseitigung von Uferabbrüchen), verhindern zusätzlich die Neuentstehung solcher Bereiche. In der Folge geht die Arten- und Individuenzahl der Bachbewohner sehr stark zurück. Wenige anspruchslose Wasser- und Uferpflanzens bleiben als Relikte übrig und beherbergen nur eine geringe Anzahl an Tierarten.

## Kanalisation

Um das Wasser noch kontrollierter leiten zu können, wurde bei einigen Fließgewässern das gesamte Bachbett mit Betonschalen ausgepflastert. Der Austausch zwischen dem Oberflächenwasser und dem Boden- oder



---

Grundwasser wird dadurch vollständig verhindert. Die Ansiedlung von Pflanzen ist hier nicht möglich, so dass abgestorbenes organisches Material keinen Nährboden für Bakterien und Kleinstlebewesen liefert. Der Bach verödet und verliert gleichzeitig seine Selbstreinigungskraft. Die steilen Betonwände bergen zusätzlich die Gefahr, dass viele Tiere wie Insekten, Amphibien oder auch Kleinsäuger ertrinken, weil sie das Gewässer nicht mehr verlassen können.

### Verrohrung

Die Verrohrung stellt für den Bach, mit seinem ökologischen Gleichgewicht und seinen Lebensgemeinschaften, letztlich den stärksten Eingriff dar. Er wird aus der Landschaft herausgenommen und die darin lebenden Pflanzen und Tiere können nicht überleben.

Doch nicht nur die wasserbautechnischen Gegebenheiten haben unsere Gewässer verändert und in der Vergangenheit überwiegend negativ beeinflusst. Die enorme Entwicklung von Technik, Chemie und Industrie sowie das starke Wachstum der Städte und Dörfer haben tiefe Spuren an den Gewässern, im Naturhaushalt und im Landschaftsbild hinterlassen. Besonders in den 1970er Jahren gab es immer wieder Katastrophenmeldungen von vergifteten Flüssen und Seen. Unübersehbare Mengen Schadstoffe, deren Wechselwirkungen zum großen Teil überhaupt nicht einschätzbar waren und sind, gelangten und gelangen leider immer noch über Luft und Boden in unsere Gewässer. Inzwischen wurde und wird auch weiterhin intensiv daran gearbeitet, diese Belastungen und Gefährdungen für Still- und Fließgewässer zu reduzieren.

Während es Ende des letzten Jahrhunderts noch stark giftige Schadstoffe wie Blei, Cadmium, Kupfer und Quecksilber waren, die regelmäßig in die Gewässer gelangten oder Salze

wie Kalium- und Natriumchlorid oder Magnesiumsulfat, die große Flüsse wie Rhein, Mosel und Weser versalzen ließen, stellen heute die Einträge aus den Industrien eine eher untergeordnete Rolle dar. Hier wurde viel zur Reduzierung der Emissionen getan. Eine stärkere Gesetzgebung und daraus resultierende Maßnahme zur Entsorgung und Verarbeitung der Stoffe haben zu einer wesentlichen Verbesserung der Gewässergüte geführt.

Anders verhält es sich bei den chemischen Einträgen, die durch die Landwirtschaft (Dünger und Pestizide) und die kommunalen Kläranlagen in die Gewässer gelangen. Hier ist noch großer Bedarf an reduzierenden Maßnahmen vorhanden.

Ein besonders schwer zu lösendes Problem ist der Eintrag von Stoffen über die Kläranlagen. Da nicht alle Stoffe und Stoffverbindungen, die ins Abwasser geraten, bekannt sind und die Vielzahl zudem unendlich hoch ist, ist es schwer, hier ausreichende Filter oder Ausfällungsmethoden einzusetzen. Einiges ist aber heute schon bekannt und könnte verstärkt angegangen werden. So gelangen durch die häuslichen Abwässer Medikamentenreste über den Urin (es werden zum Teil nur geringe Mengen des Medikamentes vom Körper aufgenommen und der Rest über den Urin ausgeschwemmt z.B. Antibiotika, Antibabypille) in die Kläranlage. Hormonell wirksame Stoffe, wie z.B. aus der Antibabypille, können zur Vermännlichung weiblicher und Verweiblichung männlicher Tiere (z.B. bei Schnecken und Fischen) führen.

Aber auch Mikroplastik wird noch zu wenig in den Kläranlagen zurückgehalten. Durch den Einsatz in Kosmetika und der immer größer werdenden Anzahl an synthetischen Fasern in Kleidung (z.B. Polyamid, Polyacryl) findet sich das Problem dann in allen Gewässern bis zum Meer wieder.





© Irmtraut Lalk-Jürgens

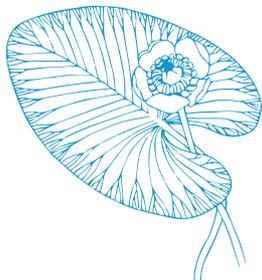
Darüber hinaus hat oft auch die Erwärmung der Gewässer, wie sie insbesondere durch die Kühlwässer großer Kraftwerke verursacht wird, eine negative Wirkung. Durch die geringere Löslichkeit von Sauerstoff in wärmerem Wasser führt eine Erwärmung oft zum Tod der sauerstoffabhängigen Organismen.

Eine sehr große und globale Herausforderung stellt schließlich der fortschreitende Klimawandel dar, durch den die Erhöhung der Wassertemperatur noch verstärkt wird und gleichzeitig Wetterextreme hervorgerufen werden. Sowohl Starkregenereignisse mit anschließenden Überschwemmungen als auch Dürreperioden mit geringen Wasserständen bis hin zu Austrocknungen wirken extrem belastend auf die Lebewesen und die Struktur der Gewässerlandschaften.

Inzwischen sind die Bedeutung der Still- und Fließgewässer und ihre Schutzbedürftigkeit erkannt. Zahlreiche Maßnahmen wurden und werden unternommen, die der Verbesserung der Wasserqualität dienen und dem Eintrag von Schadstoffen entgegenwirken. In vielen großen Flüssen wie Elbe, Rhein oder Weser ist der Verschmutzungsgrad deutlich gesunken und sie beherbergen wieder eine höhere Artenzahl an Fischen und Kleinlebewesen. Programme zur Verbesserung der Struktur durch den naturnahen Rückbau (Renaturierung) begradigter oder kanalisierter Flüsse und Bäche haben außerdem erste Erfolge gezeigt. Mäander wurden wieder angeschlossen und dadurch die Lauflänge vergrößert, aber auch die Struktur mit Prall- und Gleitufern etc. erhöht. Es wurden Steine und Kiese sowie Totholz eingebracht und somit wieder Laich-



möglichkeiten für Fische und Lebensraum für viele Wirbellose geschaffen. Die Herstellung der Durchgängigkeit durch den Rückbau von Staumauern und Wehren lässt Wanderfische wie Meerforelle und Lachs wieder in die Oberläufe aufsteigen.



Gewässer dürfen nur mit Genehmigung und aus zwingenden Gründen in ihrer Gestalt verändert werden. Überschwemmungsgebiete werden neu geschaffen bzw. so-

weit wie möglich erhalten. Seit 1992 gelten europaweite Regelungen zur Ausweisung von Schutzgebieten, die sog. Natura 2000-Gebiete, die ein zusammenhängendes Netz innerhalb der EU darstellen. Hier werden Maßgaben der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG, kurz FFH-Richtlinie) zum länderübergreifenden Schutz gefährdeter wildlebender heimischer Pflanzen- und Tierarten und ihrer natürlichen Lebensräume ergriffen. Zudem gibt es weitere schon länger bestehende Richtlinien, wie die seit 1979 bestehende Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie 79/409/EWG) oder die seit 2000 geltende Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG), die zum Schutz der Gewässer sowie der Fauna und Flora beitragen.

Aber auch jeder Einzelne von uns kann durch bewusstes Verhalten dazu beitragen, Wasser zu schonen und zu sparen.

- **Teiche:** Durch die Anlage eines Gartenteiches kann ein Beitrag zur Verbesserung der biologischen Vielfalt unserer Umgebung geleistet werden, Pflanzen und Tieren kann so neuer Lebensraum zur Verfügung gestellt werden. Vielleicht kann auch mit dem örtlichen Naturschutzverein zusammen ein Amphibienteich angelegt oder beim Aufstellen und der Be-

treuung von Krötenzäunen geholfen werden.

- **Müllvermeidung/Verzicht:** Müll sammeln und Verzicht auf Kosmetika mit Mikroplastik und Kleidung aus synthetischen Fasern
- **Medikamente:** Medikamentenreste können meist in der Restmülltonne entsorgt oder zur sachgerechten Entsorgung auch an die Apotheken zurückgegeben werden.
- **Überzeugen:** Der ortsansässige Landwirt kann davon überzeugt werden, den Randstreifen am Gewässer in fünf Meter Breite nicht zu bewirtschaften, was den Eintrag von Dünger und Pestiziden stark reduzieren würde.
- **Saisonal und regional:** Beim Einkauf von Obst und Gemüse kann darauf geachtet werden, dass möglichst saisonale und regionale Produkte eingekauft werden.

Beispiele wie jeder Einzelne etwas dazu beitragen kann, dass es den Still- und Fließgewässern gut geht, gibt es noch sehr viel mehr.

Trotz vieler bereits erfolgter Maßnahmen kann und muss für den Erhalt der ökologischen Funktionen unserer Gewässer und seiner Auen noch viel getan werden, damit Bachflohkrebse, Wasserramseln, Eisvögel, Fischotter, Bachforellen, Steinfliegen und viele weitere ehemalige Bewohner unserer Gewässer und Auen diese Lebensräume wieder dauerhaft bevölkern können.

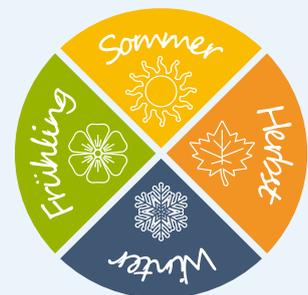
Naturnahe Landschaftsbereiche sind in unserer Kulturlandschaft ein wichtiger Baustein als Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Voraussetzung für eine nachhaltige Sicherung heimischer Artengemeinschaften und ihrer ökologischen Funktionen ist aber auch, dass diese Strukturen nicht voneinander isoliert bleiben, sondern in einem weiträumigen Netz vielfältiger Biotop verbunden sind und so die natürlichen Ausbreitungs- und Wiederbesiedlungsprozesse ermöglichen.

# Großes Geländepraktikum: Fließgewässer



Die Teilnehmer lernen in einem halbtägigen Geländepraktikum im Rahmen von Stationenarbeit den Lebensraum Fließgewässer kennen. Aufgrund verschiedener chemischer und physikalischer Untersuchungen, der Beurteilung der Gewässerstruktur sowie einfacher Tier- und Pflanzenerfassungen bewerten sie die ökologische Gewässergüte des Fließgewässers.

## Jahreszeit



## Alter

ab 12 Jahre

## Zeitdauer

3 x 45  
Minuten

## Gruppengröße



Drei Kleingruppen

## Vorbereitung und Hinweis

Es ist sinnvoll, diese recht aufwändige Freilanduntersuchung in den Unterricht einzubinden und entsprechend vor- und nachzubereiten. Allgemeiner Hintergrundinformationen finden Sie in dieser Veröffentlichung ab Seite 32. Für weitere Vorbereitungen finden Sie Tipps in der Literaturliste  M 43.

Drei Kleingruppen besuchen im Wechsel die drei Stationen:  1) chemische Gewässergüte,  2) biologische Gewässergüte und  3) Gewässerstrukturgüte. Pro Station sind ca. 45 Minuten einzuplanen und mit je einer Betreuungsperson zu versehen.

Die Gruppenleitung baut im Vorfeld des Praktikumstages die drei Stationen an geeigneten Stellen am Gewässer auf und legt dort alles benötigte Material für die Untersuchungen (siehe unter den jeweiligen Stationen aufgeführt) am besten auf einem kleinen Tisch bereit. Sie sollte zudem von der Eigentümerin des Gewässers die Betretungserlaubnis einholen.



## Durchführung

Zu Beginn versammelt sich die gesamte Gruppe an einem Platz, von dem aus das Gewässer gut zu überblicken ist. Die Schüler sollen das vor ihnen liegende Fließgewässer aus dem Bauch heraus mit den Noten von 1 bis 4 bewerten und kurz erläutern, woran sie diese Einschätzung fest gemacht haben. Es wird darauf hingewiesen, dass die Frage am Ende des Tages mit Ergebnissen der Untersuchungen erneut diskutiert werden soll.

Dann werden 3 Gruppen gebildet. Diese verteilen sich an den 3 Stationen. An jeder Station erläutert die jeweilige Betreuungsperson der Gruppe die hier vorgesehenen Untersuchungen und die Versuchsdurchführung. Zudem finden die Schüler an jeder Station eine „Stationskarte“ mit einer kurzen Anleitung und Vorlagen für Auswertungsbögen  39 A 1-3. Nach etwa 45 Minuten rotieren die Gruppen an die nächste Station.

## Auswertung

Zum Schluss kommen alle drei Gruppen wieder zusammen, berichten über Schwierigkeiten und Probleme bei den Untersuchungen, vergleichen ihre Ergebnisse und nehmen eine erneute Bewertung des Gewässers vor.

## Information

Die ökologische Bewertung von Fließgewässern setzt sich aus drei Teilaspekten zusammen:

1. Chemische Gewässergüte  
(abiotische, d. h. chemische und physikalische Bewertung)
2. Biologische Gewässergüte  
(biotische, d. h. biologische Bewertung)
3. Gewässerstrukturgüte  
(hydromorphologische, d. h. strukturelle Bewertung)

## Station 1 Chemische Gewässergüte

Die chemische Gewässergüte wird in einem siebenstufigen Bewertungssystem angegeben  M39. Wie bei der biologischen Gewässergüte ist auch bei der chemischen Gewässergüte die Klasse I oder I-II in Flachlandbächen kaum zu erreichen (siehe  39 A Station Auswertung Wasser-Physik & Chemie).

## Güteklassifizierungen nach LAWA M 43

Chemische Güteklasse	I	I – II	II	II – III	III	III – IV	IV
	unbelastet	sehr gering belastet	mäßig belastet	deutlich belastet	erhöhte Belastung	hohe Belastung	sehr hohe Belastung
Gesamtstickstoff [mg/l]	≤ 1	≤ 1,5	≤ 3	≤ 6	≤ 12	≤ 24	> 24
Nitrat – N [mg/l]	≤ 1	≤ 1,5	≤ 2,5	≤ 5	≤ 10	≤ 20	> 20
Nitrit – N [mg/l]	≤ 0,01	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 0,4	≤ 0,8	> 0,8
Ammonium – N [mg/l]	≤ 0,04	≤ 0,1	≤ 0,3	≤ 0,06	≤ 1,2	≤ 2,4	> 2,4
Gesamtphosphor [mg/l]	≤ 0,05	≤ 0,08	≤ 0,15	≤ 0,3	≤ 0,6	≤ 1,2	> 1,2
Ortho-Phosphat [mg/l]	≤ 0,02	≤ 0,04	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 0,4	≤ 0,8	> 0,8
Sauerstoffgehalt [mg/l]	> 8	> 8	> 6	> 5	> 4	> 2	> 2

Güteklassifizierung nach LAWA (1998): „Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland – Chemische Gewässergüteklassifikation -“ Auszug aus der Stoffgruppe Nährstoffe (verkürzte Darstellung: ohne Angaben zu Chlorid, Sulfat, TOC, AOX) (vollständige Literaturangabe siehe Literaturverzeichnis)

Zusätzliche Informationen geben die Temperatur, der pH-Wert und ggfs. die Leitfähigkeit (abhängig vom Salzgehalt). Diese Werte dienen allerdings nur der Ergänzung.

## Station 2 Biologische Gewässergüte

Lebensgemeinschaften reagieren sehr empfindlich auf Störungen ihrer Umwelt. Dabei gibt es Arten, die sehr wenig tolerant (stenök) sind und andere, die toleranter (euryök) gegenüber Veränderungen sind. Die stenöken Arten können also nur unter ganz bestimmten Bedingungen in einem Lebensraum vorkommen und eignen sich dadurch als Bioindikatoren. Das Vorhandensein oder Fehlen dieser Tierarten aufgrund der Sauerstoffversorgung im Gewässer (wird ein Gewässer mit organischen, fäulnisfähigen Verbindungen belastet, treten spezielle Mikroorganismen auf, die die organische Belastung unter Veratmung des im Wasser gelösten Sauerstoffes abbauen) lässt Rückschlüsse auf die Belastung des Gewässers zu. →



→ Die biologische Fließgewässergüte wird deshalb über den Sauerstoffverbrauch in einem fünfstufigen Saprobien-System (Saprobie = die Intensität der heterotrophen, d. h. Sauerstoff zehrenden, Stoffumsetzung) bewertet. Das Saprobien-System ist eine Zusammenstellung von ausgewählten stenöken Tierarten und Mikroorganismen, über deren Vorkommen und Häufigkeit in einem Fließgewässer auf die Belastung mit organischen, biologisch leicht abbaubaren Stoffen geschlossen werden kann.

Zu beachten ist, dass das Saprobien-System sich an schnell fließenden, sauerstoffreichen Bergbächen orientiert. Langsam fließende Bäche und Flüsse des Flachlandes sind natürlicherweise höher mit organischen Stoffen „belastet“ und weisen einen geringeren Sauerstoffgehalt auf. Arten der Güteklasse I kommen hier von Natur aus nicht vor. Diesem Manko trägt jedoch die EU-Wasserrahmenrichtlinie Rechnung: So werden die vorgefundenen Ergebnisse mit dem Leitbild des Gewässertyps (z. B. sandgeprägter Flachlandfluss) verglichen und Abweichungen beurteilt.

### Station 3 Gewässer- strukturgüte

Naturnahe Fließgewässer sind durch eine hohe Strukturvielfalt gekennzeichnet. Ein Gewässer mit vielen Windungen, Untiefen, Totholz und Steinen und damit verbunden ganz unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten, bietet vielen Lebewesen Lebensräume und Nahrung. Ein ausgeräumtes, begradigtes Gewässer hingegen bietet bei starker Strömung keinerlei Schutz. Das Wasser rauscht ungebremst von den Bächen zum Flussunterlauf. Mittlerweile weiß man, dass die früheren Fluss- und Bachbegradigungen zu vielen Problemen geführt haben, weshalb Fließgewässer heute wieder aufwendig renaturiert werden, indem z. B. Kies und Steine eingefügt, Mäander geschaffen, Deiche zurückversetzt und neue Überschwemmungsmöglichkeiten entwickelt werden.

Die typspezifische Bewertung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials (Ist-Zustand) von Fließgewässern erfolgt anhand der biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos sowie Makrozoobenthos und Fische. Unterstützt wird die Einstufung der Gewässer aber auch durch hydromorphologische, chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten.

### Anlagen

Als Kopiervorlagen Anlagen  39 A (6 Dateien)

 Stationskarte 1 + Auswertungsbogen Wasser-Physik & -Chemie

 Stationskarte 2 + Auswertungsbogen Bioindikatoren im Wasser

 Stationskarte 3 + Auswertungsbogen Gewässerstruktur

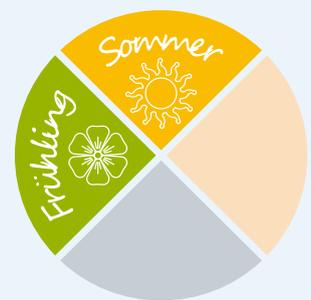
# Großes Geländepraktikum: Stillgewässer



Anleitung

Die Teilnehmer lernen in einem halbtägigen Geländepraktikum im Rahmen von Stationenarbeit den Lebensraum Stillgewässer kennen. Aufgrund verschiedener chemischer und physikalischer Untersuchungen sowie einfacher Tier- und Pflanzenerfassungen bewerten sie den ökologischen Zustand des Gewässers.

## Jahreszeit



## Alter

ab 12 Jahre

## Zeitdauer

3 – 4  
Stunden

## Gruppengröße



Drei Kleingruppen

## Information

Stehende Gewässer werden insbesondere hinsichtlich des vorhandenen Nährstoffangebotes bewertet, das sich in einem vierstufigen Trophiesystem (Trophos = die Ernährung betreffend) widerspiegelt.

Als Bewertungsparameter hinsichtlich der Trophie ist die Stickstoffmessung nicht nutzbar. Jedoch können Bewertungen über die Richtwerte aus der deutschen Trinkwasserverordnung unternommen werden:

Ammonium max. 0,5 mg/l,  
Nitrat 50 mg/l,  
Nitrit 0,5 mg/l.

Ebenso können Werte betrachtet werden, die für Fische toxisch wirken:

Nitrit > 0,3 mg/l N, bzw. bereits zu übermäßigem Algenwachstum führen: Nitrat > 0,3 mg/l

Die Sichttiefe ist ein weiterer indirekter Parameter zur Bewertung des Nährstoffangebotes. Sie lässt Rückschlüsse zu, ob viel oder wenig Plankton vorhanden ist. Ist wenig Plankton vorhanden, ist das Wasser sehr klar und die Sichttiefe hoch. Dieses ist in nährstoffarmen Seen der Fall. Ist die Sichttiefe gering, bedeutet dieses viel Plankton aufgrund von Nährstoffreichtum.



## Trophiesystem: Beschreibung von Stillgewässertypen unterschiedlichen Nährstoffgehaltes

Trophiestufe	I	II	III	IV
Trophiegrad	oligotroph	mesotroph	eutroph	polytroph
Nährstoffe	nährstoffarm	Gehalt zunehmend, aber immer noch gering (Übergangsstadium)	nährstoffreich	sehr viele Nährstoffe
Phosphor (P)	Phosphatfalle*	Phosphatfalle bleibt wirksam	hohe Phosphatgehalte	sehr hohe P-Gehalte (zeitweilig kein Minimumfaktor)
Sauerstoff (O <sub>2</sub> )	gute Sauerstoffversorgung in allen Tiefen (O <sub>2</sub> -Sättigung Ende Sommerstagnation > 70%; Sauerstoffgehalt > 4 mg/l)	Sauerstoffsättigung am Ende Sommer 30 – 70%	Vollzirkulation (Frühjahr/Herbst): starke Vermehrung von Phytoplankton und Konsumenten > hohe O <sub>2</sub> -Produktion im Epilimnion; Sommerstagnation: Biomasse nimmt im Epilimnion ab (Absterben Algen aus Mangel an Nährstoffen und Licht > hoher O <sub>2</sub> -Verbrauch im Hypolimnion (< 30 %))	Ende Sommerstagnation: Biomasseproduktion so hoch, dass O <sub>2</sub> im Hypolimnion weitgehend aufgebraucht (nachts und morgens kommt es häufig zu Fischsterben) auf Sauerstoffschwund folgt H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -Bildung im Hypolimnion (Gewässer ist „umgekippt“)
tote organische Substanz	wenig		viel; anaerobe Faulschlammschicht	sehr viel; anaerobe Faulschlammschicht
Plankton	wenig (artenreich, individuenarm)	mehr (Phytoplankton, Konsumenten und Destruenten)	viel (arten- und individuenreich)	spezialisierte Organismen im oberen Epilimnion; mehrfach im Jahr Algenmassenentwicklung, im Sommer oft Blaualgen
Uferzone	schmal, mit wenigen Pflanzen		breit, mit vielen Pflanzen	
Gewässertyp	z. B. Gebirgseen (Alpen); kühles Wasser		z. B. Flachseen	

\* In sauerstoffreichem Wasser wird Phosphat durch vorhandene freie Eisen(III)-Ionen (Fe<sup>3+</sup>) gebunden und als schwerlösliches FePO<sub>4</sub> dem Stoffkreislauf des Sees entzogen.



## Hinweis und Vorbereitung

Es ist sinnvoll, diese recht aufwändige Freilanduntersuchung in den Unterricht einzubinden und entsprechend vor- und nachzubereiten. Zusätzliche Hintergrundinformationen sind in dieser Veröffentlichung in [\[Icon\]](#) M 15 zu finden. Für weitere Vorbereitungen finden Sie Tipps in der Literaturliste [\[Icon\]](#) M 43. Drei Kleingruppen besuchen im Wechsel die drei Stationen: ▶ a) Chemie/Physik des Gewässers, ▶ b) Pflanzen am Ufer und ▶ c) Tiere im Wasser. Pro Station sind ca. 45 Minuten einzuplanen und mit je einer Betreuungsperson zu versehen.

Die Gruppenleitung baut im Vorfeld des Praktikumstages die drei Stationen an geeigneten Stellen am Gewässer auf und legt dort alles benötigte Material für die Untersuchungen (siehe unter den jeweiligen Stationen aufgeführt) am besten auf einem kleinen Tisch bereit. Sie sollte zudem von der Eigentümerin des Gewässers die Betretungserlaubnis einholen.

## Durchführung

Zu Beginn versammelt sich die gesamte Gruppe an einem Platz, von dem aus das Gewässer gut zu überblicken ist. Die Schülerinnen sollen das vor ihnen liegende Stillgewässer aus dem Bauch heraus bewerten. Die Schülerinnen sollen dem See dazu eine Note von 1 bis 4 geben und kurz erläutern, woran sie diese Einschätzung fest gemacht haben. Es wird darauf hingewiesen, dass die Frage am Ende des Tages mit Ergebnissen der Untersuchungen erneut diskutiert werden soll.

Dann werden 3 Gruppen gebildet. Diese verteilen sich an den 3 Stationen: ▶ a) Chemie und Physik, ▶ b) Ufer- und Wasserpflanzenkartierung und ▶ c) Tiere im Wasser. An jeder Station erläutert die jeweilige Betreuungsperson der Gruppe die hier vorgesehenen Untersuchungen und die Versuchsdurchführung. Nach etwa 45 Minuten rotieren sie an die nächste Station.



## Station a Chemie und Physik

Zur Beurteilung ausgewählter chemischer und physikalischer Verhältnisse werden Wasserproben mit einem Testkoffer auf ihren Gehalt an Ammonium, Nitrat, Nitrit und Phosphat untersucht (Methodik siehe Anleitung der jeweiligen Wasser-Untersuchungs-Koffer). Zusätzlich werden Sauerstoffgehalt, Wassertemperatur und pH-Wert bestimmt und die Sichttiefe mittels der Secchi-Scheibe bewertet.

## Material

Wasseruntersuchungs-Koffer, Sauerstoffmessgerät, Thermometer, pH-Meter oder pH-Teststreifen (evtl. im Untersuchungskoffer enthalten); Secchi-Scheibe  M 37; Schreibunterlagen; Stifte

## Durchführung

Für die Messung des Sauerstoffgehaltes sollte die Messsonde des Sauerstoffmessgerätes in das Gewässer gehalten und leicht bewegt werden, damit sich keine Luftblase an der Membran festsetzen und zu falschen Ergebnissen führt. Die Wassertemperatur wird mit dem Thermometer direkt im Wasser gemessen. Für die Messung des pH-Wertes mit Indikatorstreifen wird Wasser mit einem Behälter (vorher gut mit Seewasser ausspülen!) aus dem Gewässer entnommen. Die Nährstoffmessungen und Bewertungen werden entsprechend der Anleitung im Testkoffer durchgeführt. Die Messung und Auswertung der Sichttiefe mittels der Secchi-Scheiben ist der Aktion „Wie tief lässt der See blicken?“  M 37 zu entnehmen.



## Station b Ufer- und Wasserpflanzenkartierung

Die Teilnehmer beobachten genau, an welchen Stellen eines Gewässers welche Pflanzen wachsen und stellen die Vegetationszonierung in einer Karte dar. Zusätzlich können über die Zeigerwerte der Pflanzen die jeweiligen Standorteigenschaften beschrieben werden.

## Material und Durchführung

Siehe Aktion „Wasserpflanzenkartierung“  M 21

## Station c Tiere im Wasser

An dieser Station darf gekeschert werden. Gefundene Wassertiere werden gesammelt und anschließend bestimmt. Ziel ist hier, die Artenvielfalt festzuhalten und Besonderheiten zu den Tieren zu sammeln, so etwa reinigen filtrierende Tiere wie Muscheln das Wasser und leisten einen wichtigen Beitrag zum sauberen Grund- und Trinkwasser. Wassertiere können, wie Pflanzen Hinweise auf die Wasserqualität geben. In stehenden Gewässern werden hierzu in der Regel allerdings Planktonorganismen heran gezogen, die mit Mikroskopen bestimmt werden müssen. Im Gelände werden größere Tiere wie Insekten, Krebse etc. untersucht. Unter diesen finden wir im See jedoch eher tolerante Arten, die keine Aussage über die Wasserqualität zulassen.

## Material, Durchführung und Hinweise

Siehe „Anleitung zum Keschern in Bach und Teich“  M 23, „Feldbestimmung – Wer schwimmt und krabbelt da?“  M 27, „Tiersteckbriefe“  M 28, Tiergruppenmerkmale  28 A-2

## Auswertung

Zum Schluss kommen alle drei Gruppen wieder zusammen, berichten über Schwierigkeiten und Probleme bei den Untersuchungen, vergleichen ihre Ergebnisse und nehmen eine erneute Bewertung des Gewässers vor. Die Ausgangsfrage wird erneut gestellt und nach Begründungen und weiteren Zusammenhängen gefragt: Wie würdet ihr den See bewerten und warum? Entsprechend der Antworten können die Ergebnisse der Stationsarbeit verbunden und weitere Zusammenhänge fragend ausgearbeitet werden. So können die Ergebnisse der Pflanzenkartierung (Stickstoffzahl, Reaktionszahl, Hinweise auf Trophiestufe) z.B. mit dem gemessenen Nitrat-Wert, pH-Wert und der Sichttiefe verglichen werden.

Ein paar Beispiele für weitere Zusammenhänge: Passt der gemessene Phosphatwert zu der ermittelten Trophiestufe. Wenn nicht, warum nicht? Wo ist das Phosphat, wenn es nicht in gelöster Form vorliegt (und somit nicht durch den Test gemessen werden kann)? Was hat die Temperaturmessung mit dem Sauerstoffgehalt zu tun und welche Bedeutung hat sie für die Tiere? Was sorgt für kühlere Wassertemperaturen (Stichwort Erle/Beschattung)? Was bewirken die Wassertiere (Stichwort Reinigung, Trinkwasser)? Wie kommen Phosphate etc. in den See und was hat es für Auswirkungen? Warum wird die Wasserqualität einmal chemisch und einmal anhand der Pflanzen gemessen (Stichwort Kurzzeit- und Langzeitbelastung/Punkt- und Langzeitmessung)? Warum ist es wichtig, ob die Seen in einem guten Zustand sind? Schließlich wird mit den Teilnehmern zusammengefasst, warum Gewässer überhaupt untersucht werden und warum deren ökologischer Zustand so eine wichtige Bedeutung für den Menschen hat (Trinkwasserreinigung, Erhaltung von Artenvielfalt).

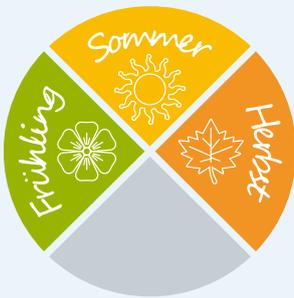


# Wanderfische



Die Kinder erfahren im Rahmen eines Hindernislaufes, dass es auch in Flüssen Tiere gibt, die wandern, und erleben Staumauern und Wehre als Wanderhindernisse.

## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

30 bis 60  
Minuten

## Gruppengröße



Gruppenarbeit

## Material

Landkarte mit Flussverlauf; Hürden (Kisten, Bänke, Holzklötze etc.); pro Kind 4 Murmeln oder kleine Holzeier; Kiesbett (Kiste oder Eimer mit Kies)

## Vorbereitung

etwa 20 m langen Parcours mit Hürden aufbauen

## Information

Gemeinsam haben die Wanderfische wie zum Beispiel Lachs oder Meerforelle, dass sie in den kleinen, kiesigen, sauerstoffreichen Oberläufen der Flüsse aufwachsen. Hier verbringen sie ihre Kindheit, bis es sie nach ein bis fünf Jahren (je nach Art) in die Ferne treibt und sie dem Fluss ins Meer folgen. Hier gibt es reichlich zu fressen und sie bleiben dort ein bis vier Jahre und wachsen zum fast geschlechtsreifen Tier heran. Durch einen ganz besonderen Instinkt und so wird vermutet auch durch den Geruchssinn, finden sie dann den Weg zurück zu ihrer eigenen Kinderstube. Sie kehren in den Oberlauf zurück, in dem sie aufgewachsen sind. Auf dem Weg dorthin entwickeln sich Eier und Sperma, außerdem fressen die Tiere i. d. Regel nicht mehr. Die Männchen legen ein Hochzeitskleid an, indem sich die Haut zu einer typischen Laichfärbung verfärbt. Im Oberlauf angekommen suchen sie sich geeignete Stellen (durchströmter Kies), an denen die Weibchen Laichgruben schlagen, in die sie ihre Eier (Rogen) hineinlegen und die Männchen ihr Sperma (Milch) darüber geben. Anschließend wird alles mit Kies zugedeckt und die Eier entwickeln sich selbstständig im Lückensystem des Kieses weiter, wo sie mit sauerstoffreichem Wasser umströmt werden und vor Feinden geschützt sind. Neben den Fischen gibt es auch kleinere Wassertiere wie Krebse oder Insektenlarven, die im Gewässer zumeist im Kieslückensystem wandern.

## Durchführung

Die Gruppe versammelt sich an einem Fließgewässer um eine Landkarte, die den Verlauf von der Quelle bis ins Meer nachvollziehen lässt.

Dann berichtet der Spielleiter vom Leben der Wanderfische und zeigt es auf der Karte:

*„Die Fische wachsen im Oberlauf des Baches auf und bekommen in einem gewissen Alter „Fernweh“ und wollen die große Welt sehen. Sie schwimmen los, folgen der Strömung und gelangen irgendwann ins Meer. Im Meer gibt es richtig viel zu fressen – ein Schlaraffenland. Sie wachsen schnell und werden dick und rund. Dann wollen sie irgendwann selber eine Familie gründen und erinnern sich an ihre eigene Kindheit. Da, wo sie aufgewachsen sind, war es nicht so gefährlich wie im großen Meer. Sie suchen den Weg zurück und finden die Flussmündung, die nach Zuhause riecht. Jetzt wollen sie nur noch ihr altes Zuhause wiederfinden und haben auch keinen Hunger mehr. Der Weg zurück ist aber nicht ganz einfach, weil es viele Hürden gibt, die sie überwinden müssen. Diese Hürden sind von den Menschen quer in den Fluss gebaut worden.“*

Warum haben die Menschen das gemacht?

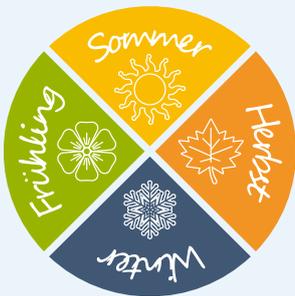
*„Die Menschen haben irgendwann angefangen, die geschlängelten Flüsse ganz gerade zu machen, z. B. um Ackerland zu gewinnen oder die Flüsse besser für die Schifffahrt nutzen zu können. In schnurgeraden Flüssen fließt das Wasser aber sehr schnell, sehr viel schneller als in geschlängelten. Damit das nicht passiert, muss das Wasser in Abständen durch Mauern aufgehalten, also gestaut werden. An manchen Stellen wurde das Wasser auch zum Antreiben von Mühlen zum Mahlen von Mehl gebraucht. Über diese Staumauern hinweg müssen die Fische auf ihrem Weg vom Meer zurück in ihre Heimat springen. Was gar nicht so einfach oder manchmal auch gar nicht zu schaffen ist.“*

Jetzt beginnt ein Hürdenlauf, bei dem die Kinder, die in die Rolle der Fische schlüpfen, ihre Eier vom Meer bis in den örtlichen Fluss/Bach in den Kies bringen wollen. Er wird als Wettbewerb zwischen zwei Gruppen durchgeführt, die sich in zwei Reihen am Beginn des Parcours nebeneinander aufstellen. Auf das Startsignal hin schnappen sich die ersten beiden Kinder der Reihen ein Ei und rennen auf dem Weg in den Bachoberlauf über die Hürden zum Kiesbett. Sobald das Kind angekommen ist, läuft das nächste Kind der Reihe los. Wenn das letzte Kind der Gruppe angekommen ist, läuft das erste Kind (das aus dem Ei geschlüpft nun erwachsen geworden ist) den Bach wieder hinunter bis zu Meer. Da die Wehre dann leicht überschwommen werden können, dürfen sie um die Hürden herum zu den Eiern laufen. Sind alle Kinder der Gruppe wieder dort, wird das Spiel eine zweite und dritte Fischgeneration wiederholt. Die Gruppe, die drei komplette Durchläufe als erstes geschafft hat und wieder in der Startposition steht, hat gewonnen.

Der Spielleiter berichtet dann, dass die Naturschutzbehörde etwas zur Verbesserung der Durchgängigkeit für die Fische machen möchte und entwickelt gemeinsam mit den Kindern Ideen dafür. So könnte ein Wehr mit einer Fischtreppe versehen werden oder das Wehr könnte in eine Sohlgleite umgewandelt werden. So bauen die Kinder die Hürden im Rahmen einer "Renaturierung des Flusses" nach und nach ab. Zum Schluss dürfen alle noch einmal beiden Strecken um die Wette laufen und bemerken, dass dieser Zustand des Flusses für die wandernden Tiere viel besser ist.



## Jahreszeit



## Alter

ab 6 Jahre

## Zeitdauer

20 bis 30  
Minuten

## Gruppengröße



Gruppenarbeit

# Das Leben im Fluss – ein Rollenspiel

In diesem Spiel schlüpfen die Kinder in die Rolle von Bäumen, Steinen, Wassertieren und Wasser und erleben dabei, was Strukturvielfalt und Strömung bedeuten, wo sich kleine Wassertiere am besten verstecken und wie sich im Hinblick auf diese Aspekte ein natürliches und ein begradigtes Fließgewässer unterscheiden. Außerdem werden sie mit dem Kreislauf des Wassers vertraut gemacht.

## Material

Zwei etwa 20 m lange Seile; große Tücher (z. B. Bettlaken) für ein Viertel der Kinder

## Durchführung

Mit zwei Seilen werden die Ufer eines mäandrierenden etwa 3 m breiten Baches auf den Boden gelegt. Dann werden die Kinder in 4 Gruppen aufgeteilt: Steine, Bäume, Wassertiere und Wasser.

Die Kinder schlüpfen in ihre Rolle und verteilen sich über den gesamten Bachlauf: zuerst die Baum- und Stein-Kinder, dann die Wassertier-Kinder (Libellen-, Köcherfliegen-, Eintagsfliegenlarven, Bachflohkrebse oder kleine Forellen). Die Wasser-Kinder warten an der „Quelle“ und werden mit Tüchern versehen.

## Folgendes ist für die Aufstellung zu beachten:

### Baum-Kinder

#### stehende Bäume:

- Kinder sollen breitbeinig stehen und die Arme zu Ästen ausbreiten
- 1 Bein im Wasser und 1 Bein am Ufer (Beine stellen die Wurzeln dar!)

#### umgestürzter Baum:

- Kind liegt halb im Wasser und halb am Ufer (Füße im Wasser, nicht der Kopf)

### Stein-Kinder

- Kinder sollen sich im Bachlauf hinsetzen, nicht an Land!

### Wassertier-Kinder

- die Kinder sollten sich einen Platz suchen, an dem sie vor zu starker Strömung geschützt sind

Wenn alle Baum-, Stein- und Wassertier-Kinder ihren Platz eingenommen haben, geht es los. Die Wasser-Kinder legen sich die Tücher wie einen Umhang um. Mit ausgebreiteten Armen halten die Kinder das Tuch im Laufen so hoch, dass es fast den Boden berührt. Sie laufen dann so schnell sie können, von der Quelle bis zur Mündung des Baches. Werden dabei Wassertier-Kinder vom Tuch berührt, werden sie ins Meer gespült und müssen den Bach verlassen. Sie stellen sich dann neben den Spielleiter. Wenn die Hindernisse im Flussbett zu groß sind, z. B. durch Ansammlung von Steinen, darf das Wasser auch über die Ufer gehen (Hochwasser). Sind die Wasser-Kinder am Ende des Bachspielfeldes im Meer angekommen, verdunsten sie und laufen neben dem Bach als Wolke wieder zur Quelle zurück, um dann abgerechnet zwei- bis dreimal erneut den Bach hinunter zu rauschen. Anschließend werden die Rollen getauscht.

Am Ende des Spieles kommen alle zusammen und das Erlebte wird besprochen. Alle Parteien berichten von ihren Erfahrungen, so dass die Phänomene Fließgeschwindigkeit (konnten die Wasser-Kinder schnell laufen?), Strömung (überall gleich?), Hochwasser (über die Ufer gehen) und Strukturvielfalt besprochen werden können. Ferner wissen die Kinder nach dem Spiel gut, wo sich die Tiere in einem Bach aufhalten, die ggfs. im Anschluss gekeschert werden sollen.

Dann wird der Bach „begradigt“. Dazu werden die Bäume abgesägt und samt Wurzeln entfernt, die Steine werden ausgebagert und die Seile werden parallel zueinander gelegt. Baum- und Stein-Kinder werden nun auch Wassertier-Kinder und müssen sich ein Versteck im Bach suchen (sie finden natürlich keines). Die Wasser-Kinder rauschen jetzt ganz schnell und ungestört den Fluss hinunter.

Am Ende der Aktion dürfen alle sagen, in welchem Bach sie lieber leben würden.

## Siehe auch

-  „Das große Sortieren – Wer lebt an Bach und Teich?“ M 30
-  „Leben unter und an Steinen“ M 16
-  „Wie schützen sich Tiere vor Abdrift?“ M 36

---

# Literatur

## 1. Weiterführende und allgemeine pädagogische Literatur

ALFRED TOEPFER AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ (NNA) (2012): Lern-, Erlebnis- und Bewegungsspiele in Wald und Wiese und an Bach und Tümpel mit Kindern im Vor- und Grundschulalter. [https://www.nna.niedersachsen.de/publikationen/naturschutz\\_im\\_unterricht/naturschutz-im-unterricht-21952.html](https://www.nna.niedersachsen.de/publikationen/naturschutz_im_unterricht/naturschutz-im-unterricht-21952.html) (Zugriff am 10.02.2020)

BAYRISCHER RUNDFUNK: Lebensraum Wasser. [www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/schulfernsehen/natur-lebensraum-wasser-100.html](http://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/schulfernsehen/natur-lebensraum-wasser-100.html) (Zugriff am 10.02.2020)

BLAUSCHECK, R. (1990): Naturspaziergang am Wasser. Beobachten – Erleben – Verstehen. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

CORNELL, J. (1999): Mit Kindern die Natur erleben. – Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr.

CORNELL, J. (2006): Mit Cornell die Natur erleben: Naturerfahrungsspiele für Kinder und Jugendliche – Der Sammelband. – Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr.

CORNELL, J. (2017): Cornells Naturerfahrungsspiele für Kinder und Jugendliche: Die besten Klassiker und neue Spiele – Sonderedition. – Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr.

GERHARDT-DIRCKSEN, A., BROGMUS, H., HARTING, W. (2012): Biologie allgemein: Blickpunkt Natur. – Aulis Verlag Deubner & Co. KG, Köln.

HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMASCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHER-

SCHUTZ (HRSG.): Ein Bach ist mehr als Wasser. – [www.umwelt.hessen.de/umwelt-natur/wasser/baeche-fluesse-seen/oekologie-und-schutz-von-fliessgewaessern](http://www.umwelt.hessen.de/umwelt-natur/wasser/baeche-fluesse-seen/oekologie-und-schutz-von-fliessgewaessern) (Zugriff am 10.02.2020)

HOENECKE, C. (2012): Experimentieren an Stationen in der Grundschule: Schwimmen und Sinken, 2./3. Schuljahr – Kopiervorlagen und Materialien. – Cornelsen Verlag, Berlin.

HUTTER, C.-P., LINK, F.-G. (Hrsg.) (2003): Mit Kindern Bach und Fluss erleben – Fließgewässer – Lebensadern der Landschaft. – Hirzel Verlag, Stuttgart

JÜTTE, M. (2007): Unterrichtspraxis Biologie – Band 21: Wechselbeziehungen im Lebensraum Fließgewässer. – Aulis Verlag Deubner & Co. KG, Köln.

KÄHLER, H. (2000): Unterrichtspraxis Biologie – Band 18: Wechselbeziehungen im Lebensraum See. – Aulis Verlag Deubner & Co. KG, Köln.

KRÜGEL, C., NOLTING, A., SCHOLZ, K., UNGER, S. (2018): Themenhefte Grundschule: Wasser: Kunterbunte Unterrichtsideen für alle Fächer – Kopiervorlagen. – Cornelsen Verlag, Berlin.

LASSERT, U. (2001): Natur um uns herum – Wiese und Weiher. – Kopiervorlagen zur Freiarbeit, Sachunterricht 3.-6. Jahrgangsstufe, Verlag Ludwig Auer, Donauwörth.

LÜDERS-BARRIE, N., HOENECKE, C. (2012): Experimentieren an Stationen in der Grundschule: Trinkwasser, Abwasser und Experimentieren



---

mit Wasser, 3./4. Schuljahr – Kopiervorlagen und Materialien. – Cornelsen Verlag, Berlin  
NATURFREUNDEJUGEND DEUTSCHLANDS (Hrsg.) (2014): Aktion Umweltdetektiv. Erlebnisbogen Wasser. – Berlin.

RICHERT, A. (2006): Lebensraum Wasser – Kopiervorlagen und Materialien. – Hase und Igel Verlag, München.

SCHWOERBEL, J. et al. (2010): Einführung in die Limnologie. – 10. Auflage. – Elsevier GmbH, München

Unterricht Biologie (2010): Themenheft Wasser. – Heft 351, Erhard Friedrich Verlag, Seelze.

Unterricht Biologie (1996): Themenheft Binnengewässer. – Heft 216, Erhard Friedrich Verlag, Seelze.

VEREINIGUNG DEUTSCHER GEWÄSSERSCHUTZ E.V. (VDG) (Hrsg.): Fische in Bächen und Flüssen – Schriftenreihe – Band 69. – Bonn

VEREINIGUNG DEUTSCHER GEWÄSSERSCHUTZ E.V. (VDG) (Hrsg.): Ökologische Bewertung von Fließgewässern – Schriftenreihe – Band 64. – Bonn

WELLINGHORST, R. (1993): Wirbellose Tiere des Süßwassers. Arbeitsheft und Bestimmungsschlüssel zur Untersuchung der Gewässergüte. – Unterricht Biologie 5. Auflage. Als Download erhältlich: <http://www.rolf-wellinghorst.de/fileadmin/rolf-wellinghorst.de/gewaesseroekologie/Wirbellose%20Tiere%20des%20S%C3%BC%C3%9Fwassers.pdf> (Zugriff am 10.02.2020)

WESTERMANN GRUPPE (Hrsg.) (2012): Lebensraum See.– CD-ROM (für den Einsatz an Interaktiven Whiteboards)

WESTERMANN GRUPPE (Hrsg.): [https://c.wgr.de/d/ed9171fbd4c2a728ca0bc4beacaa-b8a315659e93edbe4ddc6a57e6f4953bf5d.pdf/lebensraum\\_wasser\\_m\\_02.pdf](https://c.wgr.de/d/ed9171fbd4c2a728ca0bc4beacaa-b8a315659e93edbe4ddc6a57e6f4953bf5d.pdf/lebensraum_wasser_m_02.pdf) (Zugriff am 10.02.2020)

WESTERMANN GRUPPE (Hrsg.): [https://c.wgr.de/d/9d5649020003a2b279b99c4085291bc8f-7cde04c7d6dc9db4bef03a1ffe9b69a.pdf/Tiere\\_Frosch\\_m\\_01.pdf](https://c.wgr.de/d/9d5649020003a2b279b99c4085291bc8f-7cde04c7d6dc9db4bef03a1ffe9b69a.pdf/Tiere_Frosch_m_01.pdf) (Zugriff am 10.02.2020)

## Literatur „Virtuelles Wasser“

BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (HRSG.): <http://bmbf.wasserfluesse.de> (Zugriff am 10.02.2020)

BUND HEIDELBERG (Hrsg.): <http://www.virtuelles-wasser.de> (Zugriff am 10.02.2020)

UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.): <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verstecktes-wasser> (Zugriff am 10.02.2020)

VEREINIGUNG DEUTSCHER GEWÄSSERSCHUTZ E.V. (VDG) (HRSG.): Virtuelles Wasser – Weniger Wasser im Einkaufskorb – Schriftenreihe – Band 75. – Bonn

VEREINIGUNG DEUTSCHER GEWÄSSERSCHUTZ E.V. (VDG) (Hrsg.): [http://vdg.durstige-gueter.de/startseite\\_virtuelles\\_wasser.html](http://vdg.durstige-gueter.de/startseite_virtuelles_wasser.html) (Zugriff am 10.02.2020)

VEREINIGUNG DEUTSCHER GEWÄSSERSCHUTZ E.V. (VDG) (Hrsg.): <http://www.werwiewasser.de> (Zugriff am 01.05.2019)

## Literatur „Auen“

VEREINIGUNG DEUTSCHER GEWÄSSERSCHUTZ E.V. (VDG) (Hrsg.): Abenteuer Auen – Bach- und Flussauen erforschen – für die Sekundarstufe – Schriftenreihe – Band 72. – Bonn



---

VEREINIGUNG DEUTSCHER GEWÄSSERSCHUTZ E.V. (VDG) (Hrsg.): Abenteuer Auen – Bach- und Flussauen erforschen – für die Grundschule – Schriftenreihe – Band 71. – Bonn

VEREINIGUNG DEUTSCHER GEWÄSSERSCHUTZ E.V. (VDG) (Hrsg.): Auen leben – Infobroschüre – Schriftenreihe – Band 70. – Bonn

VEREINIGUNG DEUTSCHER GEWÄSSERSCHUTZ E.V. (VDG) (Hrsg.): <http://www.auen-leben.de> (Zugriff am 10.02.2020)

### Literatur „EU-Wasserrahmenrichtlinie“

AG UNTERHALTUNGSVERBÄNDE IM BG 24 WÜMME UND NLWKN VERDEN (Hrsg.) (2007): <http://www.nordwest-natur.de/fileadmin/nwn/dateien/Veroeffentlichungen/Flyer-Grasfrosch.pdf> (Zugriff am 10.02.2020)

AG UNTERHALTUNGSVERBÄNDE IM BG 24 WÜMME UND NLWKN VERDEN (Hrsg.) (2006): <http://www.nordwest-natur.de/fileadmin/nwn/dateien/Veroeffentlichungen/Flyer-Meerforelle.pdf> (Zugriff am 10.02.2020)

AG UNTERHALTUNGSVERBÄNDE IM BG 24 WÜMME UND NLWKN VERDEN (Hrsg.) (2006): <http://www.nordwest-natur.de/fileadmin/nwn/dateien/Veroeffentlichungen/Flyer-Meerforelle.pdf> (Zugriff am 10.02.2020)

AG UNTERHALTUNGSVERBÄNDE IM BG 24 WÜMME UND NLWKN VERDEN (Hrsg.) (2006): <http://www.nordwest-natur.de/fileadmin/nwn/dateien/Veroeffentlichungen/Flyer-Fischotter.pdf> (Zugriff am 10.02.2020)

AG UNTERHALTUNGSVERBÄNDE IM BG 24 WÜMME UND NLWKN VERDEN (Hrsg.) (2007): <http://www.nordwest-natur.de/fileadmin/nwn/dateien/Veroeffentlichungen/Flyer-Flussneunauge.pdf> (Zugriff am 10.02.2020)

AG UNTERHALTUNGSVERBÄNDE IM BG 24 WÜMME UND NLWKN VERDEN (Hrsg.) (2007): <http://www.nordwest-natur.de/uploads/media/Keiljungfer.pdf> (Zugriff am 01.05.2019)

AG UNTERHALTUNGSVERBÄNDE IM BG 24 WÜMME UND NLWKN VERDEN (Hrsg.) (2007): <http://www.nordwest-natur.de/fileadmin/nwn/dateien/Veroeffentlichungen/Flyer-Schwaene.pdf> (Zugriff am 10.02.2020)

AG UNTERHALTUNGSVERBÄNDE IM BG 24 WÜMME UND NLWKN VERDEN (Hrsg.) (2007): <http://www.nordwest-natur.de/fileadmin/nwn/dateien/Veroeffentlichungen/Flyer-Teichrose.pdf> (Zugriff am 10.02.2020)

GRÜNE LIGA – NETZWERK ÖKOLOGISCHER BEWEGUNG (HRSG.): <http://www.wrrl-info.de> (Zugriff am 10.02.2020)

NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, BAUEN UND KLIMASCHUTZ (Hrsg.): [https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/GlobalNetFX\\_Umweltkarten](https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/GlobalNetFX_Umweltkarten) (Zugriff am 10.02.2020)

NORDWESTDEUTSCHE STIFTUNG FÜR TIER- UND NATURSCHUTZ (Hrsg.) (2006): [http://www.nordwest-natur.de/uploads/media/broschuere-wuemme-web\\_01.pdf](http://www.nordwest-natur.de/uploads/media/broschuere-wuemme-web_01.pdf) (Zugriff am 01.05.2019)

### Literatur „Aktiv werden“

DEUTSCHE UMWELTHILFE (Hrsg.): <https://www.duh.de/projekte/schulen-fuer-lebendige-fluesse> (Zugriff am 10.02.2020)

DEUTSCHE UMWELTHILFE (Hrsg.): <https://www.duh.de/sflw-arbeitsm/> (Zugriff am 10.02.2020)



---

## 2. Bestimmungsliteratur

### Pflanzen (Auswahl)

BOTANISCHER VEREIN ZU HAMBURG E.V. (Hrsg.) (2008): Berichte des Botanischen Vereins zu Hamburg. Heft 24.

DORN, A.; POHL, E. (1991): Pflanzenzeigerwerte für den Schulgebrauch. Reduzierte Fassung nach dem Werk von Hein Ellenberg „Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas“. Erich Goltze Verlag, Göttingen

EDMUND SIEMERS-STIFTUNG (Hrsg.) (2001): <http://gewaesserwart.de/wp-content/uploads/2012/12/Pflanzen-und-ihre-Bedeutung-fuer-Fliessgewaesser-Praxistipps.pdf> (Zugriff am 10.02.2020)

ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULISSEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. In Scripta Botanica, 2. Auflage, Band 18 – Erich Goltze Verlag, Göttingen

ENSINGER, F. (Hrsg.): <https://pflanzenbestimmung.info/wasserpflanzen/> (Zugriff am 10.02.2020)

FREIE UND HANSESTADT HAMBURG, BEHÖRDE FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT (HRSG.) (2014): [https://www.fgg-elbe.de/hintergrundinformationen.html?file=files/Downloads/EG\\_WRRLL/hgi/hgd\\_bp2/Laender/download-wasserpflanzensteckbriefe.pdf](https://www.fgg-elbe.de/hintergrundinformationen.html?file=files/Downloads/EG_WRRLL/hgi/hgd_bp2/Laender/download-wasserpflanzensteckbriefe.pdf) (Zugriff am 10.02.2020)

RIEDEL, J. (2019): <https://www.digital-nature.de/pflanzenwelt/sumpfpflanzen/sumpfpflanzen.html> (Zugriff am 10.02.2020)

OBERDÖRFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 8. Auflage, Ulmer Verlag, Stuttgart.

OLDORF, S., KIRSCHHEY, T., KRAUTKRÄMER, V. (2017): Pflanzen im Süßwasser. – Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart

ROTHMALER, W. (2017): Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Atlasband. – Springer-Verlag GmbH, Heidelberg.

SCHULTES, A. et al. (2019): <https://www.pflanzenbestimmung.de> (Zugriff am 10.02.2020)

SPOHN, M. (2015): Was blüht denn da? – Kosmos-Naturführer. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

WIKIBOOKS (Hrsg.): [https://de.wikibooks.org/wiki/Bestimmungsbuch\\_Pflanzen\\_Mitteleuropas/\\_Wasserpflanzen](https://de.wikibooks.org/wiki/Bestimmungsbuch_Pflanzen_Mitteleuropas/_Wasserpflanzen) (Zugriff am 10.02.2020)

### Tiere (Auswahl)

BAYERISCHE AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (ANL) (2010): Tiere live – Ein Aktionshandbuch für die schulische und außerschulische Umweltbildung. – 2. Auflage.

BELLMANN, H. (2018): Der Kosmos-Insektenführer. – Frankh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

BELLMANN, H. (2002): Die farbigen Naturführer – Spinnen, Krebse, Tausendfüßer. – Time Life Books, Amsterdam.

BERNINGHAUSEN, F. (2015): Welche Kaulquappe ist das? Der digitale Amphibienführer. – Als Download erhältlich: <https://itunes.apple.com/de/book/welche-kaulquappe-ist-das/id985948642?mt=11> (Zugriff am 10.02.2020)

BLAB, J., VOGEL, H. (1996): Amphibien und Reptilien erkennen und schützen: Alle mitteleuropäischen Arten. Biologie, Bestand, Schutzmassnahmen. – 3. Auflage. – BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, Wien, Zürich.



---

CHINERY, M. (2004): Pareys Buch der Insekten. Über 2000 Insekten Europas. – Paul Parey Verlag, Hamburg, Berlin.

ENGELHARDT, W. (2020): Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? Pflanzen und Tiere unserer Gewässer. – 18. Auflage. – Franckh-Kosmos Verlags-GmbH, Stuttgart.

KOSMOS-NATURFÜHRER (2014): Der Kosmos-Tierführer. 1000 Arten und über 1200 Abbildungen. – Frankh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

LANG, A. (2004): Spuren und Fährten unserer Tiere. – BLV Naturführer, 6. Auflage, BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, Wien, Zürich.

LUDWIG, H. W. et al. (2003): Tiere und Pflanzen unserer Gewässer: Merkmale, Biologie, Lebensraum, Gefährdung. – BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, Wien, Zürich.

NÖLLERT, A., NÖLLERT, C. (1992): Die Amphibien Europas. Bestimmung – Gefährdung – Schutz. – Franckh-Kosmos Verlags-GmbH, Stuttgart.

OHNESORGE, G., SCHEIBA, B. (2012): Tierspuren und Fährten erkennen und bestimmen. – 5. Auflage. – Bassermann Verlag, München.

SCHWAB, H. (2006): Süßwassertiere – Ein ökologisches Bestimmungsbuch. – 6. Auflage. – Klett Verlag, Stuttgart

STREBLE, H., KRAUTER, D., BÄUERLE, A., LANG, W. (2018): Das Leben im Wassertropfen – Mikroflora und Mikrofauna des Süßwassers. Kosmos-Naturführer, Frankh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

WECK-HEIMANN, A. (Hrsg.): <http://www.kaulquappe.de> (Zugriff am 10.02.2020)

## Literatur- und Quellenverzeichnis

AICHELE, D. (2008): Was blüht denn da? – Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

ARNOLD, E. N., BURTON, J. A. (1983): Pareys Reptilien- und Amphibienführer Europas. – 2. Auflage, Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg, Berlin.

BELLMANN, H. (1988): Leben in Bach und Teich. – Mosaik Verlag GmbH, München.

BELLMANN, H. (2002): Die farbigen Naturführer – Spinnen, Krebse, Tausendfüßer. – Time Life Books, Amsterdam.

BLAB, J., VOGEL, H. (1996): Amphibien und Reptilien erkennen und schützen: Alle mitteleuropäischen Arten. Biologie, Bestand, Schutzmassnahmen. – 3. Auflage. – BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, Wien, Zürich.

BUNDJUGEND (1987): Tips zur Saison, Umwelt mit Kindern erleben: Bach. – BUNDjugend Friedrich Breuerstraße, Postfach 300249, 53182 Bonn.

BUNDJUGEND (1989): Tips zur Saison, Umwelt mit Kindern erleben: Tümpel, Weiher, Seen. – BUNDjugend Friedrich Breuerstraße, Postfach 300249, 53182 Bonn.

BURSCHE, E.-M. (1980): Wasserpflanzen. Kleine Botanik der Wassergewächse. – Verlag Neumann-Neudamm, Melsungen, Berlin, Basel, Wien.

CHINERY, M. (1984): Insekten Mitteleuropas. Ein Taschenbuch für Zoologen und Naturfreunde. – Paul Parey Verlag, Berlin.

CHINERY, M. (2004): Pareys Buch der Insekten. Über 2000 Insekten Europas. – Paul Parey Verlag, Berlin.



- CORNELL, J. (2006): Mit Cornell die Natur erleben: Naturerfahrungsspiele für Kinder und Jugendliche – Der Sammelband. – Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr.
- DEUTSCHER VEREIN DES GAS- UND WASSERFACHES (Hrsg.): [www.dvgw.de/themen/wasser/trinkwasserverordnung](http://www.dvgw.de/themen/wasser/trinkwasserverordnung) (Zugriff am 10.02.2020)
- DIERL, W., RING, W. (1988): Insekten. Mitteleuropäische Arten. Merkmale, Vorkommen, Biologie. – BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, Wien, Zürich.
- DÜLL, R., KUTZELNIGG, H. (1994): Botanisch-ökologisches Exkursionstaschenbuch. – Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg, Wiesbaden.
- GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen; Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen; Heft 1/04
- GRAF, J. (1957): Pflanzenbestimmungsbuch. – J. F. Lehmanns Verlag, München.
- HUTTER, C.-P., LINK, F.-G. (Hrsg.) (2003): Mit Kindern Bach und Fluss erleben – Fließgewässer – Lebensadern der Landschaft. – Hirzel Verlag, Stuttgart
- JACOBS, W., RENNER, M. (1988): Biologie und Ökologie der Insekten. – 2. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- KELLE, A., STURM, H. (1984): Tiere leicht bestimmt. Bestimmungsbuch einheimischer Tiere, ihrer Spuren und Stimmen. – 2. Auflage, Dümmler Verlag, Bonn.
- KELLE, A., STURM, H. (1993): Pflanzen leicht bestimmt – 2. Auflage, Dümmlerbuch 3307, Dümmler Verlag, Bonn.
- KNIRSCH, R. R. (1988): Unsere Umwelt entdecken. Spiele und Experimente für Eltern und Kinder. – Fischer Verlag GmbH, Frankfurt a. M.
- KUHN, K., PROBST, W., SCHILKE, K. (1986): Biologie im Freien. – Hannover.
- LANG, A. (2004): Spuren und Fährten unserer Tiere. – BLV Naturführer, 6. Auflage, BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, Wien, Zürich.
- LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) (1998): Gewässerbewertung – stehende Gewässer. Vorläufige Richtlinien für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien – Kulturbuch-Verlag Berlin GmbH, Berlin. Als Download erhältlich: [www.lawa.de/documents/gewaesserbewertung\\_stehende\\_gewaesser\\_2\\_4ed\\_copy\\_1552305536.pdf](http://www.lawa.de/documents/gewaesserbewertung_stehende_gewaesser_2_4ed_copy_1552305536.pdf) (Zugriff am 10.02.2020)
- LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) (1998): Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland – Chemische Gewässergüteklassifikation – Kulturbuch-Verlag Berlin GmbH, Berlin. Als Download erhältlich: [https://www.lawa.de/documents/beurteilung\\_der\\_wasserbeschaffenheit\\_von\\_fliessgewaessern\\_in\\_der\\_brd\\_1552305559.pdf](https://www.lawa.de/documents/beurteilung_der_wasserbeschaffenheit_von_fliessgewaessern_in_der_brd_1552305559.pdf) (Zugriff am 10.02.2020)
- LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER: [https://www.lawa.de/documents/gewaesserstrukturkartierung\\_bundesrepublik\\_deutschland\\_uebersichtsverfahren\\_1552305344.pdf](https://www.lawa.de/documents/gewaesserstrukturkartierung_bundesrepublik_deutschland_uebersichtsverfahren_1552305344.pdf) (Zugriff am 10.02.2020)
- LUDWIG, H. W., et al. (2003): Tiere und Pflanzen unserer Gewässer: Merkmale, Biologie, Lebensraum, Gefährdung. – BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, Wien, Zürich.
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ – BETRIEBS-



---

STELLE VERDEN (2004): NLWKN – Schriftenreihe Band 10 – Gewässergütebericht 2004 – Chemische Gewässergüte 1992 – 2003. Verden

NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ – BETRIEBSSTELLE VERDEN: [www.nlwkn.niedersachsen.de/download/57609/Band\\_3\\_-\\_Leitfaden\\_Massnahmenplanung\\_Oberflaechengewasser\\_Teil\\_B\\_Stehende\\_Gewaesser\\_s.\\_auch\\_Anhang\\_Seeberichte\\_.pdf](http://www.nlwkn.niedersachsen.de/download/57609/Band_3_-_Leitfaden_Massnahmenplanung_Oberflaechengewasser_Teil_B_Stehende_Gewaesser_s._auch_Anhang_Seeberichte_.pdf) (Zugriff am 10.02.2020)

NÖLLERT, A., NÖLLERT, C. (1992): Die Amphibien Europas. Bestimmung – Gefährdung – Schutz. – Franckh-Kosmos Verlags-GmbH, Stuttgart.

OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 6. Auflage, Ulmer Verlag, Stuttgart.

OHNESORGE, G., SCHEIBA, B. (2012): Tierspuren und Fährten erkennen und bestimmen. – 5. Auflage. – Bassermann Verlag, München.

POTT, E. (1990): Bach, Fluss, See. Pflanzen und Tiere in ihrem Lebensraum – ein Biotopführer. – 3. Auflage, BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, Wien, Zürich.

ROTHMALER, W. (2016): Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 21. Auflage. – Springer Spektrum Verlag, Berlin.

ROTHMALER, W. (2017): Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Atlasband. 13. Auflage. – Springer Spektrum Verlag, Berlin.

SCHWAB, H. (2006): Süßwassertiere – Ein ökologisches Bestimmungsbuch. – 6. Auflage. – Klett Verlag, Stuttgart

SEDLAG, U. (1986): Insekten Mitteleuropas. – Enke Verlag Stuttgart.

UMWELTBUNDESAMT UND BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER: [www.gewaesser-bewertung.de](http://www.gewaesser-bewertung.de) (Zugriff am 10.02.2020)

VEREINIGUNG DEUTSCHER GEWÄSSERSCHUTZ E.V. (VDG) (Hrsg.): Virtuelles Wasser – Weniger Wasser im Einkaufskorb – Schriftenreihe – Band 75. – Bonn

VEREINIGUNG DEUTSCHER GEWÄSSERSCHUTZ E.V. (VDG) (Hrsg.): Abenteuer Auen – Bach- und Flussauen erforschen – für die Sekundarstufe – Schriftenreihe – Band 72. – Bonn

VEREINIGUNG DEUTSCHER GEWÄSSERSCHUTZ E.V. (VDG) (Hrsg.): Abenteuer Auen – Bach- und Flussauen erforschen – für die Grundschule – Schriftenreihe – Band 71. – Bonn

VEREINIGUNG DEUTSCHER GEWÄSSERSCHUTZ E.V. (VDG) (Hrsg.): Ökologische Bewertung von Fließgewässern – Schriftenreihe – Band 64. – Bonn

ZEITLER, K.-H. (1990): Insekten am Gewässer. – Paul Parey Verlag, Hamburg, Berlin.

ZEITLER, K.-H. (1990): Muscheln, Schnecken, Krebse. – Paul Parey Verlag, Hamburg, Berlin.



---

# Glossar

**Abiotisch** (<-> biotisch) – unbelebte (physikalische und chemische) Einflussgrößen in Ökosystemen; Abiotische Faktoren sind z.B. Temperatur, Strahlung, Wasser, Wind, weiterhin Luftfeuchte sowie Mineralstoffgehalt des Bodens; pH-Wert, Strömung sowie Salzgehalt spielen in Wasserlebensräumen eine Rolle

**Aerob** (<-> anaerob) – unter Einfluss von Luft bzw. Sauerstoff lebend oder ablaufend

**Anaerob** (<-> aerob) – ohne Luft bzw. Sauerstoff lebend oder ablaufend

**Anorganisch** (<-> organisch) – zum unbelebten Teil der Natur gehörend, ihn betreffend

**Bach** – Fließgewässer mit einer maximalen Breite von 5 m

**Bioindikator** – Lebewesen, die besondere Ansprüche an ihren Lebensraum stellen oder spezielle Verhaltensweisen entwickelt haben – ihr Vorhandensein lässt aufgrund der Kenntnis über ihre besonderen Ansprüche und Verhaltensweisen einen Rückschluss auf die Qualitäten des Standortes, z.B. des Gewässers zu

**Biotisch** (<-> abiotisch) – Von Lebewesen ausgehende Einflussgrößen in Ökosystemen; den meisten biotischen Faktoren liegen komplexe Wechselbeziehungen zu Grunde, Beispiele sind Fressfeindbeziehungen, Parasitismus, Symbiose und Konkurrenz

**BSB5 (Biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen)** – Maß für die Belastung von Ab- / Wasser durch biologisch abbaubare organische Stoffe. Es wird meist der BSB5 bestimmt, d.h.

die Menge des gelösten, freien Sauerstoffs ( $O_2/l$ ), die unter festgelegten Bedingungen in 5 Tagen (bei 20 °C) durch Mikroorganismen, z.B. in belebtem Schlamm aus Kläranlagen (in gas- und lichtdichten Reaktionsgefäßen), verbraucht wird.

**Detritus** – aus Organismenresten bestehende Schweb- und Sinkstoffe in Gewässern

**Epilimnion** (<-> Hypolimnion) – die oberste Wasserschicht in einem See

**Euryök** (<-> stenök) – Bezeichnung für Organismen, die sehr unterschiedliche Umweltbedingungen tolerieren (breites Toleranzspektrum haben)

**Eutroph** (<-> oligotroph) – nährstoffreich

**Exuvie** – Larvenhaut der Libellen

**Fluss** – Fließgewässer ab einer Breite von über 5 m

**Gewässergüte** – beschreibt die Qualität von Oberflächengewässern

**Glochidien** – Larven der Fluss- und Teichmuscheln, die sich außen an die Fische (Anadonta mit Hilfe von Haken) oder an die Kiemen (Unio ohne Haken) heften und eine Zeit parasitisch leben, bis sie abgestoßen werden oder sich lösen



---

**Hydromorphologie** – beschreibt die tatsächlich vorhandenen Gewässerstrukturen und das damit verbundene Abflussverhalten eines Gewässers in seiner räumlichen und zeitlichen Ausdehnung

**Hypolimnion** (<-> Epilimnion) – die unterste Wasserschicht/Tiefenschicht in einem See

**Imago** (plural Imagines) – Vollinsekt; erwachsenes Tier bei den Insekten

**Kokon** – gesponnene Hülle um Eier, Larven und Puppen

**Komplexaugen** – im Gegensatz zu Einzelaugen aus vielen einzelnen Linsen zusammengesetztes Auge (Facettenaugen)

**Mäander** – Flussschlingen mit mehr oder weniger regelmäßig schwingenden Krümmungen

**Makrophyten** – Makrophyten umfassen alle makroskopisch wahrnehmbaren höheren und niederen Pflanzen, die im Wasser wachsen

**Makrozoobenthos** – wirbellose Tiere, die den Gewässergrund besiedeln, z.B. Muscheln, Würmer

**Melioration** – Werterhöhung des Bodens

**Mesotroph** – mittlerer Nährstoffgehalt; zwischen oligotroph und eutroph

**Mikroorganismen** – Kleinlebewesen; mit bloßem Auge nicht erkennbar

**Nymphen** – Larven der Insekten mit unvollkommener Entwicklung

**Oligotroph** (<-> eutroph) – nährstoffarm

**Organisch** (<-> anorganisch) – der belebten Natur angehörend

**Pfützen** – sehr kleine Stillgewässer, die regelmäßig austrocknen und nicht viel tiefer als 50 cm sind

**Phytobenthos** – Zum Phytobenthos zählen alle niederen Wasserpflanzen (Algen, Cyanobakterien), die am Gewässergrund leben. Die bedeutendste Gruppe bilden die Kieselalgen. Phytoplankton – pflanzliche Organismen, die frei im Wasser schweben

**Plankton** – frei im Wasser schwebende Lebewesen; die Gesamtheit aller im Wasser (See, Ozean, Fließgewässer) umhertreibenden pflanzlichen (Phytoplankton) oder tierischen (Zooplankton) Lebewesen

**Polytroph** – sehr nährstoffreich

**Radula** – Raspelzunge der Schnecken

**Rhizom** – Bezeichnung für unterirdisch oder dicht unter der Bodenoberfläche wachsende Sprosse einer Pflanze; dienen der Speicherung von Nährstoffen und der vegetativen Vermehrung (Fortpflanzung)

**Saprobie** – die Intensität der heterotrophen, d.h. Sauerstoff zehrenden, Stoffumsetzung

**See** – großes Stillgewässer, größer und tiefer als Tümpel, Weiher und Teich; natürlichen oder menschlichen Ursprungs

**Stenök** (<-> euryök) – Bezeichnung für Organismen, die große Schwankungen der Um-

weltbedingungen nicht tolerieren (geringes Toleranzspektrum haben)

**Stillgewässer** – stehende Gewässer mit keiner und nur einer äußerst geringen Fließgeschwindigkeit; Stillgewässer werden durch Niederschläge und / oder das Grundwasser und / oder Zuflüsse gespeist

**Teich** – Stillgewässer künstlichen / menschlichen Ursprungs

**Tracheenkiemen** – Atmungsorgane im freien Wasser lebender Larven

**Tümpel** – kleine Stillgewässer, die in der Regel austrocknen und nicht viel tiefer als 50 cm sind

**Weiber** – Stillgewässer, das im Gegensatz zu Pfützen und Tümpeln dauerhaft Wasser führt; nicht tiefer als 2 m, oft sogar viel flacher

## Literaturverzeichnis Glossar

<https://www.abiweb.de/biologie-begriffe/glossar-oekologie.html>  
(Zugriff am 19.02.2020)

<https://www.duden.de/rechtschreibung/anorganisch> (Zugriff am 19.02.2020)

[https://gfg-fortbildung.de/web/images/stories/BT/09\\_BT\\_Makrophyten%20\\_Korte\\_Tigges.pdf](https://gfg-fortbildung.de/web/images/stories/BT/09_BT_Makrophyten%20_Korte_Tigges.pdf) (Zugriff am 19.02.2020)

<https://hypersoil.uni-muenster.de/1/02/52.htm>  
(Zugriff am 19.02.2020)

[\[tobenthos/\]\(#\) \(Zugriff am 19.02.2020\)](https://www.idus.de/biologische-analytik/phy-</a></p></div><div data-bbox=)

[http://mars.geographie.uni-halle.de/mlucampus/geoglossar/terme\\_datenblatt.php?terme=abiotisch](http://mars.geographie.uni-halle.de/mlucampus/geoglossar/terme_datenblatt.php?terme=abiotisch) (Zugriff am 19.02.2020)

[http://mars.geographie.uni-halle.de/mlucampus/geoglossar/terme\\_datenblatt.php?terme=aerob](http://mars.geographie.uni-halle.de/mlucampus/geoglossar/terme_datenblatt.php?terme=aerob) (Zugriff am 19.02.2020)

[http://mars.geographie.uni-halle.de/mlucampus/geoglossar/terme\\_datenblatt.php?terme=anaerob&typ=](http://mars.geographie.uni-halle.de/mlucampus/geoglossar/terme_datenblatt.php?terme=anaerob&typ=)  
(Zugriff am 19.02.2020)

[http://mars.geographie.uni-halle.de/mlucampus/geoglossar/terme\\_datenblatt.php?terme=biotisch&typ=](http://mars.geographie.uni-halle.de/mlucampus/geoglossar/terme_datenblatt.php?terme=biotisch&typ=)  
(Zugriff am 19.02.2020)

[http://mars.geographie.uni-halle.de/mlucampus/geoglossar/terme\\_datenblatt.php?terme=M%E4nder](http://mars.geographie.uni-halle.de/mlucampus/geoglossar/terme_datenblatt.php?terme=M%E4nder)  
(Zugriff am 19.02.2020)

<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/biochemischer-sauerstoffbedarf/8582>  
(Zugriff am 19.02.2020)

<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/euryoek/23039> (Zugriff am 19.02.2020)

<https://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/makrozoobenthos/9976>  
(Zugriff am 19.02.2020)

<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/mikroorganismen/7607>  
(Zugriff am 19.02.2020)

<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/organisch/48134> (Zugriff am 19.02.2020)

<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/rhizom/9867>  
(Zugriff am 19.02.2020)

<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/stenoek/63649> (Zugriff am 19.02.2020)

<https://de.wikipedia.org/wiki/Hydromorphologie> (Zugriff am 19.02.2020)





IV

# Anlagen



# Was lebt an Bach und Teich?

## Vorspann zu Bestimmungsschlüsseln

### Hinweis

In dieser Bestimmungshilfe werden jeweils eine Reihe der häufigeren krautigen Wasser- und Sumpfpflanzen vorgestellt. Die Bestimmung erfolgt vorwiegend nach vegetativen Merkmalen. Bei der Bestimmung sollten möglichst mehrere Pflanzen einer Art angesehen werden, da die Merkmale nicht immer bei allen Individuen optimal ausgebildet sind.

Die Bestimmungshilfe setzt sich aus einzelnen Schlüsseln zusammen. Die Schlüssel sind so aufgebaut, dass man sich ganz oben beginnend in den einzelnen Reihen von links nach rechts durcharbeitet. Trifft ein Merkmal zu, so folgt man dem jeweiligen Pfeil. Hier ergeben sich drei unterschiedliche Möglichkeiten:

- a) man stößt wiederum auf eine Reihe verschiedener Merkmale (die man wieder von links nach rechts gehend durchsieht und dem jeweiligen Pfeil folgt)
- b) man kommt zu dem Hinweis, bei einem anderen Schlüssel weiterzugehen (diese sind fortlaufend angefügt) oder
- c) man stößt auf einen Pflanzennamen. Dann vergleicht man seine Pflanze mit der Abbildung und den Angaben zu Blühzeitraum und Blütenfarbe (auf die Angabe letzterer wurde bei unauffälligen, winzigen Blüten verzichtet!).



---

# Naturschutz im Unterricht

## WASSER

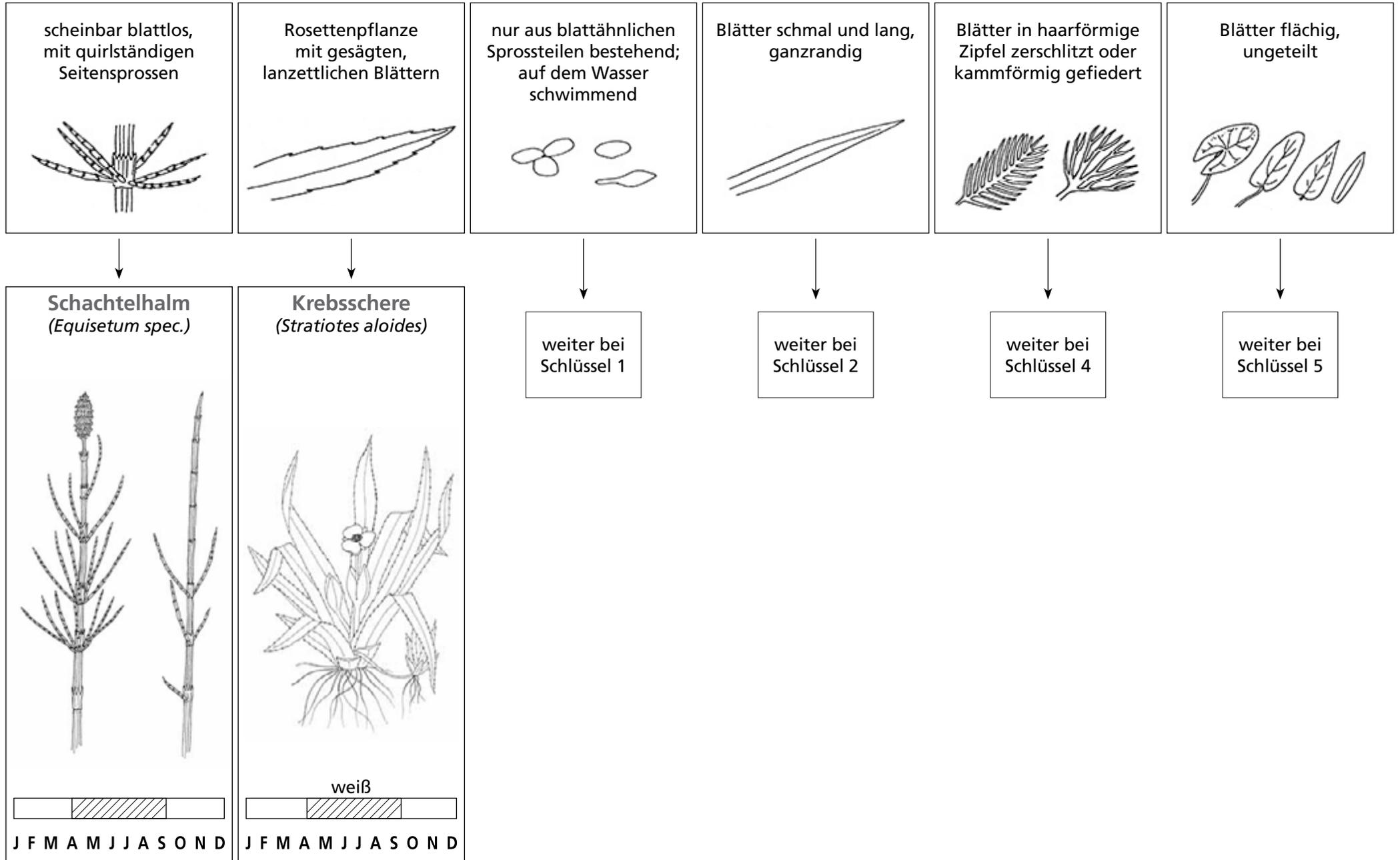
Anlage 17 A Bestimmungshilfe  
Häufige Pflanzen an Bach und Teich

zu  Modul 17  
„Was wächst an Bach und Teich“

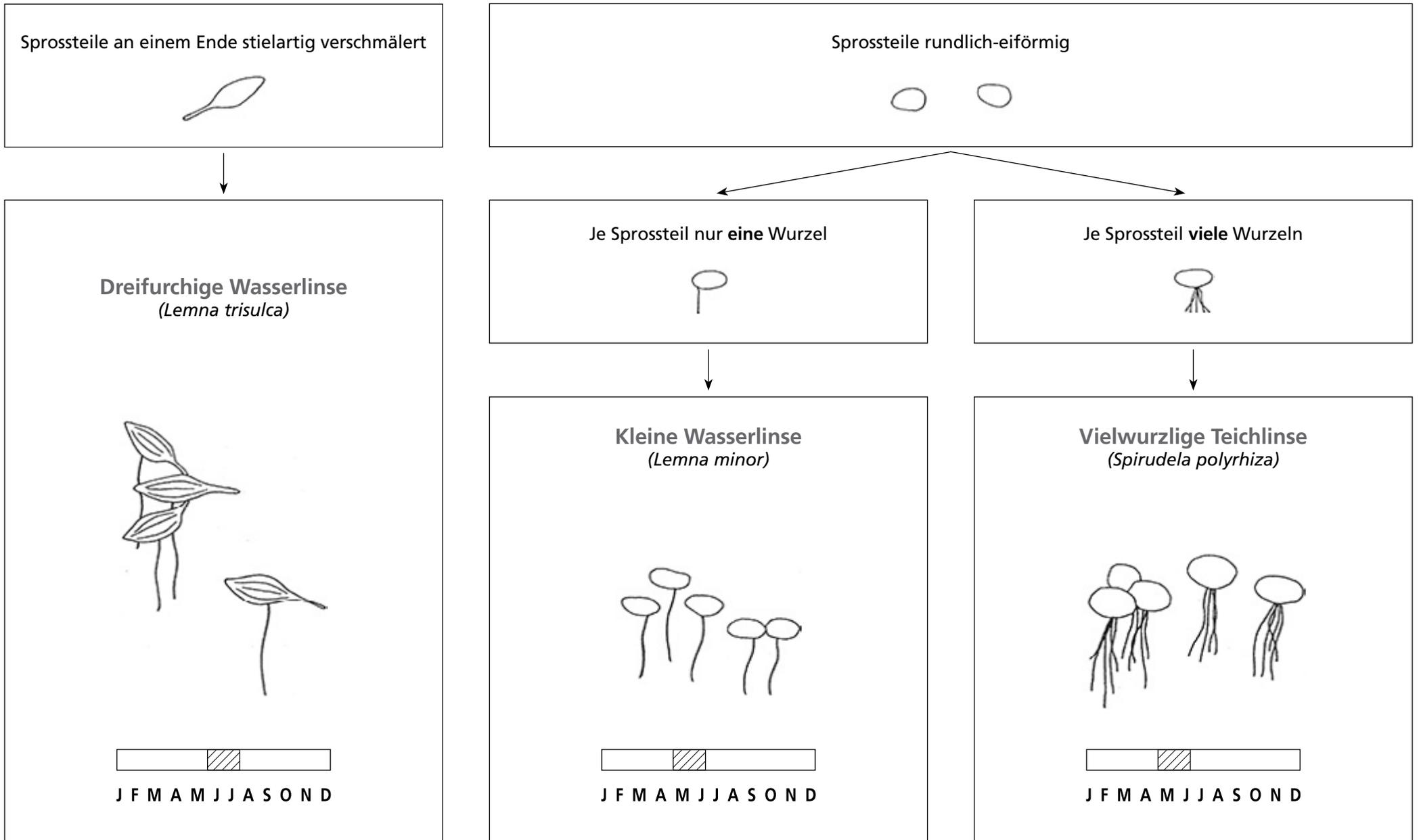


10 Seiten





# Schlüssel 1: nur aus blattähnlichen Sprosssteilen bestehend; auf dem Wasser schwimmend

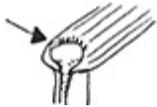


## Schlüssel 2: Blätter schmal und lang, ganzrandig

Blätter flach, **nicht** zusammendrückbar



Mit **Haaren** am Blattrand;  
Blütenstand buschig, schwarzviolett



**Schilf**  
(*Phragmites australis*)



J F M A M J J A S O N D

Mit **Blatthäutchen** am Blattgrund:  
Blütenstand geknäuel, grün-rötlich



**Rohrglanzgras**  
(*Phalaris arundinacea*)



J F M A M J J A S O N D

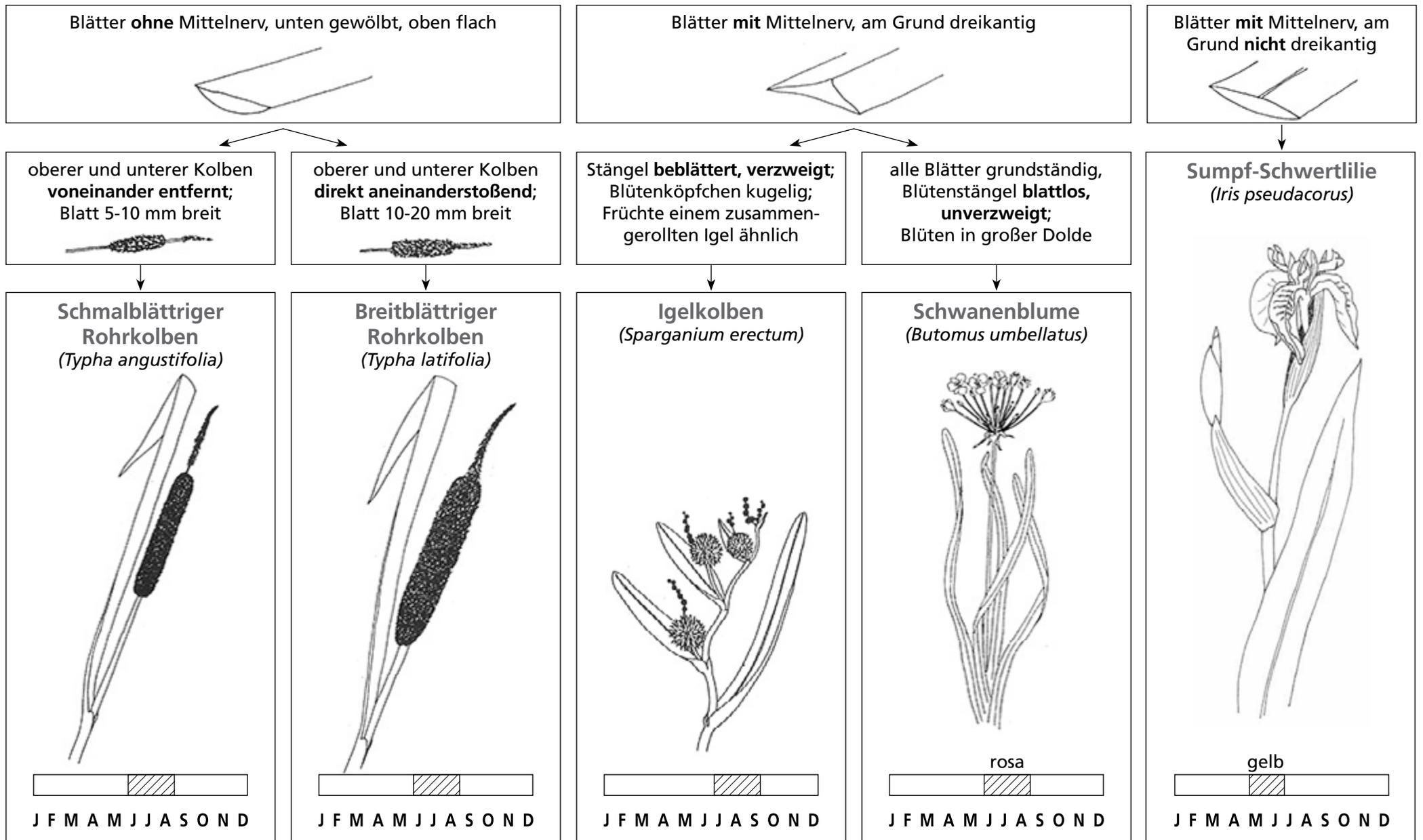
Blätter schwammig, zusammendrückbar,  
gewölbt oder dreikantig



weiter bei  
Schlüssel 3



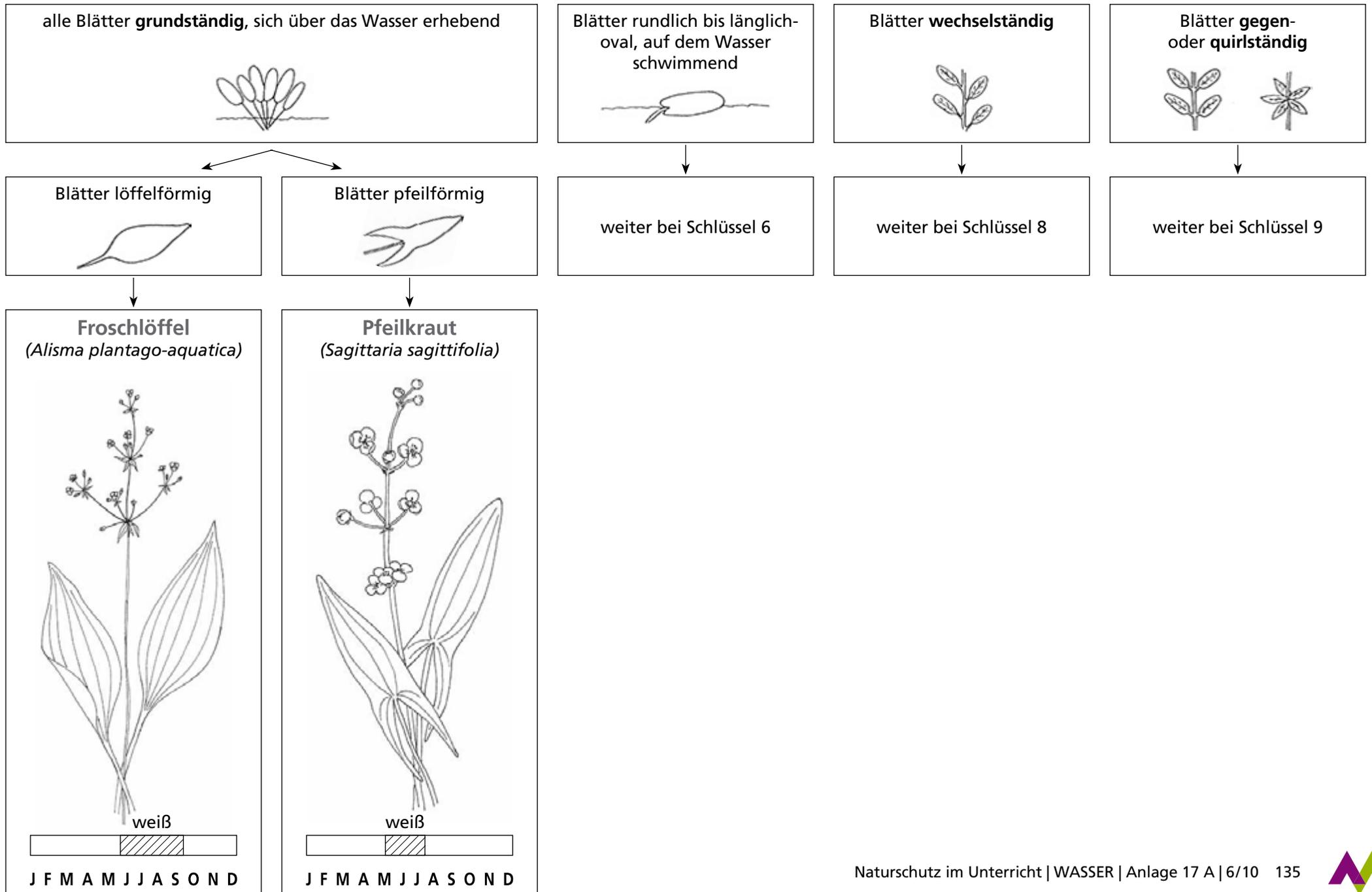
## Schlüssel 3: Blätter schmal und lang, schwammig, zusammendrückbar



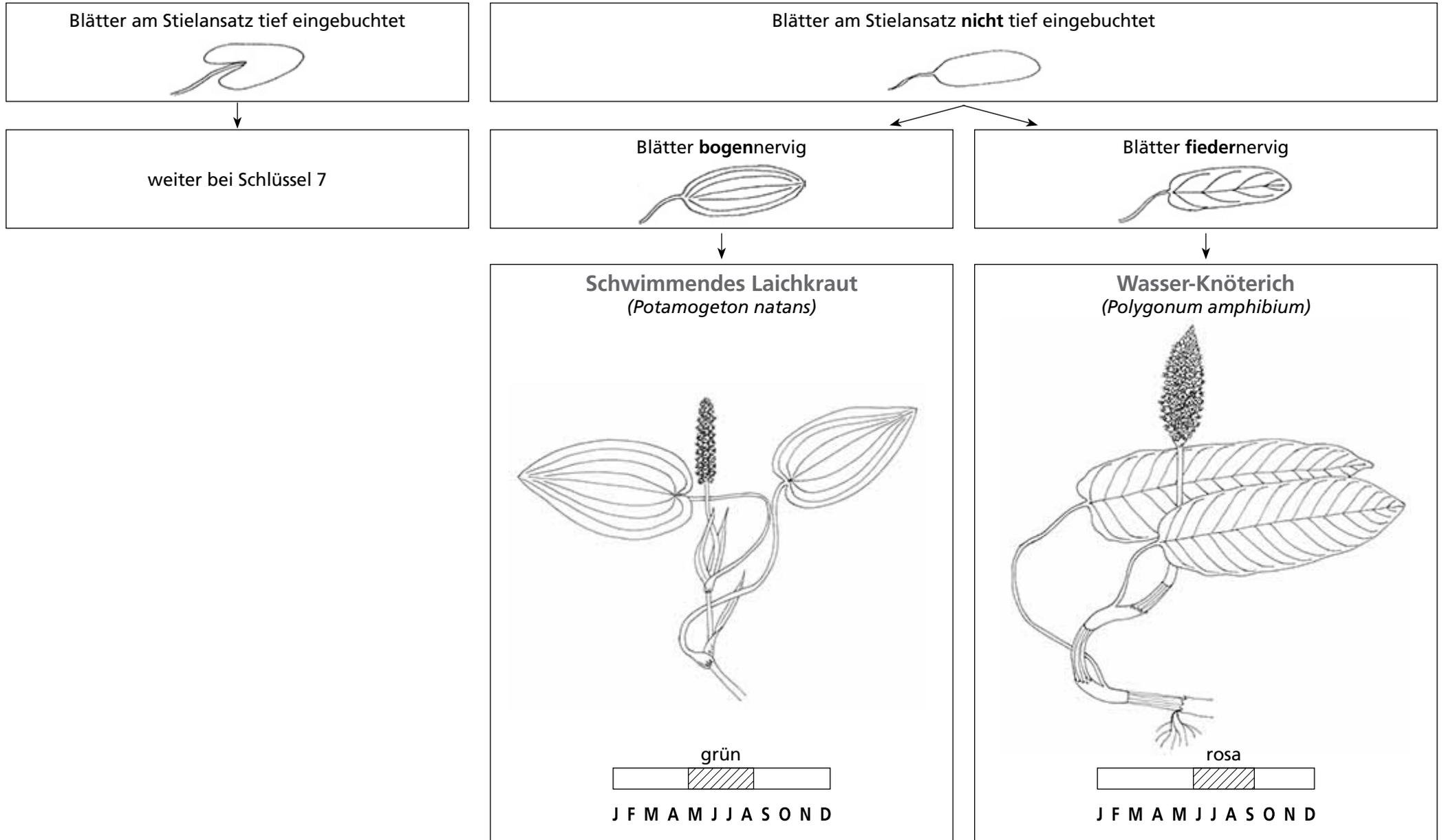
# Schlüssel 4: Blätter in haarförmige Zipfel zerschlitzt oder kammförmig gefiedert



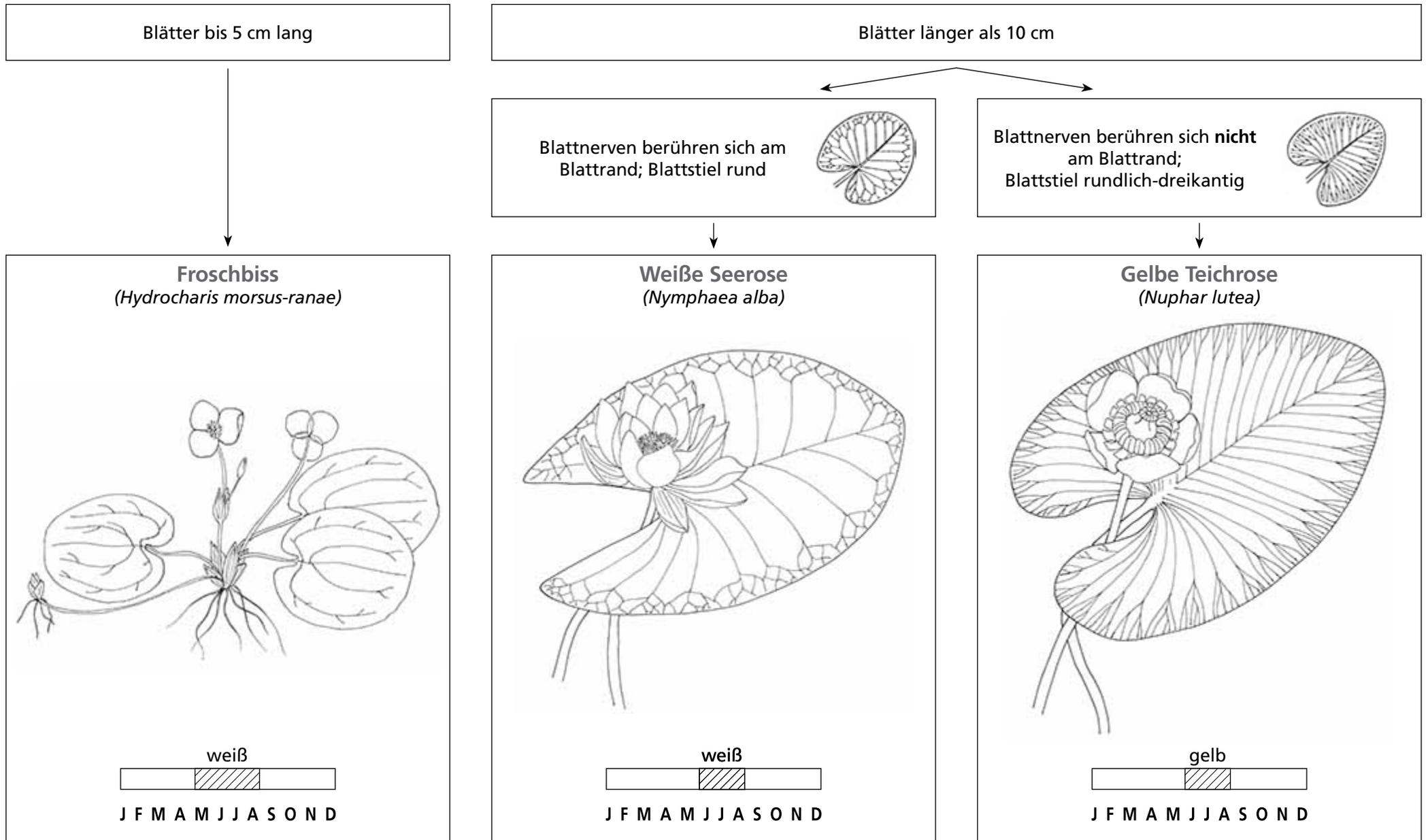
## Schlüssel 5: Blätter flächig, ungeteilt



## Schlüssel 6: Blätter rundlich bis länglich-oval, auf dem Wasser schwimmend



## Schlüssel 7: Blätter am Stielansatz tief eingebuchtet



## Schlüssel 8: Blätter wechselständig

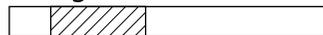
Blätter **rundlich-nierenförmig**,  
oben sitzend, unten gestielt



**Sumpfdotterblume**  
(*Caltha palustris*)



gelb



J F M A M J J A S O N D

Blätter **länglich-oval**, sitzend,  
schwach behaart



**Sumpf-Vergissmeinnicht**  
(*Myosotis palustris*)



blau/rosa



J F M A M J J A S O N D

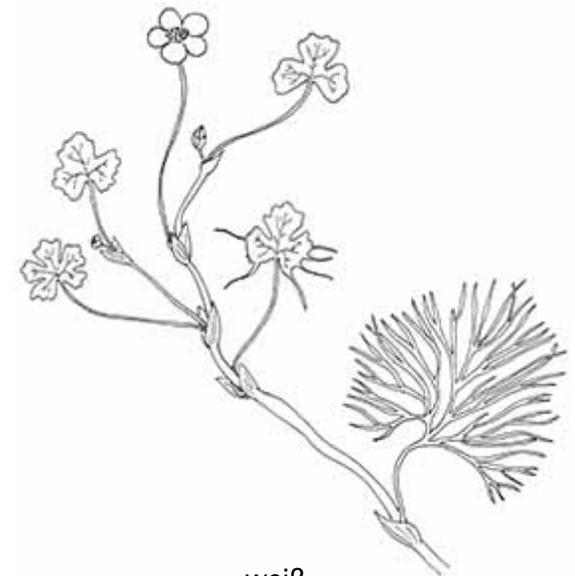


3-5-lappige  
Schwimblätter



haarförmig zerschlitzte  
Wasserblätter

**Wasser-Hahnenfuß**  
(*Ranunculus aquatilis* agg.)

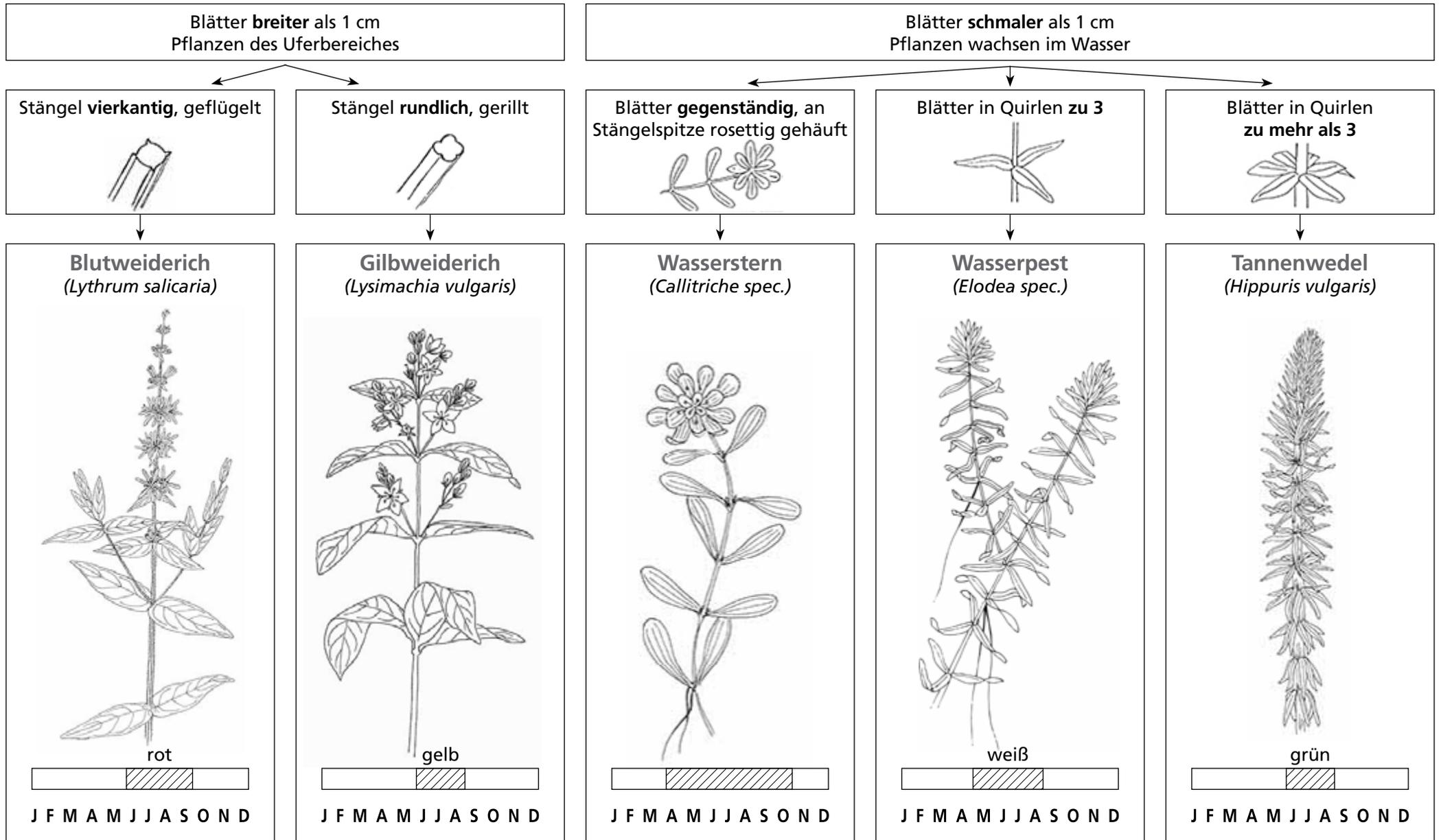


weiß



J F M A M J J A S O N D

## Schlüssel 9: Blätter gegen- oder quirlständig



---

# Naturschutz im Unterricht

## WASSER

Anlage 19 A Pflanzensteckbriefe

zu  Modul 19 „Pflanzensteckbriefe“



8 Seiten

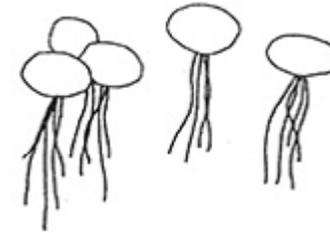


Kleine Wasserlinse

**Kleine Wasserlinse**  
(*Lemna minor*)



- F: Wasserlinsengewächse
- K: Freischwimmende Pflänzchen, linsenförmiger Vegetationskörper nur aus blättchenartigen Gliedern bestehend; je Glied nur eine Wurzel (Gleichgewichtsorgan!); Blüten sehr selten, am Sprossrand, einhäusig nur aus Staubblatt und Fruchtknoten bestehend, Blütenhülle reduziert.
- S: Stehende oder langsam fließende, nährstoffreiche Gewässer. Schwimmpflanzengürtel
- A: Nüsschen; Schwimmverbreitung; v.a. vegetative Vermehrung durch Sprossung; Verbreitung durch Verschleppen ganzer Pflanzen (Wasservögel) und Verdriften; Insekten- und Schneckenbestäubung; beliebtes Enten- und Fischfutter; in allen Erdteilen verbreitet; überwintert auf Gewässergrund mit geschlossenen Spaltöffnungen.



Vielwurzlige Teichlinse

**Vielwurzlige Teichlinse**  
(*Spirudela polyrhiza*)



- K: Freischwimmende Pflänzchen, linsenförmiger Vegetationskörper nur aus blättchenartigen Gliedern bestehend; unterseits oft rötlich; je Glied mehrere Wurzeln (Gleichgewichtsorgane!); Blüten sehr selten, einhäusig, am Sprossrand, nur aus Staubblatt und Fruchtknoten bestehend, Blütenhülle reduziert.
- S: Stehende oder langsam fließende, nährstoffreiche Gewässer. Schwimmpflanzengürtel
- A: Nüsschen; Schwimmverbreitung; v.a. vegetative Vermehrung durch Sprossung, Verbreitung durch Verschleppen ganzer Pflanzen (Wasservögel) und Verdriften; Insekten- und Schneckenbestäubung; Winterknospen überwintern auf Gewässergrund und steigen im Frühjahr auf.



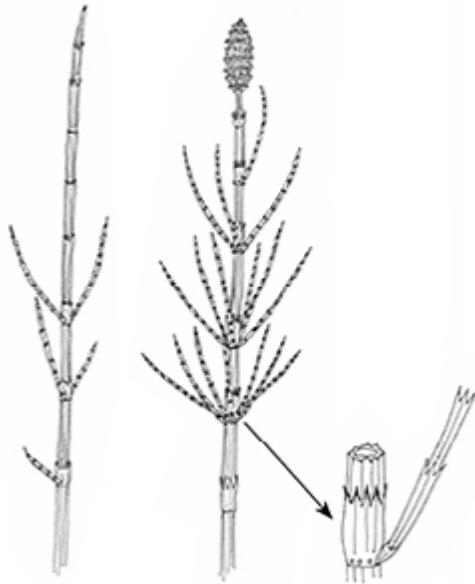
Dreifurchige Wasserlinse

**Dreifurchige Wasserlinse**  
(*Lemna trisulca*)



- F: Wasserlinsengewächse
- K: Untergetaucht lebende Pflänzchen, die nur zur Blütezeit auf der Wasseroberfläche schwimmen; lanzettliche Vegetationskörper nur aus blättchenartigen Gliedern bestehend, zu einem Ende stielartig verschmälert und kreuzweise zusammenhängend; je Glied nur eine Wurzel; Blüten sehr selten, einhäusig, nur aus 1 Staubblatt und Fruchtknoten bestehend, Blütenhülle reduziert.
- S: Stehende und langsam fließende Gewässer. Schwimm- und Unterwasserpflanzengürtel
- A: Nüsschen; vegetative Vermehrung durch Sprossung; Verbreitung durch Verschleppen und Verdriften; untergetaucht lebend ohne Spaltöffnungen.





Schachtelhalm

**Schachtelhalm**  
(*Equisetum spec.*)



- F: Schachtelhalmgewächse
- K: aus kriechendem Erdspross entspringen aufrechte Halme (diese meist nur einjährig) mit quirlig angeordneten Seitentrieben; Seiten- und Haupttriebe aus hohlen, ineinandersteckenden Stengelgliedern aufgebaut; Blätter sind zu vielzähligen, ringsum verwachsenen Scheiden verwachsen, die die langen Stengelglieder am Grunde umfassen; Sporenröhren am Sprossende.
- S: Stehende und langsam fließende Gewässer, Nass- und Feuchtwiesen; Sumpfwälder. Röhrichtgürtel
- A: Sporenpflanze; mehrere recht ähnliche Arten; bei einigen Arten unterscheiden sich die fruchtbaren und unfruchtbaren Triebe; früher zum Putzen von metallnem Geschirr verwendet, weil viel Kieselsäure enthaltend.



Tannenwedel



**Tannenwedel**  
(*Hippuris vulgaris*)



- F: Tannenwedelgewächse
- K: Blätter nadelförmig, zu 6-12 quirlständig, dunkelgrün, + waagrecht abstehend; Unterwasserblätter größer und schlaff herunterhängend; Blüten unscheinbar, einzeln in den Blattachseln mit nur 1 auf Fruchtknoten stehenden Staubblatt, ohne Blütenhülle.
- S: Stehende und langsam fließende, oft kalkreiche Gewässer. Unterwasserpflanzen- und Röhrichtgürtel
- A: 1-samige Schließfrucht; Wasser- und Vogelverbreitung (Verdauungsverbreitung); vegetative Vermehrung durch Ausläufer und Winterknospen; Windbestäubung; in Gartenteichen oft angepflanzt; RL 3.



Wasserpest

**Wasserpest**  
(*Elodea spec.*)



- F: Froschbissgewächse
- K: Blättchen (0,5-1 cm lang) in (2-) 3 (-4)- zähligen Quirlen, Blattränder fein gesägt; Blüten selten, langgestielt, an die Oberfläche kommend, zweihäusig.
- S: Stehende und langsam fließende, nährstoffreiche Gewässer. Unterwasserpflanzengürtel
- A: 2 Arten, die erst 1840 bzw. 1960 aus Nordamerika in Europa eingeschleppt worden sind; bieten gutes Beispiel für Leistungsfähigkeit der ungeschlechtlichen Vermehrung durch Bruchstücke und Winterknospen; Schwimm- und Kletterverbreitung; zeitweise Gewässerplage, heute jedoch wieder im Rückgang; Sauerstoffproduzent unter Wasser.



Wasserstern

**Wasserstern**  
(*Callitriche spec.*)



- F: Wassersterngewächse
- K: Blätter hellgrün, lineal bis oval, gegenständig, obere meist in schwimmenden Rosetten gehäuft; Blüten unscheinbar, einhäusig, Blütenhülle reduziert, nur mit 1 Staubblatt bzw. Fruchtknoten und 2 fädlichen Narben.
- S: Stehende und langsam fließende Gewässer, quellige Orte. Schwimmpflanzengürtel
- A: In 4 Teilfrüchte zerfallende Spaltfrüchte, Klett- und Schwimmverbreitung; Wind- und Wasserbestäubung (Unterwasserblüher, Pollen dann zu den Narben an die Oberfläche steigend); mehrere sehr ähnliche Arten.



Krebsschere

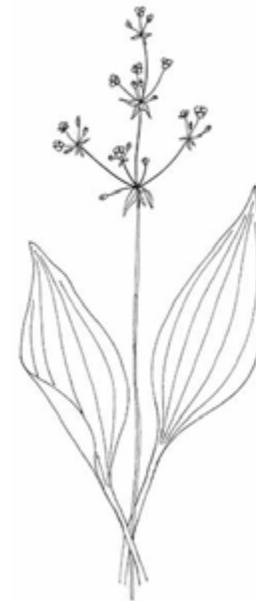


**Krebsschere**  
(*Stratiotes aloides*)

15-45 mm



- F: Froschbissgewächse
- K: Blüten zweihäusig, bis 2 cm groß, entspringen 2 krebsscherenartigen, grünen Hüllblättern, mit 3 Kron- und 3 Kelchblättern; breit-lanzettliche, stachelig-gesägte Blätter; mit unverzweigten langen Wasserwurzeln; trichterförmige Rosettenpflanze (ähneln untergetauchter Agave).
- S: Stehende und langsam fließende, nährstoffreiche Gewässer, oft in Verlandungsbereichen. Schwimmpflanzengürtel
- A: Kapseln mit Widerhaken; Klettverbreitung, Insektenbestäubung; Vermehrung v.a. vegetativ durch Ausläufer; Pflanze im Sommer frei im Wasser schwebend, winters im Schlamm sitzend; auch bekannt als Wasseralee oder Sichelkohl; bildet viel schwer zersetzliches Pflanzensubstrat; meist angepflanzt, RL 3.



Gemeiner Froschlöffel

**Gemeiner Froschlöffel**  
(*Alisma plantago-aquatica*)

10-90 mm



- F: Froschlöffelgewächse
- K: gestielte Blüten (4-6 mm) mit 3 Kelch- und 3 Kronblättern, 6 Staubgefäßen, 15-30 Fruchtknoten; pyramidenförmige Blütenrispe mit abstehenden Zweigen; löffelförmige, langgestielte Blätter in grundständiger Rosette ragen aus dem Wasser; langflutende Jugendblätter im Wasser.
- S: An Ufern stehender und langsam fließender Gewässer, Schlammböden. Sumpfpflanzen- und Röhrichtgürtel
- A: Scheibenförmige Spaltfrüchte mit Schwimmgewebe; Schwimm- und Wasserhaftverbreitung; Insektenbestäubung; alle Laubblätter können der vegetativen Vermehrung dienende Achselknospen tragen; Blüten nur vormittags geöffnet; Wurzelstock knollig verdickt; brennend scharfer Saft soll für Vieh stark giftig sein.



Aufrechter Igelkolben

**Aufrechter Igelkolben**  
(*Sparganium erectum*)

30-70 mm



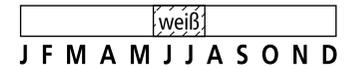
- F: Igelkolbengewächse
- K: Blätter linealisch, gekielt, unten dreikantig, oberseits hell längsgestreift; an Seitenästen in Blattachseln entspringende Blütenstände mit Blütenköpfchen, oben ♂ mit 3 (-8) Staubfäden, unten ♀ mit 1 Fruchtknoten und fädlicher, langer Narbe; Blüten mit 3 Blütenhüllblättern.
- S: Schlammige Ufer stehender und langsam fließender Gewässer. Röhrichtgürtel
- A: Sammelfrüchte mit 1-samigen Nüsschen (mit Schwimmgewebe), ähneln einem zusammengerollten Igel (Name!); Schwimm- und Klettverbreitung; Windbestäubung; vegetative Ausbreitung durch kriechende, ausläufertreibende Grundachse.



Pfeilkraut

**Pfeilkraut**  
(*Sagittaria sagittifolia*)

30-100 mm



- F: Froschlöffelgewächse
- K: Endständiger, dreikantiger Blütenstand, in dreigliedrigen Quirlen unten ♀ kurzgestielte, oben ♂ langgestielte Blüten (bis 2 cm breit) mit 3 Kelch- und 3 Kronblättern; grundständige pfeilförmige Luftblätter ragen aus dem Wasser, bandförmige Unterwasserblätter bis 1m lang.
- S: Stehende und langsam fließende, nährstoffreiche Gewässer. Röhrichtgürtel
- A: 1-samige Nüsschen mit Schwimmgewebe, in kugeligen Fruchtköpfchen; Schwimm- und Haftverbreitung; Insektenbestäubung; überwintert in walnussgroßen, stärkereichen, essbaren Knollen, die am Ende unterirdischer Ausläufer gebildet und im Herbst abgestoßen werden.







Rohrglanzgras

**Rohrglanzgras**  
(*Phalaris arundinacea*)



- F: Süßgräser
- K: Allseitswendige, etwas geknäuelte Rispe (10-20 cm lang), grünweiß, an sonnigen Stellen meist rötlich überlaufen; Ährchen einblütig, nicht behaart; Blatthäutchen (Ligula) 4-6 mm lang, oft zerschlitzt.
- S: Ufer stehender und schnell fließender Gewässer, Weidengebüsche, nasse Wiesen, Sumpfwälder. Röhrichtgürtel
- A: Frucht eine Karyopse (Nüsschen); Windbestäubung; vegetative Ausbreitung durch Ausläufer; nicht direkt im Wasser wachsend, sondern auf dem Ufer, zeitweise Überflutung ertragend; wechselnde Wasserstände anzeigend; jung als Futtergras, später Streugras; Beweidung nicht vertragend; Name wegen glänzender Spelzen.



Breitblättriger Rohrkolben

**Breitblättriger Rohrkolben**  
(*Typha latifolia*)



- F: Rohrkolbengewächse
- K: ♂ und ♀ Blüten in walzenförmigen Kolben, oben ♂, unten ♀, direkt aneinanderstoßend; Blätter bis 2,5 cm breit, blaugrün; reifer Kolben schwarz braun; Stengel knotenlos, mit Luftkanälen.
- S: Stehende und langsam fließende, nährstoffreiche Gewässer. Röhrichtgürtel
- A: Windbestäubung; Windverbreitung (Flugfrüchte mit Haarbüschel); mit ausdauerndem, stärkereichen, essbaren Wurzelstock; stark verlandungsfördernd durch Bildung von zellulosereichen Niedermoortorfen; faserreiche Blätter zur Herstellung von Flechtwerk; Blätter für Böttcher zum Abdichten der Fässer.

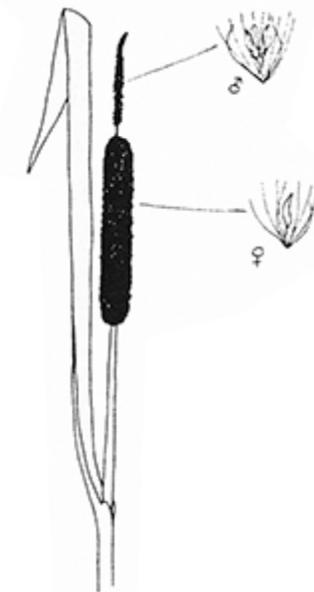


Schilfrohr

**Schilfrohr**  
(*Phragmites australis*)



- F: Süßgräser
- K: Etwas einseitswendige Rispe (20-40 cm lang), dunkel bräunlichviolett; Ährchen 3-7-blütig; beim Aufblühen treten weiße lange Härchen an der Blütenstandsachse hervor; Blätter bis 2 cm breit, messerscharf, Blatthäutchen in feinen, bis 1 cm langen Haarkranz aufgelöst.
- S: Stehende und langsam fließende Gewässer, nasse Wiese, Sumpfwälder. Röhrichtgürtel; Verlandungszonen
- A: Windbestäubung; Wind- und Wasserverbreitung, Niedermoortorfbildner, vegetative Ausbreitung durch ober- und unterirdische Ausläufer; Blätter vertragen längere Überflutung nicht (Wasserstandszeiger); Rohr als Deck- und Baumaterial; größtes heimisches Gras.



Schmalblättriger Rohrkolben

**Schmalblättriger Rohrkolben**  
(*Typha angustifolia*)

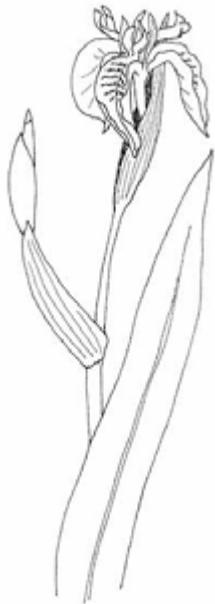


- F: Rohrkolbengewächse
- K: ♂ und ♀ Blüten in walzenförmigen Kolben, oben ♂, unten ♀, durch 3-5 cm langes Stengelstück getrennt; Blätter bis 1 cm breit, grasgrün; reifer Kolben rötlich-zimtbraun; Stengel knotenlos, mit Luftkanälen.
- S: Stehende und langsam fließende, nährstoffreiche Gewässer. Röhrichtgürtel
- A: Windbestäubung; Windverbreitung (Flugfrüchte mit Haarbüschel); mit ausdauerndem, stärkereichen, essbaren Wurzelstock; stark verlandungsfördernd durch Bildung von zellulosereichen Niedermoortorfen; faserreiche Blätter zur Herstellung von Flechtwerk; Blätter für Böttcher zum Abdichten der Fässer.



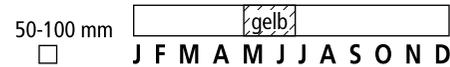






Sumpf-Schwertlilie

**Sumpf-Schwertlilie**  
(*Iris pseudacorus*)



- F: Schwertliliengewächse
- K: Blüten innen mit 3 schmalen, außen 3 breiten, herabgebogenen Blütenblättern und kronblattartigen Grünstelästen; Blätter schwertförmig. 1-3 cm breit, unten einander halbscheidig umfassend.
- S: Wald- und Wiesensümpfe, Ufer stehender und langsam fließender Gewässer. Röhrichtgürtel
- A: Dreifährige Kapsel; Windstreuung; Schwimm- und Wasserhaftverbreitung; Insektenbestäubung; Blütenbildung erst im 2. Jahr, enthält scharf schmeckende Giftstoffe; gerbstoffreiche, dicke, ausdauernde Rhizome wurden zum Gerben und mit Eisensalzen zum Schwarzfärben benutzt.



Sumpfdotterblume



**Sumpfdotterblume**  
(*Caltha palustris*)



- F: Hahnenfußgewächse
- K: Blüten bis 4 cm breit, mit 5 Blütenblättern; zahlreiche Fruchtknoten, Blätter ungeteilt, rundlich-nierenförmig, gekerbt, ledrig und glänzend; Grundblätter langgestielt, Stengelblätter sitzend; Stengel dick und hohl.
- S: Ufer stehender und langsam fließender Gewässer Nass- und Feuchtwiesen, Sumpfwälder. Sumpfpflanzengürtel
- A: Balgfrüchte, kurz geschnäbelt; Samen mit Schwimmgewebe, Regen- und Schwimmverbreitung; Insekten- und Selbstbestäubung (durch Regen); gelbe Blüten wurden früher zum Färben der Butter genutzt, Blütenknospen als Kapemersatz, jedoch Vorsicht, da schwach giftig; RL 3.



Sumpf-Vergissmeinnicht

**Sumpf-Vergissmeinnicht**  
(*Myosotis palustris*)



- F: Rauhlattgewächse
- K: Blüten über 5 mm breit, mit gelben Schlundschuppen, in lockeren, traubigen Blütenständen, an der Spitze eingerollt; Blätter sitzend, wechselständig; Pflanze schwach behaart; Stengel kantig.
- S: Ufer stehender und langsam fließender Gewässer, Naßwiesen, Bruchwälder. Sumpfpflanzengürtel
- A: Nüsschen; Insektenbestäubung (Fliegen, Falter); Schwimmverbreitung und Windstreuer, Blüte blau, Knospe oft rosa, dieser Farbwechsel wird durch den Säuregrad des Zellsaftes hervorgerufen (jung: Zellsaft sauer > rosa; älter: Zellsaft basisch > rosa); Nährstoffzeiger, *Myosotis* = „Mäuseöhrchen“.



---

# Naturschutz im Unterricht

## WASSER

Anlage 27 A  
Bestimmungsschlüssel für Kleintiere in Bach und Teich

zu  Modul 27  
Feldbestimmung: Wer schwimmt und krabbelt da?  
sowie für weitere Module nutzbar



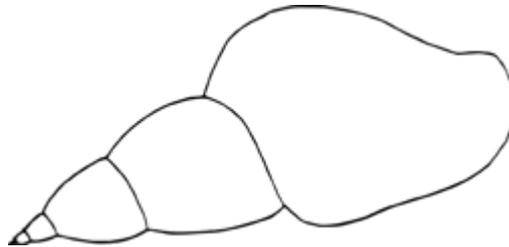
15 Seiten

Hinweis zur Handhabung der Schlüssel  
„Was lebt an Bach und Teich“ siehe Seite 128



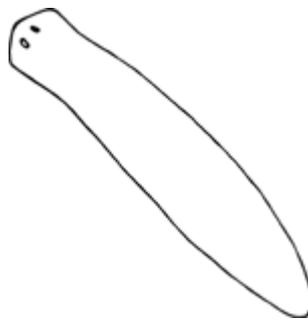
## Hauptschlüssel

mit Schale  
oder Gehäuse



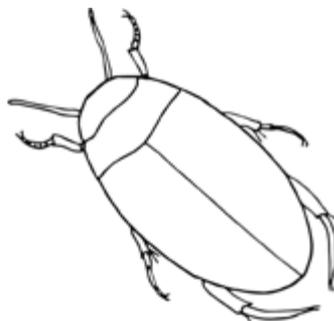
**Tiere mit  
beweglicher  
Behausung**  
Schlüssel 1

ohne Beine



**Tiere mit  
weicher  
Haut**  
Schlüssel 2

sechs Beine



**Insekten**  
Schlüssel 3

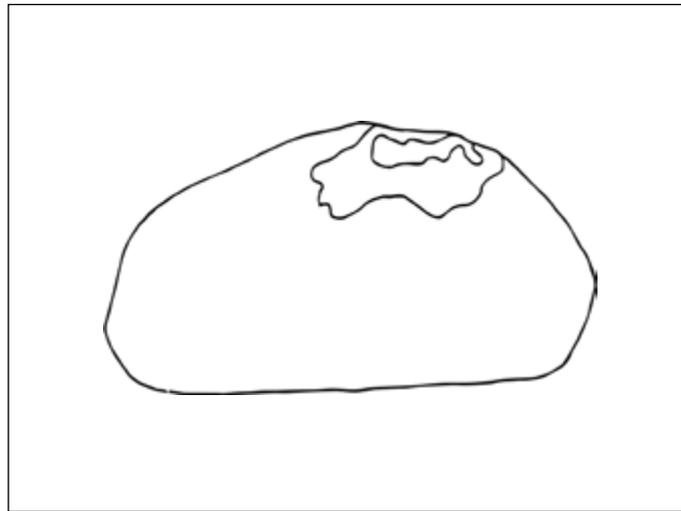
mehr als sechs Beine



**Vielbeiner**  
Schlüssel 4

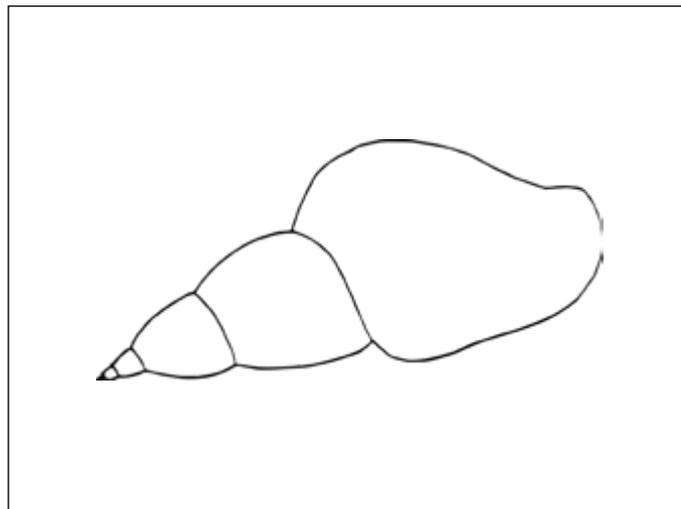
## Schlüssel 1 Tiere mit beweglicher Behausung

- Körper von zwei Schalen ganz eingehüllt



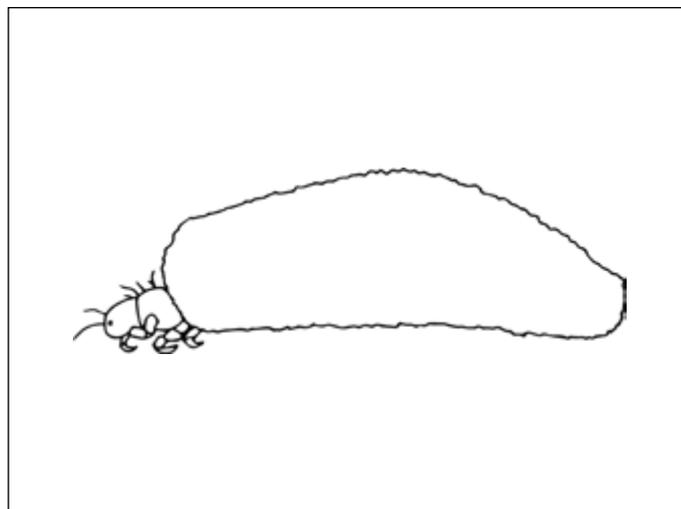
**Muscheln**  
Schlüssel 5

- Körper umhüllt von Gehäuse
- Gehäuse sehr unterschiedlich



**Schnecken**  
Schlüssel 6

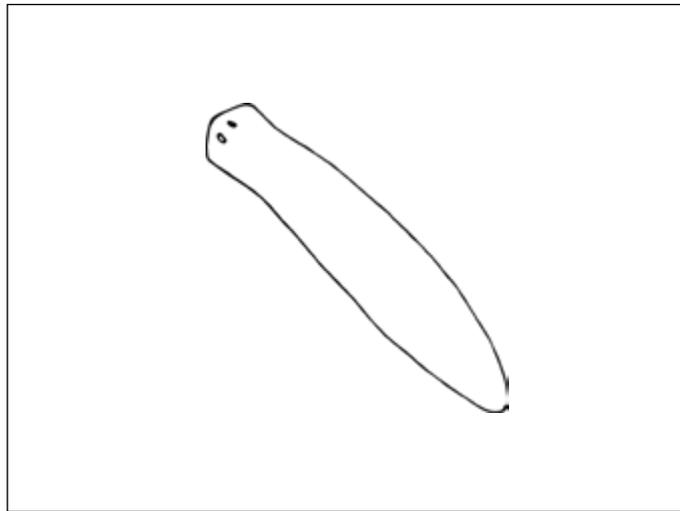
- Köcher aus unterschiedlichem Substrat



**Köcherfliegen-  
larven**  
Schlüssel 7

## Schlüssel 2 Tiere mit weicher Haut

- Körper ungegliedert oder gegliedert
- Körper wurmartig langgestreckt



**Würmer**  
Schlüssel 8

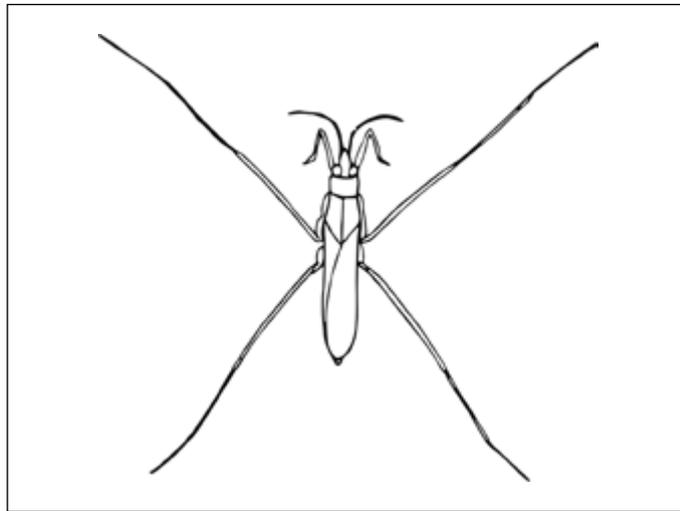
- Körper gegliedert
- mit mindestens einem Saugnapf



**Egel**

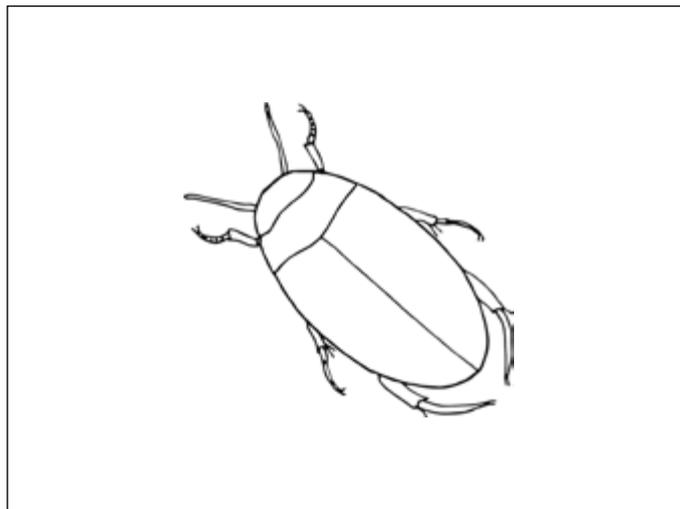
## Schlüssel 3 Insekten

- bis 60 mm
- ohne durchgehende Mittellinie
- mit Schildchen
- meist abgeflacht



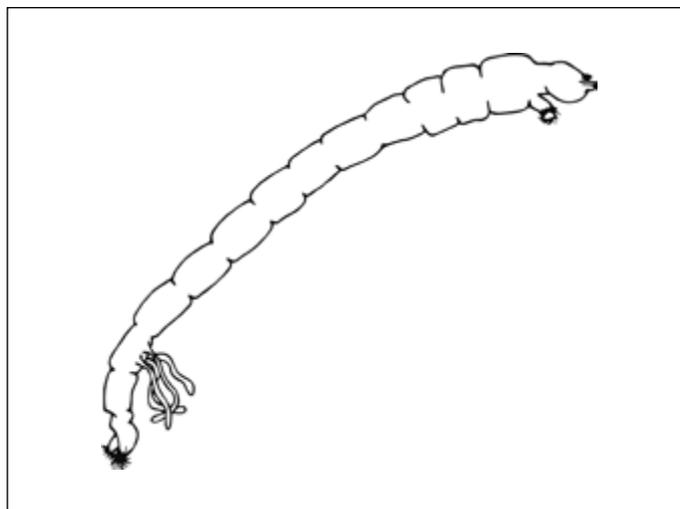
**Wanzen**  
Schlüssel 9

- immer mit Mittellinie
- hart gepanzert
- Körper flach oder gewölbt



**Käfer**  
Schlüssel 10

- bis 60 mm
- ohne oder mit Flügelstummeln
- meist mit Anhängen



**Insektenlarven**  
Schlüssel 11

## Schlüssel 4 Vielbeiner

- bis 5 mm
- 8 Beine
- rot oder bunt gefärbt
- Kopf kaum sichtbar
- Körper kugelig bis eiförmig



**Wassermilbe**

- webt glockenförmige Netze



**Gespinnstglocke  
der Wasserspinne**

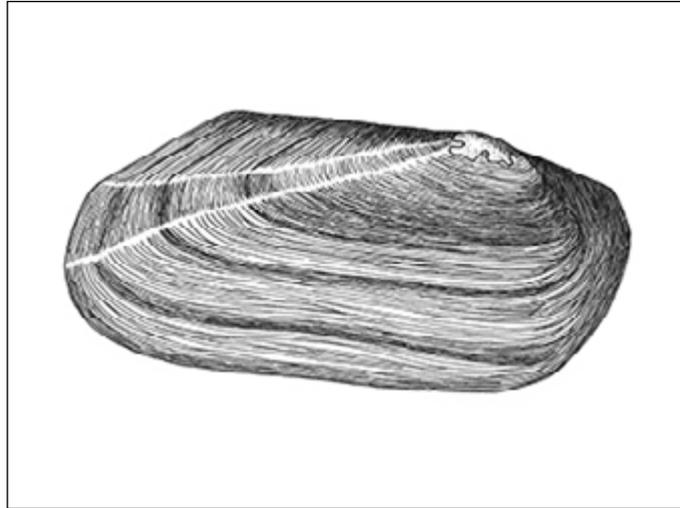
- 14 und mehr Beine
- viele Glieder



**Krebse  
Schlüssel 12**

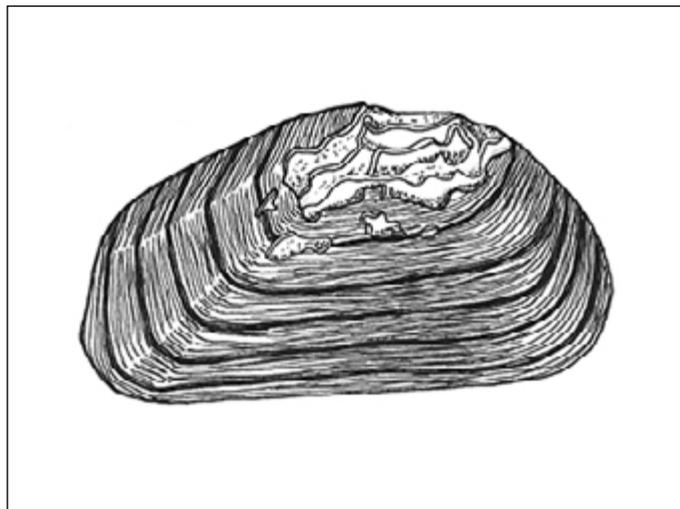
## Schlüssel 5 Muscheln

- bis 200 mm
- Schale dünnwandig
- Schlossrand ohne Zähne
- Wirbel kaum zerfressen
- länglich eiförmig
- hellbraun bis grünlich



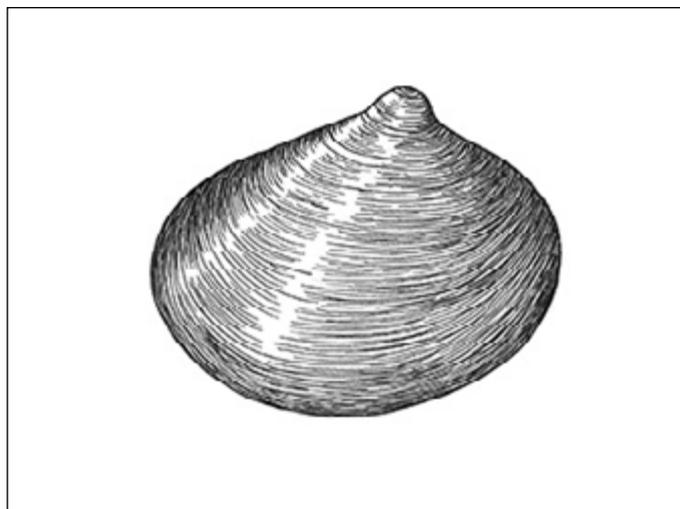
Teichmuschel

- 120 bis 140 mm
- Schale dickwandig
- Schloss nur mit Hauptzähnen
- Wirbel sehr stark zerfressen
- braun bis schwarz



Flussperl-  
muschel

- meist unter 10 mm
- Schale ungleich-  
seitig, Wirbel nicht  
mittig
- weißlich bis gelb-  
lich, hornfarben



Erbsenmuschel

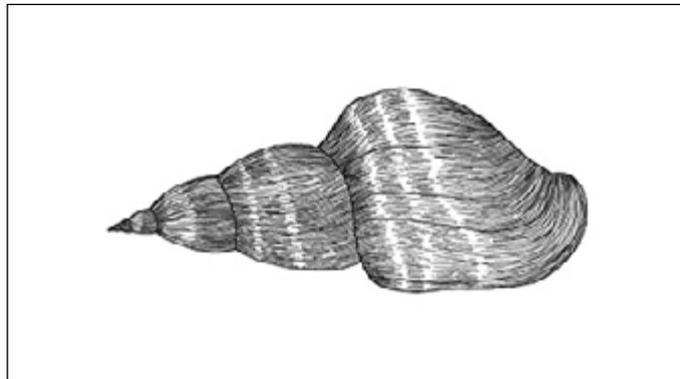
## Schlüssel 6 Schnecken

- Gehäusedurchmesser bis 30 mm
- Gehäuse in einer Ebene aufgerollt
- 5 Umgänge
- Mündungsrand leicht herzförmig
- braun bis oliv



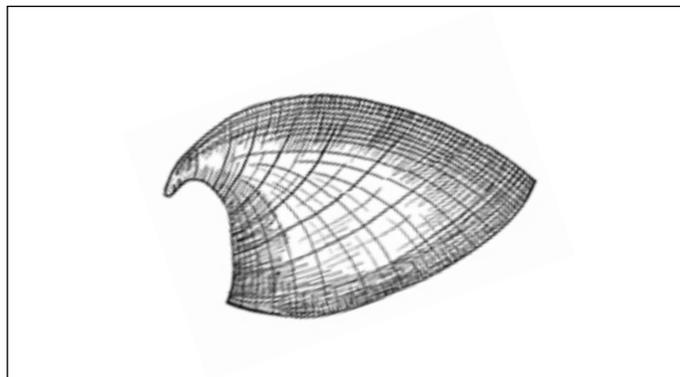
**Posthornschnecke**

- bis 60 mm
- Gehäuse gewindeartig ausgezogen, spitz
- letzter Umgang stark erweitert
- hornfarben



**Spitzschlamm-  
schnecke**

- Länge 5 – 7 mm
- Gehäuseform unterschiedlich, zipfelmützenartig
- gelblich, grau



**Flussnapf-  
schnecke**

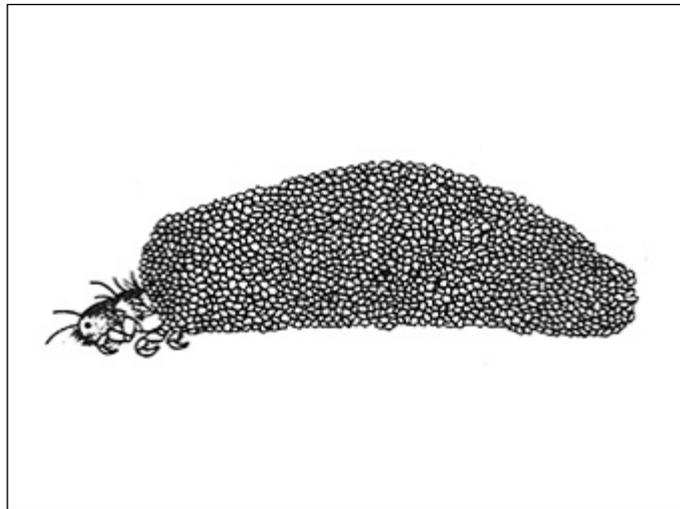
- Höhe 10 – 12 mm
- Gehäuse links gewunden
- Schale sehr dünn, durchscheinend
- gelblich bis hornfarben



**Blasenschnecke**

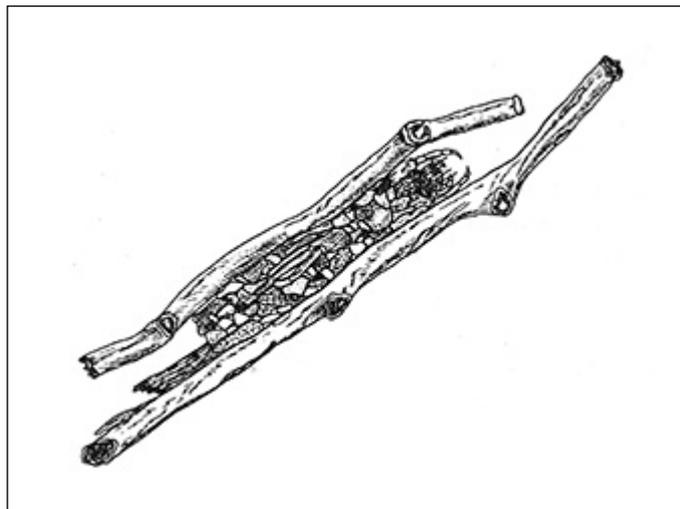
## Schlüssel 7 Köcherfliegenlarven

- Länge ca. 3 –4 mm
- Köcher aus Sandkörnern
- Körperform raupenähnlich



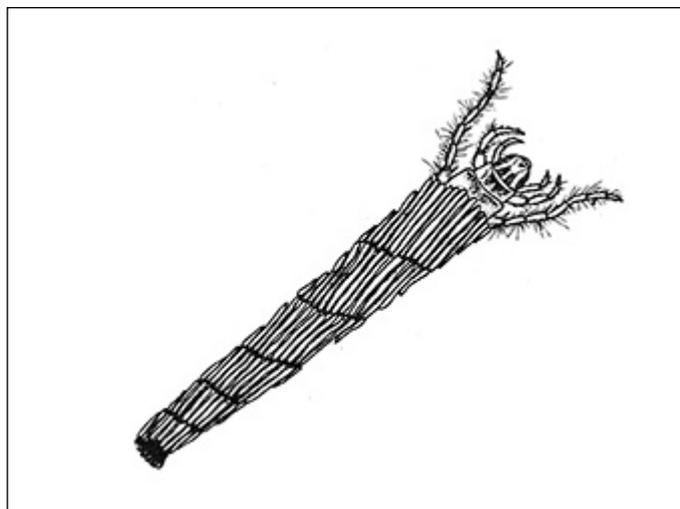
**Köcher mit Sand**

- Larve mit hutpilzförmiger Zeichnung zwischen den Augen
- Bauteile des Köchers oft überragend lang
- Köcher 3 – 4 cm



**Köcher aus unterschiedlichem Material**

- Larve raupenförmig
- Hinterbeine mit langen Schwimmborsten
- Köcher 20 – 30 mm



**Köcher aus Nadeln, Stängeln**

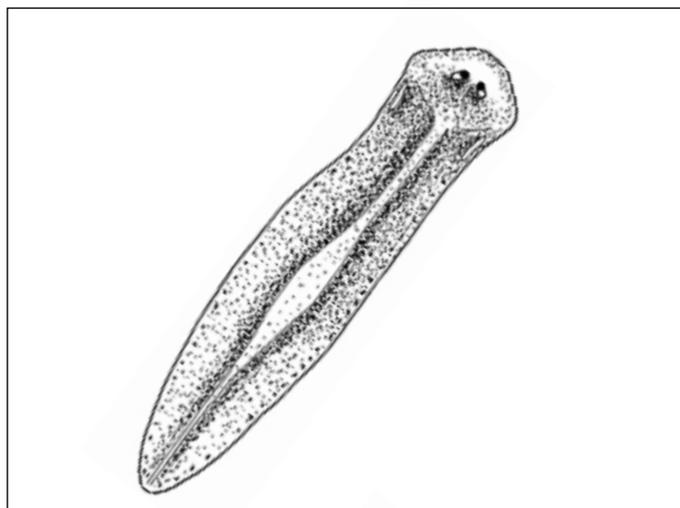
## Schlüssel 8 Würmer

- ca. 0,2 – 10 mm
- rund, ungegliedert
- durchsichtig oder weiß
- oft sehr rasche Schlängelbewegung



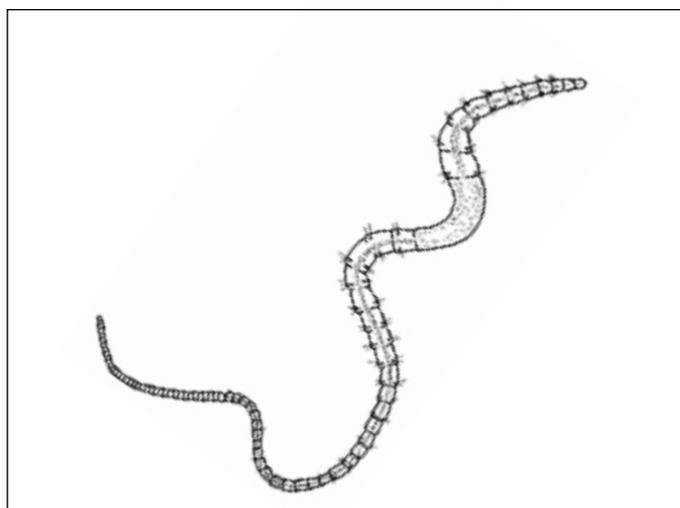
**Fadenwurm**

- bis 25 mm
- meist flach, band-, blatt- oder fadenförmig
- liegen meist der Unterseite auf
- lichtscheu



**Strudelwurm**

- bis 80 mm
- Körper gegliedert
- rötlich
- in Kolonien



**Schlammröhrenwurm**

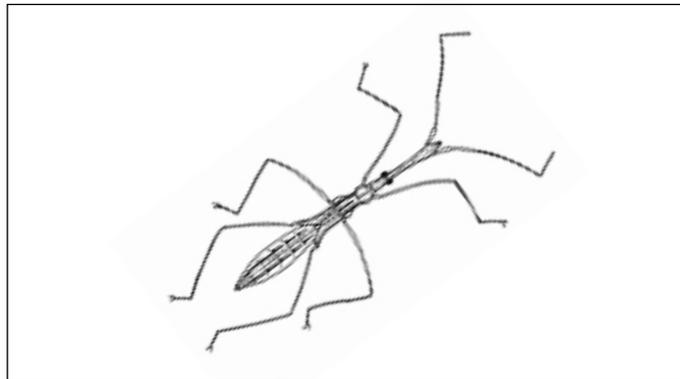
## Schlüssel 9 Wanzen

- 5 – 17 mm
- Vorderbeine stark verkürzt
- läuft auf dem Wasser
- Bewegungen ruckartig



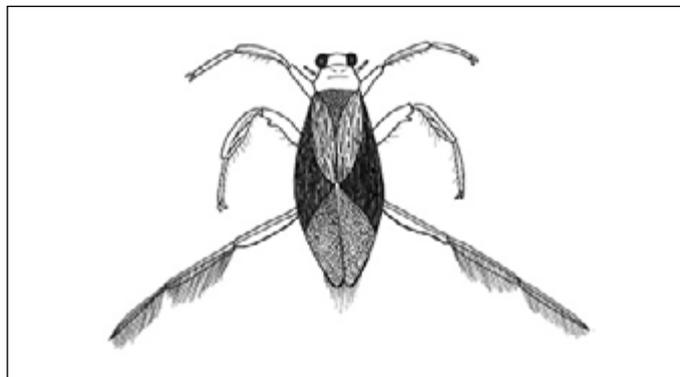
**Wasserläufer**

- bis 12 mm
- Körper lang und schmal
- Kopf so lang wie Brustteil



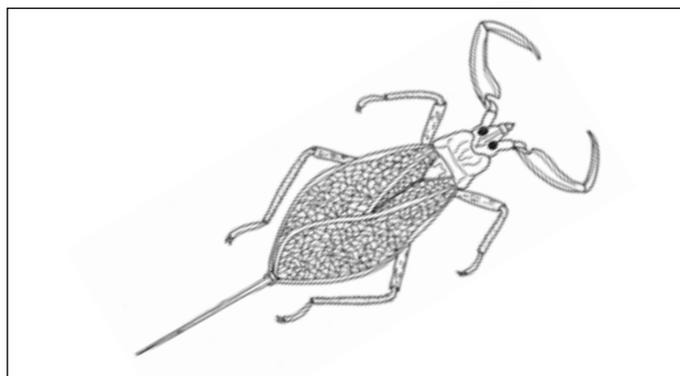
**Teichläufer**

- bis 17 mm
- Vorderflügel dachartig
- schwimmt auf dem Rücken unter Wasser



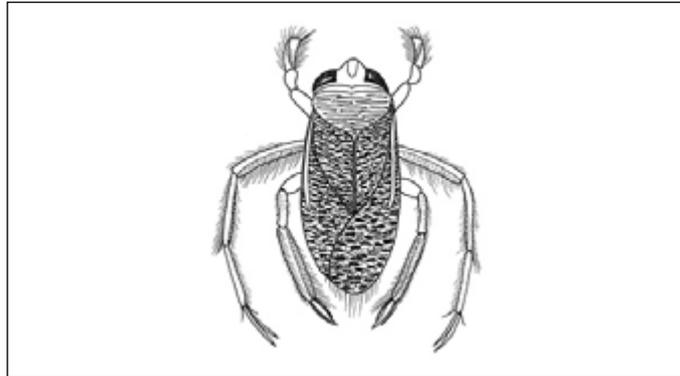
**Rücken-  
schwimmer**

- bis 22 mm
- Vorderbeine verbreitert
- Atemröhre am Hinterleib



**Wasserskorpion**

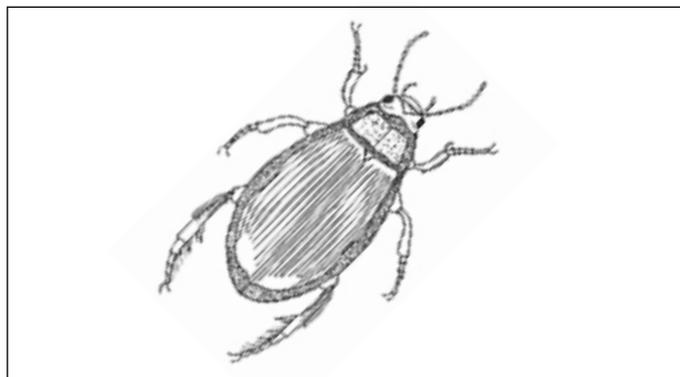
- 5 – 15 mm
- Vorderbeine kurz
- Vorderbeine schaufelartig verbreitert



**Ruderwanze**

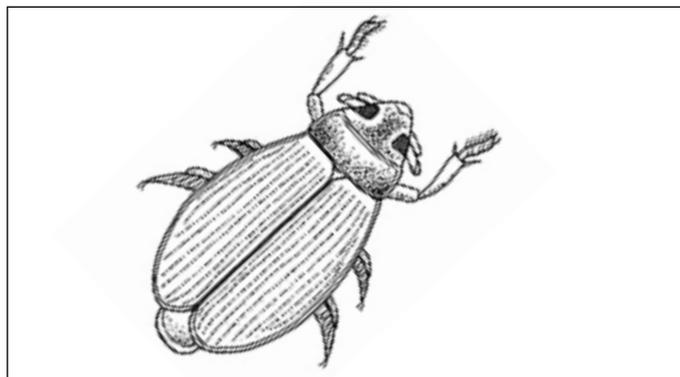
## Schlüssel 10 Käfer

- bis 35 mm
- Bauchseite gelb oder fast ganz gelb
- gelber Rand um Körper und Halsschild
- ♂ mit Saugscheiben an den Vorderbeinen



**Gelbrandkäfer**

- 4 – 8 mm
- schwarz glänzende Flügeldecken mit Punktreihen
- kreisende „taumelnde“ Fortbewegung
- zweigeteilte Augen



**Taumelkäfer**

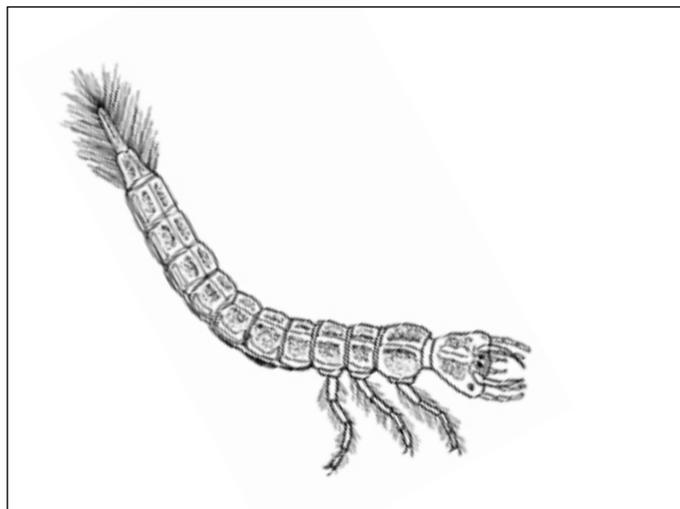
- bis 47 mm
- groß und schwarz
- Eier mit Seidenkokon umhüllt



**Kolbenwasserkäfer**

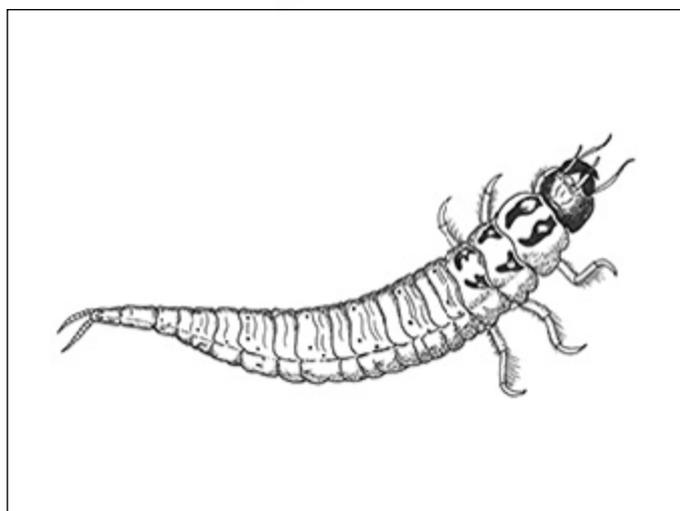
## Schlüssel 11 Insektenlarven (1)

- bis 60 mm
- Körper plattenförmig gegliedert



**Gelbrandkäferlarve**

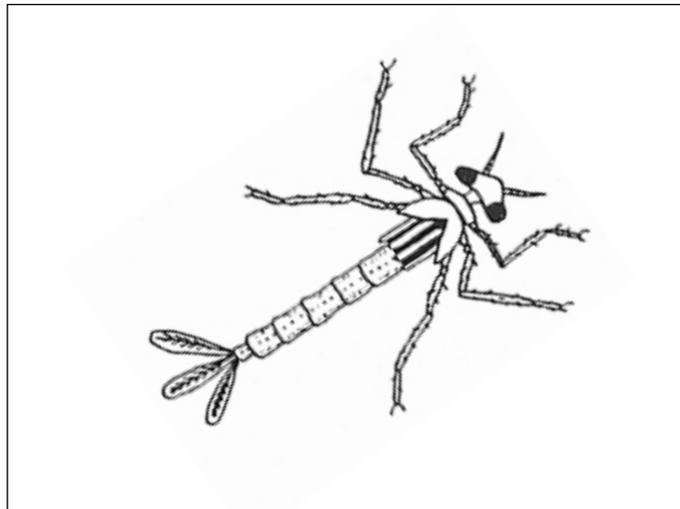
- bis 70 mm
- Körper wulstartig gegliedert



**Kolbenwasserkäferlarve**

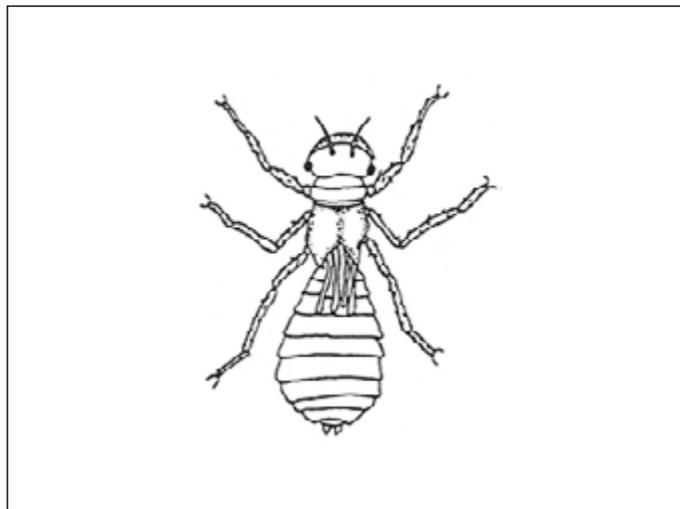
## Schlüssel 11 Insektenlarven (2)

- bis 30 mm
- schmaler Hinterleib
- drei blattförmige, flache Hinterleibsanhänge



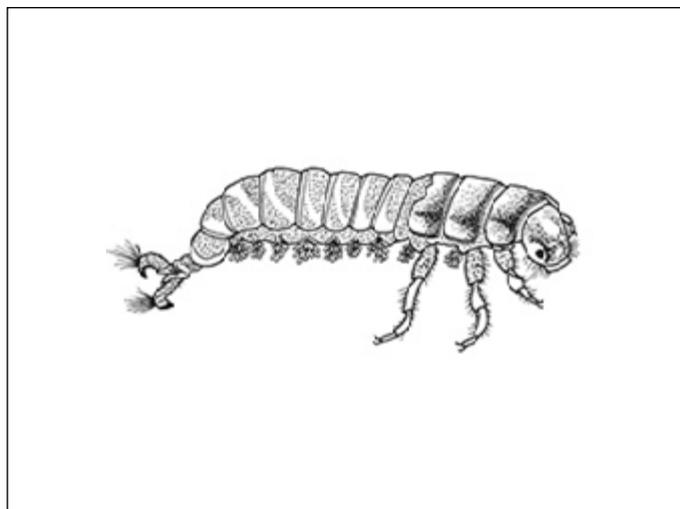
**Kleinlibellen-  
larve**

- bis 70 mm
- breiter Hinterleib
- Hinterleib mit fünf kurzen Enddornen



**Großlibellen-  
larve**

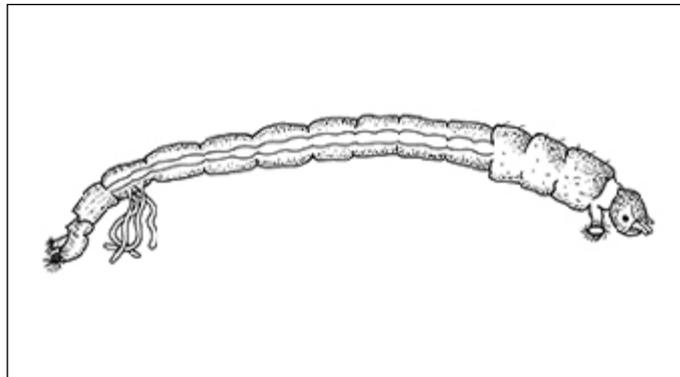
- bis 50 mm
- ohne Köcher
- mit drei verhornten Brustplatten
- Büschelkiemen



**Köcherfliegen-  
larve**

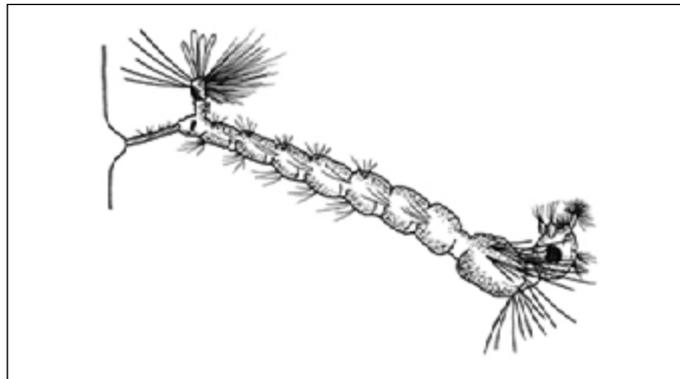
## Schlüssel 11 Insektenlarven (3)

- bis 20 mm
- zuckende Bewegungen mit dem ganzen Körper
- häufig hell- bis dunkelrot



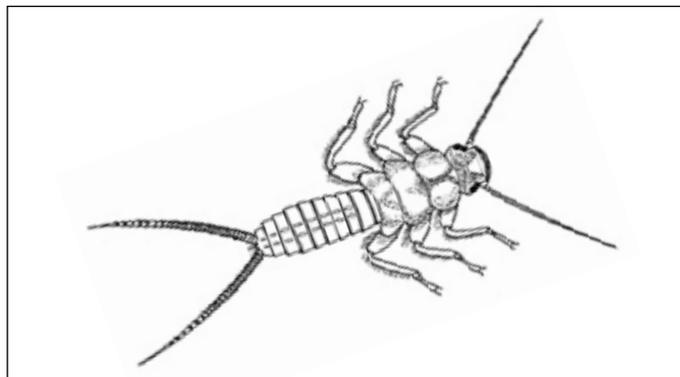
Zuckmücken-  
larve

- bis 12 mm
- Kopf klar abgegrenzt
- mit Atemrohr
- hängt schräg von der Wasseroberfläche herab



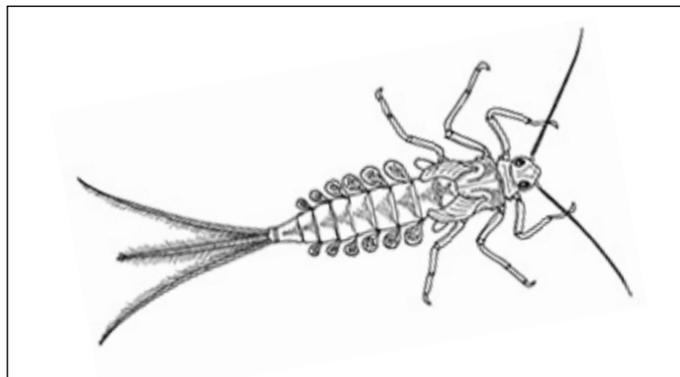
Stechmücken-  
larve

- bis 30 mm
- stets mit zwei Schwanzanhängen
- Füße mit zwei Krallen
- nur in Fließgewässern



Steinfliegen-  
larve

- bis 23 mm
- meistens drei Schwanzanhänge
- Füße mit einer Kralle
- blattförmige Tracheenkiemen

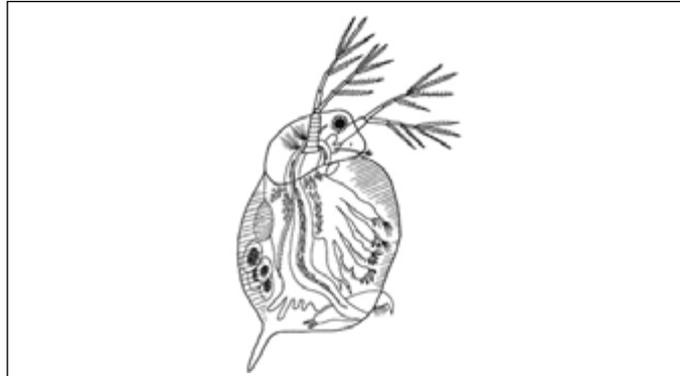


Eintagsfliegen-  
larve



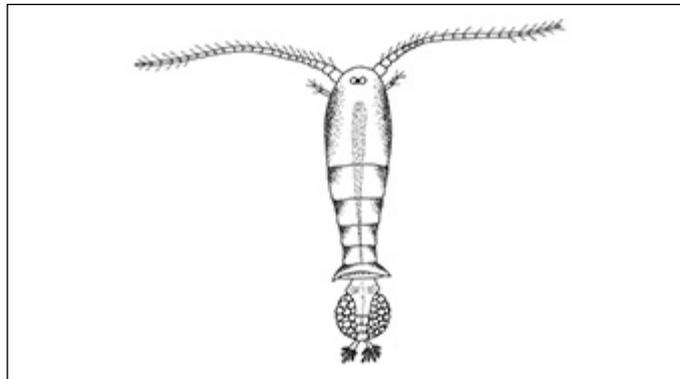
## Schlüssel 12 Krebse

- bis 6 mm
- Körper durchsichtig
- Kopf vom Körper abgegrenzt
- Fortbewegung ruckartig



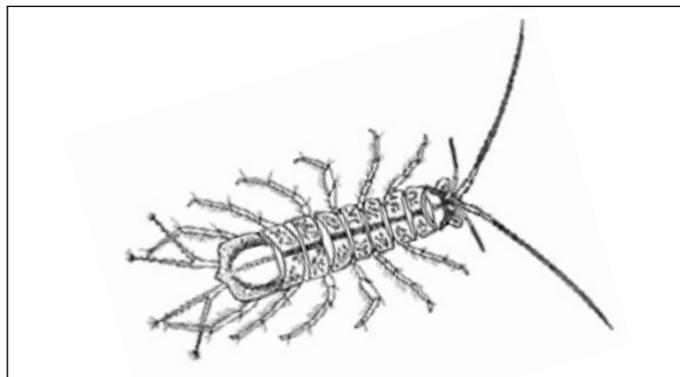
**Wasserfloh**

- bis 4 mm
- zwei lange Antennen, zwei kurze
- ♀ mit Eipaketen
- hüpfende Bewegungen



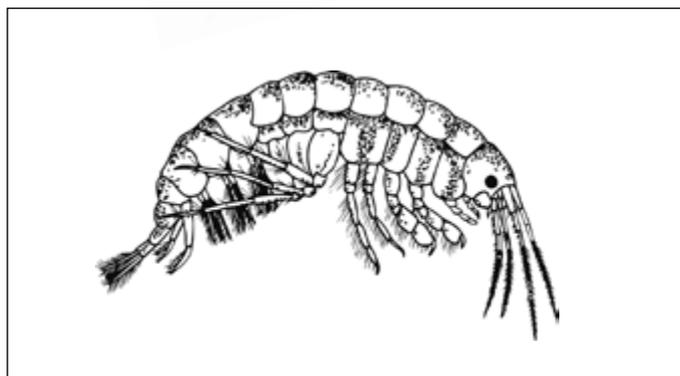
**Hüpfertling**

- bis 12 mm
- 14 Beine
- Körper gegliedert, abgeflacht



**Wasserassel**

- bis 20 mm
- Körper seitlich zusammengedrückt
- weißlich, gelblich, grünlich
- in Fließgewässern



**Flohkrebs**

---

# Naturschutz im Unterricht

## WASSER

Anlage 28 A Tiersteckbriefe  
zu  Modul 28



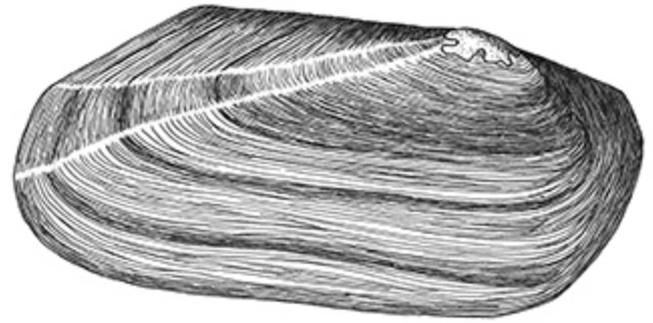
11 Seiten



**GROÙE TEICHMUSCHEL**  
(*Anodonta cygnea*)



- K: auffällig dünne Schale; Schlossrand ohne Zähne; Schaleninnenseite deutlich perlmuttglänzend; sehr große Formenvielfalt (abhängig von Umweltbedingungen)
- N: Filtrierer; tierisches und pflanzliches Plankton und andere Schwebstoffe, werden mit dem Atemwasser aufgenommen, durch die Kiemen herausgefiltert und zum Mund transportiert; spielen dadurch eine wichtige Rolle bei der Reinigung der Gewässer
- F: Zwitter; die befruchteten Eier entwickeln sich in den Kiemen, die Larven (Glochidien) werden ins Wasser abgegeben und müssen sich zur Weiterentwicklung an die Flossen von Fischen anheften, wo sie sich ein paar Wochen parasitisch ernähren, bis sie abgestoßen werden (kostenloser Shuttle-Service, der sie zu einem neuen Zuhause bringt).
- Ü: Fortbewegung: kriechen mit dem muskulösen Fuß im schlammigen Grund der Gewässer und hinterlassen Furchen; **Geschützte Art!**



**GROÙE TEICHMUSCHEL**

**FLUSSPERLMUSCHEL**  
(*Margaritifera margaritifera*)



- V: inzwischen sehr selten; nur in kalten, kalkarmen, reinen und strömenden Gewässern
- N: Filtrierer; tierisches und pflanzliches Plankton und andere Schwebstoffe, werden mit dem Atemwasser aufgenommen, durch die Kiemen herausgefiltert und zum Mund transportiert; spielen dadurch eine wichtige Rolle bei der Reinigung der Gewässer
- F: getrenntgeschlechtlich; die befruchteten Eier entwickeln sich in den Kiemen der Weibchen, die Larven (Glochidien) werden ins Wasser abgegeben und müssen zur Weiterentwicklung von Bachforellen aufgenommen werden, an deren Kiemen sie parasitieren, nach 10 Monaten werden sie abgestoßen
- Ü: durch Wasserverschmutzung stark bedroht; bilden bei guten Umweltbedingungen dichte Muschelbänke; wachsen sehr langsam und können bis zu 100 Jahre alt werden; eine Perle entsteht (in nur einer von 3000), wenn ein kleiner Fremdkörper, z. B. ein Sandkorn zwischen Schale und Weichkörper gelangt; **Geschützte Art!**



**FLUSSPERLMUSCHEL**

**ERBSENMUSCHELN**  
(*Pisidium*)

- K: kleinste Süßwassermuscheln
- N: Filtrierer; tierisches und pflanzliches Plankton und andere Schwebstoffe
- F: Zwitter; die befruchteten Eier entwickeln sich in den Kiemen der Muscheln zu Jungtieren, nach etwa einem Jahr werden die bereits geschlechtsreifen Erbsenmuscheln ausgestoßen



**ERBSENMUSCHEL**

### POSTHORNSCHNECKE

(*Planorbis corneus*)

N: lebende und absterbende Wasserpflanzen, tote organische Substanz (= Detritus), Aas; Jungtiere raspeln Algenaufwuchs auf Steinen und Wasserpflanzen ab

Ü: größte Art unter den Tellerschnecken; besitzt eine Atemhöhle und Hämoglobin zur Atmung von atmosphärischem Sauerstoff, kann jedoch auch zur Wasseratmung übergehen



POSTHORNSCHNECKE

### SPITZSCHLAMMSCHNECKE

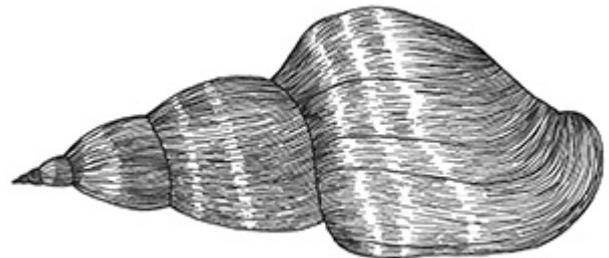
(*Lymnaea stagnalis*)

K: leicht an großer Größe und Gehäuse mit langer Spitze zu erkennen; sehr formvariabel (abhängig von Umweltbedingungen)

N: Pflanzen, Kleinlebewesen, tote organische Substanz (Detritus), Aas, Algen auf Steinen und Wasserpflanzen

F: Zwitter; Laich wird in bis zu 6 cm langen Schnüren an der Unterseite von Steinen, Wasserpflanzen u.a. befestigt, aus den Eiern schlüpfen die Jungtiere

Ü: gleitet häufig an der Unterseite des Wasserspiegels entlang mit der Fußsohle nach oben; atmet atmosphärischen Sauerstoff; im Winter sind die Tiere im Schlamm eingegraben und atmen über die Haut, sie überstehen auch das Trockenfallen und Ausfrieren der Gewässer im Winter; verdrängen bei großem Vorkommen andere Schneckenarten (außer Posthornschncke); Zwischenwirt für Zerkarien, die bei Menschen die sogenannte „Badedermatitis“ verursachen kann



SPITZSCHLAMMSCHNECKE

### BLASENSCHNECKEN

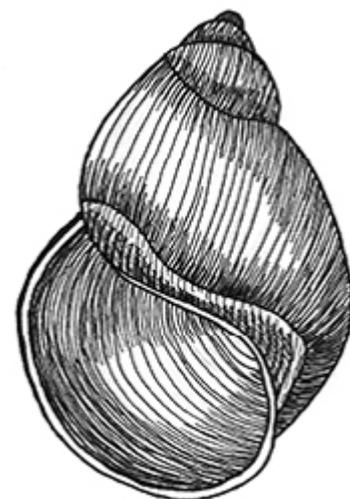
(*Physidae*)

K: Gehäuse links gewunden (alle anderen Schneckenfamilien sind rechts gewunden!), 3-6 Umgänge, der letzte stark aufgeblasen

V: auch in Gewässern, die öfter austrocknen

N: Aufwuchsalgen, Detritus (besonders verrottende Pflanzenteile)

Ü: atmen atmosphärischen Sauerstoff; lebhafte, bewegliche Tiere, auch unter der Wasseroberfläche gleitend



BLASENSCHNECKEN



## KÖCHERFLIEGENLARVEN (Trichoptera)



K: Arten mit und ohne Köcher; 3 harte Brustsegmente; weicher Hinterleib; 2 Nachschieber

V: köcherlose Arten meist in fließendem Wasser

N: köchertragende Arten sind meist Pflanzenfresser; viele köcherlose Arten sind Räuber Ü: Köcher wird mit Hilfe eines Sekrets aus Fremdmaterial (Sand, Steinchen, Schnecken-schalen, Pflanzenteilen) verwoben: dient als Behausung, Schutz vor Feinden und Abdrift; artspezifische Bauweise; köcherlose Arten bauen sich zum Beutefang zumeist ein Gespinst zwischen Steinen oder Wasserpflanzen, deren Öffnung gegen die Strömung gerichtet ist; Atmung erfolgt mit fadenförmigen Tracheenkiemen, selten Hautatmung; vollkommene Entwicklung: Puppe gelangt nach Verlassen des Köchers schwimmend oder an Wasserpflanzen kletternd an die Wasseroberfläche, wo die Puppenhaut aufreißt und das geflügelte Insekt herausschlüpft

Geschützte Arten!



KÖCHERFLIEGENLARVEN

## STRUDELWÜRMER (Turbellaria)

K: meist flach, ohne Körperringe (Segmente) (Unterschied zu Wenigborster wie Regenwurm, Schlammröhrenwurm) und ohne Saunäpfe (Unterschied zu Egel!)!

V: besiedeln den Gewässergrund bzw. die Unterseite von Steinen oder Pflanzen

N: lebende und tote Tiere (Insekten, Kleinkrebse, Würmer, Schnecken aber auch Bakterien, Einzeller); einige Arten können lange Hungerperioden überstehen

F: viele Arten legen die Eier in Kokons ab; direkte Entwicklung ohne Larven

Ü: bewegen sich frei schwimmend bzw. auf der Bauchseite (mit Wimpernkleid) gleitend über den Untergrund; sehr lichtscheu; hohe Regenerationsfähigkeit, d. h. kleine Teile der Tiere können wieder zu vollständigen Individuen heranwachsen



STRUDELWÜRMER

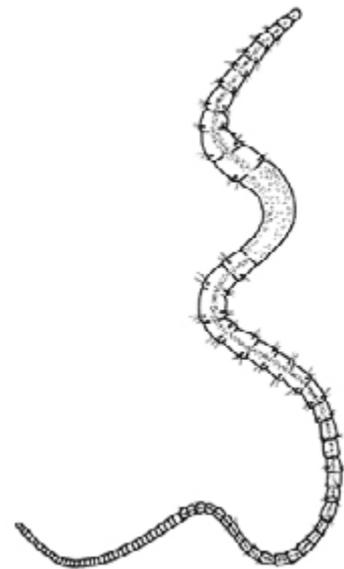
## SCHLAMMRÖHRENWURM (Tubifex)

K: Körper gegliedert, rötlich gefärbt (durch hämoglobinhaltes Blut); ohne Augen

V: im Schlamm- und Sandboden sehr bis übermäßig stark belasteter Gewässer

N: filtriert organische Schlamnteilchen

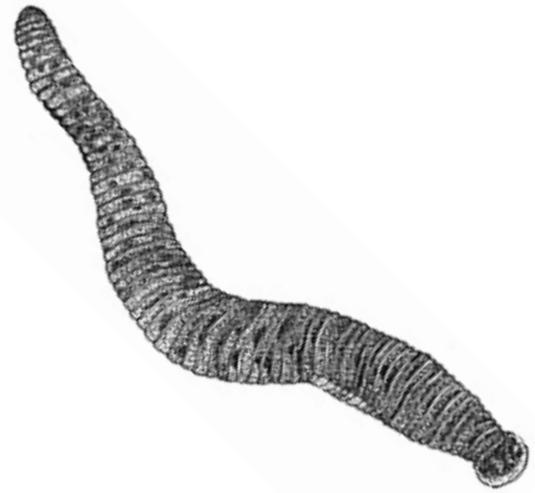
Ü: lebt in senkrechten, mit Schleim aus gekitteten Röhren, das Hinterende ragt aus der Röhre heraus und führt pendelnde Bewegungen zum Heranstrudeln von Atemwasser aus; lebt in Kolonien (in stark belasteten Gewässern Massenvorkommen); kann nicht schwimmen



SCHLAMMRÖHRENWURM

**EGEL**  
(*Hirudinea*)

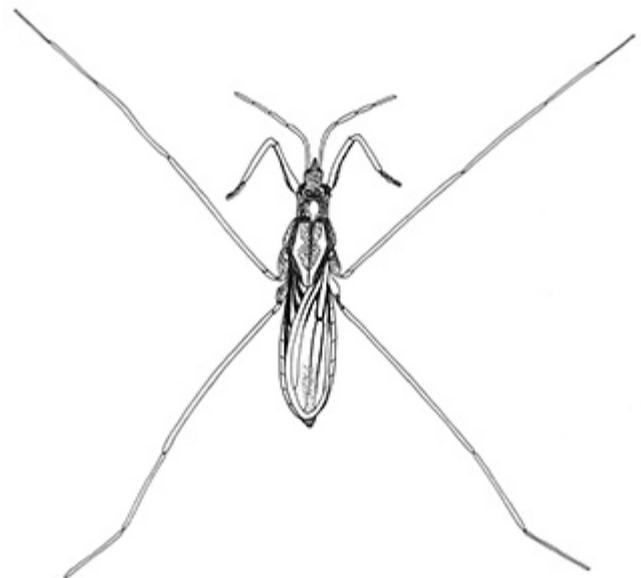
- K: Körper gleichmäßig gegliedert; mit zwei Saugnäpfen und Augen
- N: leben als Außenparasiten und saugen Blut bzw. ernähren sich räuberisch
- V: sind lichtscheu und halten sich vorzugsweise versteckt unter Steinen oder Pflanzen auf
- Ü: Fortbewegung spannerraupenartig bzw. im freien Wasser schwimmend; Blutsaugende Arten können weit über ein Jahr ohne Nahrung auskommen; Hautatmung; Bestimmung anhand der unterschiedlichen Anzahl und Anordnung der Augen am Vorderende möglich (Vergrößerungsgerät nötig!)



**EGEL**

**WASSERLÄUFER**  
(*Gerris*)

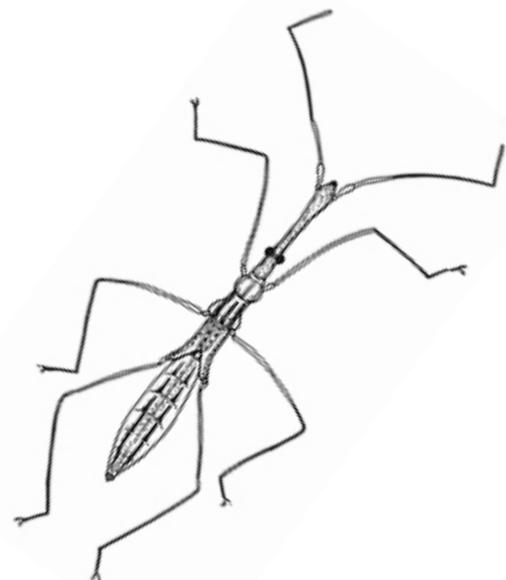
- K: Vorderbeine stark verkürzt, so dass nur 4 Beine deutlich sichtbar sind
- N: tote und lebende Insekten; durch Erschütterung werden die auf die Wasseroberfläche fallenden Tiere sofort entdeckt
- Ü: wasserliebende Landwanze; läuft auf dem Wasser; Bewegung ruckartig; berühren mit ihren lang ausgestreckten Beinen mit nahezu der gesamten Länge die Wasseroberfläche, wird durch die Oberflächenspannung des Wassers getragen; dichter, lufthaltiger Haarfilz schützt die Tiere vor Benetzung durch Wasser; bei Regen flüchten sie ans trockene Ufer unter Blätter; die Männchen sind kleiner als die Weibchen; teilweise flugunfähige Formen innerhalb einer Art



**WASSERLÄUFER**

**TEICHLÄUFER**  
(*Hydrometra*)

- K: Körper lang und schmal, nadelförmig, Kopf so lang wie Brustteil
- N: kleine, zarte Wasserinsekten, die zum Luftholen an die Wasseroberfläche kommen bzw. Kleintiere, die auf der Wasseroberfläche treiben; saugt sie meist an Land aus
- Ü: wasserliebende Landwanze; läuft langsam wie auf Stelzen auf der Wasseroberfläche; Körper deutlich von der Wasseroberfläche abgehoben; meisten flugunfähig; bei Störung stellen sie sich häufig tot



**TEICHLÄUFER**



**RÜCKENSCHWIMMER**  
(*Notonectidae*)

- K: Vorderflügel dachartig; Hinterbeine mit langen Schwimahaaren machen die Wanze zu einem sehr geschickten Schwimmer; schwimmt meist mit Rücken nach unten (Ausrichtung lichtabhängig)
- N: besonders Insekten, die auf die Wasseroberfläche gefallen sind (Ortung durch Erschütterung) aber auch Fischbrut
- Ü: Echte Wasserwanze; Atemluft wird über zwei Atemöffnungen am Hinterleib aufgenommen und größtenteils in stark behaarten Luftrinnen auf der Bauchseite gehalten (erleichtert das Rückenschwimmen); hängt sich in Ruhe- und Lauerstellung sowie zum Luftholen an die Wasseroberfläche; Tiere können aber auch gut fliegen und so neue Gewässer besiedeln; Vorsicht, bei Gefahr können die Tiere schmerzhaft stechen (werden auch Wasserbienen genannt)!



**RÜCKENSCHWIMMER**

**WASSERSKORPION**  
(*Nepa rubra*)

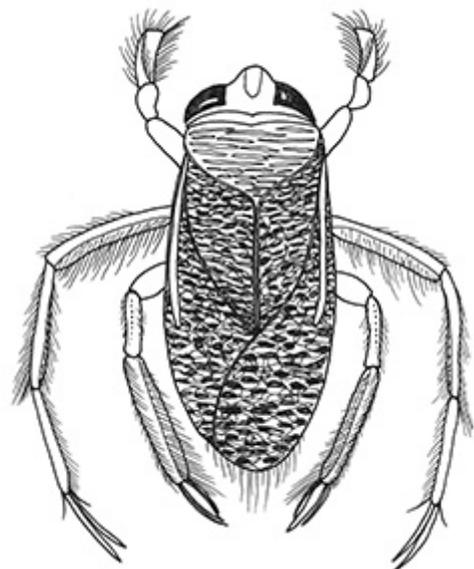
- K: Vorderbeine verbreitert (Fangbeine); Atemrohr (kein Stachel!) am Hinterleib
- N: Wassertiere, die mit den Vorderbeinen ergriffen und mit dem Säugrüssel ausgesaugt werden
- Ü: schlechter Schwimmer (schwimmt mit Hilfe von Luftblase unter den Flügeln unter der Wasseroberfläche, hat keine Schwimmborsten); sitzt oder krabbelt meist an Wasserpflanzen so weit unter Wasser, dass das Atemrohr über die Wasseroberfläche hinausragt; mit angewinkelten Fangarmen (skorpionsähnliches Aussehen) verharret das Tier unter Wasser in Lauerstellung; es ist nicht bekannt, ob die Tiere fliegen können



**WASSERSKORPION**

**RUDERWANZEN**  
(*Corixidae*)

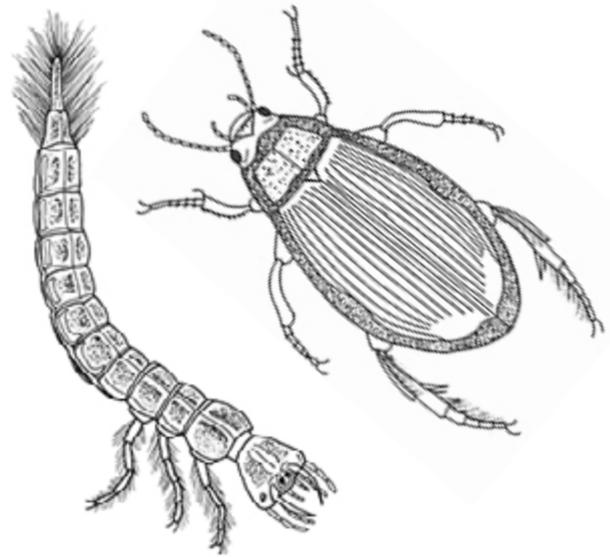
- K: Flügeldecken x-förmig überlappt; Vorderbeine kurz und schaufelartig verbreitert (schaufelt sich Nahrung zu); kurzer, breiter, unbeweglicher Rüssel; Mittelbeine sehr lang, so wie die Hinterbeine (mit Schwimahaaren; dienen zum schnellen und ruckartigen Schwimmen und erinnern an Ruder)
- N: Algen und totes organisches Material (Detritus), nicht räuberisch (Unterschied zu anderen Wasserwanzen!)
- Ü: berühren zum Luftholen blitzschnell die Wasseroberfläche und speichern die Atemluft auf der Bauchseite in feinen Haaren (daher silberweiß glänzend), sowie auf der Rückseite unter den Flügeln kommen; gute Flieger; Tiere durchbrechen die Wasseroberfläche und gehen sofort zum Fliegen über oder tauchen direkt aus der Luft ins Wasser ein; Männchen zirpen während der Paarungszeit



**RUDERWANZEN**

## GELBRANDKÄFER (*Dytiscus marginalis*)

- K:** gelber Rand um Körper und Halsschild
- N:** fängt die Beute (jedes Tier, das er bekommen kann, z. B. Kaulquappen, Molche, Fische, Aas) im Schwimmen
- F:** Männchen besitzen Saugscheiben an den Vorderbeinen, klammern sich zur Paarung damit am Weibchen fest; Eier werden mit Legebohrer in Blätter und Stängel gelegt
- Ü:** Schwimmkäfer; kann gut fliegen und schwimmen; hängt sich zum Luftholen mit seinem Hinterende an die Wasseroberfläche und füllt den Raum zwischen Flügeldecke und Körper mit Luft; aufgrund eines Hormons fallen Fische nach Verschlucken des Käfers in Narkose und speien ihn wieder aus (lernen so, dass er ungenießbar ist); **Larve** ist bereits beim Schlüpfen 1 cm groß; zeichnet sich durch große Gefräßigkeit aus und kann auch beim Menschen schmerzhafte Bisse verursachen (**Vorsicht!**); Beute (nur lebendige) wird mit den Mundwerkzeugen ergriffen, das Verdauungsssekret wird eingespritzt, und anschließend wird das Beutetier ausgesaugt; alle Beine der Larve mit Schwimmhaaren



GELBRANDKÄFER + -LARVE

## TAUMELKÄFER (*Gyriniden*)



- K:** kreisende, „taumelnde“ Fortbewegung; Augen sind durch eine Querfurche in zwei Teile geteilt (mit dem oberen Teil sehen sie über die Wasseroberfläche, mit dem unteren sehen sie ins Wasser hinein)
- V:** hauptsächlich an der Wasseroberfläche
- N:** lebende und tote Tiere an der Wasseroberfläche;
- Ü:** Bewegung der Beute wird durch die Fühler wahrgenommen nicht gesehen (Wasseroberfläche liegt im toten Winkel); treten oftmals in großen Scharen an der Wasseroberfläche auf, wo sie sich schnell in Kreisen oder Spiralen schwimmend fortbewegen; lange Schwimmhaare an Mittel- und Hinterbeinen (Ruderbeine)
- Larve** ebenfalls Räuber, die ihre Beute mit den Mundwerkzeugen ergreift, ein lähmendes und auflösendes Gift einspritzt und anschließend die Beute aussaugen



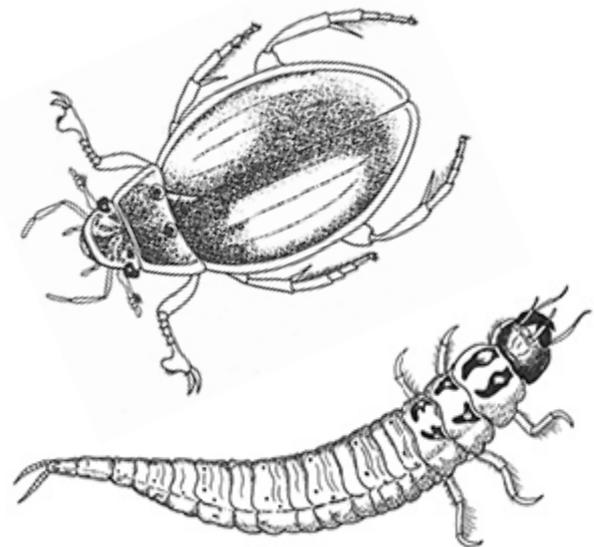
TAUMELKÄFER

## KOLBENWASSERKÄFER (*Hydrous piceus*)



- K:** Vorderbeine des Männchens mit lappenförmig verbreitertem Fußglied
- N:** Wasserpflanzen und Fadenalgen
- F:** Weibchen stellt mit einem Spinnapparat am Körperhinterende ein schwimmfähiges Eischiffchen (= Kokon) her, hier hinein werden etwa 50 Eier gelegt (Brutfürsorge)
- Ü:** größter heimischer Wasserkäfer; heute sehr selten geworden; kann trotz Schwimmhaaren sehr schlecht schwimmen und lebt zwischen Wasserpflanzen und Fadenalgen; Luftvorrat wird auf der Bauchseite getragen und heben zum Luftholen Kopf aus dem Wasser (über Fühler wird eine Verbindung zwischen Luftblase am Bauch und Außenluft hergestellt); schwimmen dadurch oft auf dem Rücken; können Laute erzeugen (zur Balz und zur Abwehr): **Larve** ernährt sich überwiegend von Wasserschnecken: Beute wird über die Wasseroberfläche gehalten und Verdauungssaft drauf gespuckt; Vorsicht kann schmerzhaft beißen.

**Geschützte Art!**



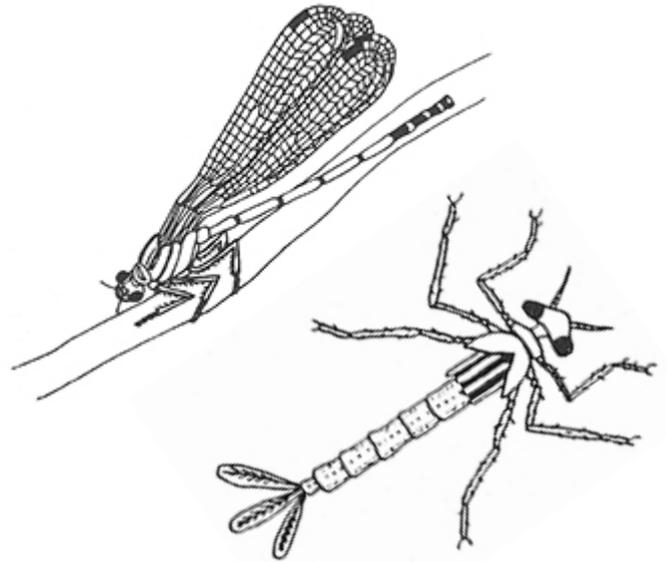
KOLBENWASSERKÄFER + -LARVE



### KLEINLIBELLENLARVEN (Odonata)



- K:** schmaler Hinterleib; drei blattförmige, flache Hinterleibsanhänge
- N:** räuberisch als junge Larven von Einzellern, später von Kleinkrebsen, Würmern, anderen Wasserinsekten, Kaulquappen und Jungfischen; Unterlippe bildet einen typischen Fangapparat (Fangmaske) zum Ergreifen der Beutetiere
- Ü:** bewegen sich durch Biegung des Körpers schwimmend fort; unvollkommene Entwicklung: Larve lebt einige Monaten bis zu 5 Jahren im Wasser und verlässt zur letzten Häutung das Wasser, der Rücken platzt auf und das Vollinsekt verlässt die Larvenhaut (Exuvie);  
**Alle Arten sind geschützt!**

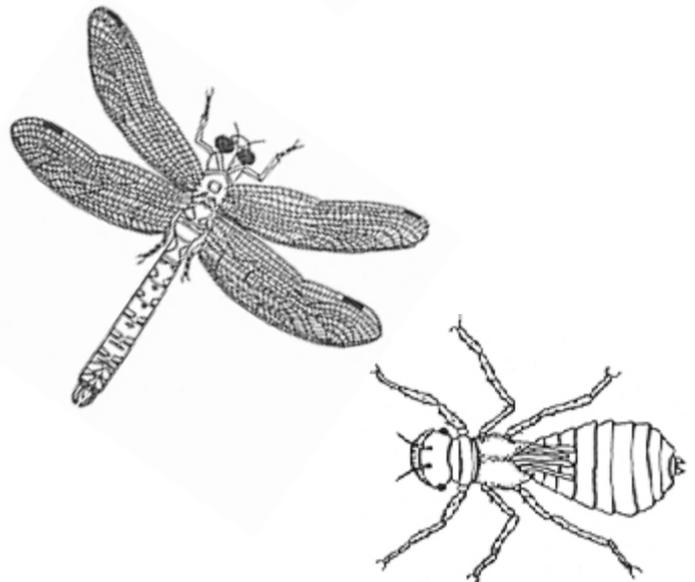


KLEINLIBELLE + -LARVE

### GROSSLIBELLENLARVEN (Odonata)



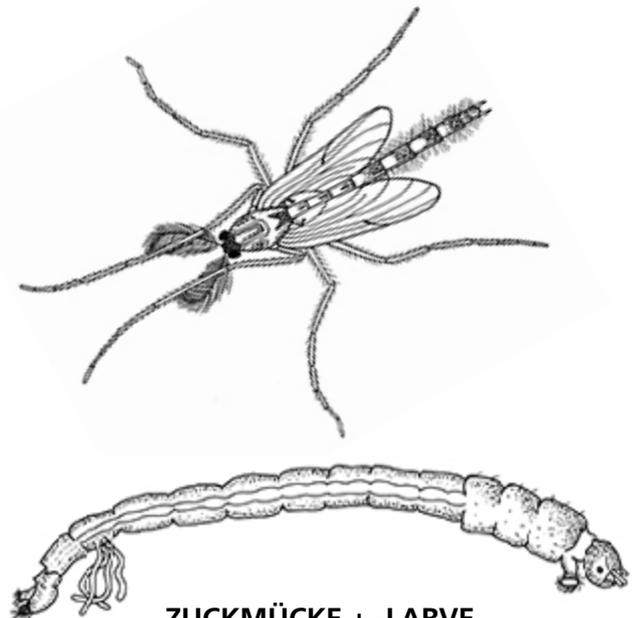
- K:** breiter Hinterleib mit 5 kurzen Enddomen
- N:** räuberisch als junge Larven von Einzellern, später von Kleinkrebsen, Würmern, anderen Wasserinsekten, Kaulquappen und Jungfischen; Unterlippe bildet einen typischen Fangapparat (Fangmaske) zum Ergreifen der Beutetiere
- Ü:** können sich durch Auspressen von Wasser aus dem Enddarm schnell fortbewegen; unvollkommene Entwicklung: Larve lebt einige Monaten bis zu 5 Jahren im Wasser und verlässt zur letzten Häutung das Wasser, der Rücken platzt auf und das Vollinsekt verlässt die Larvenhaut (= Exuvie);  
**Alle Arten sind geschützt!**



GROSSLIBELLE + -LARVE

### ZUCKMÜCKENLARVEN (Chironomidae)

- K:** bewegen sich mit dem ganzen Körper zuckend fort; häufig hell- bis dunkelrot gefärbt (durch hämoglobinhaltiges Blut); Puppen ähneln der Stechmücke
- V:** überall, auch in stark verschmutzten und salzige Gewässer
- N:** Algen und andere Pflanzen; einige Arten leben frei im Wasser und räuberisch;
- Ü:** Hautatmung; die rotgefärbten Arten können besonders gut in sauerstoffarmen Gewässern vorkommen (Anzeiger für organische Belastung); bauen sich oft im Gewässergrund eine U-förmige Wohnröhre, die mit einem Sekret ausgekleidet wird; filtern durch schlängelnde Bewegung Detritus und Algen aus Wasser; kommen stellenweise sehr zahlreich vor; wichtiges Nahrungstier für Fische; erwachsene Tiere können nicht stechen!



ZUCKMÜCKE + -LARVE

## STECHMÜCKENLARVEN

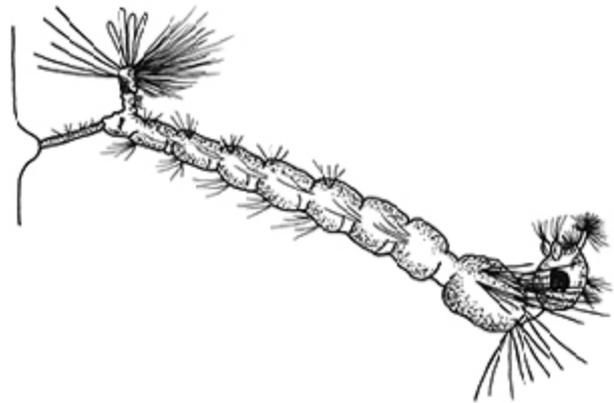
(Culicidae)

K: beinlos; Kopf deutlich abgegrenzt; mit Atemrohr (hängt damit schräg an der Unterseite der Wasseroberfläche; bei Störungen flüchten sie blitzschnell mit schlängelnden Bewegungen zum Gewässergrund)

V: oft auch in Regentonnen

N: filtriert Plankton und Detritus aus dem Wasser

Ü: Puppenstadium hängt auch an Oberflächenhäutchen, nimmt aber keine Nahrung mehr auf; bewegt sich mit eingerolltem Körper im Wasser schwebend und durch ruckartige Schläge; gutes Fischfutter



STECHMÜCKENLARVEN

## STEINFLIEGENLARVEN

(Plecoptera)

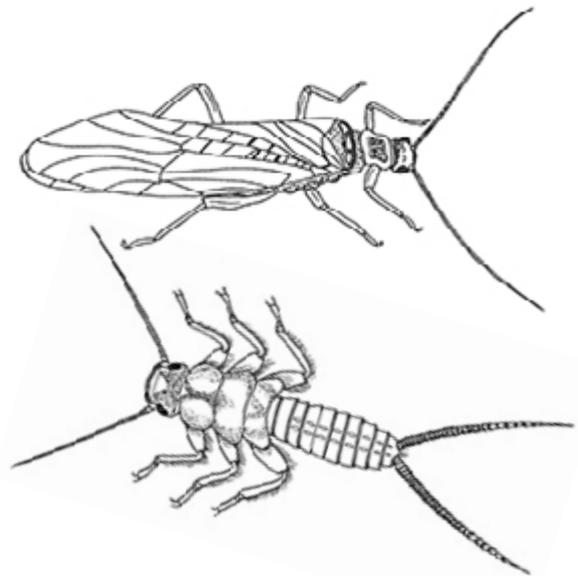


K: stets mit 2 langen, fadenförmigen Schwanzanhängen; Füße mit zwei Krallen; größere Arten mit Tracheenkiemen, die niemals am Hinterleib sitzen; bewegen sich kriechend, selten schwimmend fort

V: nur in Fließgewässern; halten sich meist auf der Unterseite von Steinen oder an Wasserpflanzen auf

N: die meisten Arten Vegetarier (Algen, Wassermoose, Pflanzenreste), einige räuberische (Kleinkrebse, Würmer, Insektenlarven)

Ü: bevorzugen kalte, sauerstoffreiche, schnell fließende Gewässer; reagieren sehr empfindlich gegenüber Verschmutzungen des Gewässers: ihr Vorkommen zeigt eine sehr gute bis gute Wasserqualität an; unvollkommene Entwicklung: entwickeln sich in 1 bis mehreren Jahren im Wasser und kriechen dann zur letzten Häutung an Land; leben 2-3 Wochen als erwachsene Tiere; **Geschützte Arten!**



STEINFLIEGE + -LARVE

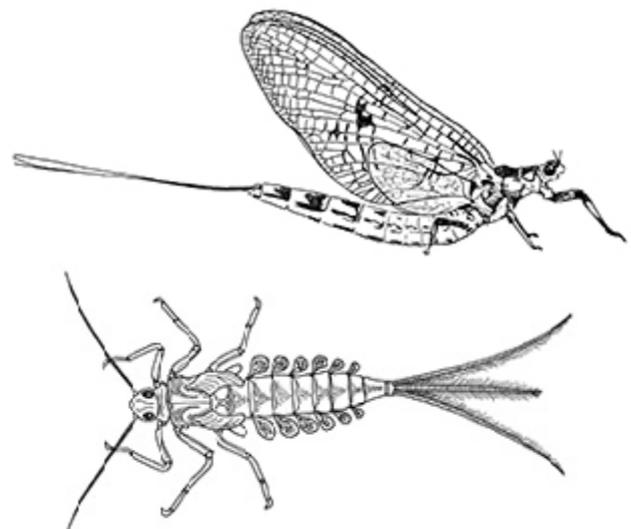
## EINTAGSFLIEGENLARVEN

(Ephemeroptera)

K: meist drei Schwanzanhänge; Füße mit einer Krallen; seitlich am Hinterkörper blattförmige Tracheenkiemen (werden rhythmisch bewegt)

N: Algenbelag auf Steinen und Wasserpflanzen, organische Schlammteilchen (Detritus)

Ü: als Larve leben sie einige Monate bis 3 Jahre im Wasser, als erwachsenes Tier leben sie nur noch 2-3 Tage bis wenige Stunden an Land (Name!); unvollkommene Entwicklung: kriechen zur letzten Häutung an Land; Körperbau und Lebensweise sind stark vom Gewässertyp abhängig (schwimmende, kriechende, kletternde, grabende und klammernde Formen)



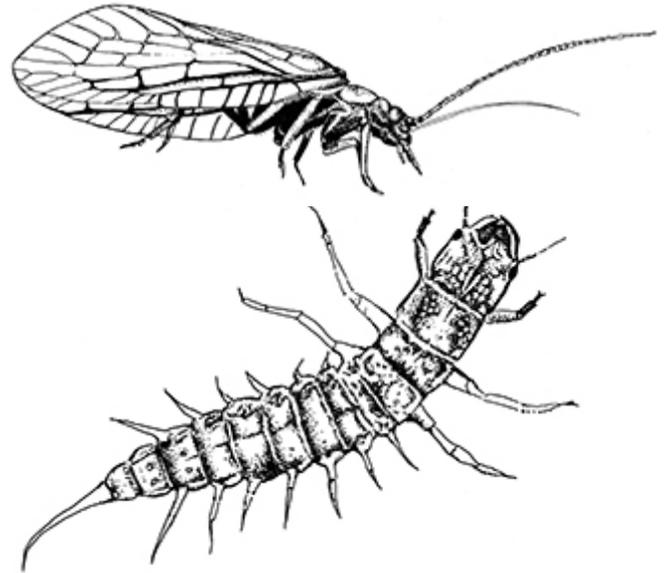
EINTAGSFLIEGE + -LARVE



## SCHLAMMFLIEGENLARVEN

(*Sialis spec.*)

- K: kräftige Mundwerkzeuge, 3 Beinpaare, 7 Paare von gefiederten Tracheenkiemen an den Hinterleibsringen und einen Schwanzfaden am Hinterleibsende, Größe: bis 4 am inkl. Schwanzfaden
- N: ernähren sich räuberisch von Insektenlarven, Würmern und kleinen Muscheln
- F: Eipakete werden an der Ufervegetation abgelegt, die daraus geschlüpften Larven lassen sich ins Wasser fallen und leben am Gewässergrund und im Schlamm, mit insgesamt zwei Überwinterungsphasen, Puppenphase in der Erde an Land
- Ü: kommt meist in langsam fließenden Gewässern vor, erwachsene Tiere leben nur ca. 1 Woche, oft an der Vegetation in Ufernähe zu finden, nur selten fliegend



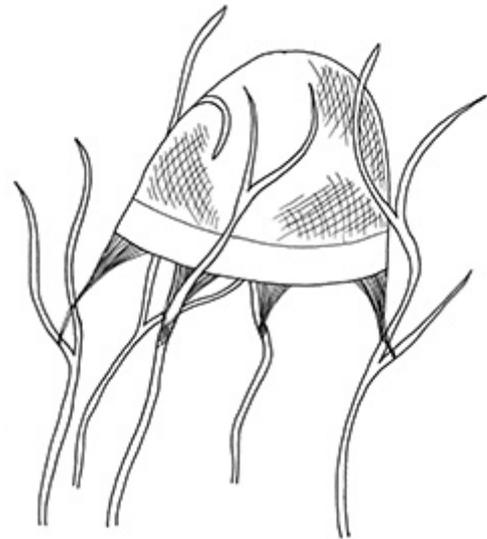
SCHLAMMFLIEGE + -LARVE

## WASSERSPINNE

(*Argyroneta aquatica*)



- K: 8 Beine; Körper zweigeteilt; glänzt im Wasser silbrig (Lufthülle)
- N: Kleinkrebse, Wasserasseln, Larven von Wasserinsekten
- Ü: einzige ganz im Wasser lebende Spinne; durch die Verunreinigung der Gewässer stark zurückgehender Bestand; Spinne baut in Wasserpflanzen ein Gespinst; zwischen Hinterbeinen und Hinterkörper werden Luftblasen transportiert und in das Gespinst abgegeben, so dass eine luftgefüllte Glocke entsteht; diese Glocke hält mehrere Wochen bis Monate und muss von Zeit zu Zeit mit neuer Luft gefüllt werden; in der Glocke findet die Nahrungsaufnahme, Häutungen, Paarung und Eiablage statt; giftigste heimische Spinne; **Geschützte Art!**



GESPINSTGLOCKE DER WASSERSPINNE

## WASSERASSELN

(*Isopoda*)

- K: Körper abgeplattet, in 7 schwach gewölbte Segmente gegliedert; 14 Beine, letztes Beinpaar in 2 gegabelte, stiftförmige Anhänge umgewandelt; 4 Antennen
- N: abgestorbene, zerfallende Pflanzenteile und Tierreste
- F: während der Paarung bleibt das Männchen 8 Tage an das Weibchen geklammert; ca. 50 Eier werden in den Brutsack des Weibchens abgegeben, Brutfürsorge ca. 3 - 6 Wochen, bis die Körperform, aber noch nicht die Größe der Erwachsenen erreicht ist
- Ü: halten sich meist auf dem Boden langsam kriechend oder an Wasserpflanzen auf; schlechte Schwimmer, vertragen keine schnelle Strömung

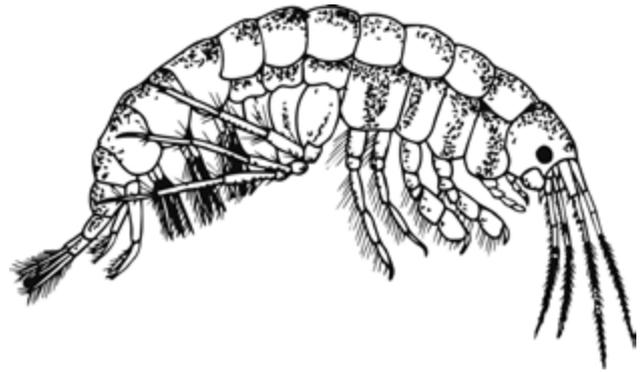


WASSERASSEL

## FLOHKREBSE

(Amphipoda)

- K: Körperhaltung überwiegend gekrümmt; Körper seitlich zusammengedrückt; meist 4 lange Antennen; 14 Beine
- N: lebende und verwesende Pflanzen, Detritus und Aas
- F: das Männchen klammert sich ca. 8 Tage lang an das kleinere Weibchen. Bei der Häutung des Weibchens erfolgt die Begattung durch das Männchen, in dem es mit seinen vorderen Beinen Sperma in den Brutraum des Weibchens (zwischen den Laufbeinen) befördert; Weibchen legt dann 20-200 Eier dazu; in 3-4 Wochen entwickeln sich hier die fertigen Flohkrebse (Brutfürsorge)
- Ü: halten sich meist in kleinen Verstecken wie hohl aufliegende Steine auf, gehen meist nicht unter 2 m Wassertiefe; beim Schwimmen lebhaft Bewegungen; in günstigen Gewässern kommt es oft zur Massenentwicklung; wichtige Fischnahrung



FLOHKREBS

## ECHTE WASSERMOLCHE

(Triturus)

- K: seitlich zusammengedrückter Schwanz; weiche, oft feuchte Haut ohne Schuppen, die nicht vor Wasserverlust schützt (Vorsicht beim Anfassen der zarten Haut!); Bauchseite meist orange mit unterschiedlicher schwarzer Fleckung
- V: an feuchten Stellen in Gewässernähe; im Frühjahr stehende, selten langsam fließende Gewässer
- N: kleine Insekten, Larven, Spinnen, Asseln und Würmer
- F: im Frühjahr entwickeln die Männchen ein charakteristisches Hochzeitskleid (Wassertracht), dabei entwickelt sich auf Rücken und Schwanz ein flexibler Hautkamm, die Körperfärbung wird intensiv leuchtend; entfalten dann ein ausgeprägtes Balzverhalten; die Eier werden einzeln an Wasserpflanzen angeheftet; die Larven sind nach dem Schlupf bereits gut entwickelt
- Ü: Lungenatmung, Larven haben äußere Kiemen; außerhalb der Paarungszeit überwiegend auf dem Land; tagsüber an feuchten Stellen im Falllaub, unter Steinen, Holzstücken oder in Spalten; dämmerungs- und nachtaktiv, besonders bei Regen; Winterruhe verborgen im Erdreich



EINZELEIER DER MOLCHE;  
WEIBLICHER UND MÄNNLICHER TEICHMOLCH  
(IN WASSERTRACHT)

## ECHTE FRÖSCHE

(Ranidae)

- K: Körper relativ kurz, gedrungen; lange, zu Sprungbeinen ausgebildete Hinterbeine; waagerechte Pupillen; weiche, schuppenlose, glatte, feuchte Haut mit Drüsenleisten; schwanzlos; viele Arten mit Schallblasen
- V: an feuchten Stellen in Gewässernähe, stehende, selten langsam fließende Gewässer
- N: Insekten und deren Larven, Spinnen, Asseln, Schnecken und Würmer; Seefrösche vertilgen auch Mäuse und Fische
- Ü: die Gruppe der Grünfrösche lebt überwiegend aquatisch, die Braunfrösche überwiegend terrestrisch
- F: beide Gruppen versammeln sich zur Paarungszeit oft in großen Zahlen an den Laichgewässern, wo sie laut im Chor quaken; die Eier werden in großen Klumpen, den Laichballen, abgelegt; die Larven (Kaulquappen) sind nach dem Schlupf noch wenig entwickelt; ernähren sich von Aufwuchsalgen und Kleintierchen; mit drei Jahren geschlechtsreif; zur Winterruhe vergraben sie sich im Gewässergrund oder im Erdreich



FROSCH + LAICHBALLEN



**UNKEN**  
(*Discoglossidae*)



K: kleine Froschlurche; oberseits grau-bräunlich bis grünlich, unterseits gelb oder orange; herzförmige Pupillen; scheibenförmige Zunge (die nicht wie bei anderen Froschlurchen zum Beutefang hervor schnellte); Haut feucht, drüsenreich mit vielen Warzen

V: verschiedenste, meist flache Gewässer, in kleinsten Pfützen und Lachen, Kiesgruben, Waldtümpeln, in größeren Gewässern in der Uferzone. **Beobachtungszeit:** Frühjahr bis Herbst

N: Insekten, Würmer und andere Kleintiere

F: können mehrmals im Jahr laichen; da der Laich in Kleinstgewässern abgelegt wird, ist er durch Austrocknung gefährdet; melodische, glockenähnliche Paarungsrufe; die geschlüpften Larven gleichen bereits bis auf die Größe den erwachsenen Tieren

Ü: leben überwiegend aquatisch und sind in schlammigen Bereichen gut getarnt; bei Gefahr werfen sie sich auf die Rückseite, zeigen die leuchtenden Warnfarben und sondern ein ätzend wirkendes Hautsekret ab; Unken sind durch Beseitigung vieler Kleinstgewässer in ihrem Bestand stark zurückgegangen

**Eine geschützte Art!**



**ROTBAUCHUNKE + EIPAKETE**

**KRÖTEN**  
(*Bufo*)

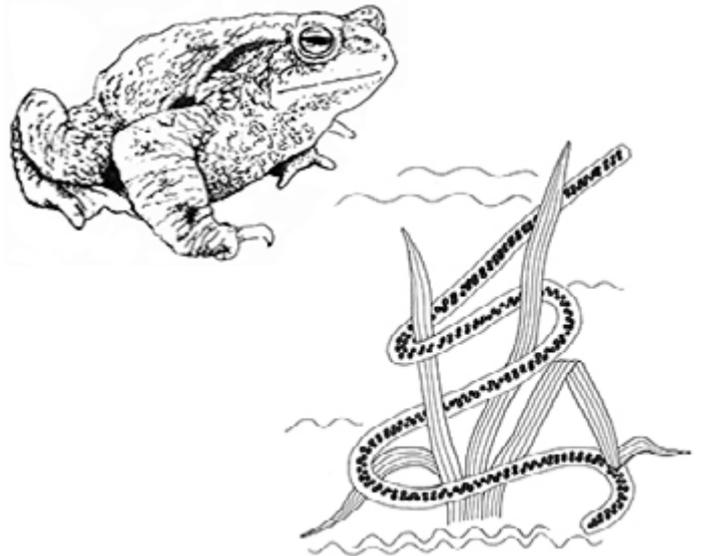
K: Hintergliedmaßen relativ kurz; trockene und warzige Haut, Hautsekrete enthalten verschiedene Gifte; waagerechte Pupillen; große Ohrdrüsen

V: im Erdreich in feuchten Wald- und Wiesenbereichen, auch in Siedlungsbereichen; im Frühjahr stehende, selten langsam fließende Gewässer

N: Insekten, Spinnen, Würmer, Asseln u.a. Kleintiere

F: setzen mehrreihige Laichschnüre ab; ihre Kaulquappen sind besonders klein; mit drei bis fünf Jahren geschlechtsreif

Ü: Tiere sind überwiegend nachtaktiv; die relativ kurze Laichzeit der Erdkröten ist von zielgerichteten Massenzugwanderungen vom Winterquartier zum Laichgewässer gekennzeichnet, sie sind ihrem Laichplatz treu; durch die Wanderrouten führende Straßen haben oft hohe Verluste zur Folge, das Aufbauen von Krötenzäunen kann auch viele andere Arten vor Vernichtung schützen; Kröten



**ERDKRÖTE + LAICHSNÜRE DER KRÖTEN**

---

# Naturschutz im Unterricht

## WASSER

Anlage 28 A-2  
Merkmale und Wissenswertes  
zu bestimmten Tiergruppen und -arten

zu  Modul 28



10 Seiten



# Tiere mit beweglicher Behausung



## Muscheln

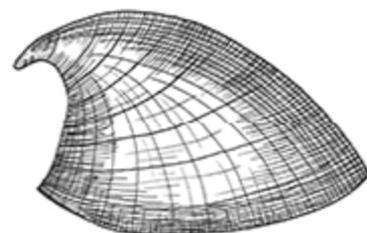
- Muschelschale besteht aus zwei Teilen (Unterschied zu Schnecken!)
- haben keine Beine und keinen Kopf, aber einen Fuß
- Nahrung: filtern Plankton und andere Schwembeteile durch Kiemen aus dem Wasser: reinigen dadurch das Gewässer (wichtige Funktion für das Ökosystem!)
- *Teichmuscheln* (Anodonta) und *Flussmuscheln* (Unio) haben eine Symbiose mit Bitterlingen (Fische): das Fisch-Weibchen legt Eier in die Kiemen der Muschel, Männchen gibt Spermien hinzu (Befruchtung); kleine Fische verlassen die Muschel erst wenn sie schwimmen können und sind vorher in der Muschel geschützt vor Feinden; Teichmuscheln (Anodonta) und Flussmuscheln (Unio) wiederum nutzen Bitterlinge und andere Fische allgemein als Shuttle-Service, in dem die Larven (Glochidien) sich anheften und nach einer gewissen Zeit wieder abgestoßen werden. So kommen sie an Stellen, die sie mit eigener Kraft nicht erreicht hätten.
- *Flussperlmuscheln* sind sehr selten, sie wachsen sehr langsam und können bis zu 100 Jahre alt werden. Eine Perle entsteht, wenn ein kleiner Fremdkörper (z. B. Sandkorn) zwischen Schale und Weichkörper gelangt, völlig umschlossen und nach und nach mit dünnen Schichten Perlmutter (innerste Schicht der Muschelschale) überkleidet wird.

**Viele Muschelarten sind bedroht und streng geschützt!**



## Schnecken

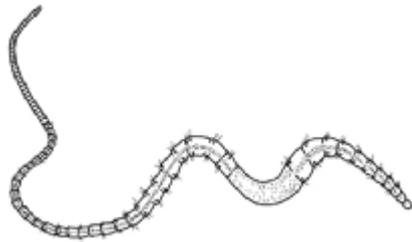
- Schneckenhaus besteht aus einem Teil (Unterschied zu Muscheln), das die Schnecke vor Feinden, aber auch vor Trockenheit schützt
- haben keine Beine, aber einen Fuß und einen Kopf mit Fühlern und Augen
- Schnecken können nicht hören!
- raspeln mit ihrer „Zunge“ (Radula), die aus mit Zähnchen besetzten Chitinplatten besteht, Algenablagerungen an Pflanzen oder Steinen ab
- Schleimspur haftet auch an der Wasseroberfläche: Schnecke kann daher mit Gehäuse nach unten an der Oberfläche kriechen
- manchmal fallen auch Landschnecken ins Wasser und werden beim Keschern gefunden: hat die Schnecke zwei Paar Fühler ist es keine Wasserschnecke!
- *Blasenschnecken* sind die einzigen, die ein links gedrehtes Gehäuse und somit die Öffnung auf der linken Seite haben
- das Aussehen bestimmt den Namen: POSTHORNschnecke, TELLERschnecke, BLASENschnecke, MÜTZENschnecke
- es gibt auch noch andere müzenförmige Schnecken: die Napfschnecken



---

# Tiere mit weicher Haut

## Würmer



- haben keine Beine
- manche sind glatt und nicht gegliedert (Strudelwürmer, werden auch Plattwürmer genannt) oder gegliedert wie ein Regenwurm (Schlammröhrenwurm)
- sie haben keine Saugnäpfe (Unterschied zu Egeln!)
- Strudelwürmer haben auf der Unterseite ein dichtes Wimpernkleid, mit dem sie sich Nahrung zu strudeln und durch das sie über den Untergrund gleiten können
- Strudelwürmer haben eine hohe Regenerationsfähigkeit, d.h. kleine Teile der Tiere können wieder zu vollständigen Individuen heranwachsen

## Egel



- haben keine Beine, aber zwei Saugnäpfe (hinten und vorne), mit denen sie sich festhalten können und spannerraupeartige Bewegungen machen
- alle Egel ernähren sich von Tieren
  - es gibt Arten, die saugen Blut, z.B. Fischegel, Enteneigel, Medizinischer Blutegel
  - es gibt Arten, die einen Saugrüssel haben und ihre Beute ansaugen, z. B. der Schneckenegel (an Schnecken), Zweiäugige Plattegel (an Zuckmückenlarven, Wasserasseln, Wasserflöhen)
  - es gibt aber auch Arten, die verschlingen ihre Beute (Insektenlarven, Würmer, andere Kleintiere), z. B. Hundeegel, Pferdeegel
- der Fischegel kann gut schwimmen
- der Schneckenegel schwimmt nicht und rollt sich bei Gefahr zusammen
- der Pferdeegel saugt nicht an Pferden: Name kommt von Verwechslung mit Doppelgänger, dem Rossegel
- Medizinischer Blutegel saugt nur an Säugetieren
- Blutsaugende Egel können weit über ein Jahr ohne Nahrung auskommen
- Bestimmung anhand der unterschiedlichen Anzahl und Anordnung der Augen am Vorderende möglich (Vergrößerungsgerät nötig!)



# Tiere mit 4 Beinen: Lurche (Amphibien)

- Larven der meisten Lurche leben im Wasser, die erwachsenen Tiere meistens an Land
- wechselwarm
- Unterteilung in Schwanz- und Froschlurche (Froschlurche haben keinen Schwanz)



## Wassermolche (Schwanzlurch)

- haben einen seitlich zusammengedrückten Schwanz
- die Haut ist sehr zart, darum bitte nur ganz vorsichtig anfassen!
- im Frühjahr entwickeln die Männchen ein charakteristisches Hochzeitskleid (Wassertracht), dabei entwickelt sich auf Rücken und Schwanz ein flexibler Hautkamm, die Körperfärbung wird intensiv leuchtend; entfalten dann ein ausgeprägtes Balzverhalten
- die Eier werden einzeln an Wasserpflanzen angeheftet
- die Larven sind nach dem Schlupf bereits gut entwickelt, haben äußere Kiemen
- erwachsenen Tiere betreiben Lungenatmung
- außerhalb der Paarungszeit überwiegend auf dem Land (an feuchten Stellen im Falllaub, unter Steinen, Holzstücken oder in Spalten)

## Frösche (Froschlurche)

- können gut springen
- spitze Schnauze (Unterschied zu Kröte)
- Pupille waagrecht
- nur zur Laichzeit (März-April) im Wasser, sonst in Wäldern (Spring- und Grasfrosch)
- Teich- und Seefrosch überwintern auch im Wasser
- oft Massenwanderung zu den Laichgewässern
- Laichballen (Klumpen)



## Kröten (Froschlurche)

- können nicht gut springen
- abgerundete Schnauze (Unterschied zu Fröschen)
- Pupillen waagrecht
- nur zur Laichzeit (März-April) im Wasser, sonst in feuchten Verstecken (Erdlöcher, unter Steinen)
- oft Massenwanderung zu den Laichgewässern, sind ihrem Laichplatz treu
- lange Laichschnüre



# Tiere mit 6 Beinen: Insekten

## Wanzen

- haben 6 Beine und einen Saugrüssel (Unterschied zu Käfern!), mit dem sie ihre Beute (Tiere und Pflanzen) aussaugen
- besitzen zur Lähmung der Beutetiere toxische Stoffe im Speichel
- die meisten können fliegen
- obere Hälfte der Deckflügel ledrig verdickt und fest, untere Hälfte dünn, häutig mit Äderung; die Flügel liegen überlappt auf dem Rücken, so dass sie nie eine Mittelnaht bilden (Unterschied zu Käfern)
- bei den meisten Arten ein dreieckiges charakteristisches Schildchen auf dem Rücken
- haben eine unvollkommene Entwicklung: Larven sehen dem erwachsenen Tier schon sehr ähnlich, sie häuten sich i.d.R. 5 mal bis sie erwachsen sind
- haben eine Stinkdrüse (bes. Ruderwanzen verströmen diesen typischen Geruch)
- haben Stechborsten, die sie zur Verteidigung nutzen (besonders Rückenschwimmer und Schwimmwanze stechen sehr schmerzhaft!)
- „Echte Wasserwanzen“ leben ihr ganzes Leben im Wasser, haben Schwimmbeine, ihr Körper ist durch Wasser nicht benetzbar, sie kommen zum Luftholen an die Wasseroberfläche (keine Kiemen) und leben räuberisch oder pflanzensaftsaugend; z.B.
  - Ruderwanze: die behaarten Hinterbeine sehen wie Ruder aus
  - Wasserskorpion: der lange Stachel am Hinterleib ist ein Atemrohr, damit kann die Wanze wie mit einem Strohhalm Luft holen ohne auftauchen zu müssen und kann so lange in Lauerstellung sitzen und auf Beute warten
  - Rückenschwimmer: schwimmt auf dem Rücken unter Wasser; Vorsicht, bei Gefahr können die Tiere schmerzhaft stechen!
- „Wasserliebende Landwanzen“ leben auf der Wasseroberfläche (z.B. Wasserläufer, Teichläufer) und sind räuberisch



## Käfer, erwachsen

- haben 6 Beine und keinen Saugrüssel (Unterschied zu Wanzen!)
- Deckflügel (fest, panzerartig) stoßen in der Mitte zusammen ohne zu überlappen und bilden eine Mittelnaht (Unterschied zu Wanzen!)
- vollkommene Verwandlung (Metamorphose)
- meist sind nur das Eistadium und die Larve streng an das Wasser gebunden, die erwachsenen Tiere können das Wasser zeitweilig verlassen
- die meisten Arten können gut fliegen (geschlossenen Behälter verwenden!)
- haben keine Kiemen und kommen von Zeit zu Zeit an die Wasseroberfläche: hängen sich zum Luftholen mit Hinterende an die Wasseroberfläche und füllen den Raum zwischen Flügeldecke und Körper mit Luft, oder nehmen eine Luftblase am Hinterteil mit unter Wasser, die oft gut erkennbar ist.
- Nahrung: Pflanzenfresser, Räuber oder Allesfresser
- z. B. Gelbrandkäfer: Vorsicht, kann schmerzhaft beißen!
- z. B. Taumelkäfer: kreisende, „taumelnde“ Fortbewegung; schwimmt an der Wasseroberfläche: mit zweigeteilten Augen, kann er dabei über und unter Wasser sehen



## Extra

### Wasserkäferfamilien, beispielhaft

#### Wassertreter

- schlechte Schwimmer, schwimmen durch abwechselnd tretende Bewegungen der Hinterbeine („treten das Wasser“)
- leben nur in ruhigem Wasser
- fressen Algen
- nehmen Luft an der Wasseroberfläche mit Hinterleibsspitze auf, Luftblase am Hinterende sichtbar.



#### Schwimmkäfer

- sehr gute Schwimmer; haben oft stark behaarte Schwimmbeine
- leben räuberisch: fressen z.B. Fliegen- und Mückenlarven, manchmal auch Aas; Beute wird verschlungen oder mit Mundwerkzeugen zerkleinert
- hängen mit Hinterbeinen und -leib an der Wasseroberfläche und speichern Luft zwischen Deckflügel und Hinterleib; wird durch „physikalische Kieme“ unterstützt, indem die Luftblase, die am Hinterleib hängt, Sauerstoff aus dem Wasser aufnimmt und Kohlenstoffdioxid abgibt
- Larven fressen anders: Kiefer bohren sich in Beute (z.B. Kaulquappen, Fische), spritzen Gift und Verdauungssaft in das Tier; Verdauungssaft zersetzt die Beute und die Larve saugt das Tier aus

#### Taumelkäfer

- einzige Käfer, die die Wasseroberfläche besiedeln
- haben Ruderbeine
- zweigeteilte Augen, damit kann er über und unter Wasser sehen, aber nicht den Wasserspiegel selbst (toter Winkel), so dass sie keine auf die Wasseroberfläche gefallene Beute sehen (nehmen nur die erzeugten Wellen wahr)
- fressen lebende und tote Tiere

#### Kolbenwasserkäfer

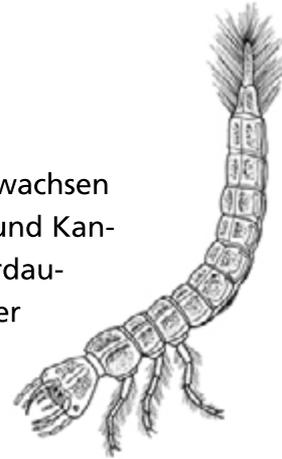
- schwimmen meist träge paddelnd
- Luftvorrat wird auf der Bauchseite getragen und die Käfer heben zum Luftholen den Kopf aus dem Wasser (über Fühler wird eine Verbindung zwischen Luftblase am Bauch und Außenluft hergestellt); schwimmen dadurch oft auf dem Rücken
- können Laute erzeugen (zur Balz und zur Abwehr)
- erwachsene Käfer fressen lebende und tote Pflanzenteile
- Larven leben räuberisch (bei vielen Arten wird Beute über die Wasseroberfläche gehalten und Verdauungssaft drauf gespuckt)

#### Haken- und Klauenkäfer

- können nicht schwimmen, kriechen langsam umher
- fressen Algen, Moos und Detritus
- kleinere Hakenkäferarten müssen zum Luftholen nicht an die Wasseroberfläche, physikalische Kieme reicht aus
- nur an der Körperunterseite behaart (Atemluftspeicher)

## Käferlarven

- haben 6 Beine; nie mit Flügelanlagen (Unterschied Libellenlarve!)
- überwiegend räuberisch (kräftige, beißende Mundwerkzeuge)
- haben oft Tracheen- oder Schlauchkiemen
- entwickeln sich sehr schnell und sind nach nur wenigen Wochen erwachsen
- Gelbrandkäferlarve: Räuber (auch Kaulquappen, Molche, Fische) und Kannibale; Beute wird mit den Mundwerkzeugen ergriffen, das Verdauungsssekret wird eingespritzt, und anschließend wird das Beutetier ausgesaugt; Vorsicht, kann schmerzhaft beißen!



## Libellen, erwachsen



- haben 6 Beine und 4 Flügel; leben an Land / in der Luft (die meisten Arten zwischen 14 Tagen – 8 Wochen)
- ernähren sich räuberisch: erwachsene Tiere jagen, ergreifen und verspeisen ihre Beute im Flug
- sie sind für den Menschen nicht gefährlich, da sie weder stechen können noch angreifen (werden sie festgehalten können sie aber kräftig zubeißen)
- unterteilen sich in Kleinlibellen
  - gleichgestaltete Flügelpaare
  - an der Kopfseite liegende getrennte Komplexaugen
- und Großlibellen
  - ungleiche Vorder- und Hinterflügel
  - Komplexaugen berühren sich auf Kopfoberseite

**Alle Arten sind geschützt!**



## Libellenlarven



- haben 6 Beine und sind den erwachsenen Tieren sehr ähnlich; haben bereits Flügelanlagen (Unterschied zu Käferlarve!)
- die meiste Zeit verbringen sie als Larve im Wasser (je nach Art zwischen 2 Monate – 5 Jahre, durchschnittlich 2 Jahre)
- unvollkommene Entwicklung; kurz vor der letzten Häutung und Umwandlung in die geflügelte, erwachsene Libelle klettert die Larve aus dem Wasser einen Pflanzenstängel hoch, der Rücken platzt auf und das Vollinsekt verlässt die Larvenhaut (Exuvie); jetzt müssen die zarten Flügel noch in der Sonne trocknen und härten bevor die Libelle losfliegen kann
- ernähren sich räuberisch: Larve frisst Kleinkrebse, Würmer, andere Wasserinsekten, Kaulquappen und Jungfischen (Unterlippe bildet einen typischen Fangapparat (Fangmaske) zum Ergreifen der Beutetiere) →



- unterteilen sich in Kleinlibellenlarven
  - an der Kopfseite liegende getrennte Komplexaugen
  - Hinterende mit 3 Tracheenkiemenblättchen
  - bewegen sich durch Biegung des Körpers schwimmend fort
- und Großlibellenlarven
  - Komplexaugen berühren sich auf Kopfoberseite
  - Hinterende mit 5 stachelförmigen Klappen
  - können sich durch kräftiges Ausstoßen von Wasser aus dem After sehr schnell bewegen (Rückstoßprinzip)



**Alle Arten sind geschützt!**

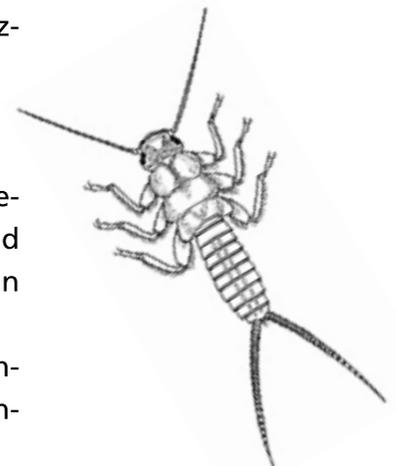


## Steinfliegen, erwachsene

- Nicht verwandt mit Stubenfliegen!
- haben 6 Beine und 4 Flügel (flach auf Rücken oder um Körper gerollt); leben ca. 2- 3 Wochen an Land
- schlechte Flieger; träge
- lange Fühler und 2 Schwanzanhänge
- Mundwerkzeuge verkümmert (nehmen keine Nahrung auf, sondern pflanzen sich nur noch fort; sterben danach)

## Steinfliegenlarven

- haben 6 Beine mit zweikralligen Füßen, 2 lange Fühler und 2 Schwanzanhänge (Unterschied zu Eintagsfliegenlarve!)
- gibt es nur im Süßwasser
- sitzen oft an Steinen (Name!) und schwimmen selten
- sind besonders typisch für stark strömende Bäche mit steinigem und kiesigem Untergrund, da die meisten Arten sauerstoffreiches Wasser und relativ niedrige, gleichbleibende Temperaturen brauchen (zeigen ein gute Wasserqualität an)
- Hautatmung (besonders die kleinen Arten) unterstützt durch Tracheenkiemen, die niemals am Hinterleib sitzen (Unterschied zu Eintagsfliegenlarven)
- viele Arten ernähren sich vegetarisch von Algen und Wassermoosen; einige größere Arten sind räuberisch (machen Jagd auf andere Wasserlarven)
- unvollkommene Entwicklung; vor der letzten Häutung klettert die Larve ans Ufer und häutet sich zum erwachsenen Tier
- fast erwachsene Larve mit Flügelanlagen



## Eintagsfliegen, erwachsene

- haben nichts mit den Fliegen zu tun (s.o.)
- haben 6 Beine und 2-4 Flügel (in Ruhestellung aufrecht gehalten); winzige Fühler und 2-3 lange Schwanzanhänge und lange Beine.
- leben nur 2-3 Tage bis wenige Stunden an Land (Name!)
- Mundwerkzeuge sind verkümmert (nehmen keine Nahrung auf, sondern pflanzen sich nur noch fort; sterben danach)
- schlechte Flieger



## Eintagsfliegenlarven

- haben 6 Beine mit einkralligen Füßen, 2 kurze Fühler und die meisten 3 Schwanzanhänge (Unterschied zu Steinfliegenlarve!)
- leben einige Monate bis 3 Jahre als Larve im Wasser
- sind weitgehend in sauberen Fließgewässern zu finden (wenige Arten in Seen)
- Tracheenkiemen, die am Hinterleib sitzen (Unterschied zu Steinfliegenlarven)
- ernähren sich vegetarisch von Algen oder von Detritus
- unvollkommene Entwicklung; vor der letzten Häutung klettert die Larve ans Ufer und häutet sich zum erwachsenen Tier
- hohe Anpassung der Körperform an Lebensraum (Untergrund, Strömung): schwimmende, kriechende, kletternde, grabende und klammernde Typen



## Zusatz Eintagsfliegenlarven: Verschiedene Typen durch Anpassung der Körperform

**Schwimmertyp:** langgestreckter Körper, lange Borsten an den Schwanzanhängen; bewohnen stehende oder langsam fließende, pflanzenreiche Gewässer

**Kriechtyp:** schlechte Schwimmer, schlangenförmiger Körper mit biegsamem Hinterleib und geschmeidigen Tracheenkiemen; bewohnen schlammige Gewässer zwischen toten Blättern und Steinen

**Klettertyp:** schlechte Schwimmer, Hinterleib mit seitlichen Stacheln o.ä. zum Festhalten in Pflanzen, oft stark behaart; bewohnen Flussbett, Wassermoose, Algen und sonstige Wasserpflanzen

**Grabertyp:** robuste Vorderbeine und verlängerte Mundwerkzeuge, lang gestreckter Körper mit federartigen, dem Rücken aufliegenden Tracheenkiemen; bewohnt stehende Gewässer oder Stillbereiche in Fließgewässern und braucht Sand oder Schlamm

**Klammertyp:** schwimmfähig, bleiben aber in direktem Kontakt mit dem Untergrund, halten sich mit Fußkrallen fest; in stark strömenden Gewässern Körper mit flacher Unterseite, Beine mit breiten, flachen Schenkeln, stehen seitlich vom Körper ab



## Köcherfliegen, erwachsene

- haben nichts mit den Fliegen zu tun!
- haben 6 Beine und 4 Flügel (dachförmig); sehr lange Fühler (oft länger als Körper) und keine Schwanzanhänge
- leben nur selten mehr als 1 Woche an Land



## Köcherfliegenlarven

- haben 6 Beine, 2 Nachschiebekrallen am Hinterleib
- leben als Larve ca. 9-10 Monate im Wasser
- Larven mit Köcher: bauen aus winzigen Steinchen, Holz oder Pflanzenresten röhrenförmige Gebilde (kleben diese mit Hilfe eines Sekretes zusammen). Jede Art hat einen ganz typischen Baustil, daher ist am Köcher erkennbar, zu welcher Art eine Larve gehört. Die Köcher dienen dem Schutz vor Feinden und sorgen dafür, dass die Larven schwerer sind und nicht von der Strömung davon getragen werden.
- Larven ohne Köcher: bauen sich zum Beutefang ein Gespinnst / Netz zwischen Steinen oder Wasserpflanzen, deren Öffnung gegen die Strömung gerichtet ist
- Viele Köcherfliegenlarven kommen nur in Gewässern mit guter bis sehr guter Wasserqualität vor
- vollkommene Entwicklung: Puppe gelangt nach Verlassen des Köchers schwimmend oder an Wasserpflanzen kletternd an die Wasseroberfläche, wo die Puppenhaut aufreißt und das geflügelte Insekt herausschlüpft

## Mücken

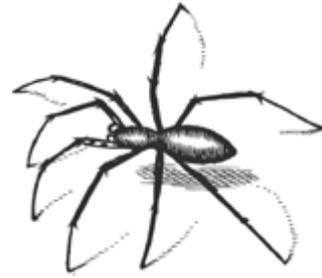
- haben 6 Beine und 2 Flügel
- häufig stechend-saugende Mundwerkzeuge
- Zuckmücken können nicht stechen (Mundwerkzeuge verkümmert), ihr Name stammt von den zuckenden Bewegungen der Vorderbeine der erwachsenen Tiere.



## Mückenlarven

- sind wurm- oder madenähnlich, immer ohne echte Beine, höchstens Stummelfüße
- der Kopf ist verhornt, zangenähnliche Mundwerkzeuge, meist deutliche Fühler
- schwimmen frei im Wasser oder bauen Röhren
- ernähren sich räuberisch oder von Pflanzen
- z. B. Stechmückenlarve (auch in Regentonnen), Zuckmückenlarve (rote Arten zeigen eine schlechte Gewässerqualität an); Kriebelmückenlarve (braucht sauerstoffreiche Gewässer)

# Vielbeiner



## Wasserspinnen

- 8 Beine
- gibt nur 1 Art, die ihr ganzes Leben unter Wasser verbringt
- diese ist die giftigste Spinne Deutschlands (Bisse sind für den Menschen schmerzhaft (ähnlich Wespenstich) und erzeugen Symptome wie Jucken, Schwellungen, Übelkeit und leichtes Fieber; verschwinden nach wenigen Tagen ohne dauerhafte Nachwirkungen)
- baut mehrere Luftglocken unter Wasser (Fress-, Wohn-, Häutungs- und Fortpflanzungsglocken)
- Luft wird am Körper in diese Luftblasen transportiert, abgestreift und so die Glocke aufgefüllt; diese Glocke hält mehrere Wochen bis Monate und muss nur von Zeit zu Zeit mit neuer Luft gefüllt werden
- gibt Arten, die am Ufer leben, auf der Wasseroberfläche laufen oder tauchen können

## Krebse

- 14 Beine
- 4 Antennen (Unterschied zu Insekten und Tausendfüßer)
- Kiemenatmung
- höhere Krebse sind z. B. Bachflohkrebs und Wasserassel



### Bachflohkrebs

- schwimmt oft seitlich
- das größere Männchen klammert sich ca. 8 Tage lang an das kleinere Weibchen. Bei der Häutung des Weibchens erfolgt die Begattung durch das Männchen, in dem es mit seinen vorderen Beinen Sperma in den Brutraum des Weibchens (zwischen den Laufbeinen) befördert; Weibchen legt dann 20-200 Eier dazu; in 3-4 Wochen entwickeln sich hier die fertigen Flohkrebs (Brutfürsorge)

### Wasserassel

- sind Verwandte der Kellerassel und haben auch die gleiche typische Asselgestalt
- krabbeln etwas unbeholfen auf Pflanzen oder am Boden umher; können nicht schwimmen
- Männchen sind bedeutend größer als die Weibchen; sie setzen sich etwa 8 Tage auf dem Rücken des Weibchens fest. Zur Begattung legen sie sich mit der Bauchseite aneinander. Das Weibchen bildet mit Hilfe ihrer Brustbeine einen Brutraum, in den sie 100 bis 200 Eier legt und mit herum trägt (ca. 50 überleben). Die Jungen (haben beim Schlüpfen nur 3 Beinpaare) werden so lange mitgetragen bis sie nur noch wenig kleiner als die erwachsenen Tiere sind und keines Schutzes mehr bedürfen (nach 3-6 Wochen, Brutfürsorge).



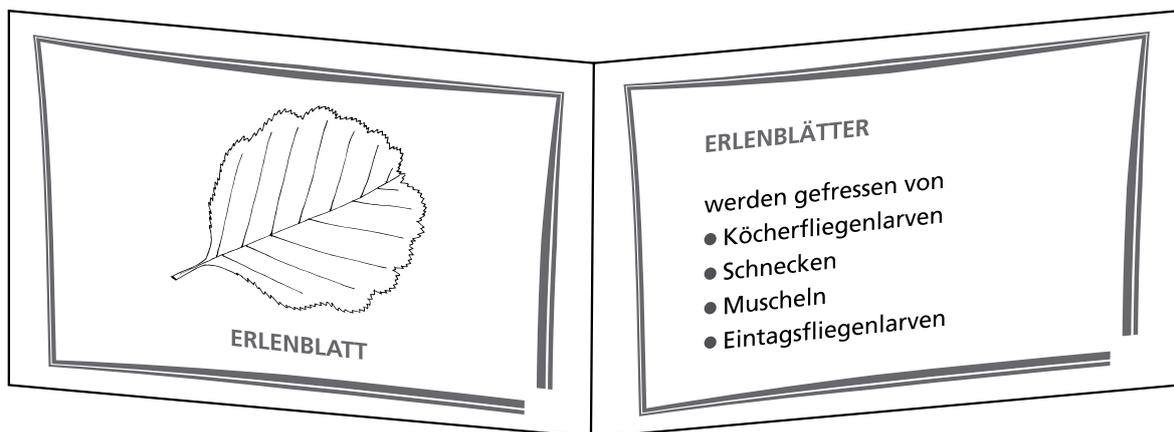
# Tier- und Pflanzenzeichnungen

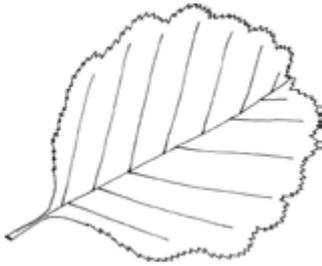
Anlage 29 A zu „Aufruhr im Nahrungsnetz“

zu  Modul 29



7 Seiten



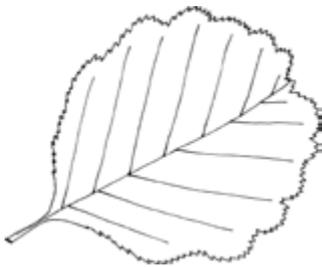


ERLENBLATT

### ERLENBLÄTTER

werden gefressen von

- Köcherfliegenlarven
- Schnecken
- Muscheln
- Eintagsfliegenlarven

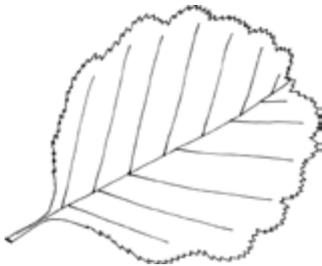


ERLENBLATT

### ERLENBLÄTTER

werden gefressen von

- Köcherfliegenlarven
- Schnecken
- Muscheln
- Eintagsfliegenlarven

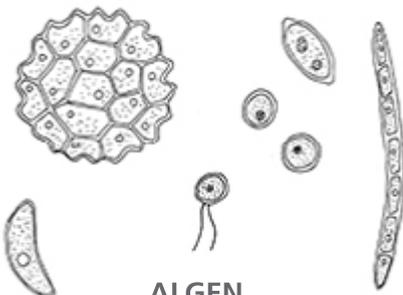


ERLENBLATT

### ERLENBLÄTTER

werden gefressen von

- Köcherfliegenlarven
- Schnecken
- Muscheln
- Eintagsfliegenlarven



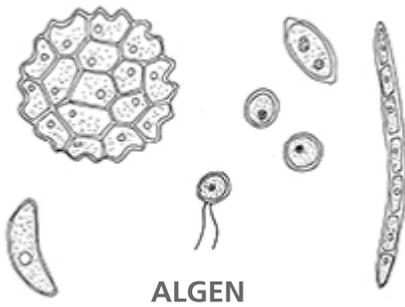
ALGEN

### ALGEN

werden gefressen von

- Köcherfliegenlarven
- Schnecken
- Muscheln



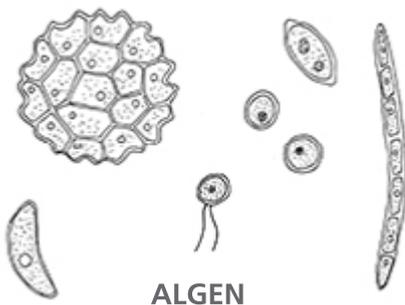


ALGEN

### ALGEN

werden gefressen von

- Köcherfliegenlarven
- Schnecken
- Muscheln

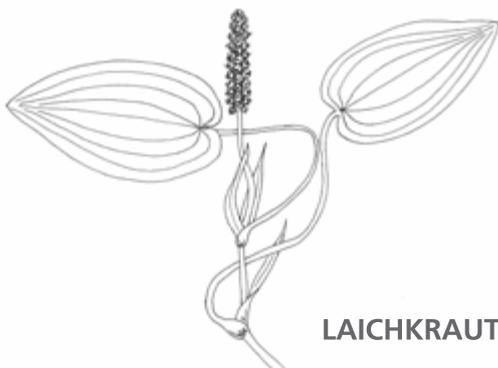


ALGEN

### ALGEN

werden gefressen von

- Köcherfliegenlarven
- Schnecken
- Muscheln



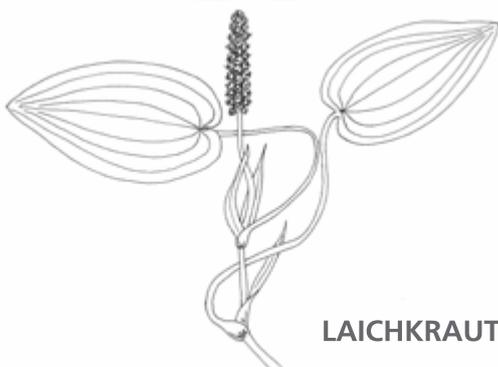
LAICHKRAUT

### LAICHKRAUT

Wasserpflanze

werden gefressen von

- Köcherfliegenlarven
- Schnecken
- Muscheln
- Eintagsfliegenlarven



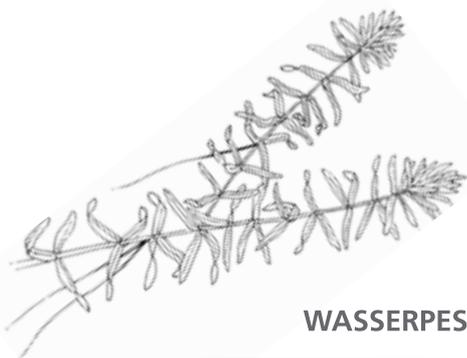
LAICHKRAUT

### LAICHKRAUT

Wasserpflanze

werden gefressen von

- Köcherfliegenlarven
- Schnecken
- Muscheln
- Eintagsfliegenlarven



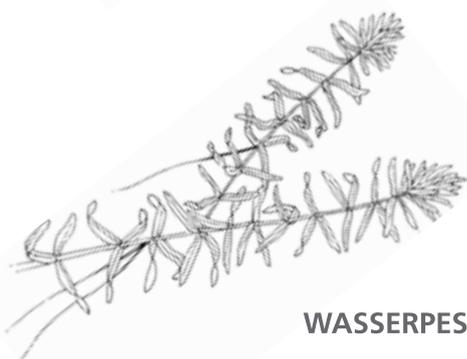
WASSERPEST

### WASSERPEST

Wasserpflanze

werden gefressen von

- Köcherfliegenlarven
- Schnecken
- Muscheln
- Eintagsfliegenlarven



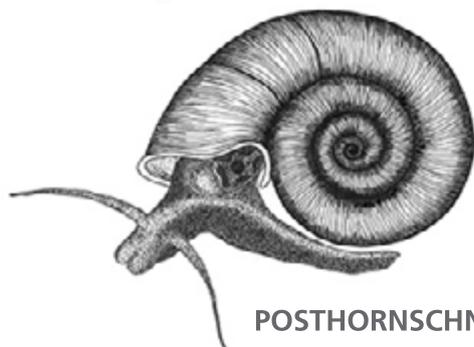
WASSERPEST

### WASSERPEST

Wasserpflanze

werden gefressen von

- Köcherfliegenlarven
- Schnecken
- Muscheln
- Eintagsfliegenlarven



POSTHORNSCHNECKE

### POSTHORNSCHNECKE

frisst

- Erlenblätter
- Algen
- und Wasserpflanzen



SPITZSCHLAMMSCHNECKE

### SPITZSCHLAMMSCHNECKE

frisst

- Erlenblätter
- Algen
- und Wasserpflanzen



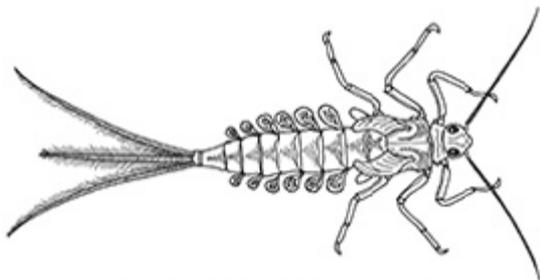


TEICHMUSCHEL

### TEICHMUSCHEL

frisst

- pflanzliches und tierisches Plankton (kleine Algen, Wasserflöhe)



EINTAGSFLIEGENLARVE

### EINTAGSFLIEGENLARVE

frisst

- Algen
- Wasserpflanzen
- Teile von Erlenblättern

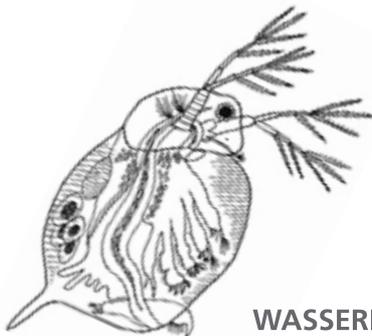


FLOHKREBS

### FLOHKREBS

frisst

- Pflanzen (Teile v. Erlenblättern, Algen)
- wird gefressen von
- Teichmolch
  - Rückenschwimmer
  - Libellenlarve

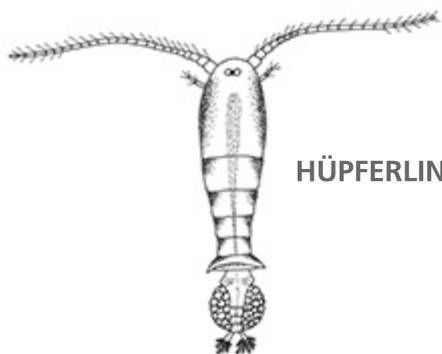


WASSERFLOH

### WASSERFLOH

frisst

- Laub (Erlenblätter)
  - Pflanzenteile (Wasserpflanzen)
- wird gefressen von
- Fischen



HÜPFERLING

### HÜPFERLING

frisst  totes organisches Material

wird gefressen von

- Libellenlarven
- Rückenschwimmer
- Wassermilbe
- Wasserskorpion



KÖCHERFLIEGENLARVE  
MIT KÖCHER

### KÖCHERFLIEGENLARVE MIT KÖCHER

frisst

- Pflanzen



KÖCHERFLIEGENLARVE OHNE KÖCHER

### KÖCHERFLIEGENLARVE OHNE KÖCHER

- räuberisch,  
frisst kleine Wassertiere



LIBELLENLARVE

### LIBELLENLARVE

- räuberisch,  
frisst kleine Wassertiere





RÜCKENSCHWIMMER

### RÜCKENSCHWIMMER

frisst

- Wassertiere,  
besonders Wasserinsekten



GELBRANDKÄFER

### GELBRANDKÄFER

frisst

- Molche
- kleine Fische
- Wasserinsekten



WASSERMILBE

### TEICHMOLCH

frisst

- Kleinkrebse  
(Hüpferling, kleine Flohkrebse)



TEICHMOLCH

### WASSERMILBE

frisst

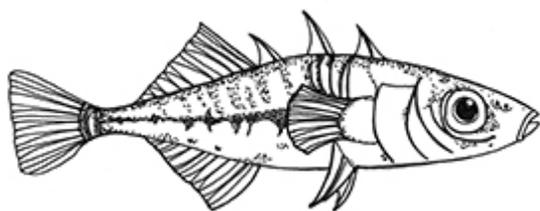
- kleine Wasserkrebse  
(Wasserfloh, Hüpferling)
- kleine Larven von Wasserinsekten  
(Wasserkäferlarven)



WASSERSKORPION

### WASSERSKORPION

- saugt mit Stechrüssel (vorne am Kopf) tierische und pflanzliche Säfte (am Hinterende ist ein Atemrohr)



STICHLING

### STICHLING

- frisst
- kleine wirbellose Wassertiere: Insekten, ihre Larven und Würmer



---

# Stationskarten und Auswertungsbögen

Anlage 39 A zu „Großes Geländepraktikum Fließgewässer“

zu  Modul 39



6 Seiten



---

# Station 1: Chemische und physikalische Wasseruntersuchung

## Physikalische Wasseruntersuchung

### Fließgeschwindigkeit

In einem Gebirgsfluss kann das Wasser bis zu 6 m/s (6 Meter pro Sekunde) zurücklegen, während es in einem Flachlandgewässer manchmal nur noch 0,1 m/s fließen kann. In einem schnell fließenden Fluss können sich Lebewesen nur ansiedeln, wenn sie genug strömungsarme Verstecke finden oder Organe zum Festhalten haben. Oft enthalten schnell fließende Flüsse durch Verwirbelungen beim Überwinden von Hindernissen (z. B. Steinen) mehr Sauerstoff als langsam fließende.

### Wassertemperatur

Je wärmer das Wasser ist, desto weniger Sauerstoff kann es lösen. Und wo kein Sauerstoff ist, können keine Tiere leben.

Und was erwärmt das Wasser? Stehen am Ufer keine Schatten spendenden Bäume, wird das Wasser von der Sonne erwärmt. Abwasser aus Kläranlagen oder Kühlwasser aus Kraftwerken heizen das Wasser zusätzlich auf.

**Wasserfarbe und Steinverfärbungen** geben weitere Hinweise auf die Wasserqualität.

## Chemische Wasseruntersuchung

### pH-Wert

Der pH-Wert ist ein Maß für den Säure- oder Lauge-Gehalt von Wasser. Wassertiere mögen es weder zu sauer noch zu alkalisch. Ein neutraler pH-Wert hat den Wert 7. Für Fische ist ein pH-Wert von 6,5 bis 8,5 optimal. Weicht das Wasser eines Flusses von diesen Werten ab, wird es weniger Arten geben, die hier leben können.

Und was führt zu einer Veränderung des pH-Wertes? Moore oder Nadelwald im Quellgebiet sorgen für eine Versauerung, also einen niedrigen pH-Wert. Haushaltsabwässer (Stichwort Waschlauge) verursachen einen hohen, also alkalische pH-Wert.

### Nährstoffe (Nitrat, Nitrit, Phosphat, Ammonium)

Enthält das Wasser viele Nährstoffe (z. B. Nitrat, Nitrit, Phosphat und Ammonium), führt das z. B. zu einem übermäßigen Bakterienwachstum. Diese Bakterien entziehen dem Wasser dann den Sauerstoff, den Wassertiere zum Überleben brauchen.

Und woher kommen die Nährstoffe? Wenn z. B. auf Flächen rechts und links des Flusses zu viel Dünger aufgebracht wird, sickert er in den Fluss und verschmutzt ihn. Seine Bestandteile sind dann als Nitrate, Nitrite und Ammonium im Wasser zu finden.

Phosphate sind ein Hinweis Verschmutzung mit Fäkalien (Haushaltsabwässer) Düngemitteln oder Industrieabwässern.





	Bewertungsstufen				
Gewässer:	1. nicht belastet/ sehr gut (blau)	2. wenig belastet/gut (grün)	3. mäßig belastet/ mäßig (gelb)	4. kritisch belastet/un- befriedigend (orange)	5. übermäßig belastet/ schlecht (rot)
Datum / Uhrzeit:					
Wasserqualität – physikalische und chemische Parameter					
1. Temperatur [°C] im Sommer	<input type="checkbox"/> weniger als 18	<input type="checkbox"/> 18 – 20	<input type="checkbox"/> 20 – 22	<input type="checkbox"/> 20 – 24	<input type="checkbox"/> mehr als 24
2. pH-Wert <i>Hinweise auf Versauerung bzw. Eutrophierung</i>	<input type="checkbox"/> 6,5 – 8,0 <input type="checkbox"/> in Moorbächen natürlicherweise weniger als 6,5	<input type="checkbox"/> 6,0 – 6,4 oder 8,1 – 8,5	<input type="checkbox"/> 5,5 – 5,9 oder 8,6 – 9,0	<input type="checkbox"/> 5,0 – 5,4 oder 9,1 – 9,5	<input type="checkbox"/> weniger als 5,0 oder mehr als 9,5
3. Ammonium [mg/l] NH <sub>4</sub> -N <i>Hinweis auf vor kurzer Zeit erfolgte Fäkalienbelastung (Abwasser, Gülle); Eutrophierungsgefahr, akute Toxizität</i>	<input type="checkbox"/> weniger als 0,04 <input type="checkbox"/> in Moorbächen natürlicherweise bis 1	<input type="checkbox"/> 0,05 – 0,3	<input type="checkbox"/> 0,31 – 0,6	<input type="checkbox"/> 0,7 – 1,2	<input type="checkbox"/> mehr als 1,2
4. Nitrit- [mg/l] NO <sub>2</sub> -N <i>Hinweise auf Fäkalienbelastung (Abwasser, Gülle); Fischgift, Eutrophierungsgefahr</i>	<input type="checkbox"/> weniger als 0,01	<input type="checkbox"/> 0,02 – 0,1	<input type="checkbox"/> 0,11 – 0,2	<input type="checkbox"/> 0,21 – 0,4	<input type="checkbox"/> mehr als 0,4
5. Nitrat- [mg/l] NO <sub>3</sub> -N <i>Hinweise auf weiter zurückliegende Fäkalienbelastung (Abwasser, Gülle); Eutrophierungsgefahr</i>	<input type="checkbox"/> weniger als 1,0	<input type="checkbox"/> 1,1 – 2,5	<input type="checkbox"/> 2,6 – 5,0	<input type="checkbox"/> 5,1 – 10	<input type="checkbox"/> mehr als 10
6. Phosphat [mg/l] PO <sub>4</sub> -P <i>Hinweis auf Belastung mit Abwasser und / oder anorganischen Düngemitteln; Eutrophierungsgefahr</i>	<input type="checkbox"/> weniger als 0,02	<input type="checkbox"/> 0,03 – 0,1	<input type="checkbox"/> 0,11 – 0,2	<input type="checkbox"/> 0,21 – 0,4	<input type="checkbox"/> mehr als 0,4
Wasserqualität – Vereinfachte Untersuchung					
7. Geruch	<input type="checkbox"/> nahezu geruchlos, frisch	<input type="checkbox"/> Geruch vorhanden, aber nicht unangenehm	<input type="checkbox"/> unangenehmer, muffiger Geruch; Schlammablagerungen können nach faulen Eiern (H <sub>2</sub> S) riechen		
8. Farbe	<input type="checkbox"/> farblos, klar (schwach bräunliche Färbung durch Humusstoffe z. B. in Mooregebieten möglich)	<input type="checkbox"/> leicht getrübt	<input type="checkbox"/> stärker getrübt oder grünlich gefärbt (durch fädige Grünalgen oder freischwebende Algen / Phytoplankton)		
9. Steinoberseiten <i>Ist die Oberseite von Steinen von einem grün-braunen Algenrasen überzogen? (keine Moose oder Wasserpflanzen zeigt, dass Wasser überdüngt ist)</i>	<input type="checkbox"/> kein Algenrasen zu erkennen	<input type="checkbox"/> Steine vereinzelt (vor allem an sonnigen Stellen) von einem dünnen Algenfilm überzogen	<input type="checkbox"/> Steine flächenhaft von grün-braunem Algenrasen überzogen; fädige Grünalgen im freien Wasser		
10. Steinunterseiten <i>Ist die Unterseite von Steinen schwärzlich verfärbt? (Hinweis auf Sauerstoffmangel in der Gewässersohle)</i>	<input type="checkbox"/> keine Verfärbung	<input type="checkbox"/> Steinunterseiten nur in Stillwasserzonen mit Verfärbung	<input type="checkbox"/> Steinunterseiten überall mit grauer bis schwarzer Verfärbung		

---

## Station 2: Leben im Wasser

**Hintergrund:** Wasserlebewesen stellen sehr unterschiedliche Ansprüche an die Gewässerqualität. Steinfliegen findet man z.B. fast nur in sehr sauberen Bächen und Flüssen, andere Tiere, wie Wasserrasseln oder Bachflohkrebse sind anspruchsloser und lassen sich auch in Gewässern finden, die verschmutzter sind. Daher kann man über das Vorkommen bestimmter Tierarten die „biologische Gewässergüte“ grob einschätzen. Solche Tiere heißen „Zeigerarten“ oder „Indikatorarten“. Als Maß für die Gewässergüte, die sie anzeigen, erhalten einen Zahlenwert (zwischen 1 und 4) als sogenannten „Saprobienwert“\*.

Mit einer Formel (A 39 Auswertungsbogen) kann man aus den einzelnen Saprobienwerten einen „Saprobienindex“ berechnen, der einen Wert für die biologische Gewässergüte angibt.

Tiere haften oft unter Steinen oder halten sich an / unter Pflanzen fest, um nicht von der Strömung fortgespült oder von Fressfeinden entdeckt zu werden oder weil sie Pflanzen fressen.

Bewege den **Kescher** in Fließrichtung hinter einen Stein und hebe ihn hoch. Keschere unter oder zwischen Pflanzen im Wasser. Leere die im Kescher gefangenen Tiere vorsichtig in eine wassergefüllte Wanne. Gib einzelne Tiere vorsichtig in Becherlupen, wo du sie genau ansehen kannst.

**Bestimme** die Tiere mit Bestimmungshilfen  27 A und trage die Ergebnisse, wenn angegeben mit Saprobienwert (!), in die Tabelle ein. Jetzt errechne den durchschnittlichen Saprobienindex aus allen Ergebnissen und entscheide auf dieser Grundlage, in welchem Zustand das Gewässer ist.



\*Die Saprobienwerte für die Zeigerorganismen sind zu finden unter  
VEREINIGUNG DEUTSCHER GEWÄSSERSCHUTZ E.V. (VDG) (Hrsg.):  
Ökologische Bewertung von Fließgewässern – Schriftenreihe – Band 64. – Bonn oder  
[http://www.vdg-online.de/uploads/media/bd64\\_bestimmungsschlüssel20050119.pdf](http://www.vdg-online.de/uploads/media/bd64_bestimmungsschlüssel20050119.pdf)

# Beurteilung der Gewässergüte

Gewässer und Ort der Untersuchung:

Datum und Uhrzeit:

Namen der Gruppenmitglieder:

Klasse:

## Tierarten als Bio-Indikatoren

\*Mittelwert nach  
Wasserschule Unterfranken

Tierart	Anzahl	x	Güteklasse*	=	Produkt
<b>Beispielrechnung:</b> Rollegel	11		2,8		33
<b>Strudelwürmer</b>					
Vielaugenstrudelwurm			1		
Dreieckskopfstrudelwurm			1,5		
<b>Wenigborster</b>					
Schlammröhrenwurm			3,5		
<b>Egel</b>					
Schneckenegel			2,5		
Zweiläufiger Plattegel			3		
Rollegel			3		
<b>Schnecken</b>					
Flussnapfschnecke					
Schnauzenschnecke			2,5		
<b>Muscheln</b>					
Wandermuschel			2		
Malermuschel			2		
Kugelmuschel			2,5		
<b>Krebstiere</b>					
Bachflohkrebs			2,25		
Wasserassel			2,75		
<b>Insektenlarven</b>					
Steinfliegenlarve			1,4		
Lidmückenlarve			1		
(Groß-)Libellenlarve			1,5		
Eintagsfliegenlarve			2		
Prachtlibellenlarve			2		
Köcherfliegenlarve			1,75		
Kriebelmückenlarve			2,25		
Schlammfliegenlarve			2,5		
Zuckmückenlarve			3,5		
Rattenschwanzlarve			4		
<b>Summen</b>					

## Berechnung der Gewässergüte

Summe aus <b>Produkt</b>	:	Summe aus <b>Anzahl</b>	=	<b>Gewässergüte</b>

*Habt ihr noch andere Tiere gefunden, die keine Güteklasse anzeigen?  
Schreibt die Namen und die Häufigkeit dieser Tiere bitte auf die Rückseite!*



---

## Station 3: Gewässerstruktur, Ufer, Umfeld und Pflanzen

Ein Fluss mit Windungen, Untiefen und Steinen, über die das Wasser fließen muss, bietet vielen Lebewesen Lebensraum. Sie finden Verstecke vor Feinden und Bereiche geringerer Strömung, in denen sie ihre Nahrung suchen können oder nicht weggespült werden.

Große Wassermassen wie nach Starkregen sollten an das Ufer an natürlichen Flachstellen überfließen können. Durch die Kurven wird die Fließgeschwindigkeit zudem verringert.

### Pflanzen am Ufer

Am Ufer eines Flusses leben Pflanzen, die mit „nassen Füßen“ gut klarkommen, z. B. Erlen und Weiden. Gleichzeitig halten sie mit ihren Wurzeln das Ufer fest und spenden Schatten, so dass sich der Fluss nicht so schnell erwärmt. Manche Pflanzen - z. B. die Brennnessel - zeigen auch an, wo besonders viele Nährstoffe vorkommen.

### Umfeld

Das Umfeld eines Flusses hat einen großen Einfluss. Intensive Landwirtschaft oder Bebauungen wirken sich negativ auf die Güteklasse und die Wasserqualität aus. Auwälder hingegen sind eine natürliche Umgebung.

Untersuche einen Abschnitt des Gewässers mit dem Bogen und bewerte die einzelnen Kriterien. Anschließend bilde einen Mittelwert und begründe dein Ergebnis für diese Station.





Gewässer: Abschnitt:	1. natürlich /sehr gut (blau)	2. naturnah / gut (grün)	3. wenig naturnah / mäßig (gelb)	4. naturfern / unbefriedigend (orange)	5. schlecht (rot)	Einzelbe- wertung
Gewässerstruktur und Gewässerumfeld (bewertet wird ein mind 10 m langer, repräsentativer Gewässerabschnitt)						
1. <b>Gewässerrandstreifen</b> – Das ist der Streifen zwischen dem Ufer und der nächsten genutzten Fläche (Weide, Acker, Straße, Weg, Bebauung, ...). Wie breit ist dieser naturbelassene Streifen. Beide Seiten bewerten, dann Mittelwert bilden.	<input type="checkbox"/> > 20 m	<input type="checkbox"/> ca. 5 – 20 m	<input type="checkbox"/> < 2 – 5 m	<input type="checkbox"/> < 2 m	<input type="checkbox"/> nicht vorhanden	
2. <b>Gewässerverlauf</b> – Wie ist der überwiegende Verlauf des des Baches oder Flusses? Schlingelt er sich oder ist es begradigt worden?	<input type="checkbox"/> stark geschlängelt, kurvig = „mäandrierend“ (nicht begradigt) 	<input type="checkbox"/> stark geschwungen (wenig begradigt) 	<input type="checkbox"/> geschwungen (mäßig begradigt) 	<input type="checkbox"/> leicht gekrümmt (überwiegend begradigt) 	<input type="checkbox"/> gerade (vollständig begradigt) 	
3. <b>Uferbewuchs</b> – Einige Pflanzen wachsen von Natur aus gerne an Gewässern. Sie heißen "standorttypische Uferpflanzen". Welche Pflanzen findet ihr am Ufer? Beide Seiten bewerten, dann Mittelwert bilden.	<input type="checkbox"/> „Auwald“ = durchgehend Weiden- und / oder Erlensaum von mehreren Metern Breite (typische Uferbäume)	<input type="checkbox"/> durchgehend, aber schmaler Weiden- oder Erlensaum	<input type="checkbox"/> einzelne Bäume (Erle u.a.)	<input type="checkbox"/> wenige Einzelbäume standortfremde Vegetation (z. B. indisches Springkraut, Herkulesstaude, Staudenknöterich, Nadelbäume) gemähtes Ufer	<input type="checkbox"/> keine Uferbäume, keine Krautflur, befestigter Uferstrand	
4. <b>Tiefenvarianz</b> – Wie groß ist die Abwechslung von tiefem & flachem Wasser? Also gibt es Steine, Holz, Kühlen oder ist es überall gleich flach? (z. B. mit Stock messen)	<input type="checkbox"/> sehr groß bis groß		<input type="checkbox"/> mäßig	<input type="checkbox"/> gering	<input type="checkbox"/> keine	
5. <b>Uferstruktur</b> – Wie sieht das Ufer aus? Kann sich Hochwasser verteilen?	<input type="checkbox"/> keine festgelegte Uferlinie, viele Einbuchtungen. Gewässer kann sich gut in die Breite ausdehnen	<input type="checkbox"/> Ufer begradigt, aber nicht sicherbar befestigt. Mit einigen Einbuchtungen	<input type="checkbox"/> Ufer begradigt, stellenweise befestigt, wenige Einbuchtungen	<input type="checkbox"/> Ufer überwiegend befestigt (durch Steinschüttungen oder Holzpfähle)	<input type="checkbox"/> gerade Uferlinie, Ufer steil abfallend, befestigt (Pflaster, Beton)	
6. <b>Umfeld &amp; Nutzung des Gewässers</b> Beide Seiten bewerten, dann Mittelwert bilden.	<input type="checkbox"/> naturnaher Wald (Laubbäume), „Auwald“ = Wälder am Fluss, die gelegentlich überflutet werden	<input type="checkbox"/> „extensive“ Landwirtschaft = nicht gedüngte Wiesen, wenige Nutztiere. Brache	<input type="checkbox"/> kleinere Äcker, Weiden oder Gärten	<input type="checkbox"/> „intensive“ Landwirtschaft = Äcker / Felder	<input type="checkbox"/> geschlossene Ortschaft	
7. <b>Gewässersohle</b> Den Grund eines Gewässers nennt man Gewässersohle. Woraus besteht diese? Findet ihr verschiedene Strukturen (Steine, Kies, Sand)?	<input type="checkbox"/> Abwechslungsreich (Kies / Sand / Lehm u.a.), viel Totholz	<input type="checkbox"/> weniger Abwechslung, wenig Totholz	<input type="checkbox"/> Gewässersohle gleichmäßiger, unterschiedliche Strukturen nur in größeren Abständen	<input type="checkbox"/> Gewässersohle über größere Strecken verschlammte und / oder befestigt	<input type="checkbox"/> gleichförmig, vollständig verschlammte und / oder befestigt	
8. <b>Durchgängigkeit</b> Wenn Wasser ohne Hindernisse fließen kann, ist das Gewässer durchgängig. Gibt es von Menschen gebaute Hindernisse (Rohre oder Staustufen), die Tierwanderungen (auch gegen den Strom) behindern?	<input type="checkbox"/> keine Hindernisse natürlicher Wasserfall	<input type="checkbox"/> Verrohrung < 2 m künstl Stufe einzelner Steine (kann von Tieren überwunden werden)	<input type="checkbox"/> Verrohrung 2 -5 m Stufe < 30 cm (ggf. Fischtreppe)	<input type="checkbox"/> Verrohrung > 5 m Stufe oder andere Barriere 30 – 100 cm	<input type="checkbox"/> Verrohrung > 10 m Stufe oder andere Barriere > 1 m	
Bestimme den Mittelwert aus den Einzelbewertungen = <b>Gewässerstrukturgüte</b>	1,0 – 1,6 <b>1 sehr gut</b>	1,7 – 2,4 <b>2 gut</b>	2,5 – 3,4 <b>3 mäßig</b>	3,5 – 4,4 <b>4 unbefriedigend</b>	4,5 – 5,0 <b>5 schlecht</b>	

Viel Spaß  
bei den Aktionen und  
Spielen rund um den  
Lebensraum Wasser!



