

INHALTSVERZEICHNIS

Seite 1: Wichtige Regeln

Seite 2: Anmeldung zum Projekttag

Arbeitsmaterial

Seite 3: Übersicht "Biozönose"

Seite 4-5: Ökosystem Teich

Seite 6: Wasserkreislauf

Seite 7: Lebensräume im See

Seite 8: Bestimmung Wasserpflanzen

Seite 9: Verlandungsprozess

Seite 10: Tipps zur Tierbeobachtung

Seite 11: Lebewesenübersicht Becherlupenkartei

Seite 12: Nahrungsnetz in einem Weiher

Seite 13: Wassergüte und Lebensformen

Seite 14-15: Biologische Beurteilung der Wassergüte

Seite 16: Sauerstoff bei Wasserpflanzen

Seite 17: Wasserschichtung

Seite 18-19: Wirbellose Tiere

Seite 20: Zählliste für Tiere nach Lebensweise

Seite 21: Infos zur Libelle

Seite 22: Wasserläufer

Seite 23: Larvenformen der Eintagsfliege

Seite 24-26: Baupläne von Insekt, Kriebtier,
Spinnentier und einer Blütenpflanze

Seite 27: Einzellerformen

Seite 28: Das Pantoffeltierchen

Seite 29: Einzeller und Vielzeller

Seite 30-31: Übersicht weiterer Themen und Projektvorschläge



Wichtige Regeln

Bei allen unseren Experimenten musst Du daran denken, dass es sich um einen besonderen Lebensraum, um lebende Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen handelt und deshalb auf ein natürliches Gleichgewicht im Teichbereich mit möglichst wenigen Störungen zu achten ist. Auch gibt es jahreszeitlich besondere Situationen, wie die Laichzeit von Kröten, Fröschen, Molchen etc. Dann musst Du besonders vorsichtig sein, damit z. Bsp. die Laichketten der Kröten unter Wasser nicht zerreißen. Dies werden Dir die Spielplatzbetreuer aber vor Ort nochmals erklären. Halte Dich auf den dafür vorgesehenen Wegen und betrete die Bereiche nur dann, wenn Du eine Aufgabe dazu bekommen hast. In unserer Laborhütte und an weiteren Tischen finden die Untersuchungen statt. Geh bitte mit den Materialien und Geräten sorgsam um – sie werden immer wieder gebraucht (einige sind aus Glas und sehr zerbrechlich). Von der Technik (Notebook, Beamer, Verkabelungen) lässt Du bitte ganz die Finger weg, außer Du hast eine Einweisung und einen Auftrag bekommen, z. Bsp. zum Mikroskopieren. Für alle Aufgaben gilt: Gehe mit Feingefühl und Vorsicht ans Werk! Hierbei werden wir Dich unterstützen.

Bei der Auswahl Deiner Untersuchungsobjekte solltest Du immer darauf achten, keine geschützten Tier- und Pflanzenarten unter die Lupe zu nehmen. Sicherlich kennen die Projektbetreuer, Deine Lehrer, Erzieher, oder auch ältere Kinder bereits Objekte, die man ohne schlechtes Gewissen und gefahrlos in der Becherlupe beobachten kann.

Vor allen Dingen wenn Du Tiere in der Becherlupe hast, darf sie nie in der Sonne stehen. Du solltest zügig und im Schatten beobachten und dann lassen sich die Tiere in unserem Aquariumbecken „zwischenlagern“, falls sie zur weiteren Beobachtung benötigt werden.

Als echter Tierfreund setzt Du Deine Tiere nach der Beobachtung wieder an der Stelle aus, wo Du sie eingesammelt hast.

Am Ende des Projekttagess hilfst Du mit, alles wieder an seinen Platz zu bringen. Sollten längere Pausen zum Frühstück oder Spielen auf dem Abenteuerspielplatz eingeplant sein, verhalte Dich so, dass Du niemanden verletzt, nichts kaputtgeht und die benutzten Spielgeräte wieder an ihren Platz kommen.

Vielen Dank



BDP Abenteuergelände Bockenheim e.V.
Baumweg 10



Verbindliche Anmeldung

(muss innerhalb einer Woche nach Absprache des Termines bei uns eingehen, sonst verfällt der Termin)

zum Projekttag „Teichforschung“ auf dem BDP-Abenteuergelände Bockenheim e.V. im Rahmen des Veranstaltungsprogramms „Entdecken, Forschen und Lernen im Frankfurter Grüngürtel“

Meine Klasse / Gruppe:

Schule / Einrichtung:

Straße:

Ort:

Telefon / Kontakt:

Mail:

möchte im Rahmen der Kooperation „Teichforschung“

am:20__

ab:Uhr

mit Anzahl:Kindern / Schülern

mit Mittagessen / ohne:

einen Projekttag buchen.

Die abgesprochenen Themen sind:

.....
.....
.....

Besonderheiten:

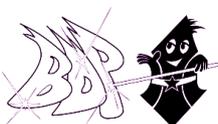
.....
.....

Kostenbeitrag: 2.-€ je Kind, 5.-€ mit Mittagessen

(Bei den Veranstaltungen werden Fotoaufnahmen zur Dokumentation gemacht. Wir sind damit einverstanden, dass sie auch zur Gestaltung des Programmheftes und für die Programmdarstellung im Internet verwendet werden.)

Unterschrift Lehrer/In - Erzieher/In:

(Außer bei Ausfall durch Regen muss der Beitrag bei Nichteinhaltung des Termines in jedem Fall erstattet werden)



Bund Deutscher PfadfinderInnen
Abenteuergelände Bockenheim e.V.
An der Bezirkssportanlage West
Ginnheimer Landstraße 37
60487 Frankfurt am Main

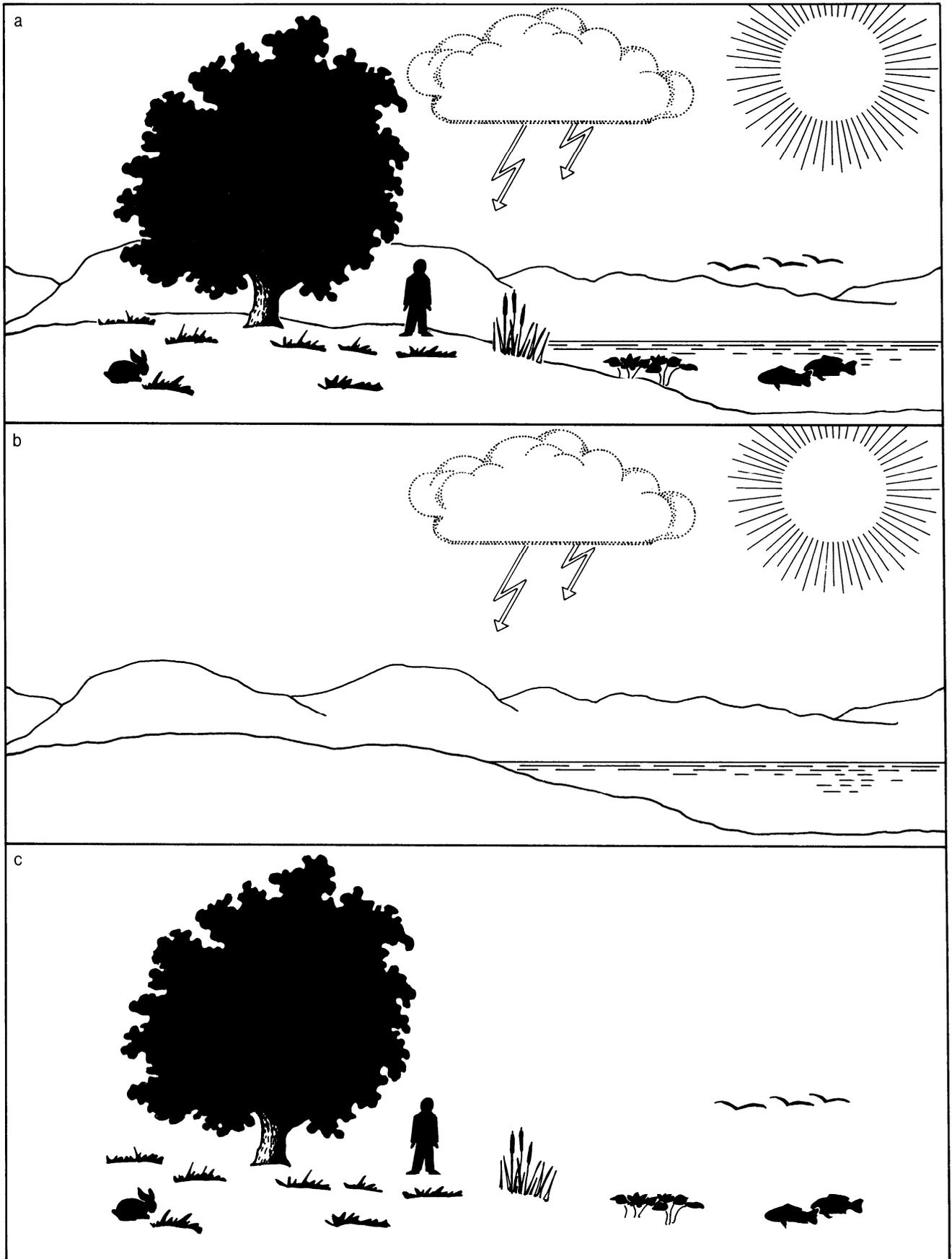
Büro: Baumweg 10
60316 Frankfurt
Telefon: 069 - 4365748
Fax: 069-43058413
Handy: 0162-2802533

BFS Karlsruhe GmbH
Bankleitzahl 660 205 00
Geschäftskonto 871 6900
Förderkonto 871 6902

Mail: asp-bockenheim@gmx.de

Homepage: www.abenteuergelaende.de

Ökosystem = *Biotop* + *Biozönose*



Zerlegung eines Ökosystems a) in den Biotop b) und die Biozönose c)

Typische Pflanzen eines Teiches. Nicht überall am Teich wachsen die gleichen Pflanzen, denn die verschiedenen Arten stellen unterschiedliche Ansprüche an die Wassertiefe. Daher lässt sich die Flora eines naturnahen Teiches bei genauem Betrachten in verschiedene Pflanzenzonen unterteilen. So wachsen im sumpfigen Randgebiet eines Teiches besonders Weiden und Erlen. In dieser Bruchwaldzone gedeihen nur Pflanzen, die gelegentliche Überschwemmungen und Staunässe ertragen können.

Schilf, Rohrkolben und Teichsimsen stehen am Rand des Teiches im flachen Wasser. Dieser Bereich wird als Röhrichtzone bezeichnet.

Ab etwa 1,50 m Wassertiefe beginnt die Zone der Schwimmblattpflanzen. Hier treiben Wasserlinsen frei auf der Wasseroberfläche. Seerosen, Teichrosen und Laichkräuter wurzeln am Gewässergrund. Ihre Blätter und Blüten bedecken mitunter große Flächen, ihre Sprossachsen befinden sich vollkommen unter Wasser.

An die Schwimmblattzone schließt sich die Zone der Tauchblattpflanzen an. In diesem tiefsten Bereich des Teiches gedeihen beispielsweise die Wasserpest und das bis zu 3 m lange Tausendblatt. Bei diesen Pflanzen ragen nur die Blütenstände aus dem Wasser.

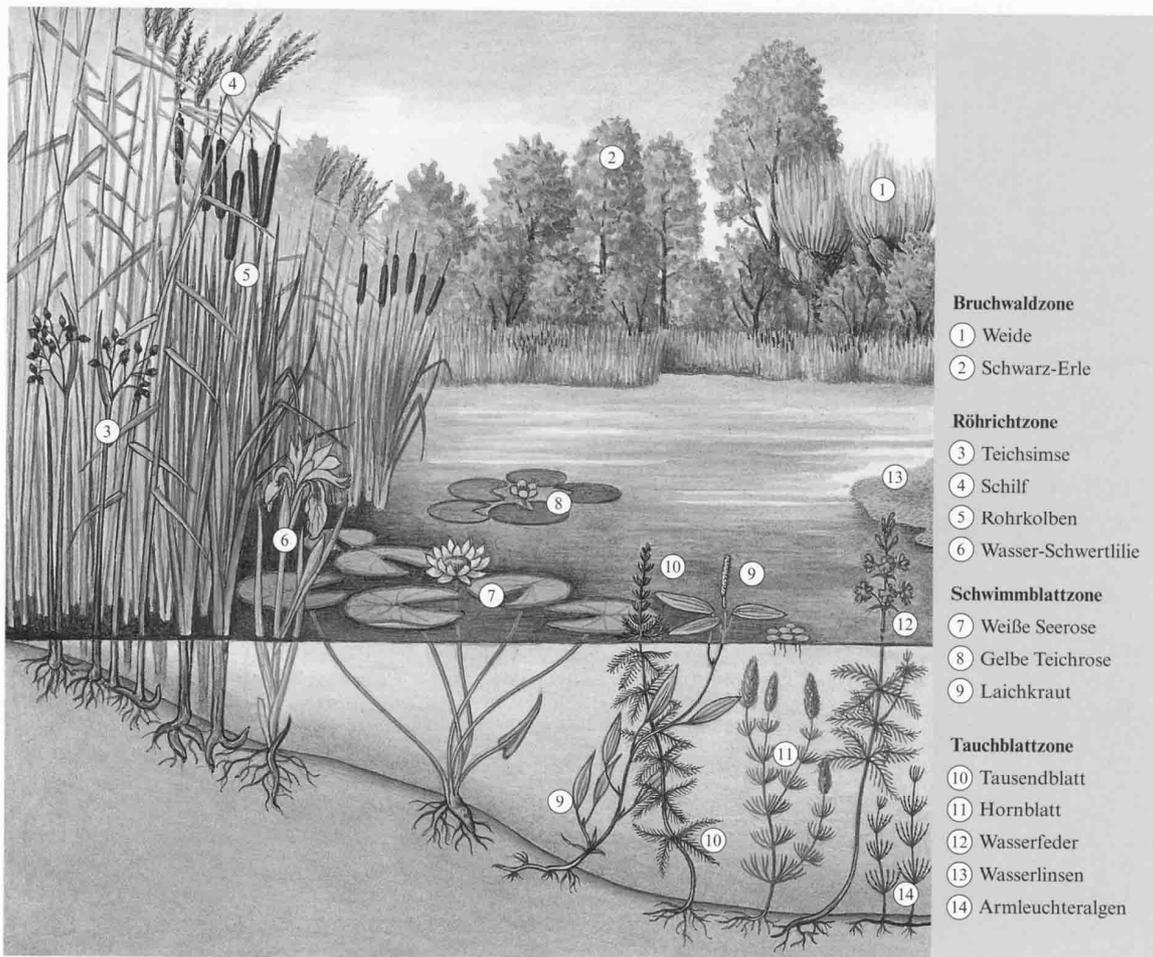
Im freien Teichwasser schwebt pflanzliches Plankton in großen Mengen.

Schon gewusst?

Nach der Weißen Seerose kannst du nahezu die Uhr stellen. Sie öffnet ihre Blüten morgens zwischen 6.00 und 7.00 Uhr und schließt sie abends wieder zwischen 17.00 und 18.00 Uhr.



Blüte der Weißen Seerose



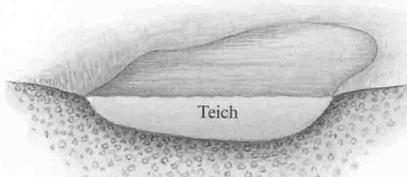
Pflanzenzonen und einige häufige Pflanzenarten eines Teiches

Ökosystem Teich



Ein Teich im Sommer

Teich ist nicht gleich Weiher. Stehende Gewässer besitzen zahlreiche Namen: Es gibt Weiher, Teiche, Kanäle, Altwasser, Seen, Baggerseen, Hochmoorweiher, verlandende Torfstiche und viele andere mehr. Verallgemeinernd kann man vier Gewässertypen unterscheiden:



Teich

Teiche entstehen durch Menschenhand: Fischteiche genauso wie Naturschutzteiche, Dorfteiche, Klärteiche und Zierteiche. Sie trocknen im Regelfall durch natürliche Einflüsse nicht aus.



Tümpel

Tümpel können ihr Wasser ein- oder mehrmals im Jahr durch Verdunstung verlieren. Sie sind nur periodisch vorhandene Gewässer, unabhängig von ihrer natürlichen oder künstlichen Entstehung.



Weiher < 2 m tief

Weiher sind flache, natürlich entstandene und seeähnliche Gewässer, die das ganze Jahr über Wasser führen, unabhängig von ihrer Größe. Charakterisierend ist ihre kaum über 2 m hinabreichende Tiefe.

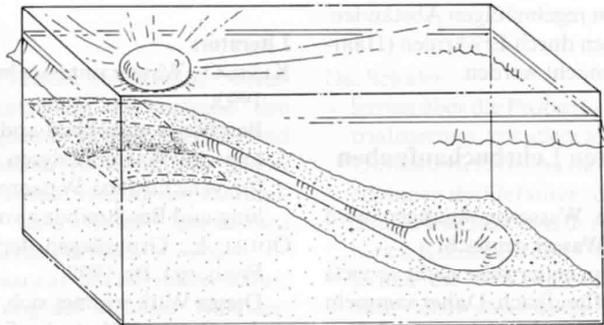


See > 2 m tief

Seen ähneln den Weihern, sind in der Regel erheblich größer und besitzen eine Tiefe von deutlich mehr als 2 m. Aufgrund ihrer Tiefe ist der Seeboden vegetationslos, da das Licht nicht bis dorthin vordringen kann.

Heimische Gewässerökosysteme

Modell des Wasserkreislaufs



Material

Ein kleines Aquarium oder einen ähnliches großes, vollkommen durchsichtiges Gefäß; Sand; feiner Kies; blaue Kunststoffolie; eine durchsichtige Kunststoffolie, die mindestens 30 cm länger und breiter sein muss als das Aquarium; eine kleine Gießkanne mit feinem Gießkopf; ein starkes, breites Gummiband, etwa so lang wie der Umfang des Aquariums.

Durchführung

1. Fülle Sand in das Aquarium, so, dass ein flacher Abhang entsteht. Ebene die niedrigste und die höchste Stelle etwa handbreit ein!
2. Feuchte die obere Ebene, die „Bergkuppe“, leicht an und lege ein Stück passend zurechtgeschnittene blaue Folie darauf. Forme dabei eine Rinne quer durch die Mitte. Wenn Wasser auf die Folie gegossen wird, muss es über die Rinne den Hang hinunter abfließen. Probiere es unbedingt aus und korrigiere die Anordnung, falls nötig!
3. Drücke eine Mulde in die untere Ebene, das „Tal“, und kleide sie mit blauer Folie wasserdicht aus! Dies soll einen „See“ darstellen.
4. Feuchte nun den Sand des Abhanges an und forme darin einen „Bachlauf“, der die Rinne auf der „Bergkuppe“ mit dem „See im Tal“ verbindet. Kleide den „Bach“ mit einem breiten Streifen blauer Folie aus und prüfe, ob Wasser von der „Bergkuppe“ über den „Bach“ in den „See“ fließt. Korrigiere, falls nötig!
5. Bedecke die gesamte Anordnung, mit Ausnahme des „Sees“ und des „Baches“, etwa 1 cm hoch mit feinem Kies und drücke ihn leicht fest!
6. Gieße so viel Wasser über die gesamte Anordnung, bis der gesamte Sand gut durchnässt ist und benetze dabei auch die Scheiben des Aquariums. Entferne anschließend das Wasser aus dem „See“!
7. Binde nun die durchsichtige Folie mit dem Gummiband sehr fest so um das Aquarium, dass diese durchhängt. Beschwere sie genau über der Rinne auf der „Bergkuppe“, z. B. mit einem Stein!
8. Stelle das Aquarium anschließend für mehrere Stunden an einen sehr warmen Ort, z. B. im Sommer in die Sonne oder im Winter auf die Heizung!

Beobachtung

Formuliere deine Beobachtungen und vergleiche mit dem Wasserkreislauf in der Natur!

Verdampftes Wasser kondensiert an der Deckfolie, tropft unterhalb des Steins in die Rinne

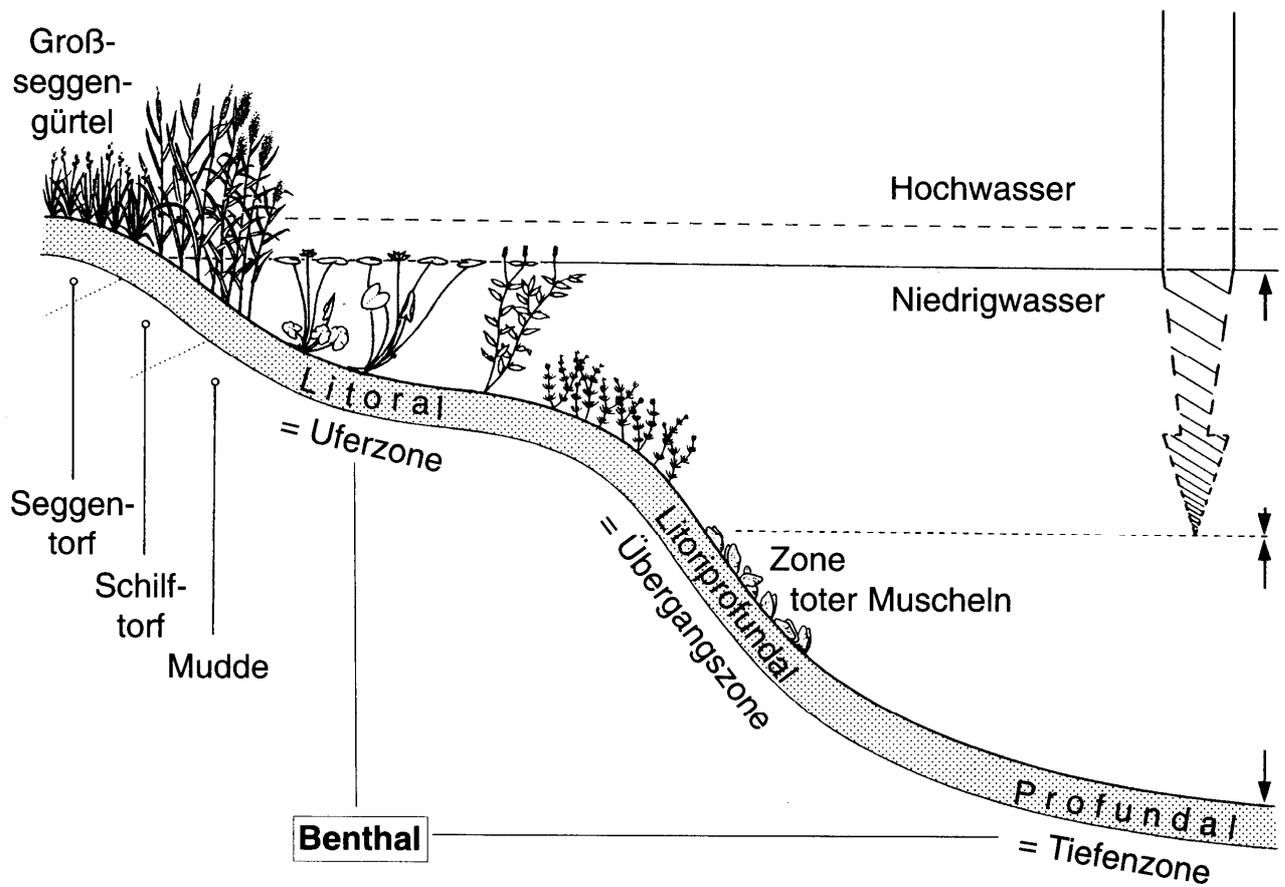
und läuft vom „Bach“ zum „See“. Wasser verdampft wieder. Der Kreislauf ist geschlossen.

In der Natur verdampft Wasser, kondensiert zu Wolken, regnet aus diesen auf die Erde.

Quellbäche entspringen, vereinigen sich zu Flüssen; fließen zum Meer. Wasser verdampft

wiederrum aus den Gewässern und von der Erdoberfläche.

Lebensräume im See



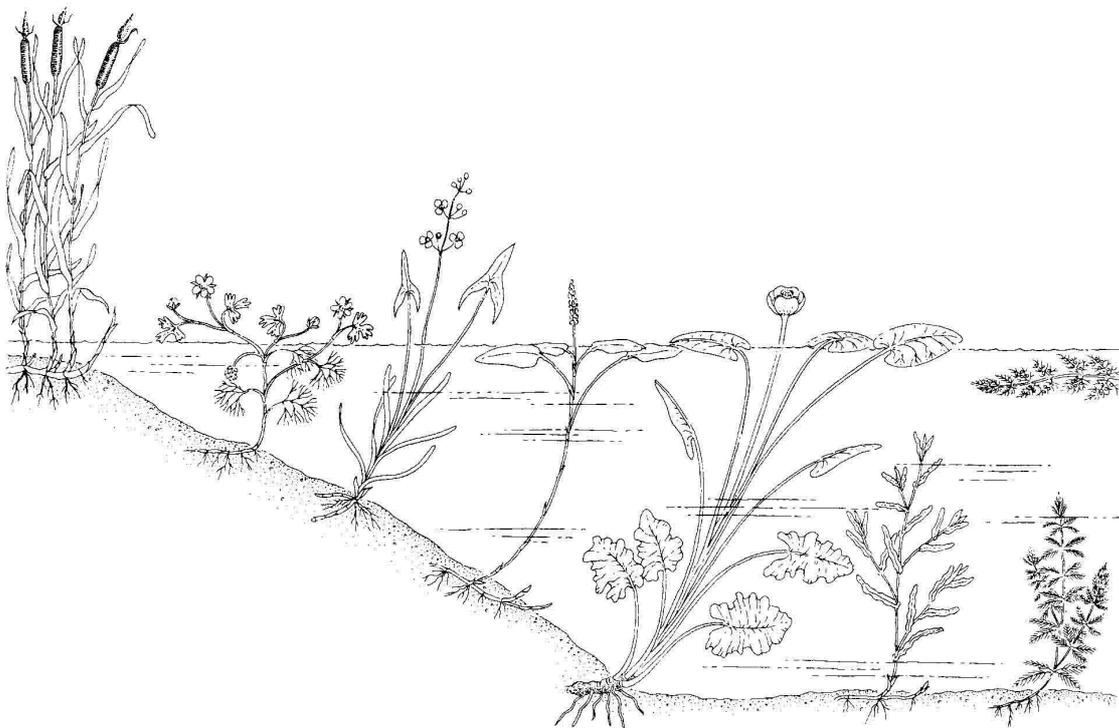
Heimische Gewässerökosysteme

Wir bestimmen Wasserpflanzen

Aufgabe

Suche dir eine Pflanze aus dem dargestellten Teich heraus und versuche herauszufinden, um welche Art es sich handelt!

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 Pflanze fast vollständig über Wasser | Breitblättriger Rohrkolben |
| 1* Pflanze zumindest überwiegend untergetaucht..... | 2 |
| 2 Pflanze vollständig untergetaucht | 3 |
| 2* Pflanze nicht vollständig untergetaucht..... | 5 |
| 3 Blätter mit blasigen Zipfeln, Pflanze wurzellos | Großer Wasserschlauch |
| 3* Blätter anders gestaltet..... | 4 |
| 4 Blätter ganzrandig | Krauses Laichkraut |
| 4* Blätter fein zerschlitzt | Ähriges Tausendblatt |
| 5 Pflanze mit Unterwasser- und Überwasserblättern..... | 7 |
| 5* Pflanze nur mit Schwimmblättern oder mit Schwimmblättern und Unterwasserblättern | 6 |
| 6 Schwimmblätter herz-eiförmig, Blüte gelb | Gelbe Teichrose |
| 6* Schwimmblätter eiförmig, Blüten in einer Ähre | Schwimmendes Laichkraut |
| 7 Überwasserblätter pfeilförmig, Unterwasserblätter lineal | Echtes Pfeilkraut |
| 7* Unterwasserblätter zerschlitzt, Überwasserblätter dreilappig, Blüte weiß | Gemeiner Wasser-Hahnenfuß |



Verlandung und Regeneration eines Stauteiches

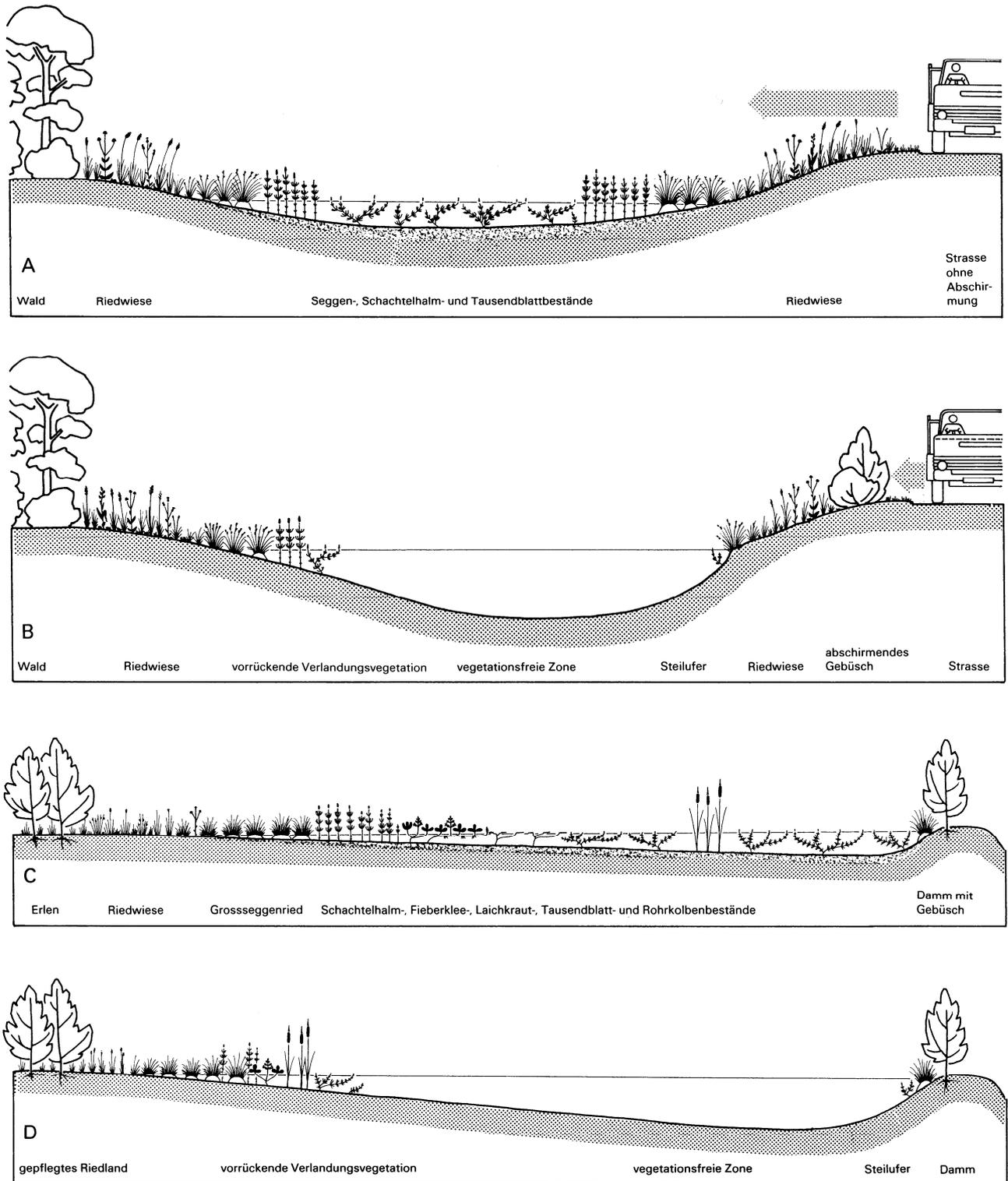
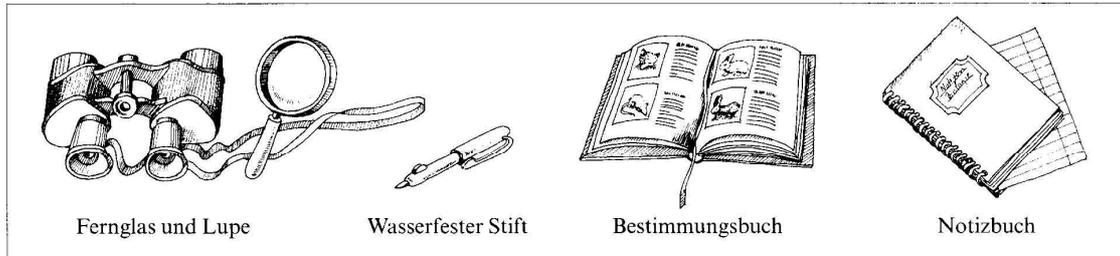


Abb. 30 Stauteich vor und nach der Regeneration. A und C zeigen den Teich im stark verlandeten Zustand. B und D geben die Situation nach der Ausbaggerung wieder. A und B sind Querschnitte, C und D Längsschnitte

Heimische Gewässerökosysteme

Tipps zur Tierbeobachtung an Gewässern

Zur Beobachtung brauchst du: Notizbuch, Bleistift (schreibt auch bei Nässe), Bestimmungsbücher, Fernglas, Lupe, Mikroskop, Stereolupe, Käscher, Planktonnetz, Gefäße mit Schraubdeckel, Gummistiefel.



Fernglas und Lupe

Wasserfester Stift

Bestimmungsbuch

Notizbuch

Einige Utensilien eines Tierbeobachters

Die Tiere dürfen durch die Beobachtungen so wenig wie möglich gestört werden. Wenn es unerlässlich ist, einige aus ihrem Lebensraum zu entnehmen, z. B. zur Bestimmung, müssen diese so schnell wie möglich dorthin zurückgebracht werden. Grundsätzlich sind die Bestimmungen des Natur- und Artenschutzes zu beachten!

Vögel. Zur Vogelbeobachtung sucht man sich ein geeignetes Versteck und beobachtet von dort aus mit einem Fernglas mit 7- bis 10facher Vergrößerung. Die erste Zahl auf dem Fernglas gibt die Vergrößerung an. Die zweite Zahl bezeichnet die Lichtstärke: Je höher der Wert, desto besser ist die Leistungsfähigkeit bei schlechten Lichtverhältnissen. Günstig ist beispielsweise die Kombination 8 x 40 oder 10 x 56. Als Grundregeln bei der Beobachtung sind zu beachten, die Fluchtdistanz der Vögel einzuhalten und diese nicht bei der Brut zu stören (verlassene Eier kühlen aus und können absterben). Gerade zur Brutzeit reagieren viele Vogelarten besonders empfindlich und können schon nach geringfügigen Störungen ihre Nester für immer verlassen.

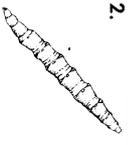
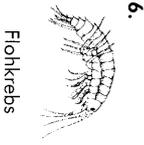
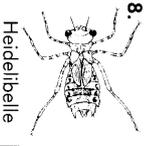
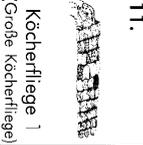
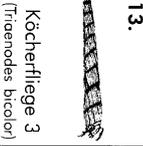
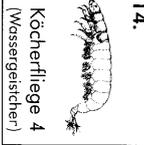
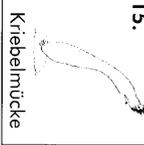
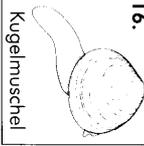
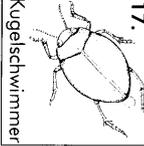
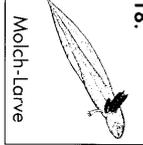
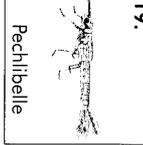
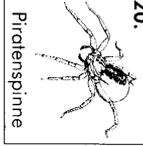
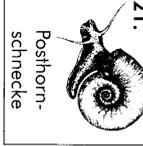
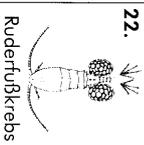
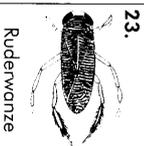
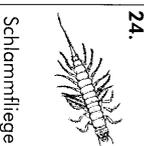
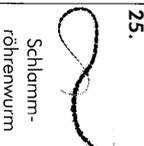
Amphibien. Man beobachtet Amphibien am besten in der Dämmerung warmer Frühlings- und Sommerabende, bevorzugt jedoch zur Paarungszeit im März. Man kann sie leicht orten, indem man die arttypischen Rufe mit einem Kassettenrekorder abspielt (vorher z. B. aus Tierfilmen aufnehmen). Wenn Artgenossen der Froschlurche in der Nähe sind, werden sie antworten. Amphibien haben eine feuchte, trockenempfindliche Haut. Zur genauen Artbestimmung muss man Amphibien bisweilen in die Hände nehmen. Dabei größte Vorsicht walten zu lassen, versteht sich von selbst. Feuchte bzw. nasse Hände sind dabei von Vorteil, damit die empfindliche Haut der Amphibien keinen Schaden nimmt.

Fische. Diese Tiere sind sehr schreckhaft. Sie fliehen, wenn ein Schatten auf das Wasser fällt oder Bodenerschütterungen spürbar werden. Man muss sich daher ruhig und möglichst bewegungslos an das Ufer setzen und abwarten. Fische können mit ein wenig Futter angelockt werden, etwa mit Brot oder Haferflocken. Mit einem besonderen Trick kann man den Dreistacheligen Stichling anlocken: Man bricht den Zweig einer Weide mit den schmalen, lanzettlichen Blättern ab und entfernt alle Blätter bis auf eines an der Spitze. Führt man nun den Zweig im Wasser vorsichtig hin und her, so vermuten die Stichlinge einen Artgenossen und nähern sich.

Wirbellose. Schnelle Fluginsekten, wie z. B. Libellen, lassen sich am besten mit dem Fernglas beobachten. Um kleinere Wirbellose und vor allem das tierische Plankton zu untersuchen, reicht eine schwach vergrößernde Lupe in aller Regel nicht mehr aus. Eine wertvolle Hilfe kann dann eine Stereolupe leisten, die im Prinzip wie ein einfaches Mikroskop aussieht und meist bei 10- bis 30facher Vergrößerung mit beiden Augen ein weniger ermüdendes Arbeiten ermöglicht als mit dem Mikroskop. Kleinere Wirbellose, wie z. B. Insektenlarven, fängt man zur Beobachtung am besten mit einem Käscher, der sich mithilfe eines ausgedienten Nylonstrumpfes auch selbst herstellen lässt. Tierisches Plankton lässt sich sehr gut mit einem Planktonnetz fangen.

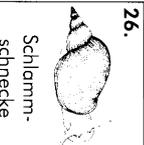
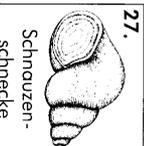
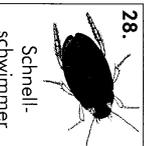
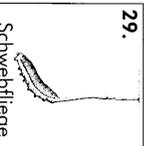
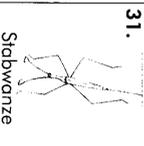
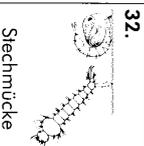
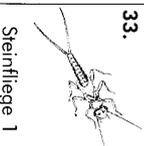
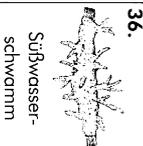
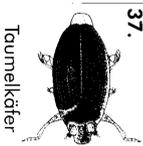
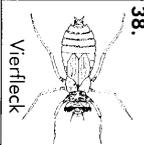
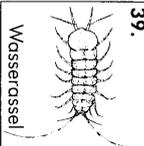
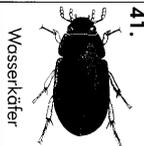
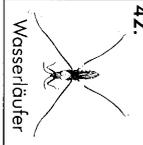
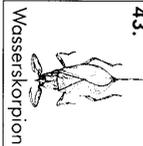
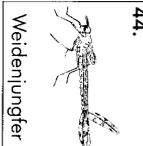
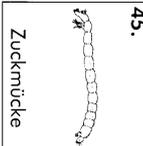
Alle 45 Tierformen im Überblick

(dargestellt sind häufig Larven der genannten Tiere)

1.  Bochläufer/ Teichläufer	2.  Bremse	3.  Büschelmücke	4.  Egel	5.  Eintagsfliege
6.  Flohkrebs	7.  Gelbrandkäfer	8.  Heidelbelle	9.  Kaulquappe Frosch	10.  Kaulquappe Kröte
11.  Köcherfliege 1 (Große Köcherfliege)	12.  Köcherfliege 2 (Köcherjungfer)	13.  Köcherfliege 3 (Trienodes bicolor)	14.  Köcherfliege 4 (Messergastriker)	15.  Kriebelmücke
16.  Kugelmuschel	17.  Kugelschwimmer	18.  Molch-Larve	19.  Pechlibelle	20.  Pflanzspinne
21.  Posthorn- schnecke	22.  Ruderfußkrebs	23.  Rudenvanze	24.  Schlammfliege	25.  Schlamm- röhrenwurm

© Verlag an der Ruhr – 45422 Mülheim an der Ruhr – www.verlagruhr.de – ISBN 978-3-86072-481-1

© Verlag an der Ruhr – 45422 Mülheim an der Ruhr – www.verlagruhr.de – ISBN 978-3-86072-481-1

26.  Schlamm- schnecke	27.  Schnuzen- schnecke	28.  Schnell- schwimmer	29.  Schwebfliege	30.  Schwimmwanze
31.  Stabwanze	32.  Stechmücke	33.  Steinfliege 1	34.  Steinfliege 2	35.  Strudelwurm
36.  Süßwasser- schwamm	37.  Taumelkäfer	38.  Vierfleck	39.  Wasserrassel	40.  Wasserfloh
41.  Wasserkäfer	42.  Wasserdäufel	43.  Wasserskorpion	44.  Weidenjungfer	45.  Zuckmücke

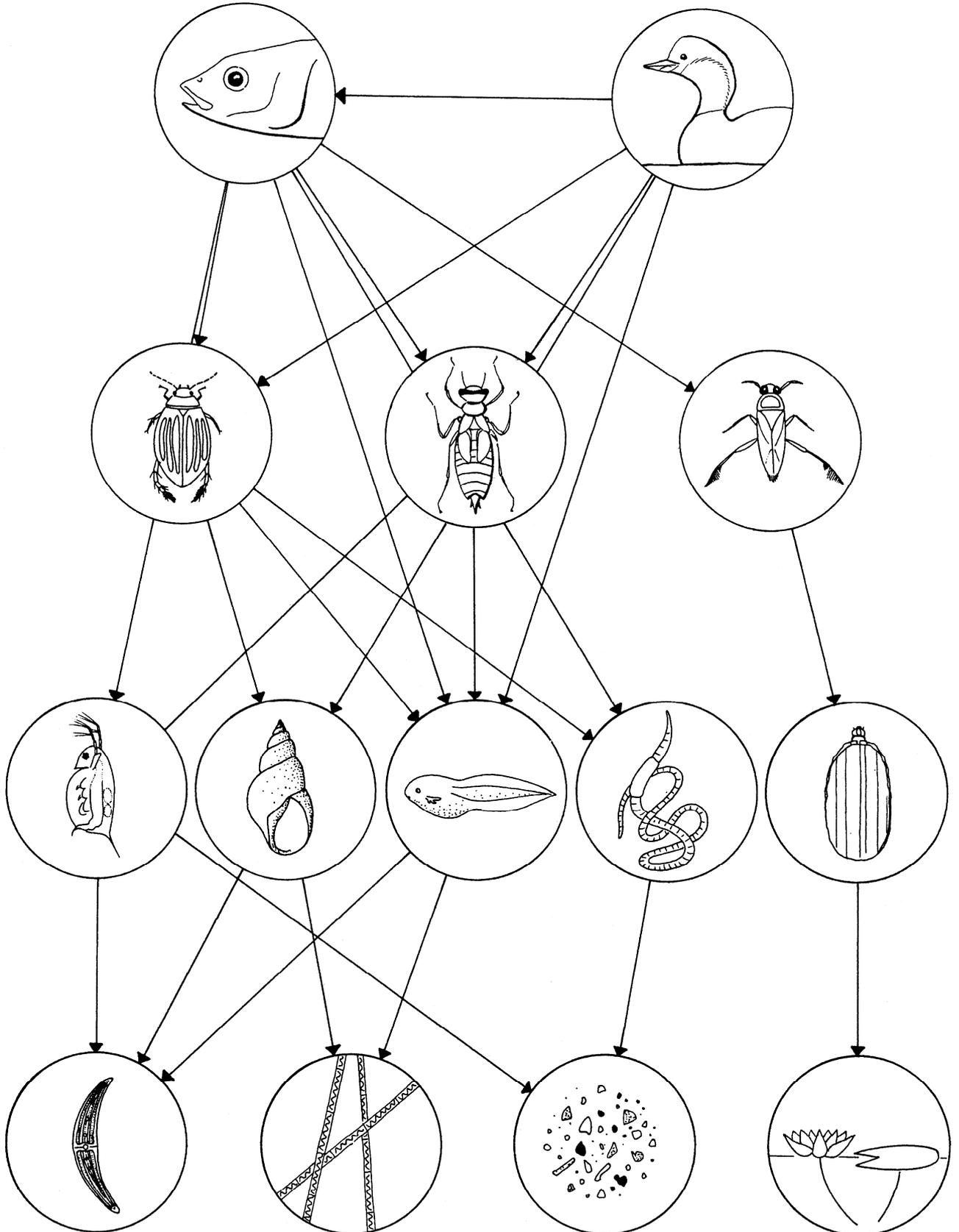
© Verlag an der Ruhr – 45422 Mülheim an der Ruhr – www.verlagruhr.de – ISBN 978-3-86072-481-1

18 Die Becherlupen-Kartei: Tiere in Tümpeln, Seen und Bächen

Die Becherlupen-Kartei: Tiere in Tümpeln, Seen und Bächen



Nahrungsnetz in einem Weiher



Was verraten mir Tiere über den Fundort?

Tiere sind meistens sehr gut an ihren Lebensraum angepasst. Wenn sich ihre Lebensbedingungen zu sehr verschlechtern, können sie nicht überleben. Die biologische Qualität von natürlichen Gewässern wird mit Hilfe von Kleinlebewesen bestimmt, die unterschiedlich viel Sauerstoff zum Leben benötigen. Die folgende Tabelle zeigt Dir, welche Organismen bei welcher Wasserqualität in den Lebensräumen der Fließgewässer (offenes Wasser, Sand, Steine, Wasserpflanzen, Pflanzenreste) häufiger zu erwarten sind:

Gewässergüteklasse	Beispieltiere (Fundort)	Sauerstoffgehalt	Verschmutzungsgrad
1 (sehr gut) = unbelastet bis sehr gering belastet	Große Steinfliegenlarven (auf Steinen)	hoch	niedrig
2 (gut) = gering bis mäßig belastet	Eintagsfliegenlarve (auf Steinen)		
3 (mäßig) = kritisch belastet	Rolleigel (im Sand)		
4 (unbefriedigend) = stark verschmutzt	Wasserassel (auf Pflanzenresten)		
5 (schlecht) = sehr stark bis übermäßig verschmutzt	„Rote“ Zuckmückenlarven (im Schlamm)	niedrig	hoch



Zuckmückenlarve

Weitere Informationen und Abbildungen zu den in der Tabelle genannten Lebewesen findest Du in speziellen Büchern, wie z.B. der „Becherlupen-Kartei: Tiere in Tümpeln, Seen und Bächen“. Sie ist bei uns im Online-Shop erhältlich.

Biologische Beurteilung der Gewässergüte

Probeentnahme: Während ca. 30 – 40 Minuten werden in allen Substraten der Bachsohle von Auge sichtbare wirbellose Tiere gesucht und gesammelt. Die Intensität des Sammelns in den einzelnen Substraten richtet sich nach deren Häufigkeit. Es wird nach folgender Methode gesammelt:

- Steine > 6 cm:** mehrere Steine aufheben, sich lösende Tiere mit Mehlsieb auffangen, haftende Tiere mit Pinsel abstreifen.
- Kies 0.6 – 6 cm:** Kies vor dem Mehlsieb durchwühlen, mit diesem fortgespülte Tiere auffangen.
- Sand, Feinsand:** Mehlsieb mit etwas Material füllen und mit kreisenden Bewegungen Spülen; zum Vorschein kommende Tiere mit Pipette einsammeln.
- Fallaub, Detritus:** Mehlsieb mit etwas Material füllen, nach Tieren absuchen und mit Pipette einsammeln.
- Pflanzenbewuchs:** Fangnetz oder Mehlsieb mit leicht schüttelnden Bewegungen und gegen den Strom durch das Pflanzendickicht ziehen.

Bach:

Ort:

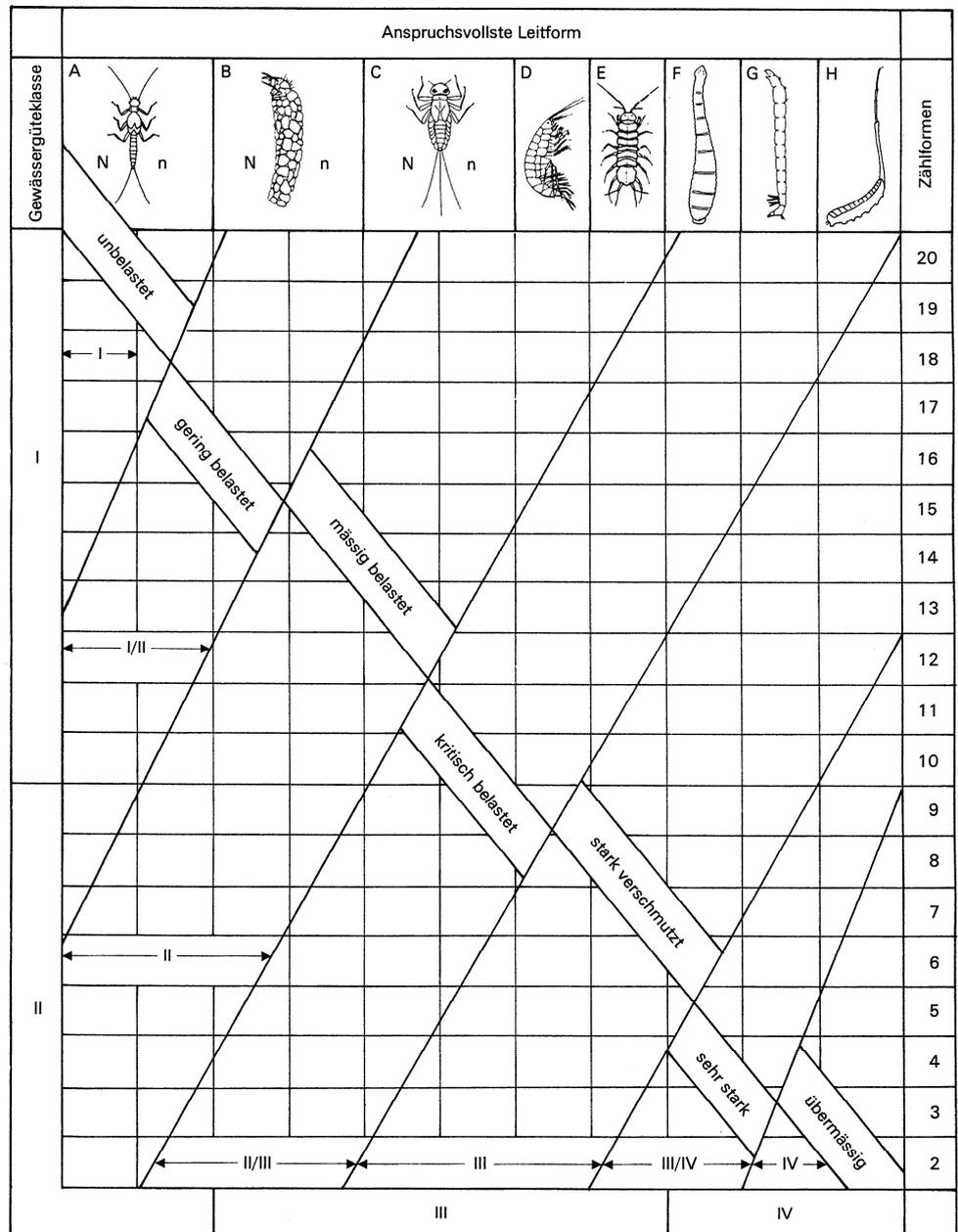
Datum:

Vorkommende Substrate ankreuzen:

- Steine 6 cm
- Kies 0.6 – 6 cm
- Sand 0.6 cm
- Feinsand
- Detritus, Fallaub
- Pflanzenbewuchs

Gewässergüteklassen:

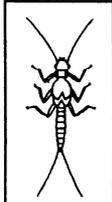
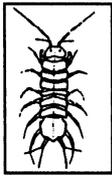
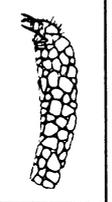
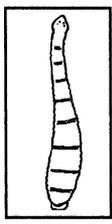
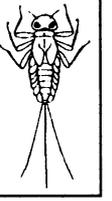
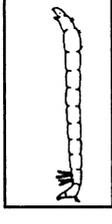
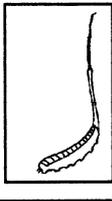
- I unbelastet
- I-II gering belastet
- II mässig belastet
- II-III kritisch belastet
- III stark verschmutzt
- III-IV sehr stark verschm.
- IV übermässig verschmutzt



Es bedeuten: n: 1 Zählform innerhalb der Leitformgruppe
 N: 2 und mehr Zählformen innerhalb der Leitformgruppe

Biologische Beurteilung der Gewässergüte

(Erkennungshilfen)

Leitformgruppe	Wichtige Erkennungsmerkmale	Anzahl Zählformen hier eintragen	Leitformgruppe	Verwechslungsmöglichkeiten	Anzahl Zählformen hier eintragen
A	<p>Steinfliegen-Larven</p> <ul style="list-style-type: none"> - Länge bis 10-30 mm (ohne Schwanzfäden) - immer nur 2 Schwanzfäden - keine Kiemen am Hinterleib <p>    </p> <p>   </p>	<input type="checkbox"/>	E	<p>Wasserassel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Länge 8-12 mm - 1 Paar lange, 1 Paar kurze Fühler am Kopf - übrige Körperglieder mit total 7 Paar "Beinen" <p>    </p> <p>vgl. Flohkrebs (D)</p>	<input type="checkbox"/>
B	<p>Köcherfliegen-Larven (mit kleinen Gehäusen)</p> <p>Larven wohnen meist in einem selbstgebauten Köcher aus Sand, Steinchen oder pflanzlichen Bestandteilen</p> <p>   </p> <p>  </p> <p> alle 3 Brustsegmente verstärkt (chitiniert) <input type="checkbox"/> nur 1 chitiniertes Brustsegment <input type="checkbox"/> </p> <p> Ausnahmen ohne Köcher: <input type="checkbox"/> Vorkommen ankreuzen: <input checked="" type="checkbox"/> </p>	<input type="checkbox"/>	F	<p>Egel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Länge 5-40 mm (-100 mm beim Fischegel) - wurmartige Tiere mit Saugnäpfen an den Körperenden - bewegen sich durch abwechselndes Festsaugen bzw. Loslassen der Saugnäpfe fort - rollen sich z.T. bei Störung zusammen oder schwimmen mit ausgestrecktem Körper <p>   </p>	<input type="checkbox"/>
C	<p>Eintagsfliegen-Larven</p> <ul style="list-style-type: none"> - mit 3 behaarten oder unbehaarten Schwanzfäden (eine Ausnahme mit fehlendem Mittelfaden) - Hinterleib mit blatt-, faden- oder bäumchenartigen Kiemen besetzt <p>    </p> <p>   </p>	<input type="checkbox"/>	G	<p>Zuckmücken-Larve</p> <ul style="list-style-type: none"> - Länge bis 20 mm, - Farbe hell- bis dunkelrot - raupenähnliche Tiere mit kleinem Kopf und 12 folgenden Segmenten (Ringeln) - mit je 1 Paar Fussstummeln an den Körperenden - leben in der oberen Schlammschicht am Grunde stark belasteter Fließgewässer, bewegen sich im offenen Wasser durch zuckendes Körperwinden fort <p>   </p>	<input type="checkbox"/>
D	<p>Flohkrebse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Länge 15-20 mm - seitlich abgeflachter Körper, bewegt sich am Bodengrund seitlich vorwärts - 2 Paar lange Fühler am Kopf - übrige Körperglieder mit total 13 Paar "Beinen" <p>    </p> <p>vgl. Wasserassel (E)</p>	<input type="checkbox"/>	H	<p>Rattenschwanz-Larve</p> <ul style="list-style-type: none"> - Länge bis 20 mm + Atemröhre 35 mm - fette, weissgraue Larven mit 7 Paar "Gangwarzen" (ähnlich Raupensaugnäpfen auf der Unterseite) - 3-teilige, einziehbare Atemröhre <p>   </p>	<input type="checkbox"/>
			Weitere kleine Wirbellose		
			<p><input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen ankreuzen</p> <p><input type="checkbox"/> Strudelwürmer </p> <p><input type="checkbox"/> Lidmücken-Larven </p> <p><input type="checkbox"/> Kriebelmücken-Larven </p> <p><input type="checkbox"/> Tubifex </p> <p><input type="checkbox"/> Schlammfliegen-Larve </p> <p><input type="checkbox"/> andere wirbellose Kleintiere</p>	<input type="checkbox"/>	
			Gesamtzahl der Zählformen:	<input type="checkbox"/>	

Heimische Gewässerökosysteme

☞ Wasserpflanzen produzieren Sauerstoff

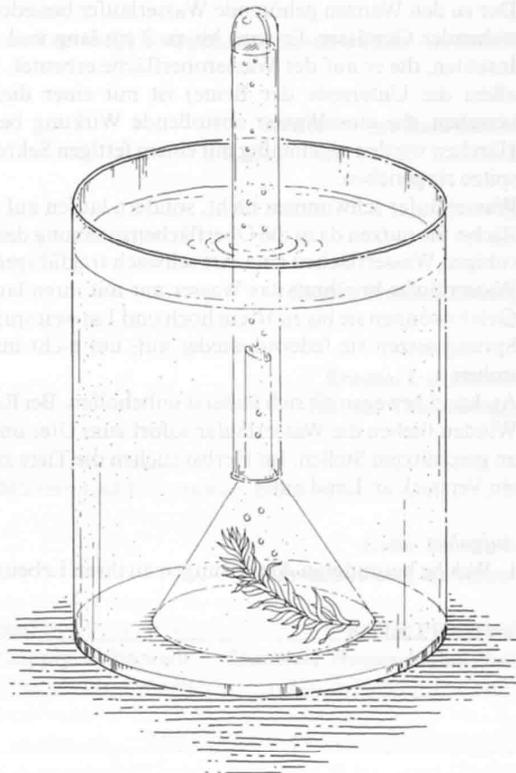
Die Sauerstoffproduktion der Pflanzen lässt sich normalerweise optisch nicht erkennen, da Sauerstoff ein farbloses Gas ist. Du kannst die Sauerstoffproduktion jedoch in einem Experiment mit einer Wasserpflanze leicht nachweisen.

Material

Ein breites und hohes Glasgefäß; ein Glstrichter, der vollständig in das Glasgefäß hineinpasst; ein Reagenzglas; etwas Calciumhydrogencarbonat; ein Zweig Wasserpest; eventuell eine Pflanzenleuchte

Durchführung

1. Fülle das Glasgefäß mit Leitungswasser und löse etwas Calciumhydrogencarbonat darin auf!
2. Lege die Wasserpest in das Gefäß und stülpe den Trichter umgekehrt darüber.
Der Wasserspiegel muss mehrere Zentimeter über der Trichterspitze stehen!
3. Fülle das Reagenzglas randvoll mit Wasser, verschließe es mit dem Daumen und drehe es um. Halte das Glas unter Wasser über den Trichter, ziehe den Daumen weg und stülpe es über die Trichterspitze. Das Reagenzglas soll dabei vollständig mit Wasser gefüllt bleiben!
4. Stelle die Versuchsanordnung mehrere Stunden in die pralle Sonne oder unter eine Pflanzenleuchte und beobachte!



Beobachtung

Nach einiger Zeit steigen Gasblasen von der Pflanze durch den Trichter in das Reagenzglas auf.

Dort bildet sich an der Spitze eine Gasblase.

Entzünde einen Holzspan und blase ihn wieder aus, sodass er nur noch glimmt. Hebe das Reagenzglas langsam und vorsichtig aus dem Gefäß und verschließe es mit dem Daumen. Drehe es um, halte es an den Holzspan und ziehe den Daumen weg. Beobachte und versuche eine Erklärung zu finden!

Der glimmende Span flammt plötzlich auf. Das ausströmende Gas fördert die Verbrennung.

Es handelt sich also demnach um Sauerstoffgas, das die Pflanze produziert hat.

Heimische Gewässerökosysteme

☞ Die Wasserschichtung im See

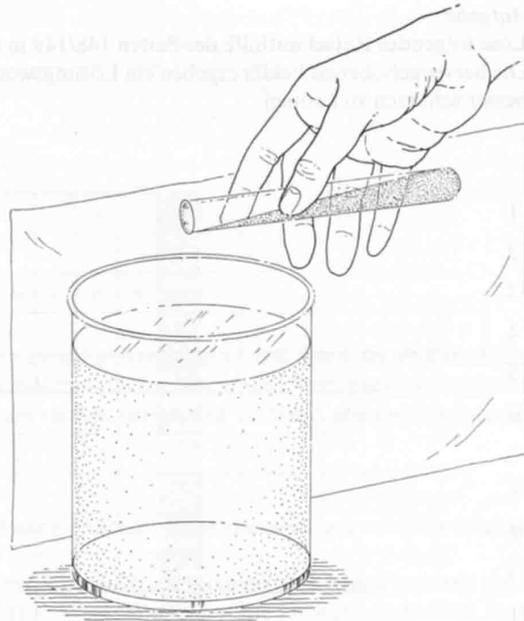
Wassermassen mit unterschiedlichen Temperaturen mischen sich normalerweise nicht, sondern lagern sich schichtweise übereinander. Dies kannst du in einem Versuch nachweisen.

Material

Zwei große Bechergläser, zwei Reagenzgläser, blaue und rote Tinte, ein Blatt weißes Papier

Durchführung

1. Fülle die Reagenzgläser mit kaltem Wasser, das du mit Tinte rot eingefärbt hast.
2. Stelle die Bechergläser vor das Blatt Papier. Fülle Glas A mit kaltem Wasser, Glas B mit warmem Wasser (beide gut halbvoll). Färbe das Wasser in beiden Gläsern mit blauer Tinte an.
3. Gieße nun langsam und vorsichtig in jedes Becherglas das rote Wasser aus einem Reagenzglas. Beobachte über eine längere Zeit und schreibe deine Beobachtungen auf!



Beobachtung

Becherglas A: Blaues und rotes Wasser mischen sich

Becherglas B: Rotes Wasser lagert sich, mit scharfer Trennlinie, unter blaues Wasser.

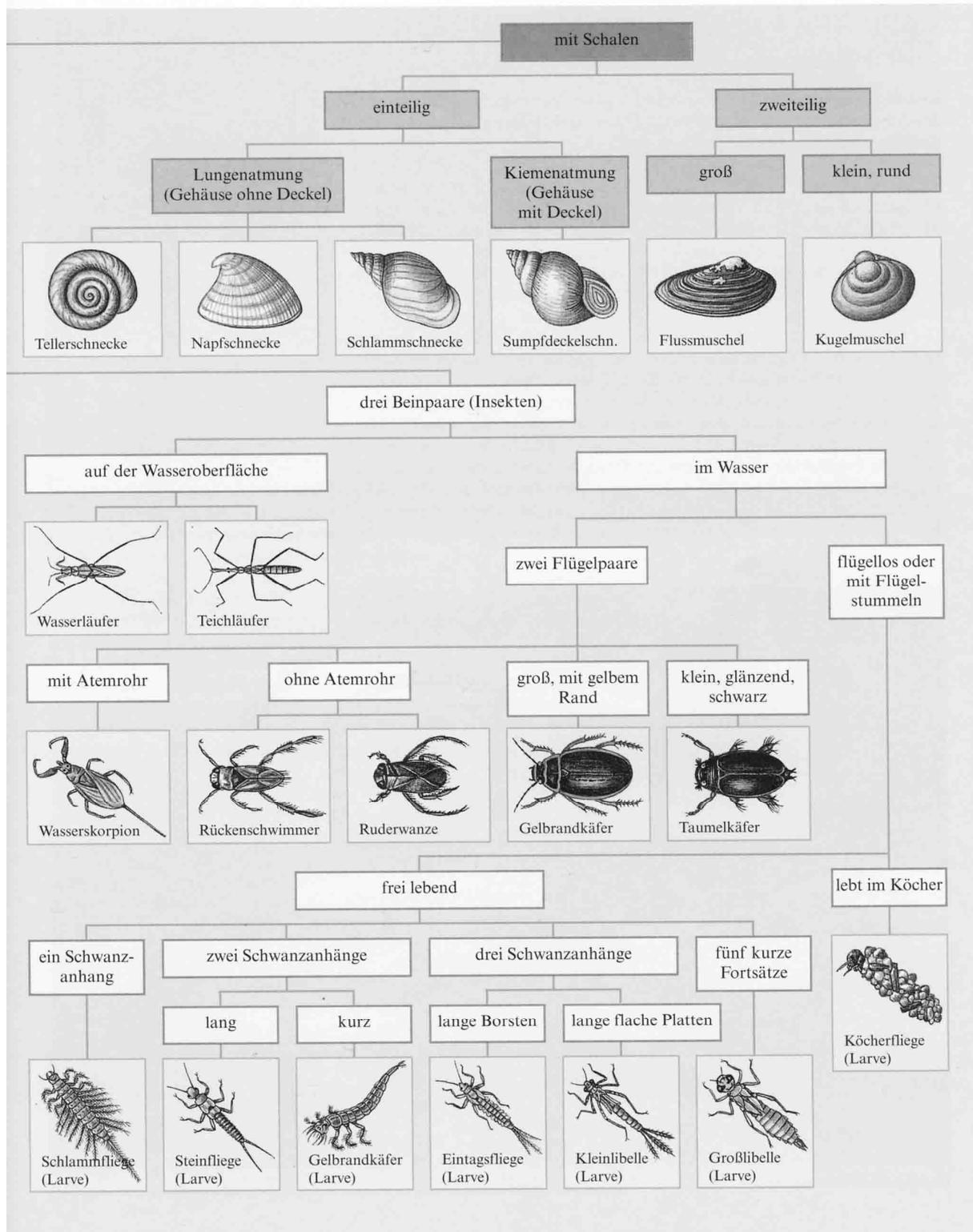
Nach einiger Zeit löst sich die Trennlinie auf, das Wasser mischt sich ebenfalls.

In Becherglas B zeigt sich nach einiger Zeit eine Veränderung. Was könnte der Grund dafür sein?

Vermutlich hat sich das warme Wasser auf die Temperatur des kalten Wassers abgekühlt.

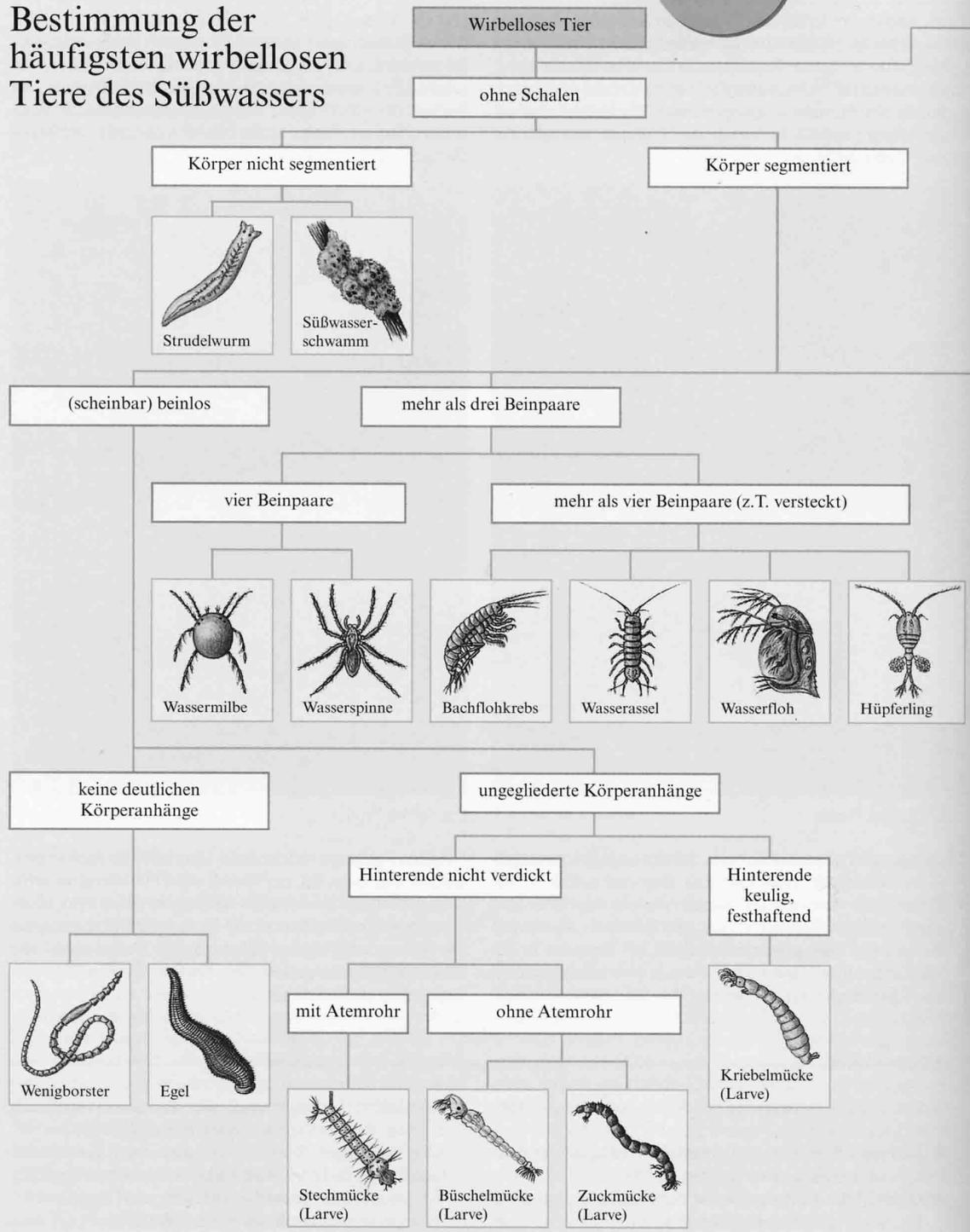
Wie nennt man die „Grenzlinie“, die in Becherglas B erkennbar wird, bezogen auf einen See, in dem diese auch vorkommt?

Sprungschicht



Erforschen
Verstehen

Bestimmung der häufigsten wirbellosen Tiere des Süßwassers

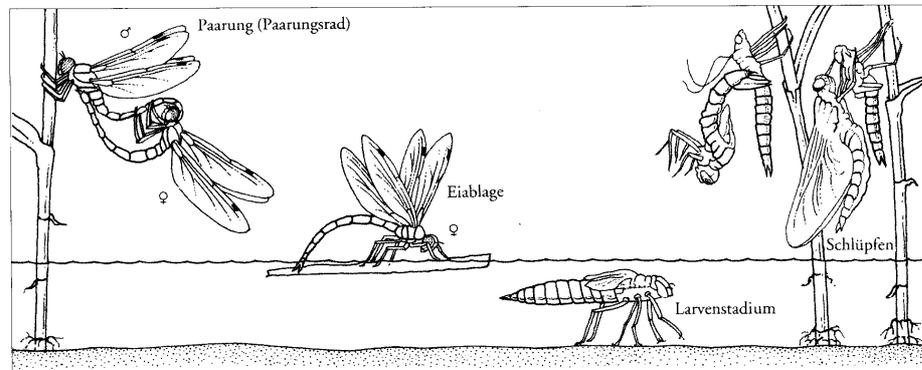


Liste der Tiere in einem Weiher

<i>Lebensweise der Tiere</i>	festsetzend (=benthonisch)	frei schwebend (= planktonisch) oder schwimmend	an/auf der Wasseroberfläche hängend/ sitzend, fliegend
Urtiere			
Hohltiere			
Würmer			
Rädertiere			
Weichtiere			
Krebse			
Insekten (Larven)			
Insekten (Imago)			
Wirbeltiere			

Heimische Gewässerökosysteme

Aus dem Leben der Libellen



Fortpflanzung und Entwicklung bei Libellen

Aufgabe

Ergänze den folgenden Lückentext!

Libellen zählen zu den geschicktesten Fliegern unter den Insekten. Ihre _____ Flügel lassen sich unabhängig voneinander bewegen, und der lange _____ dient zur Steuerung des Fluges. Die Beine haben die Fähigkeit zum _____ fast vollständig verloren.

Libellen ernähren sich von _____. Dazu stellen sie sich in der Luft _____ und strecken die Beine wie einen _____ vor. Sie fangen und verzehren ihre Beute im Flug.

Auch die Paarung findet in der _____ statt. Das Männchen führt zunächst einen _____ vor dem Weibchen auf. Dann ergreift es seine Partnerin mit den Hinterleibszangen hinter dem Kopf, worauf das Weibchen den Hinterleib unter den Bauch des Männchens biegt. Diese Form der Vereinigung nennt man _____.

Nach der Paarung legt das Weibchen seine Eier an den Stängeln von _____ ab. Die Larven entwickeln sich im Wasser und ernähren sich von kleinen _____. Sie fangen die Beute mithilfe ihrer Unterlippe, die zu einer _____ umgestaltet ist. Je nach Art erfolgen bis zu 15 Häutungen im Verlauf von ein bis vier Jahren. Bei den Libellen findet eine unvollkommene _____ statt.

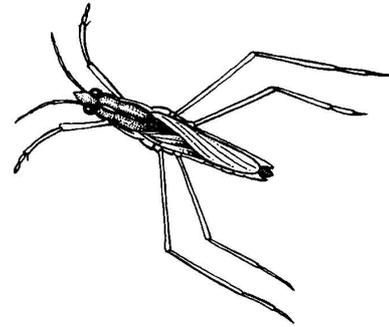
Heimische Gewässerökosysteme

Der Wasserläufer

Der zu den Wanzen gehörende Wasserläufer besiedelt die Oberfläche stehender Gewässer. Er wird bis zu 2 cm lang und ernährt sich von Insekten, die er auf der Wasseroberfläche erbeutet. Der Körper (vor allem die Unterseite der Beine) ist mit einer dichten Behaarung versehen, die eine Wasser abstoßende Wirkung besitzt. Die feinen Härchen werden regelmäßig mit einem fettigen Sekret aus der Rüsselspitze eingerieben.

Wasserläufer schwimmen nicht, sondern laufen auf der Wasseroberfläche. Sie nutzen dazu die Oberflächenspannung des Wassers, die auf ruhigen Wasserflächen eine Art schwach tragfähiger Haut ausbildet. Wasserläufer berühren das Wasser nur mit ihren langen Beinen. Bei Gefahr können sie bis zu 10 cm hoch und 1 m weit springen. Nach dem Sprung setzen sie federnd wieder auf, um nicht im Wasser zu versinken.

An Land bewegen sie sich äußerst unbeholfen. Bei Regen und starken Winden fliehen die Wasserläufer sofort zum Ufer und verankern sich an geschützten Stellen. Im Herbst suchen die Tiere zum Überwintern ein Versteck an Land auf.



Aufgaben

1. Welche besonderen Anpassungen an ihren Lebensraum zeigen die Wasserläufer?

2. Welche Anpassungen des Wasserläufers kennst du in ähnlicher Form von anderen Tieren?

3. Wasserläufer fliehen bei starkem Wind und Regen an das Ufer. Was könnte der Grund dafür sein?

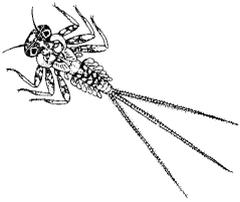
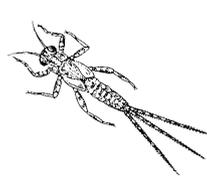
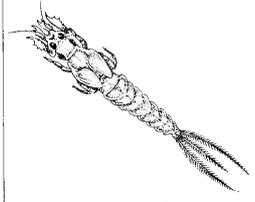
Heimische Gewässerökosysteme

Larvenformen der Eintagsfliege

Eintagsfliegen findet man an den meisten Gewässern. Die Larven der verschiedenen Arten sind überaus formenreich und im Körperbau häufig ganz bestimmten Fließgeschwindigkeiten angepasst.

Aufgaben

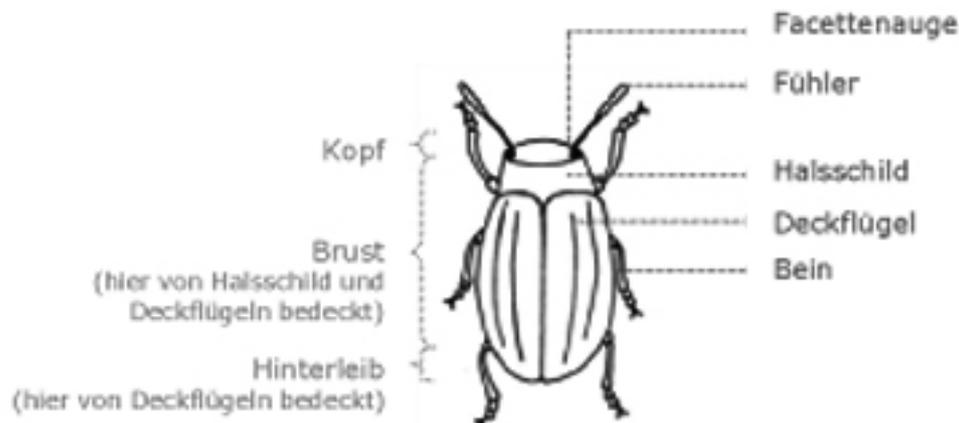
- Ordne den drei abgebildeten Eintagsfliegenlarven die jeweils richtige Beschreibung zu:
 - (A) Zylindrischer Körper. Vorderbeine und Mundwerkzeuge besonders kräftig gebaut. Lebt in selbstgegrabenen Gängen im schlammigen Bachgrund.
 - (B) Breiter, sehr flacher, dem Boden aufliegender Körper. Starke Beinmuskeln. Endglieder der Beine mit kräftigen Krallen.
 - (C) Körper weniger flach und breit, meist vom Boden abgehoben. Gliedmaßen als Laufbeine ausgebildet.
- Versuche, die Strömungsverhältnisse (stark, mittel oder schwach) des Lebensraumes der Larven zu bestimmen. Begründe deine Entscheidung!

			
Beschreibung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bevorzugte Strömung			
Begründung			

Wie sehen die Baupläne häufiger Tiere aus?

Vermutlich werden sehr häufig Insekten zu Deinen Beobachtungsobjekten zählen. Zu den Insekten gehören zum Beispiel Käfer, Wanzen und Fliegen. Ihr Grundbauplan ist immer gleich. Sie haben einen Kopf mit 2 Facettenaugen und 2 Fühlern, eine Brust mit 6 Beinen und einen Hinterleib.

Bauplan eines Insekts am Beispiel eines Käfers

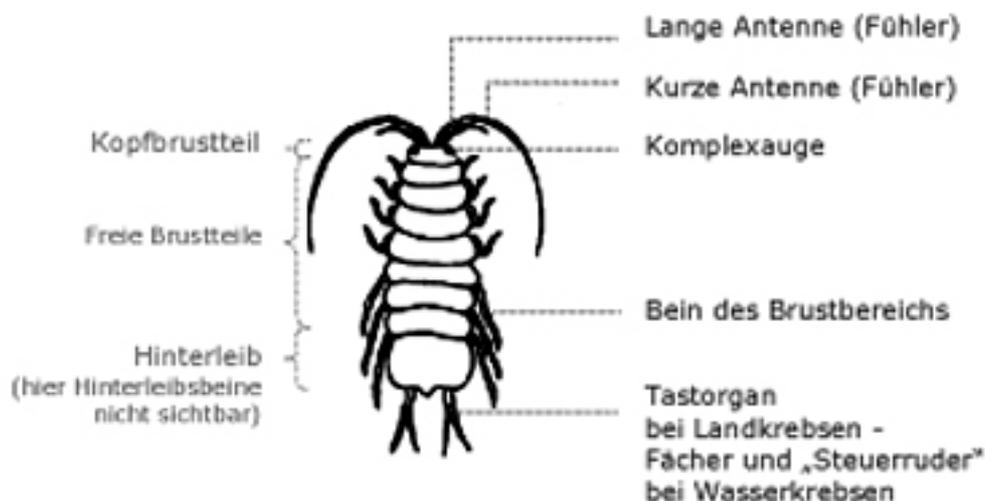


Wusstest Du übrigens, dass der Marienkäfer im Laufe seines Lebens eine Verwandlung (Metamorphose) durchläuft?

Wusstest Du übrigens, dass der Marienkäfer im Laufe seines Lebens eine Verwandlung (Metamorphose) durchläuft?

Insekten und Spinnentiere werden zu den Gliedertieren (Arthropoden) gezählt. Ebenfalls zu diesem Tierstamm zählt man die Krebstiere. Ihr Körper ist deutlich in einzelne Teilstücke gegliedert. Häufig sind der Kopf und Teile der Brust zu einem Kopfbrustteil miteinander verschmolzen. Er weist 2 Paar Antennen und 1 Paar Komplexaugen auf. Die Brustteile tragen jeweils 1 Paar Beine. Der Hinterleib weist keine oder andersartig gestaltete Gliedmaßen auf.

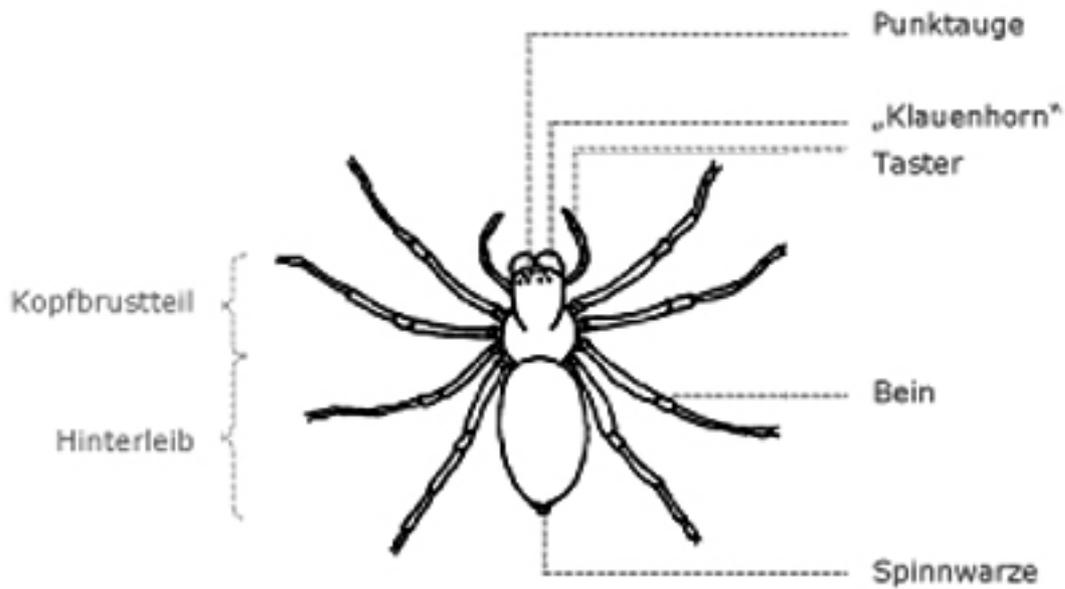
Bauplan eines Krebstieres am Beispiel einer Assel



Wusstest Du, dass es auch Krebse gibt, die ausschließlich an Land leben?

Auch die Spinnentiere lassen sich gut von anderen Tierklassen unterscheiden. Ihr Körper gliedert sich in einen Kopfbrustteil und einen Hinterleib. Dem Kopfbrustteil entspringen 8 Laufbeine. Außerdem trägt er bis zu 14 kleine Punktaugen.

Bauplan eines Spintieres am Beispiel einer Spinne



Gartenkreuzspinne

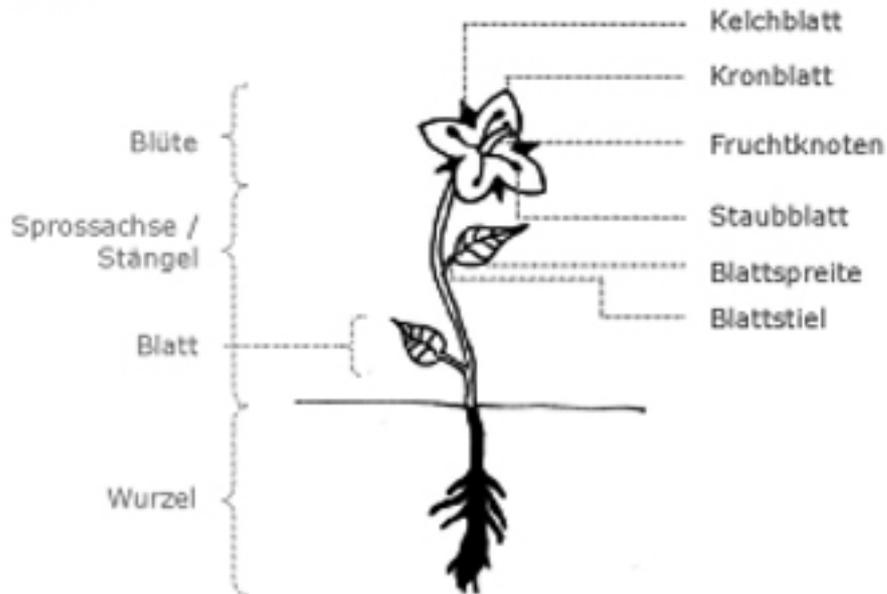


Was ist der Grundbauplan einer Blütenpflanze?

Alle Blütenpflanzen sind in die drei Grundorgane Wurzel, Sprossachse und Blatt gegliedert. Nach Erreichen eines bestimmten Alters bildet der Spross eine Blüte aus.

Bauplan einer Blütenpflanze am Beispiel einer krautigen Pflanze

Bauplan einer Blütenpflanze am Beispiel einer krautigen Pflanze



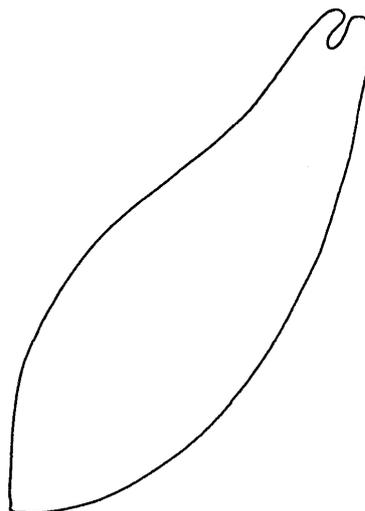
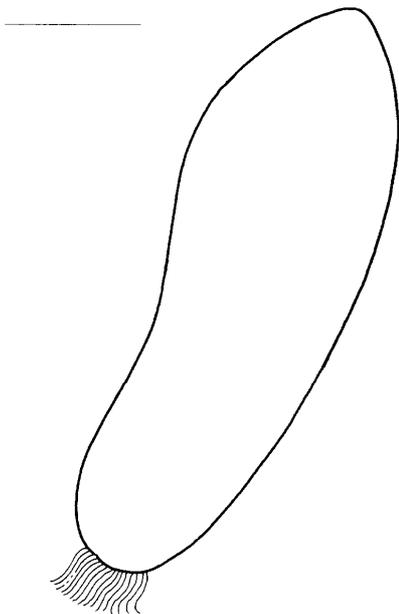
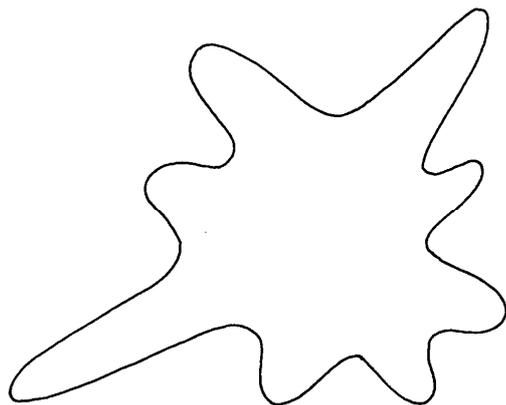
Einzeller – eine Welt für sich

Die Drei aus dem Heuaufguss

Amöben, Euglenen und Pantoffeltierchen gehören zu den etwa 40 000 bekannten einzelligen Organismen. Sie leben in der freien Natur in Weihern, Teichen oder anderen Gewässern.

Aufgaben

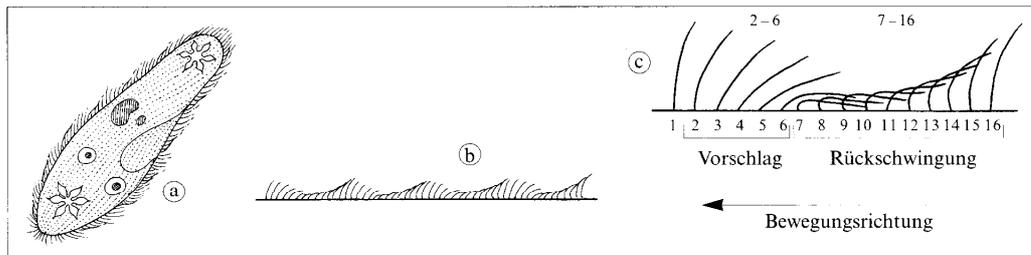
1. Benenne die abgebildeten Umrisszeichnungen dreier häufig im Aufguss vorkommender Einzeller!
2. Zeichne die jeweiligen Zellbestandteile in die Umrisszeichnungen ein (mit Beschriftung)!



Einzeller – eine Welt für sich

Zur Fortbewegung bei Pantoffeltierchen

Pantoffeltierchen bewegen sich im Wasser mittels ihrer Wimpern (Cilien) fort. Dies kann man mithilfe eines Mikroskopes beobachten.



(a) Pantoffeltierchen, (b) Schlagfolge einer Wimperreihe, (c) Schlagphase einer Wimper

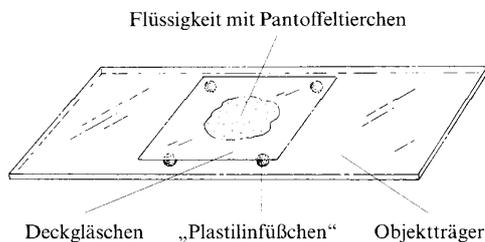
Vorbereitungen

Material und Geräte

Pantoffeltierchen (*Paramecium caudatum*) aus Heuaufguss oder Reinkultur, Plastilin, Filterpapier, Watte, Gelatinelösung oder Tapetenkleister, Pipette, Mikroskop und Zubehör

Durchführung verschiedener Versuche

a) Beobachtung in Wasser



Zunächst gibst du einen Tropfen Flüssigkeit mit Pantoffeltierchen auf einen Objektträger.

Damit die Pantoffeltierchen nicht gequetscht werden und sich frei bewegen können, befestigst du am Deckglaschen kleine „Plastilinfüßchen“ (s. Abbildung) und legst es dann vorsichtig auf den Objektträger.

Dann beobachtest du zuerst bei schwacher Vergrößerung (etwa 40fach), später kannst du eine stärkere Vergrößerung (z. B. 100fach) wählen.

b) Beobachtung in Gelatinelösung bzw. Kleister

Die Schlagfrequenz der Wimpern wird verlangsamt – und somit besser beobachtbar –, wenn du dem Wasser unter dem Deckglaschen etwas Gelatinelösung oder Kleister zugibst (etwa im Verhältnis 1:1).

c) Beobachtung der Bewegung bei Kontakt mit einem Hindernis

Gib etwas Watte oder einige Filterpapierfasern in dein Präparat. Beobachte die Bewegung der Wimpern und das Verhalten eines Pantoffeltierchens, wenn es auf diese Hindernisse stößt.

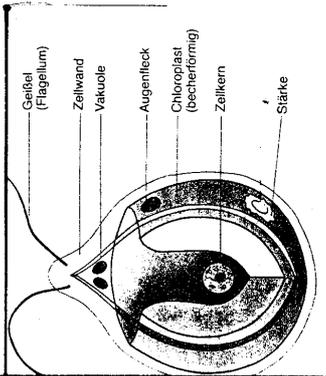
Aufgaben

1. Führe die beschriebenen Versuche durch!
2. Schreibe jeweils ein kurzes Protokoll über deine Beobachtungen!
3. Versuche Schlagrichtung und Schlagfolge der Wimpern bei der Vorwärtsbewegung der Pantoffeltierchen zu zeichnen!

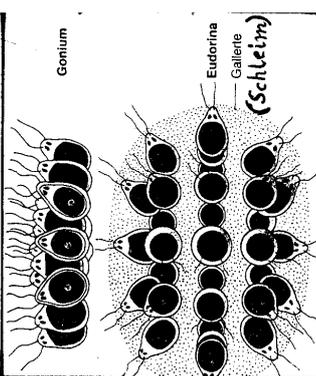
Vom Einzeller zum Vielzeller

Pflanzenreich

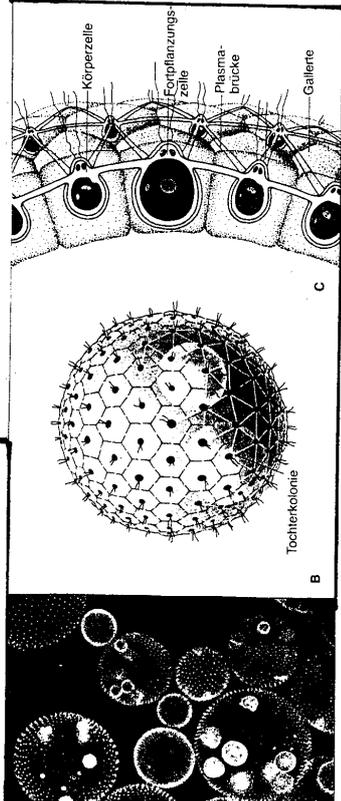
Tierreich



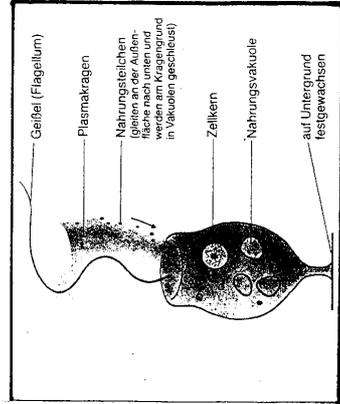
Chlamydomonas (einzellige Grünalge)



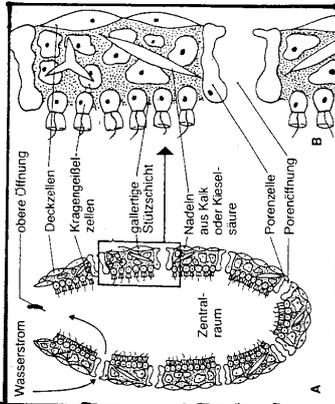
Koloniebildende Grünalgen



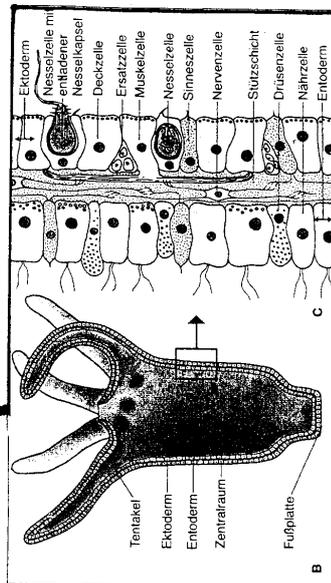
Volvox (A lichtmikroskopische Aufnahme; B Schema; C Ausschnitt aus der Körperwand, quer)



1. Codonostigma (einzelliges Geißeltierchen)



2. Schwamm (A Schema, längs; B Ausschnitt)



3. Süßwasserpolyp Hydra (A lichtmikroskopische Aufnahme; B Schema; C Ausschnitt)

Übersicht weiterer Themen und Projektvorschläge

Weitere Themen:

1. See/Teich im Jahreslauf, Abiotische Faktoren
2. Wirbellose Tiere in ihren Lebensräumen
3. Algen, Algen-Arten Bestimmung, Mikroskopische Untersuchungen
4. Einzeller, Zellkolonien und Vielzeller
5. Sauerstoffgehalt im Teichwasser flach / tief, Jahreszeit
6. Wasseruntersuchungen chemisch: Härte, Nitrat, Nitrit, pH, Phosphat
7. Vergleichende Untersuchung: Leitungswasser, Grundwasser, Teich, Pfütze
8. Blattquerschnitte Unterwasserpflanzen / Wasserpflanzen / Landpflanzen

Projektvorschläge

„Die Ökologie untersucht die Wechselbeziehungen zwischen Organismen und ihrer Umwelt. Ökologen beschäftigen sich z.B. mit dem Energiefluss oder mit Nahrungsnetzen und Stoffkreisläufen in Ökosystemen.

Die Lebewesen einer Art in einem Lebensraum nennt man Biozönose. Die Biozönose bildet zusammen mit den unbelebten Elementen (Biotop) ein Ökosystem. Wenn man diese Begriffsbestimmung der Projektarbeit zu Grunde legt, könnten sich folgende Schwerpunkte für die Arbeit ergeben:

- Kreisläufe innerhalb des Ökosystems
- Pflanzen
- Einzelne Tiere in ihren Lebensräumen
- Ein einzelnes Ökosystem
- Die Rolle des Menschen im ökologischen Gefüge

Pflanzen

Erstellen Sie eine Liste der vorkommenden Pflanzen (die Fadenalgen im Wasser und die Sauergräser am Weiherrand werden nicht näher bestimmt).

Geben Sie außer dem Namen auch an, zu welcher der folgenden Kategorien die betreffenden Arten gehören.

TB = Tauchblattpflanze (alle Blätter untergetaucht, Blüten manchmal aus dem Wasser ragend; Pflanze festsitzend oder frei schwimmend)

SB = Schwimmblattpflanze (Blätter und Blüten schwimmen auf der Wasseroberfläche; Pflanze festsitzend oder frei schwimmend)

RP = Röhrichtpflanze (Wurzelstock immer im Wasser, ein großer Teil der Pflanze ragt aus dem Wasser)

SP = Sumpfpflanze (alle Teile der Pflanze über dem Wasser; die Pflanze liebt feuchte Standorte und erträgt zeitweise Untertauchen)

- Skizzieren Sie mit den gefundenen Pflanzen ein hypothetisches, beispielhaftes Verlandungsprofil von der Weihermitte bis zum Weiherrand. Schreiben Sie die gezeichneten Pflanzen an.
- Welche abiotischen Faktoren bewirken diese Verteilung der gefundenen Pflanzen?
- Informieren Sie sich über Anpassungen der Weiherpflanzen an ihren Lebensraum.

Makrofauna und Plankton eines Weihers

Makrofauna

- Fangen Sie mit Hilfe eines "Aquariennetzes" möglichst viele verschiedene, von Auge gut sichtbare Weihertiere. Es lohnt sich, den Weiherboden resp. die Weiherwände aufs Geratewohl abzustreifen und auch vorhandenes Pflanzenmaterial und Steine abzusuchen. Miteinbezogen werden können auch die fliegenden Libellen (Sichtbestimmung).
- Bestimmen Sie die Tiere mit Hilfe des Binokulars und der bereitgestellten Bestimmungsliteratur. Geben Sie an, wo sich die Tiere im Weiher aufhalten (vergl. Liste) und wovon sie sich ernähren.
- "Konstruieren" Sie anhand der von Ihnen bestimmten Organismen eine Nahrungskette bzw. ein Nahrungsnetz.
- *Erweiterung 1:* Beobachten und zeichnen Sie ein pflanzenfressendes und ein fleischfressendes Tier. Erkennen Sie Unterschiede, die mit der Ernährung zusammenhängen?
- *Erweiterung 2:* Studieren Sie die Atmung der verschiedenen Weihertiere.

Plankton

- Holen Sie in mit Hilfe des Planktonnetzes eine Wasserprobe und bestimmen Sie mit Hilfe des Binokulars und ev. des Mikroskopes die vorkommenden Organismen. Die Bestimmung bis zur Art ist oft schwierig oder unmöglich. Beschränken Sie sich deshalb in den meisten Fällen auf Familien oder Gattungen.
- Geben Sie die Häufigkeit der Organismen in ihrer Probe an (häufig, vereinzelt, selten). Vergleichen Sie ihre Resultate mit denjenigen eines anderen Teiches.
- Geben Sie wenn immer möglich an, wovon sich die Organismen ernähren.
- *Erweiterung:* Zeichnen Sie häufige und/oder solche Organismen, die ihnen besonders gefallen. Wie sind diese Organismen an das planktonische Leben angepasst?

Literatur:

- Engelhardt W. (1996): Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? Kosmos.
- Durrer H. (1984): Wir beobachten am Weiher.
- Streble H. & D. Kauter (1988): Das Leben im Wassertropfen. Kosmos.
- Schwab H. (1995): Süßwassertiere. Klett