

Biologische Gewässergüteuntersuchung

Die biologische Gewässeranalyse beruht auf der Tatsache, dass die verschiedenen im Gewässer lebenden Organismen unterschiedliche Anforderungen an ihren Lebensraum stellen. Damit ist eine Aussage über die Langzeitentwicklung eines Gewässers zu treffen.

So gibt es Arten, die nur in sehr sauberem, sauerstoffreichem Wasser vorkommen, wie Steinfliegenlarven und Eintagsfliegenlarven. Schon bei geringen Belastungen des Gewässers verschwinden sie. Andere Arten dagegen brauchen einen gewissen Grad der Verschmutzung, um überhaupt überleben zu können, z.B. Wasserassel, rote Zuckmückenlarve oder Egel.

Durch Erfassung der sogenannten Zeigertiere lassen sich Rückschlüsse auf den Gewässerzustand treffen. Zur Berechnung dieses Zustandes wurde das Saprobien-System (sapro = faul) entwickelt. Hierfür wurden viele Tiere, je nach ihrer Toleranz gegenüber Verschmutzungen mit einem Gütefaktor (Saprobienindex) versehen und über eine Formel die Gewässergüte ermittelt. Es gibt das Ausmaß der Belastung von Fließgewässern mit organischen, fäulnisfähigen bzw. sauerstoffzehrenden Stoffen an. Die Gewässergütekarte des Landesamtes für Wasserwirtschaft basiert auf dieser Untersuchungsmethode.

Über die Erfassung der Lebensgemeinschaften lässt sich somit auch eine Aussage über den ökologischen Zustand eines Gewässers sowie über Störungen und Abweichungen vom naturnahen Leitbild treffen.



Gewässergüteklassen für Fließgewässer

Güteklasse I:
unbelastet bis sehr gering belastet
(Saprobienindex 1,0 – 1,4)

Sauberes, sauerstoffgesättigtes und nährstoffarmes Wasser. Geringer Bakteriengehalt, mäßig dicht besiedelt, vorwiegend Algen, Moose, Strudelwürmer und Insektenlarven; Groppe und Bachforelle.

Güteklasse I – II
gering belastet
(Saprobienindex 1,5 – 1,7)

Güteklasse II:
mäßig belastet

(Saprobienindex 1,8 – 2,2)

Mäßige Verunreinigung und gute Sauerstoffversorgung. Große Artenvielfalt und Dichte von Algen, Schnecken, Kleinkrebsen, Insektenlarven. Wasserpflanzen zahlreich. Ertragreiches Fließgewässer.

Güteklasse II – III
kritisch belastet

(Saprobienindex 2,3 – 2,6)

Mit organischen, sauerstoffzehrenden Stoffen kritisch belastet. Fischsterben möglich. Rückgang der Artenzahl, gewisse Arten neigen zu Massenerkrankungen, Algen oft häufig.

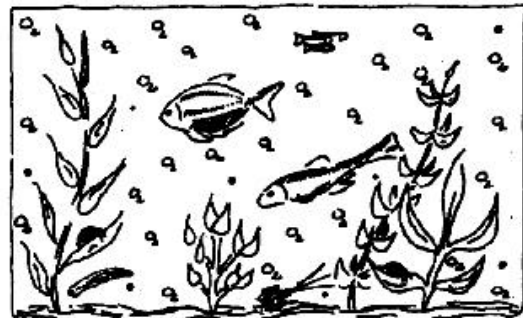
Güteklasse III
stark verschmutzt

(Saprobienindex 2,7 – 3,1)

Stark mit organischen, sauerstoffzehrenden Stoffen verschmutzt, meist niedriger Sauerstoffgehalt. Faulschlammablagerungen möglich. Kolonien von Abwasserbakterien. Schwämme, Egel, Wasserasseln kommen zum Teil massenhaft vor. Mit periodischen Fischsterben muss gerechnet werden.

Güteklasse III – IV
sehr stark verschmutzt
(Saprobienindex 3,2 – 3,4)

Sehr starke Verschmutzung mit organischen Stoffen, oft Gifteinflüsse. Zeitweilig totaler Sauerstoffschwund. Trübung durch Abwasserschwebstoffe, Faulschlammablagerungen. Rote Zuckmückenlarven und Schlammröhrenwürmer.



Güteklasse 1



Güteklasse 2



Güteklasse 3



Güteklasse 4

Regel: Je stärker die Belastung des Gewässers, desto höher der Saprobienindex.



Gewässergüteklassen für Fließgewässer

Güteklasse I

(unbelastet bis gering belastet)

Saprobienindex 1,0 – 1,4

Es herrscht hier ein hoher Sauerstoffgehalt und ein geringes Nahrungsangebot. Hier gibt es viele Tierarten, aber nur eine geringe Individuenzahl. Der Bakteriengehalt ist gering. Das Gewässer ist besiedelt mit Algen, Moosen, Strudelwürmern, Insektenlarven, Gropen und Bachforellen. Wegen der allgemein verbreiteten Gewässerverschmutzung ist diese Gewässerkategorie nur mehr in einigen Quellgebieten anzutreffen.

Güteklasse I – II

(gering belastet)

Saprobienindex 1,5 – 1,7

Güteklasse II

(mäßig belastet)

Saprobienindex 1,8 – 2,2

Hier herrscht der größte Artenreichtum wegen des hohen Sauerstoffgehaltes und des guten Nahrungsangebotes. Vorhanden sind Algen, Schnecken, Kleinkrebse, Insektenlarven und zahlreiche Wasserpflanzen.

Güteklasse II – III

(kritisch belastet)

Saprobienindex 2,3 – 2,6

Dieses Gewässer ist mit organischen, sauerstoffzehrenden Stoffen kritisch belastet. Fischsterben ist möglich. Die Artenzahl geht zurück. Gewisse Arten neigen zu Massenentwicklung.

Güteklasse III

(stark verschmutzt)

Saprobienindex 2,7 – 3,1

Der Sauerstoffgehalt ist stark vermindert. Die Selbstreinigungskraft des Fließgewässers reicht nicht aus. Die Unterseite von Steinen ist durch Eisensulfid schwarz gefärbt. Kolonien von Abwasserbakterien sind vorhanden. Schwämme, Egel, Wasserasseln kommen zum Teil massenhaft vor. Mit periodischen Fischsterben muss gerechnet werden.

Güteklasse III – IV

(sehr stark verschmutzt)

Saprobienindex 3,2 – 3,4

Sehr starke Verschmutzung mit organischen Stoffen, oft Gifteinflüsse. Zeitweilig herrscht totaler Sauerstoffschwund. Das Wasser ist getrübt durch Abwasserschwebstoffe und Faulschlammablagerungen. Hier kommen nur noch Schlammröhrenwürmer und rote Zuckmückenlarven vor.

Güteklasse IV

(übermäßig verschmutzt)

Saprobienindex 3,5 – 4,0

Der Gewässergrund ist faulschlammartig, riecht süßlich und ist durch Eisensulfid schwarz gefärbt. Wenige Tierarten kommen in hoher Individuenzahl vor.

Regel:

Je stärker die Belastung des Gewässers, desto höher der Saprobienindex.



Durchführung der biologischen Gewässergüteuntersuchung

Geräte und Materialien:

(diese Ausrüstung ist in den Gewässerboxen vorhanden)

- Kastensieb
- Auffangschalen
- Becherlupen
- Pinsel
- Sieblöffel
- Taschenrechner

Arbeitsweise:

Gruppengröße: 3 bis 5 Schüler, schon vor der Bachbegehung einteilen

Durchsuchen des Fließgewässers (verschiedene Lebensbereiche):

- 10 große Steine umdrehen, über das Sieb halten und die Zeigertiere auffangen oder mit dem Pinsel abnehmen. Vor dem Abnehmen kann man die Tiere mit der Lupe an ihrer Wohnstätte betrachten.
- 5 bis 10 Züge mit dem Sieb am Bodengrund des Flusses, gegen die Fließrichtung
- 5 bis 10 Züge durch das Kraut oder am Rand des Gewässers, gegen die Fließrichtung

Tiere bestimmen:

- in die mit Flusswasser gefüllten Auffangschalen geben
- nach Arten sortieren
- Tiere mit Hilfe der Bestimmungstabellen bestimmen
- Tierarten und Häufigkeit in die Arbeitsblätter eintragen
- Gewässergüte ausrechnen (wie auf dem Arbeitsblatt angegeben)

Beachte:

- Tiere nie an der Sonne stehen lassen. Durch die Erwärmung entweicht der lebenswichtige Sauerstoff; die Tiere ersticken!
- Die Tiere nach den Beobachtungen wieder an ihrem ursprünglichen Platz aussetzen.

Das brauchst du zur Gewässergüteuntersuchung:

- Bleistift
- Lupe, falls vorhanden
- Handtuch
- Gummistiefel
- Kleidung, die schmutzig werden darf, ein zweites Paar Socken und evtl. Kleidung zum Umziehen



Tipps und Tricks zum Sammeln und Beobachten

Beim Sammeln und Beobachten der Wassertiere sind einige Regeln wichtig:

- Das Ufer des Gewässers darf nicht zu steil sein, damit du nicht versehentlich ins Wasser rutschst.
- Wähle eine Stelle aus, die nicht so dicht bewachsen ist, damit du Tiere, die sich in dieser Uferregion aufhalten, nicht störst.
- Vermeide unnötiges Hin- und Herlaufen am Ufer. Auch damit störst du die Tiere und zertrampelst den Uferbewuchs.
- Bevor du mit dem Fangen beginnst, solltest du die Gläser, in die du die Tiere geben wirst, mit Wasser füllen. Dann können die Wassertiere nicht austrocknen.
- Einen Kescher, in dem sich noch Tiere befinden, solltest du nie an der Luft liegen lassen. Die darin befindlichen Tiere ersticken sonst.
- Lass die Gläser mit den Tieren nie an der Sonne stehen! Durch die Erwärmung des Wassers entweicht der lebenswichtige Sauerstoff, und die Tiere ersticken.
- Lass dich nicht entmutigen, wenn du nicht sofort ein Tier in der Schale entdeckst. Viele Tiere sind sehr klein, farblos und unscheinbar. Du siehst sie erst bei genauem Hinschauen.
- Um die Wassertiere genauer erkennen zu können, ist es notwendig, die Tiere vergrößert zu betrachten. Es gibt verschiedene Hilfsgeräte dazu: Lupe, Becherlupe, Mikroskop.
- Zum Anfassen der kleinen Lebewesen werden weiche Pinsel an Stelle von Pinzetten verwendet. Du willst die zerbrechliche Gliedertiere doch nicht verletzen. Zum Rausfischen der Tiere aus dem Sammelgefäß eignet sich gut ein gebogener Löffel. Mit dem Pinsel kann man sie vorsichtig festhalten.
- Räuberische Larven, wie z. B. die des Gelbrandkäfers, solltest du mit Hilfe eines Löffels in ein Extragefäß geben, da sie sonst die anderen Tiere angreifen.
- Achtung: Viele Wasserinsekten können schmerzhafte Stiche verursachen oder sich festsaugen: Gelbrandkäfer (auch Larve), Wasserläufer, Rückenschwimmer, Wasserskorpion, Stabwanzen, Blutegel.

zitiert aus:

Tu-was! Forscherkartei „Lebensraum Gewässer“
Domino Verlag, Günther Brinek GmbH München



Gruppe: _____

Datum: _____

Namen: _____

Welche Zeigertiere finden wir in unserem Fließgewässer?

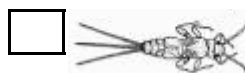
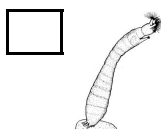
Name des Fließgewässers: _____

Trage in die Kästchen die Anzahl der gefundenen Zeigertiere ein!

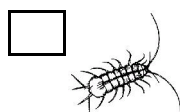
• Sauberes Wasser



• Leicht verschmutztes Wasser



• Stark verschmutztes Wasser



• Sehr stark verschmutztes Wasser



Welche Tiere hast du noch zusätzlich entdeckt?

Male sie dazu:



Welche Zeigertiere leben in meinem Fließgewässer?











Gruppe: _____

Mitglieder: _____

Name des Fließgewässers: _____

Untersuchungsstelle: _____

Datum: _____

1 Angetroffene Tiere	Anzahl	2 Angetroffene Tiere	Anzahl
Steinfliegenlarven 		Schlamm Schnecke 	
Strudelwürmer 		Wasserasseln 	
Köcherfliegenlarven 		Rollel 	
Eintagsfliegenlarven 		Schlammröhrenwürmer 	
Flohkrebse 		Rote Zuckmückenlarven 	
insgesamt:		insgesamt:	

Zusätzlich angetroffene Tiere:

<p>Das Gewässer ist in Ordnung.</p> <p>Güteklasse 2 und besser</p>	<p>Das Gewässer ist nicht in Ordnung.</p> <p>Güteklasse 3 und schlechter</p>
---	---

Die gefundenen Tiere zeigen die Qualität des Wassers an:

- Je mehr Tiere du aus der Spalte **1** angetroffen hast, desto **besser** ist die Wasserqualität.
- Je mehr Tiere du aus der Spalte **2** angetroffen hast, desto **schlechter** ist die Wasserqualität.



Wasserqualitäts-Untersuchung

Name des Fließgewässers: _____

Forscherprotokoll geführt von (Namen der Gruppenmitglieder):

Datum: _____

Wassertemperatur: _____ C°

Gefundene Lebewesen: _____

Wasserqualität: _____

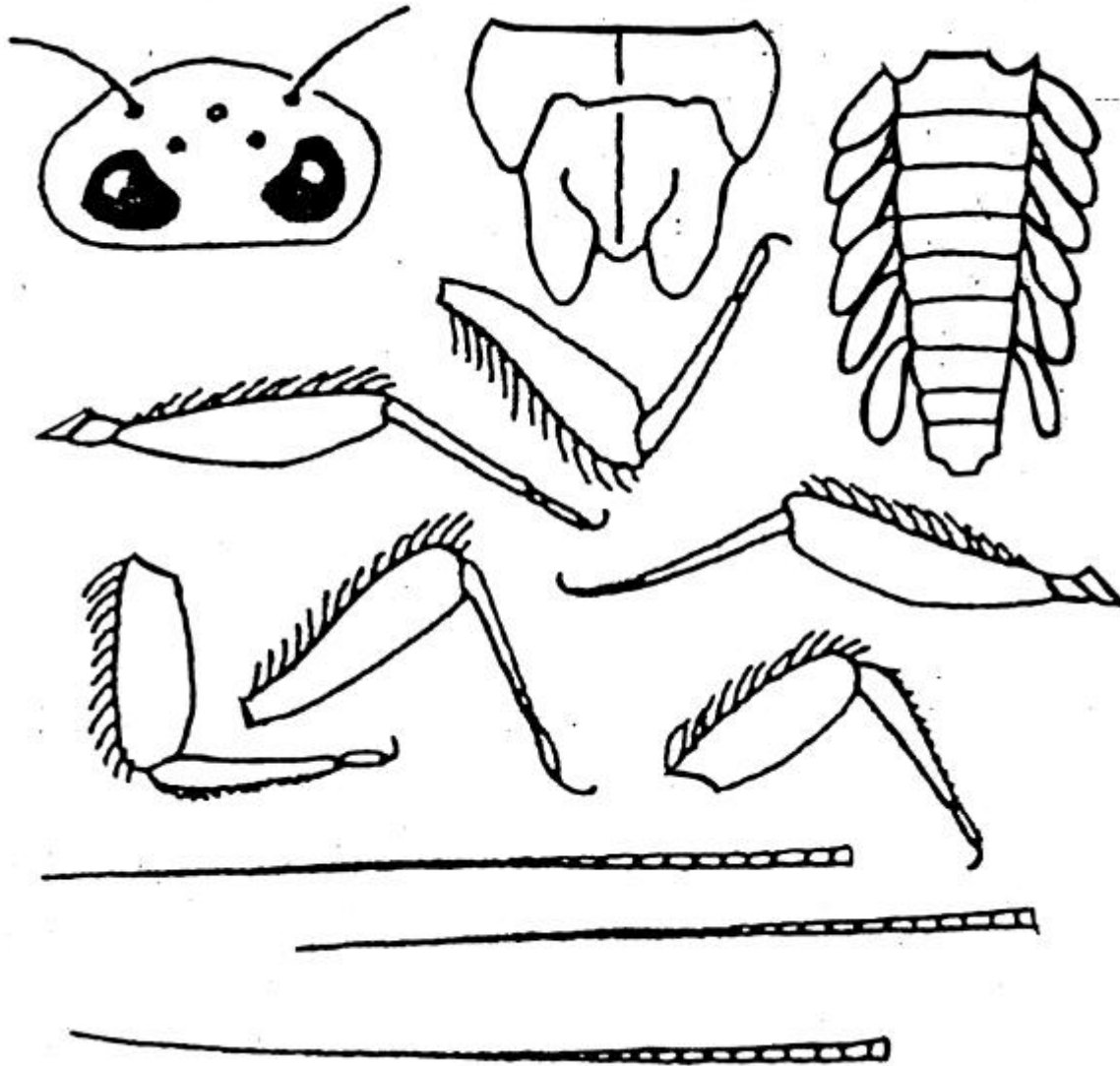
Besondere Entdeckungen: _____

Male einige der gefundenen Wassertiere oder klebe Abbildungen davon hier ein!

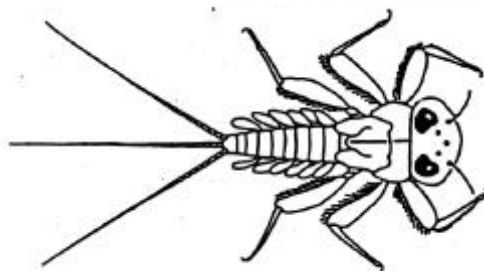


Bastelbogen

Eintagsfliegenlarve



Schneide die Teile aus und klebe sie so zusammen.



Kennzeichne die drei Teile des Insektenkörpers verschiedenfarbig und beschrifte sie:

- Kopf
- Brust
- Hinterleib



Projekttag: Bestimmung der Gewässergüte

Namen der Gruppenmitglieder:

Aufgabe:

- Bestimme die im Gewässer gesammelten Zeigertiere und werte sie aus.
- Ziehe dabei Rückschlüsse auf die Gewässergüte.
- Stelle als Gruppe deine Ergebnis der vor.

Material:

Becherlupen
Seiher
Pinsel
Seihlöffel
Fangschalen
Untersuchungsprotokoll
Bestimmungsbuch

Ablauf:

- Hole mit Hilfe des Seiher Zeigertiere aus dem Gewässer und gib sie mit einem Pinsel in die Fangschalen.
- Suche die Unterseite von Steinen nach Zeigertieren ab und gib sie vorsichtig mit einem Pinsel in die Fangschalen.
- Betrachte die Zeigertiere und bestimme ihren Namen.
- Trage die Namen und die Anzahl der Zeigertiere in das Untersuchungsprotokoll ein.
- Bestimme die Gewässergüte des Fließgewässers.

Zusammenfassung:

Stelle dein Ergebnis der Klasse gut verständlich, ansprechend und interessant vor.
Beantworte dabei folgende Fragen:

- Welche Zeigertiere hast du gefunden?
- Welcher Gewässergüte ist das Fließgewässer zuzuordnen?
- Begründe warum das Gewässer die herausgefundene Gewässergüte hat.

Zusatzinformation und Material:

- Bestimmungsbücher
- Beschreibung der Gewässergüteklassen
- evtl. chemische Gewässeruntersuchung als Ergänzung

Die hier zusammengestellten Unterlagen zur biologischen Gewässergüteuntersuchung sind vereinfacht und speziell für die Glonn mit Seitenbächen aufbereitet sowie für Gewässer die der Glonn ähnlich sind (Ilm, Amper).

Diese Arbeitsunterlagen für Schulklassen erheben keinen wissenschaftlichen Anspruch.



Berechnungsbogen für die biologische Gewässergüteuntersuchung

Name des Fließgewässers: _____

Untersuchungsstelle: _____

Datum: _____ Wassertemperatur: _____

Gruppe: _____ Namen: _____

Zeigertiere	Anzahl der gefundenen Tiere		Gütefaktor	Produkt (Anzahl x Gütefaktor)
	Strichliste	Anzahl		
Steinfliege (Larve) *			1,5	
Eintagsfliege (Larve) *			2,0	
Köcherfliegenlarven *				
a. große Köcherfliege			1,5	
b. Köcherfliege mit Steinchen			1,5	
c. Köcherfliege mit Pflanzenteilen			2,0	
d. Köcherfliege ohne Köcher			2,0	
Kriebelmücke (Larve) *			2,0	
Schlammfliege (Larve)			2,5	
Rote Zuckmückenlarve			3,5	
Schneckenegel u. andere Egel *			2,5	
Rollel			3,0	
Schlammröhrenwurm			3,5	
Strudelwürmer *			1,5	
Schlamm Schnecke			2,0	
Flussnapfschnecke			2,0	
Kugelmuschel			2,0	
Flohkrebs			2,0	
Wasserassel			2,5	
Taumelkäfer			2,5	
Hakenkäfer *			1,5	
*Bei diesen Gruppen können auch Arten mit einem anderen Gütefaktor vorkommen Gütefaktor = Durchschnittswert dieser Tiergruppen			Summe ← →	

Produktsumme	:	Gesamtzahl	=	Gewässergüte
	:		=	



Berechnungsbogen für die biologische Gewässergüteuntersuchung

Name des Fließgewässers: Kollbach
 Untersuchungsstelle: Einmündung in die Glonn
 Datum: 15. 05. 01
 Wassertemperatur: 18° ° C
 Gruppe: Flohkrebs
 Namen: Hans, Kurt, Monika, Lisa

Muster

Zeigertiere	Anzahl der gefundenen Tiere		Gütefaktor	Produkt (Anzahl x Gütefaktor)
	Strichliste	Anzahl		
Steinfliege (Larve) *	///	3	1,5	4,5
Eintagsfliege (Larve) *	////	4	2,0	8,0
Köcherfliegenlarven *				
a. große Köcherfliege	/	1	1,5	1,5
b. Köcherfliege mit Steinchen	//	2	1,5	3,0
c. Köcherfliege mit Pflanzenteilen			2,0	
d. Köcherfliege ohne Köcher			2,0	
Kriebelmücke (Larve) *	//	2	2,0	4,0
Schlammfliege (Larve)			2,5	
Rote Zuckmückenlarve			3,5	
Schneckenegel u. andere Egel *	/	1	2,5	2,5
Rollel	////	4	3,0	12,0
Schlammröhrenwurm			3,5	
Strudelwürmer *			1,5	
Schlamm Schnecke			2,0	
Flussnapfschnecke	/	1	2,0	2,0
Kugelmuschel			2,0	
Flohkrebs	////////	8	2,0	16,0
Wasserassel	//	2	2,5	5,0
Taumelkäfer	/	1	2,5	2,5
Hakenkäfer *	/	1	1,5	1,5
*Bei diesen Gruppen können auch Arten mit einem anderen Gütefaktor vorkommen Gütefaktor = Durchschnittswert dieser Tiergruppen			30	Summe ← → 62,5

Produktsumme	:	Gesamtzahl	=	Gewässergüte
62,5	:	30	=	2,08



Berechnungsbogen für die chemische Gewässergüte

Name des Fließgewässers: _____

Untersuchungsstelle: _____

Datum: _____ Gruppe _____

Namen: _____

optischer Befund: _____

Geruch: _____

Lufttemperatur: C° _____

Wassertemperatur: C° _____

Leitfähigkeit: μ S/cm: _____

pH-Wert: _____

Sauerstoffsättigung: mg/l _____

Sauerstoffgehalt: mg/l: _____

Sauerstoffgehalt: % : _____

Chemische Inhaltsstoffe:

Grenzwerte (G):

Nitrit: mg/l _____

0,1 mg/l (G)

Nitrat: mg/l _____

25 mg/l (G)

Phosphat: mg/l _____

0,40 mg/l (G)

Ammonium: mg/l: _____

0,5 mg/l (G)

Ammoniak: mg/l _____

0,02 mg/l (G)



„Leben im Fließgewässer“

Diareihen und Videos:

- 10 03261 Zeigerorganismen in Fließgewässern
- 10 02537 Probleme der Wasserverschmutzung
(Leitorganismen in Fließgewässern)
- 10 02571 Gewässergüte
- 42 10327 Der Bach
- 42 02071 Zeigerorganismen in Fließgewässern (Sehr empfehlenswert!)

Literatur:

Für Schüler:

- **Tu-was! Forscherkartei „Lebensraum Gewässer“**
Domino Verlag, Günther Brinek GmbH München
Postfach 190345, 80603 München
Bestell-Nummer 16005
- **Umweltspürnasen - Aktivbuch Wasser**
Mit vielen Experimenten zur Analyse und Erforschung von Wasser
ab 8 Jahren
Omnibus Verlag, 1996
- **Wasser erleben und erfahren**
Umfangreiche Informationen und Ideen zur sinnlichen Erfahrung des
Elementes Wasser
ab 8 Jahren
Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr, 1990

Für Lehrer:

- Detlev Meyer: Makroskopisch-biologische Feldmethoden zur Erforschung von
Fließgewässern
Natur & Umwelt-Verlag, Hannover 1999

Internet-Adressen:

www.wasser-macht-schule.de

