



Eine Anleitung zum Projekt Wasser im Wandel der Zeit

Gewässer und ihre Lebewesen reagieren sehr sensible auf Umweltveränderungen. Regelmäßige Wassermessungen können helfen, rechtzeitig Veränderungen festzustellen und gegebenenfalls Maßnahmen zu ergreifen, um das Gewässer vor weiteren Veränderungen zu schützen.

Ein Projekt von WissenLeben e.V.

Materialien zusammengestellt aus der Global Water Monitoring Challenge und der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz.



Einführung

Unsere Gewässer verändern sich ständig – sie werden je nach Jahreszeit wärmer oder kälter; sie fließen je nach Niederschlag einmal schneller, einmal langsamer; sie sind je nach Eintrag von Stoffen aus der Industrie und Landwirtschaft einmal sauberer, einmal verschmutzter.

Wie ändert sich das Gewässer in deiner Nähe im Laufe der Jahreszeiten? Bleiben diese Schwankungen zwischen den Jahren gleich, oder verschieben sie sich über die Jahre hinweg? Welche Auswirkungen haben diese Veränderungen auf die Lebewesen im Wasser? Und wie unterscheidet sich das Gewässer bei dir von dem im Nachbarort oder von dem auf der anderen Seite von Deutschland?

Finde Antworten zu diesen Fragen, indem du selber Daten zu dem Gewässer in deiner Nähe sammelst, und sie mit den Daten von anderen Gewässern vergleichst! Die Daten kannst du online eingeben. Details dazu findest du auf unserer Webseite unter dem Projekt Wasserwächter.

Die vorliegenden Beschreibungen basieren auf den Materialien der Global Water Monitoring Challenge und der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz.

Viel Spass beim Projekt!

Dr. Maiken Winter und das Team von WissenLeben e.V.

Deine Sicherheit ist wichtiger als die Daten! Daher lies erst einmal diese Sicherheitshinweise:

- Achte auf die Wetterprognosen. Führe die Untersuchung nicht bei starkem Regen oder Sturm durch.
- Begehe keine unstablen Bachufer, auf denen Erosionsgefahr herrscht oder die einbrechen könnten.
- Wate nicht durch starke Strömungen oder hohes Wasser.
- Falls du mit einem Boot hinausfährst, ziehe immer eine Rettungsweste an!
- Brich die Untersuchung ab und verlasse den Ort, falls du dich zu irgendeiner Zeit am Ausführungsort mit den Bedingungen nicht wohl fühlst.



Entnahme der Wasserprobe

Entnahme der Wasserprobe

Untersuche jede Wasserprobe direkt vor Ort nachdem du sie gesammelt hast.

Vorgehen beim Sammeln der Wasserprobe

Um das Wasser zu untersuchen, benötigst du eine Wasserprobe. Die Probe entnimmst du am besten mit einem Plastikgefäß, damit es nicht an Steinen kaputt gehen kann.

Entnahmestelle:

- Entnimm die Wasserprobe an einer Stelle, die typisch für dein Gewässer ist. Wenn du z.B. das Wasser eines schnell fließenden Baches untersuchst, dann solltest du nicht stillstehendes Wasser am Ufer entnehmen, sondern dein Gefäß in die Strömung halten.
- Die Probestelle muss leicht und sicher zugänglich sein.
- Entnimm das Wasser nicht direkt unterhalb von einem Einfluss, denn dadurch ähnelt deine Wasserprobe eher der Wasserqualität des Einflusses als der des untersuchten Gewässers.
- Entnimm die Wasserprobe immer an der gleichen Stelle, damit du untersuchen kannst, ob und wie sich deine Messungen im Laufe eines Jahres verändern.
- Natürlich darf dein Gewässer auch stehend sein, wie z.B. ein See oder Tümpel.

Entnahmezeitpunkt:

- Untersuche dein Gewässer einmal pro Monat
- Untersuche dein Gewässer nicht, wenn es innerhalb der letzten 24 Stunden stark geregnet hat.

Beschreibung des Entnahmeortes

Verwende das Datenblatt „Beschreibung unseres Gewässers“, um dein Gewässer zu beschreiben. Fülle dieses Datenblatt einmal im Jahr aus, denn einige Bestandteile der Beschreibung können sich innerhalb eines Jahres stark verändern.

Entnahme- und Untersuchungsbehälter

Zur Wasserentnahme solltest du eine verschließbare Wasserflasche verwenden. Halte diese schräg nach oben gerichtet in das fließende Wasser.

Ausspülen!

Für deine Untersuchungen benötigst du einen durchsichtigen Behälter aus Glas von mindestens 20 cm Höhe (z.B. ein altes Apfelmusglas). Von außen klebst du eine kleine „Secchischeibe“ (siehe Abschnitt „Trübung“). Mit einem wasserunlöslichen Stift markierst du eine „Trübungslinie“ bei einer Höhe von 20 cm durch einen Strich.

Benötigte Materialien

Gehe vor jeder Untersuchung diese Liste durch, um sicher zu gehen, dass du nichts vergessen hast!

- Klemmbrett mit Datenblatt
- Bleistift
- Radiergummi
- Papierblock, um wiederholte Messungen aufzuschreiben und den Mittelwert auszurechnen. Überprüfe deine Rechnung bevor du das Endergebnis in das Datenblatt einträgst!
- Taschenrechner
- Plastikflasche zur Probenentnahme
- Untersuchungsbehälter aus Glas
- Zweiter, kleinerer Glasbehälter mit Schraubverschluss, gefüllt mit Leitungswasser, um die Wasserfarbe vergleichen zu können
- Thermometer
- pH Papier
- Stoppuhr oder Uhr mit Sekundenzeiger, Korken und Messband zur Strömungsmessung
- Gummistiefel
- Köcher
- 9 kleine durchsichtige Plastikbehälter, um die Kleintiere in die verschiedenen Gruppen einzuteilen. Beschrifte sie mit dem Namen der Tiergruppen!
- Pinzette, um die Kleintiere auszusortieren
- Größeren flachen Plastikbehälter, um den Köcherinhalt darin auszulehren



Messung der Wassertemperatur



Wassertemperatur

Die Wassertemperatur ändert sich nicht so schnell wie die Lufttemperatur, weil Wasser die Wärme nur schlecht leiten kann. Dadurch wärmt sich Wasser nur langsam auf, bleibt aber auch lange warm. Die Wassertemperatur spiegelt also nicht kurzfristige Unterschiede in der Lufttemperatur wieder, sondern wird von langfristigen Temperaturveränderungen bestimmt.

Wasserlebewesen (z.B. Flussinsekten, Forellen und Lachs) reagieren sensibel auf Änderungen der Wassertemperatur und benötigen Wassertemperaturen innerhalb eines bestimmten Bereiches, um überleben zu können. Falls die Wassertemperatur diesen Bereich für längere Zeit über- oder unterschreitet, können Organismen dadurch belastet werden und sterben. Die Temperatur beeinflusst auch die Menge an Sauerstoff, die im Wasser gelöst ist. Kaltes Wasser enthält mehr Sauerstoff als warmes Wasser. Alle Wasserlebewesen benötigen Sauerstoff, um zu überleben. Die Temperatur hat auch einen Einfluss darauf, wieviel Fotosynthese Wasserpflanzen betreiben können und beeinflusst die Empfindlichkeit von Organismen gegenüber Giftabfällen, Parasiten und Krankheiten.

Von Fabriken abgegebenes warmes Wasser, das Abholzen von Bäumen und Vegetation auf schattenspendenden Flussböschungen und Wasser, welches von Stadtstraßen abläuft, können Temperaturschwankungen zur Folge haben, die das Gleichgewicht von Wassersystemen bedrohen können. Langfristig verändert sich die Wassertemperatur durch steigende Lufttemperaturen, die durch den Klimawandel bedingt sind.

Messung der Wassertemperatur

Die Wassertemperatur ist abhängig von der Sonneneinstrahlung. Daher sollte die Wasserprobe immer aus einer besonnten Wasserstelle entnommen werden, um vergleichbare Daten zu ermöglichen.

Die Wassertemperatur kann mit einem digitalen Gerät gemessen werden. Wird ein Glasthermometer verwendet, sollte das Wasser unbedingt zunächst in einen Behälter geschöpft werden, um sicher zu gehen, dass das Thermometer – v.a. bei starker Strömung - nicht zerbricht. Die Temperaturmessung muss sofort nach der Wassernentnahme erfolgen.

Trage die Temperatur in Grad Celsius (°C) in das Datenblatt ein!

Messung des pH-Wertes



Messung des pH Wertes

Der pH misst, wie sauer oder basisch das Wasser ist. Der pH Wert wird auf einer Skala von 0 (sehr sauer) bis 14 (sehr basisch) gemessen, 7 ist der neutrale Wert. Die meisten Wassertiere bevorzugen einen pH-Wert zwischen 6.5 und 8.0. Sie sind an einen gewissen pH-Wert gewöhnt und können sterben, sich nicht mehr fortpflanzen oder abwandern, falls das Wasser diesen Wert zu stark über- oder unterschreitet. Ein tiefer pH- Wert kann auch dazu führen, dass giftige Zusammensetzungen einfacher an Wasserlebewesen gelangen. Dies kann den Lebewesen im Wasser schaden.

Der pH-Wert wird durch die Luft, sauren Regen, Abwasser, Grubenentwässerung und die natürlich vorkommenden Gesteine beeinflusst.

pH Messung

Verwende einen pH Teststreifen wie auf der Packungsbeilage beschrieben. Verwende dazu frisches Wasser in deinem Untersuchungsbehälter.

Schreibe den Wert in dein Datenblatt!

Messung der Wassertrübung

Trübung

Die Trübung misst, wie klar das Wasser ist. Wasser wird trübe, wenn es mitgeschwemmtes Material wie Lehm, organisches und anorganisches Material und mikroskopische Organismen enthält. Trübung sollte nicht mit Farbe verwechselt werden, da dunkel gefärbtes Wasser trotzdem klar und nicht trüb sein kann.

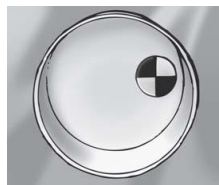
Trübes Wasser kann die Folge von Erosion, urbanem Abfluss, Algenblüten und Grundsedimentstörungen sein, welche u.a. durch Schiffsverkehr, einem grossen Vorkommen bodennaher Fische, oder Eintrag von großen Mengen an Nährstoffen verursacht werden.

Anmerkung: Dieser Test hat in reinen, klaren Gewässern nur wenig Aussagekraft. Die Daten werden aber aufzeigen, wie diese Gewässer im nationalen Vergleich abschneiden. Für präzisere Ergebnisse bei der Messung von Trübung in stehenden Gewässern wie Seen, Reservoirs und Flussmündungen könntest du eine Secchi Scheibe anwenden. Weitere Infos darüber, wie du eine Secchi Scheibe selber machen und anwenden kannst, findest du auf <http://dipin.kent.edu/>.

Messung der Wassertrübung



1. Fertige eine kleine „Secchi-Scheibe“ aus dickem Papier an, mit 1 cm Durchmesser.



2. Klebe sie außen am Boden deines Behälters mit einem durchsichtigen Klebestreifen an.



3. Fülle das Wasserprobengefäß bis zur Trübungslinie (20 cm Höhe) mit Wasser auf.

4. Schau von oben ins Glas und beschreibe, wie gut du die Secchi-Scheibe siehst (siehe Beschreibung unten)

Wie gut siehst du die Secchi-Scheibe? Trage das passende die fett geschriebene Wort in das Datenblatt ein!

1. Die schwarze Farbe der Secchi-Scheibe ist **klar** zu erkennen
2. Die schwarze Farbe erscheint **dunkelgrau**
3. Die schwarze Farbe erscheint **mittelgrau**
4. Die schwarze Farbe erscheint **hellgrau**
5. Die Secchi-Scheibe ist **nicht sichtbar**

Strömungsgeschwindigkeit



Strömung bzw. Fließgeschwindigkeit

In einem natürlichen Fluss fließt das Wasser niemals überall gleich schnell. Es gibt Bereiche mit starker und mit schwacher Strömung. Das ist wichtig, denn dadurch bilden sich abwechslungsreiche Lebensräume für alle Flussbewohner.

Meist kann man mit dem bloßen Auge sehen, ob es verschieden starke Strömungen gibt. Wähle zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit einen Bereich, der repräsentativ für dein Gewässer ist. Gehe dafür aber auf keinen Fall in tieferes Gewässer! Du musst zu jedem Zeitpunkt sicher im Wasser stehen können!



Messung der Fließgeschwindigkeit

Wir messen die Strömungsgeschwindigkeit (auch „Fließgeschwindigkeit“ genannt) mit Hilfe eines Meterbandes, eines Korkens und einer Stoppuhr. Für diese Messung brauchst du Hilfe von zwei weiteren Personen. Die Messung erfolgt folgendermaßen:

Eine Person mit dem Korken (Person A) stellt sich an eine Stelle mit repräsentativer Strömung 2 Meter flussaufwärts von einer zweiten Person (Person B; verwende das Maßband, um genau 2 Meter voneinander entfernt zu sein). Eine Person mit Stoppuhr gibt das Startsignal und misst, wie lange der Korken im Wasser von Person A zu Person B treibt. Person B fängt den Korken auf.

Wiederhole die Messung drei mal und errechne den Mittelwert! Berechne daraus, die Strömungsgeschwindigkeit in km/h und trage diesen Wert in deinem Datenblatt ein!

Berechnung der Fließgeschwindigkeit:

Messwert 1 [s]: _____
Messwert 2 [s]: _____
Messwert 3 [s]: _____

} **Summe der 3 Werte:** _____ : 3 = s

Über 2 Meter Fließstrecke musst du auf 1 Meter Fließstrecke und auf km pro Stunde umrechnen:

2m : s = _____ m/s * 3,6 = km/h



Feststellen der Wasserfarbe

Die Wasserfarbe ist eine einfache Methode, um die Art der Verunreinigung eines Gewässers zu bewerten.

Bewertung der Wasserfarbe

Fülle Wasser aus dem Gewässer in den Untersuchungsbehälter und vergleiche die Wasserfarbe mit der Farbe des Leitungswassers, das du von zu Hause mitgebracht hast! Stelle dazu den Untersuchungsbehälter vor ein weißes Papier – so kannst du die Wasserfarbe am besten erkennen.

Nun notiere dir, welche Farbe das Wasser deines Gewässers hat:

- **Klar**
- **Trübe**, milchige Verfärbung. Eine solche Färbung stammt von Abwässern.
- **Braune** Färbung. Diese kann verschiedene Ursachen haben: Bodenerosion durch Landwirtschaft, Eutrophierung, Huminstoffe aus waldreichen und moorigen Bereichen.
- **Grünfärbung**. Meist durch Grünalgen, die ein Zeichen für Eutrophierung sind.



Untersuchung der Steinober- und Unterflächen

Je nach Belastung des Gewässers sind die Steinunter- und Oberseiten unterschiedlich stark mit Algen beschichtet. Je mehr Nährstoffe im Wasser sind (meist durch Überdüngung aus der Landwirtschaft), desto stärker ist der Algenbewuchs.

Untersuchung der Steine

Untersuche mindestens zwei Steine, die im Wasser in der Sonne liegen, und zwei Steine, die im Wasser im Schatten liegen. Sind keine Steine vorhanden, dann nimm andere Materialien, die du im Wasser findest.

Untersuche sowohl die Ober- als auch die Unterseiten der Steine. Meist kannst du leicht sehen, ob die Steine bewachsen sind oder nicht. Notiere in deiner Tabelle die **fett** gedruckten Worte,

ob die Steinoberseite

- **keine** Algen haben
- an **einzelnen** Stellen von Algen bewachsen sind
- **flächenhaft** von Algen bewachsen sind

und ob die Steinunterseite

- **keine** Verfärbung hat
- nur in **stillen** Gewässerzonen verfärbt sind
- **überall** grau verfärbt sind



Untersuchungen von Kleintieren zur Gütebewertung

Je nach Gewässergüte können unterschiedliche Kleintiere in einem Gewässer leben. Die Zusammensetzung der Tiergruppen ist daher ein sehr gutes Indiz für die Qualität eines Gewässers.

Verwende für die Bestimmung der einzelnen Tiergruppen die Übersicht der Kopiervorlagen M3A aus der Ökologischen Bewertung von Fließgewässern. Du brauchst NICHT die verschiedenen Arten zu bestimmen!

Entnahme der Tierproben

Ein Gewässer hat viele verschiedene Lebensräume, die von unterschiedlichen Tieren besiedelt werden. Um mehrere verschiedene Tiergruppen zu entdecken, untersuchen wir verschiedene Bereiche im Gewässer innerhalb von 5 – 10 Metern eines repräsentativen Abschnittes:

- 10 größere Steine umdrehen
- 5 Tothölzer untersuchen
- 5 mal keschern hinter leicht aufgewühltem Grund (mit Fuß einmal Grund aufwirbeln, umdadurch Bodentiere aufzuwirbeln). Achte beim keschern darauf, möglichst wenig Steine und Schlamm aufzunehmen.
- 5 mal keschern zwischen Pflanzen (falls vorhanden)

Untersuchung der Tierproben

- Untersuche die Steine und Tothölzer nach Tieren, nehme die Tiere vorsichtig mit einer Pinzette ab, und sortiere sie in die beschrifteten kleinen Plastikgefäße.
- Leere den Inhalt deines Keschers in das große flache Plastikgefäß aus, und sortiere die Tiere, die du darin findest, in die beschrifteten kleinen Plastikgefäße.
- Zähle die Anzahl der Tiere einer Tiergruppe und trage diese Zahl in dein Datenblatt ein!