

Thema "Wasser" am Ingenhammshof

Gewässeruntersuchung für Sekundarstufe I
(ab Klasse 7)

Gliederung:

- A: Wir untersuchen ein Gewässer mit unseren eigenen Sinnesorganen
- Wie sieht es aus?
 - Wie riecht es?
 - Was ist zu hören?
- B: Wir untersuchen ein Gewässer mit chemisch-physikalischen Methoden
- Temperaturmessung
 - Sauerstoffmessung
 - Bestimmung des Sauerstoffgehaltes mit Hilfe der Temperaturmessung
 - ph-Wert- Messung
- C: Wir untersuchen ein Gewässer mit biologischen Methoden
- Wir fangen und bestimmen Kleintiere
 - Einordnung in eine Wassergüteklasse mit Hilfe von Bioindikatoren?

Informationen für Lehrer zum Thema "Wasser" am Ingenhammshof

Neben dem bewährten Hofvormittag bietet der Ingenhammshof u. a. ein Programm zum Thema "Wasser" an. Dazu bieten unser Teich und ein Emscherarm im Bereich des Hofgeländes Möglichkeiten der praktischen Durchführung von Wasseruntersuchungen im Gelände.

An dieser Stelle werden die möglichen Programminhalte dargestellt, die in Bezug auf die Lerngruppe und den Zeitrahmen inhaltlich noch individuell abgesprochen werden sollten.

Das Thema „Wasser“ kann vormittags von 9-12.00, in der Mittagszeit von 12.00-14.00 oder nachmittags gebucht werden.

Es hat sich bewährt, mit einer Hofrallye zu beginnen, die ca. eine Stunde dauert, den Schülern einen Überblick über das Gelände gibt und speziell auf die Gewässer und die Entwässerung eingeht.

Vor allem für Schüler, die den Hof noch nicht kennen, sollte die Rallye in Erwägung gezogen werden.

Die Rallye ist für Schüler ab dem 5. Schuljahr geeignet. Daneben gibt es auch eine Wasserrallye für Grundschüler (ab 3. Klasse).

Die Schüler werden zur Durchführung in 4-6 Kleingruppen eingeteilt und bekommen Aufgabenblätter und eine Karte des Geländes an die Hand. Sie werden nun zur Erfüllung dieser Aufgaben in verschiedene Richtungen im Gelände losgeschickt.

Neben Aufgaben und Fragen zum Hof und zu den Gewässern gibt es auch erste Fragen zur Beurteilung unserer Gewässer. Dabei sollen die Schüler auch andere Sinne als nur ihre Augen zur Beurteilung einsetzen.

Fühlkästen, die mit Utensilien zum Thema Wasser ausgestattet sind, unterstützen das Bestreben, alle „Sinne“ einzusetzen, um sich dem Thema „Wasser“ zu nähern.

Nach der Rallye und einer eventuellen kurzen Pause werden die Kleingruppen beibehalten und erhalten nun spezielle Aufgaben zum Vergleich und zur Untersuchung unserer beiden Hofgewässer. Dazu bekommen sie den Vordruck eines Untersuchungsprotokolls zur Bearbeitung. Die Untersuchungen gliedern sich in drei Teilbereiche:

1. Wasseruntersuchung durch Einsatz der eigenen Sinnesorgane

Die Schüler sollen optisch, durch den Geruchssinn und durch die Erfassung des Lärm- oder Geräuschpegels die Bedingungen für eventuelle Lebewesen in den Gewässern erfassen.

Sie vergleichen dabei beide Gewässer.

2. Physikalische und chemische Wasseruntersuchungen.

Die klassischen chemischen Untersuchungen (Nitrat, Ammonium etc.) sind hier ausgespart, sie werden in einem anderen Programm separat angeboten.

Die Schüler messen mit einem Thermometer nach Anleitung vor Ort die Wassertemperatur. Sie entnehmen aus beiden Gewässern mit einem Marmeladenglas eine Wasserprobe und bringen sie mit in den Klassenraum. Hier wird die Probe nun auf ihren Sauerstoffgehalt und den pH-Wert untersucht. Die Ergebnisse werden ins Untersuchungsprotokoll eingetragen.

3. Biologische Wasseruntersuchung

Die Schüler sammeln oder fischen mit Hilfe eines Käschers Kleinlebewesen aus den Gewässern und bringen sie im Glas ebenfalls zum Klassenraum.

Hier sind genügend Abbildungen und Bestimmungsbücher ausgelegt, um die Kleinlebewesen zu bestimmen. Aussagen über die Wasserqualität können zum einen in Bezug auf die Artenvielfalt, zum anderen auch anhand von Indikatororganismen gemacht werden.

Die Ausführungen zeigen, dass es notwendig ist, die Schüler auf die verschiedenen Methoden und Inhalte der Untersuchungen vorzubereiten, bzw. die Untersuchungen in der Schule anhand des Untersuchungsprotokolls auszuwerten. Die Schüler sollen eine zweite Spalte des Untersuchungsprotokolls, nämlich die Bewertung der Ergebnisse, erst nachher in der Schule ausfüllen.

Zur Vorbereitung der einzelnen Aspekte der Untersuchungen liegen Materialien bei, die im Unterricht eingesetzt werden können.

Für Grundschüler gibt es eine vereinfachte Ausführung der Untersuchungen, für Schüler der Sekundarstufe wird ein anspruchsvolleres Programm, vor allem im Bereich der Sauerstoffuntersuchung, angeboten.

Setzen sie sich bitte mit uns in Verbindung, um sich beraten zu lassen und um das genaue Programm festzulegen.

Untersuchung und Vergleich von zwei Gewässern am Ingenhammshof

Untersuchungsprotokoll

	Ergebnisse		Beurteilung	
	Emscherarm	Teich	Emscherarm	Teich
Farbe			☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht
Geruch			☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht
Geräusche			☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht
Temperatur	_____ Grad C _____ mg/l (Max. Sauerstoffgehalt)	_____ Grad C _____ mg/l (Max. Sauerstoffgehalt)	☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht
Sauerstoff	Sauerstoffsättigung: _____ % Sauerstoffgehalt: _____ mg/l	Sauerstoffsättigung: _____ % Sauerstoffgehalt: _____ mg/l		
Ph-Wert			☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht
Sauerstoff			☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht
Artenvielfalt			☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht	☐ gut ☐ mittel ☐ schlecht
	Indikatororganismen:	Indikatororganismen:	Wassergüteklasse:	Wassergüteklasse:

Untersuchungsanleitung

Zwei Gewässer sollen untersucht werden:
Der Teich und der Emscherarm.
Nachher wollen wir sehen, welches besser ist.

Alles, was jetzt beschrieben wird, sollt ihr an beiden Gewässern durchführen.

Wir untersuchen ein Gewässer mit unseren eigenen Sinnesorganen.

Wie sieht es aus?

Wie riecht es?

Was ist zu hören?

Zunächst wollen wir uns das Wasser genau ansehen und daran riechen.

1. Ist das Wasser so klar, dass man bis auf den Boden sehen kann?

Welche Farbe hat das Wasser?

Beschreibt die ungefähre Farbe des Wassers und seine Trübung (klar, milchig, hell, dunkel usw.)



2. Entnehmt mit der hohlen Hand etwas Wasser und riecht daran. Solltet ihr nichts Besonderes riechen, so nehmt mit einem Glas eine Wasserprobe und dreht den Deckel drauf.

Nehmt auch am zweiten Gewässer eine Probe.

Zum weiteren Versuch soll eine dritte Probe aus dem Wasserhahn dienen. (Achtung! Proben nicht verwechseln, evtl. beschriften!)

Stellt die Gläser nebeneinander, öffnet sie und riecht abwechselnd an den Gläsern. Könnt ihr Unterschiede feststellen? Versucht, die unterschiedlichen Gerüche zu

beschreiben und die Unterschiede aufzuschreiben.

3. Seid einmal für 3 Minuten ganz still (Uhr). Achtet vorher darauf, dass in diesen 3 Minuten keine andere Schülergruppe die Ruhe stören kann, Die Tiere sind jetzt nicht mehr durch eure Geräusche und euer Gerede gestört. Beginnen Frösche zu quaken? Plätschert irgendwo Wasser. Hört man Vögel oder Insekten zwitschern, zirpen summen oder surren? Oder gibt es zu viele Nebengeräusche und Lärm, der durch Menschen verursacht wird?

Wir untersuchen das Wasser mit physikalisch-chemischen Methoden.

1. Bestimmung der Wassertemperatur

Wie warm ist das Wasser?

Wozu messen wir die Temperatur?

Für Lebewesen im Wasser sind bestimmte Temperaturen wichtig. Für Fische darf die Temperatur nicht über 37 Grad Celsius steigen. Bakterien brauchen Temperaturen zwischen 7 und 41 Grad Celsius (Richtwerte für Klärwerke).

Die meisten Lebewesen im Wasser benötigen Sauerstoff, genau wie wir. Wir atmen den Sauerstoff, der in der Luft ist. Tiere im Wasser haben Kiemen, mit denen sie im Wasser atmen und den Sauerstoff aus dem Wasser ausfiltern.

Ist das Wasser kalt, dann kann das Wasser viel Sauerstoff haben.

Ist es warm oder warm oder heiß, dann kann es wenig Sauerstoff aufnehmen.

Selbst wenn man viel Sauerstoff in heißes Wasser hineinblasen würde, könnte ihn das Wasser nicht mehr aufnehmen.

Stellt ihr also eine hohe Temperatur fest, so könnten die Tiere vielleicht zu wenig Sauerstoff haben. Die folgende Tabelle zeigt, wie viel Sauerstoff das Wasser bei bestimmten Temperaturen aufnehmen kann. Wann kann das Wasser mehr Sauerstoff aufnehmen, bei kühlen oder bei warmen Temperaturen?

Wassertemperatur in Grad Celsius	Max. Sauerstoffgehalt in mg/l
7	11,7
8	11,5
9	11,2
10	10,9
11	10,7
12	10,4
13	10,2
14	10,0
15	9,8
16	9,6
17	9,4
18	9,2
19	9,0
20	8,8
21	8,6
22	8,4
23	8,2

Was bedeutet Wassergüteklasse?

Je nachdem wie sauber ein Gewässer ist, wird es einer bestimmten Klasse zugeordnet. Um zur Güteklasse I oder II zu gehören, muss ein Gewässer auch einen hohen Sauerstoffgehalt haben.

Wassergüteklasse I = unbelastet

Wassergüteklasse II = mäßig belastet

Wassergüteklasse III = stark verschmutzt

Wassergüteklasse IV = übermäßig verschmutzt

So wird es gemacht!

Um die genaue Temperatur des Wassers zu messen, muss zuerst unser Glas die gleiche Temperatur annehmen wie das Wasser. Dazu wird das Glas an eine Schnur gebunden, ins Wasser geworfen und etwa 3-5 Minuten festgehalten. Nun das gefüllte Glas herausziehen, das Thermometer eine Minute ins Wasser halten und ablesen.

3. PH-Wert-Bestimmung

Was versteht man unter ph-Wert?

Essig ist jedem bekannt. Er ist eine Säure.

Wenn man ihn ins Wasser gibt, dann schmeckt das Wasser sauer. Seife ist auch jedem bekannt.

Seife macht das Wasser alkalisch.

Der ph-Wert gibt an, wie sauer oder alkalisch das Wasser ist.

Um das messen zu können, braucht man einen Maßstab.

Ist das Wasser weder alkalisch noch sauer, so sagt man, es ist neutral und hat den ph-Wert 7. Sehr saures Wasser hat den ph-Wert 1 und höchst alkalisches Wasser den ph-Wert 14.

Wir messen den ph-Wert mit Indikatorstäbchen, die sich verfärben.

Anhand einer Farbtabelle kann dann abgelesen werden, wie hoch der ph-Wert ist.

Wozu messen wir den ph-Wert des Wassers?

Im normalen Flusswasser leben die verschiedensten Tiere (Fische, Bakterien usw.) und Pflanzen.

Wird das Wasser zu sauer oder zu alkalisch, dann werden die Lebewesen regelrecht zerfressen. Man sagt auch, die Tiere verätzen.

Bei bestimmten ph-Werten leiden die Tiere im Teich. Ph-Werte ab 3,5 bis 0 sind tödlich für alle Tiere, bis auf ein paar unempfindliche Plaktonarten. Aber auch Werte direkt unter dem neutralen Wert schädigen die Tiere. Bei ph-6,0 schlüpfen die Jungen von Lachs und Forelle nicht mehr. Dem Krebs löst das Wasser bei ph-6,5 den Kalkpanzer auf. Bei ph-5,5 ist die Fortpflanzung der meisten Fische unmöglich. Ph-4,5 bedeutet Tod für Aale und Bachsaiblinge, bei 5,0 sterben Hechte.

Aber auch kleine einfache Lebewesen sind empfindlich. Flohkrebse, Schnecken und Muscheln sterben bei einem ph-Wert ab 5,7.

Flüssigkeit	Ph-Wert
Ammoniak	11,8
Batteriesäure	0,9
Essigsäure	2,5
Menschl. Urin	7,4
Natronlauge	8,2
Orangensaft	4,4
Seewasser	8,2
Reiner Regen	5,6

Aufgabe:

Zeichne eine ph-Wert-Skala mit den Werten 1-14 von oben nach unten mitten auf ein Blatt (ins Heft). Überschrift: Von Salzsäure bis Seifenlauge.

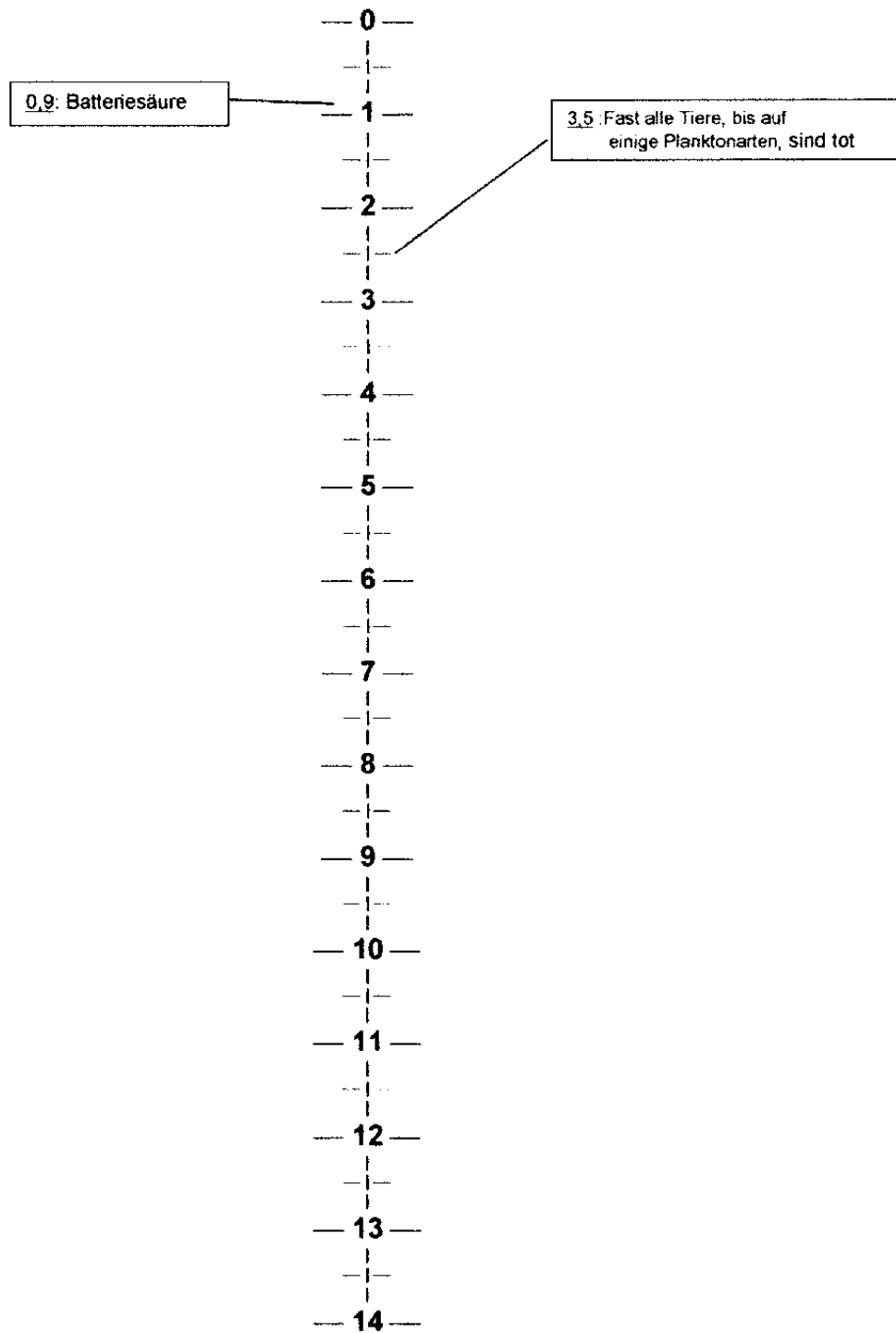
1. Trage Flüssigkeiten mit bestimmtem ph-Wert links neben der Skala in entsprechender Höhe ein.

2. Trage die Angaben über die Auswirkungen von bestimmten ph-Werten auf Tiere rechts neben der Skala ein.

Von Salzsäure bis Seifenlauge

Ab wann wird es tödlich?

Ph-Wert-Tabelle:



Wir untersuchen ein Gewässer mit biologischen Methoden.

Was sind biologische Methoden?

Hier geht es nun darum, die Tiere direkt zu betrachten und zu beobachten.

Die wichtigste Aufgabe besteht nun darin zu sehen, welche Lebewesen es tatsächlich gibt. Darüber hinaus könnte man auch noch Vermutungen äußern, ob es den Lebewesen gut geht.

Die Vielfalt des Lebens ist wichtig

Ganz wichtig zu beachten ist, dass es nicht auf die Menge der Tiere ankommt. In einem guten Teich gibt es viele verschiedene Tiere zu finden.

Erst die Vielzahl verschiedenster Tiere und Pflanzen in ihrem Zusammenleben bedeutet, dass dieses Gewässer gut ist.

Sogar wir, mit unseren Untersuchungen, stören diese Ökologie und können Schäden im ganzen System des Zusammenlebens herbeiführen.

Wir müssen daher äußerst vorsichtig mit den Lebewesen umgehen und sie möglichst unversehrt lassen.

Wenn wir z.B. eine bestimmte Tierart mit mehreren Exemplaren aus dem Teich holen und sie nicht wieder einsetzen, so kann das z.B. eine Nahrungskette unterbrechen, und viele andere Tierarten müssten auch leiden.

Verheerende Folgen kann z.B. auch das Aussetzen von Tieren im Teich haben. Goldfische fressen z.B. in einem mittelgroßen Teich wie am Ingenhammshof alle Kleinlebewesen auf und haben selbst kaum einen natürlichen Feind. Sie vermehren sich auch sehr schnell.

Bei der Beobachtung von Pflanzen wollen wir uns darauf beschränken zu schauen, wie viele verschiedene Pflanzen es im und am Wasser gibt und ob man verschiedene Zonen des Pflanzenwachstums entdecken kann.

(Schilfzone, Schwimmblattzone, Tauchblattzone, Algenzone)

Informationen zu den Tieren die ihr finden könnt

Viele Teich-Insekten leben nur als Larven im Wasser.

Das Larvenstadium dauert ein bis mehrere Jahre.

Eine Libellenlarve lebt 2-3 Jahre als Larve im Teich. Sie verpuppt sich dann und im Frühjahr schlüpft die Libelle, die nur einen Sommer lang lebt.

Auch andere Insektenlarven leben im Wasser.

Wasserwanzen und Wasserkäfer leben auch als "erwachsene" Tiere im Wasser.

Anhand von Abbildungen werden die Tiere "bestimmt", d. h. man findet heraus, um welches Tier es sich handelt.

Über einige häufig vorkommende Tierarten gibt es gleich noch ein paar Informationen und Abbildungen.

Weitere Abbildungen und Bestimmungsbücher liegen am Ingenhammshof bereit

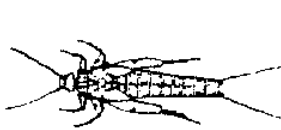
Bioindikatoren

Genauere Aussagen kann man machen, wenn man Tiere findet, von denen man weiß, dass sie nur in besonders sauberem, sauerstoffreichen Wasser leben können. Andere Tiere sind wieder Anzeigorganismen (Indikatoren) für besonders schmutziges Wasser. So kommt der Schlammröhrenwurm meist massenhaft als letzter Überlebender in sehr sauerstoffarmen, schmutzigen Gewässern vor.

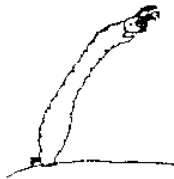
Indikatororganismen

Vergleich mit der Wassergüteklasse I – IV

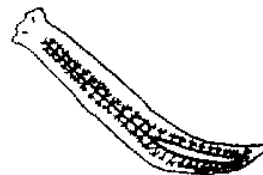
Tiere als Anzeiger der Wassergüte "sehr gut"



Steinfliegenlarven



Kriebelmückenlarven



Weiße Strudelwürmer



Grundwanzen

Tiere als Anzeiger der Wassergüte "gut"



Köcherfliegenlarven



Eintagsfliegenlarven



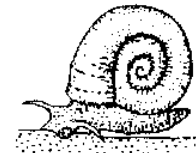
Bachflohkrebse



Spitzschlammschnecken



Flußnapfschnecken

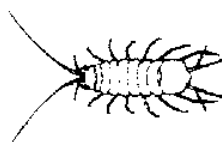


Posthornschnecken

Tiere als Anzeiger der Wassergüte "verschmutzt"



Wasserflöhe



Süßwasserasseln



Rollegel



Kugelmuscheln

Anzeiger für "sehr stark verschmutztes Wasser"



Schlammröhrenwürmer



Rattenschwanzlarven



Rote Zuckmückenlarven



Abwasserbakterien

Regeln bei Gewässeruntersuchungen

Zunächst solltet ihr einige Regeln kennenlernen, die man beachten muss um die Tiere zu fangen und vor allem um den Lebensraum Teich nicht zu beschädigen oder die Tiere unangemessen zu stören.

1. **Es dürfen keine Pflanzen zertreten werden!**

Passt bitte am Uferrand auf, dass ihr nicht mit den Füßen in Pflanzen und auf Kleinlebe herumtrampelt.

2. **Sehr ruhig verhalten. Die Tiere können gut hören.**

Sie sind durch Lärm, aber auch schon durch menschliches Gerede gestört und verkriechen sich sofort.

3. **Das Wasser soll nicht mit Stöcken oder dem Käscher am Boden aufgewühlt werden.**

Kleine Röhren und Löcher im Schlamm dienen Kleinlebewesen als Wohnraum oder zum Schutz vor Feinden.

Versucht auch am Ufer ganz vorsichtig mit dem Finger im Schlamm zu kratzen. Dabei entdeckt man häufig kleine Lebewesen.

4. **Tiere müssen bald wieder ausgesetzt werden!**

Nach kurzer Zeit könnten die Tiere unter Sauerstoffmangel im Glas leiden, da das Wasser sich erwärmt. Außerdem solltet ihr aufpassen, dass ein kleines Tier nicht mit seinen Feinden in ein Glas gesetzt wird.