Projekt: Seeökologie im Leistungskurs Biologie (Q2), Juni 2022

Bericht zur Untersuchung der Gewässerqualität ausgewählter lokaler Stillgewässer (Jungfernheide- und Schulteich) sowie deren Beeinflussung über anthropogenen Stoffeintrag

Abbildung 1: Nördliche Brücke des Jungfernheideteichs

Wir als Biologie Leistungskurs (Q2) führten unter der Leitung von Frau Pätzold im Rahmen der Unterrichtseinheit *"Das Ökosystem See"* viele verschiedene Experimente und Untersuchungen durch. Dabei waren unser schuleigener und der Jungfernheideteich, der sich direkt im anliegenden Park befindet, von großer Bedeutung.

1. **Chemisch-physikalische Parameter (Jungfernheideteich)**

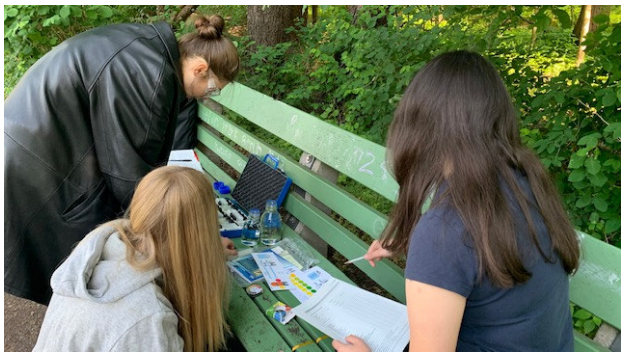
In Bezug auf die Wasserqualität sieht der Jungfernheideteich von außen betrachtet ziemlich fragwürdig aus. Doch nach unserer Gewässeranalytik stellten wir überraschende Ergebnisse fest. Die Untersuchung fand an einem sonnigen warmen Montag, den 23.05.2022 um ca. 9:00 Uhr statt.

Wir untersuchten den Teich auf chemische und physikalische Parameter und stellten fest, dass die Sichttiefe des Teiches auf der nördlichen Brücke 1.73 m beträgt. Die Wassertemperatur lag an der Oberfläche bei 19°C und am Boden bei 18°C. Nach einer genaueren Untersuchung einer Wasserprobe war es uns möglich, weitere **physikalische Parameter** festzustellen.

Abbildung 2: Prüfung der Sichttiefe mit der Secchi-Scheibe

Parameter	Ergebnisse
Trübung	klar
Farbintensität	farblos
Farbton	eher gelblich
Schaumbildung	keine
Geruchsintensivität	geruchslos
Geruchart	eher erdig

Zusätzlich betrachteten wir auch die **chemischen Parameter**. Folgende Ergebnisse konnten wir notieren:



Parameter	Ergebnisse
pH-Wert	8
Ammonium (mg/l)	0,2
Nitrat (mg/l)	7-10
Nitrit (mg/l)	0,07-0,1

Nach der Trophiegradabschätzung mit Hilfe der erarbeiteten Ergebnisse, ermittelten wir, dass der Teich **mesotroph** ist. Dies bedeutet, dass der Teich einen mittleren Mineralstoffgehalt enthält. Zudem eine geringe Sichttiefe, die 1-2m beträgt. Die Trophiestufe lässt vermuten, dass eine breitgefächerte Artenvielfalt aufzufinden sein könnte, die wir an diesem Tag jedoch nicht untersuchen konnten.

Rasiah Salihie und Hatche Ahmed

2. **Biologische Parameter (Schulteich)**

Anhand unseres Schulteiches haben wir auch die so genannten **biologischen Parameter** erforscht. Diese kann man mithilfe von Mikroskopen und Lupen herausfinden. Die daraus resultierenden Ergebnisse kann man in der Tabelle erkennen:

Abbildung 3: Käschern am Schulteich

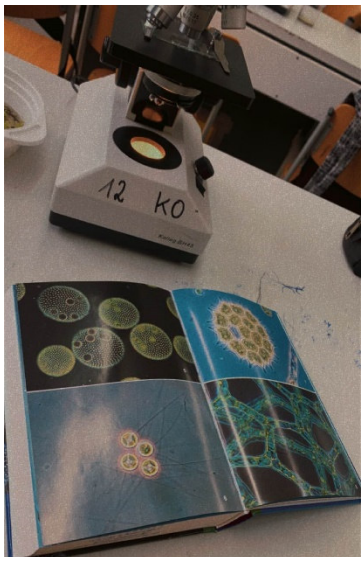


Abbildung 4: Mikroskopische Untersuchung mit Bestimmungsliteratur

Abbildung 5: Entdeckung der Grünalge Volvox

GEFUNDENE TIERE	HÄUFIGKEIT
Eintagsfliege (Larve)	7
Wasserläufer	1
Rückenschwimmer	6
Ruderwanze	2
Wassermilbe	1
Blasenschnecke	1
Zuckmücke (Larve)	4
Tellerschnecke	1
Kriebelmücke (Larve)	2
Muschelkrebs	1
Wasserflöhe	Häufig
PLANKTON	
Grünalge	2
Jochalge	6
Wimperkugel	9
Blaualge	2
Wimperntierchen	1

Wir kamen zu der Schlussfolgerung, dass der Schulteich eine geringe Belastung aufweist, da es verhältnismäßig häufig Zeigerorganismen wie z.B. Eintagsfliegenlarven gibt. Man kann feststellen durch den Nachweis von Muschelkrebsen und vielen Wasserflöhen, dass der Schulteich eher sauerstoffreich ist. Die Wimperntierchen zeigen, dass der Schulteich nährstoffreich sein könnte. Dies sind nur Vermutungen, welche aufgrund der Artenvielfalt gesammelt werden. Da die verschiedenen Tiere und Planktonorganimen unterschiedliche Bedürfnisse haben, welche eine Begründung für die Wasserqualität im Schulteich liefern können, kann man zu dieser Schlussfolgerung kommen. Dies müsste jedoch weiter untersucht werden.

Eva Günther und Chloe Velasco

3. **Anthropogener Stoffeintrag: Planung eines Experiments**

Im Rahmen eines Experimentes sollten wir nun herausfinden, wie sich der Eintrag verschiedener Stoffe auf die Artenvielfalt in einem See auswirkt. Als Vorbereitung informierten wir uns dafür über verschiedene Untersuchungsansätze, wie wir unsere Planung selbst überprüfen können und welche Stoffe als einflussreiche Faktoren in Frage kommen.
Daraufhin verschafften wir uns einen Überblick über die uns zur Verfügung stehenden Materialien und Chemikalien und selektierten aus, welche davon für unser Experiment benötigt werden. Wir entschieden uns, die Einflussfaktoren Flüssigdünger, Salz, Zucker und Milch zu betrachten.

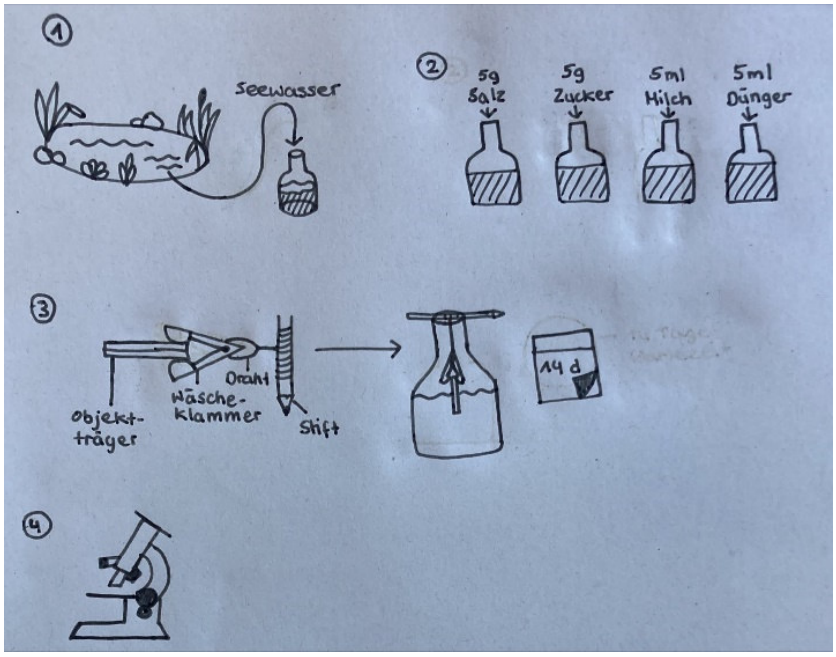


Abbildung 6: Durchführungsskizze zum „Labor in der Saftflasche“

Wir planten unser Experiment so, dass wir nach einem Zeitraum von zwei Wochen Objektträger auf ihre Artenvielfalt im Vergleich zur Nullprobe (Vergleichsprobe durch unbehandeltes Medium) untersuchen. Zunächst benötigten wir mehrere Gewässerproben gleicher Begebenheiten. Diese sollten dann mit jeweils einem Stoff versetzt werden. Dabei entschieden wir uns dazu, neben den verschiedenen Faktoren auch noch verschiedene Mengen zu verwenden, um möglicherweise weitere Entwicklungsunterschiede erfassen zu können. Das in der Skizze zu erkennbarem Präparat (3) sollte dazu dienen, einen Platz für sich entwickelnde Lebewesen zu schaffen, welches wir anschließend wieder entfernen konnten.
Nach der vergangenen Entwicklungszeit von zwei Wochen sollte es uns dann möglich sein, sowohl äußere Eindrücke als auch mikroskopische Beobachtungen feststellen zu können.

Johanna J., Emelie Z.

4. **Anthropogener Stoffeintrag: Auswertung des Experiments**

Vorher:

Abbildung 7: Das Labor in der Saftflasche (vorher)

Nach 2 Wochen:

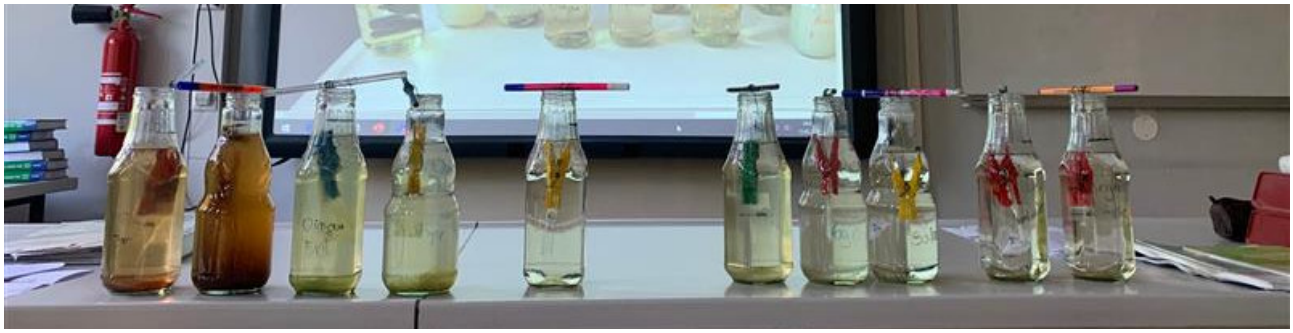


Abbildung 8: Das Labor in der Saftflasche (nach zwei Wochen)

Zwei Wochen nach dem Start des Experimentes konnten wir die einzelnen Flaschen mithilfe eines Mikroskops untersuchen. Dabei konnte man einige Beobachtungen festhalten.

Eine Substanz hatte sich In der Milchprobe rötlich ausgebreitet, aufgefallen ist jedoch, dass sich am Flaschenboden etwas rötlich abgesetzt hatte und viel dunkler war als im Rest der Flasche. Zudem wurde das Wasser trüb, bei der Probe mit 3 ml Milch wurde das Wasser eher hell bräunlich und relativ klar.
In der Probe mit dem Dünger war eine grüne Biomasse zu erkennen, welche sich am Flaschenboden absetzte, dabei hatte sich die Lösung insgesamt trüb gefärbt. Den Geruch konnte man dem üblichen Seewassergeruch zuordnen, welchen man beispielsweise am Jungfernheideteich riechen kann.

Bei der Probe mit dem Zucker färbte sich das Wasser trüb mit einem süßlich verwesenden Geruch. Zu erkennen war, im Vergleich zu den anderen Proben, relativ wenig, da das Wasser unverändert klar blieb.
Das Salz löste in der Probe lediglich einen leicht abgestandenen Geruch aus. Anderseits gab es ähnlich wie bei dem Zucker nichts Weiteres zu erkennen.

Folgende Ergebnisse kamen bei der näheren mikroskopischen Untersuchung heraus:
Durch das Hinzufügen des Düngers wird das Nährstoffangebot erhöht und ein stärkeres Wachstum der bereits bestehenden Arten durch mehr Ressourcen ermöglicht. So konnten auch neue Grünalgen in dieser Zeit entstehen.

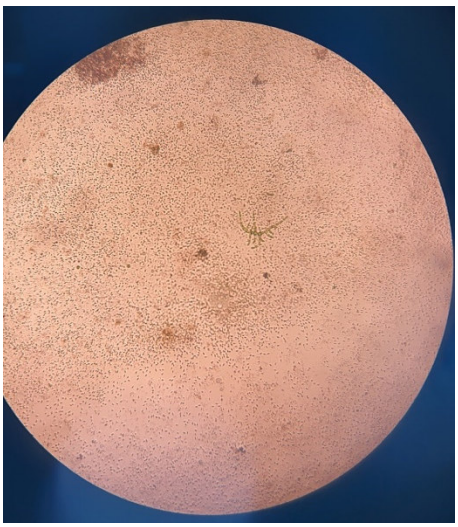


Abbildung 9: massives Vorkommen sich bewegender Kleinstorganismen tierischen Ursprungs (unbestimmt) in der Zuckerprobe

Der Zucker enthält vor allem Kohlenhydrate. Für die Wasserprobe hat das eine energieliefernde Bedeutung, ermöglich also das Wachstum tierischer Lebewesen. Dies ist auch deckungsgleich mit den Beobachtungen. Die wenigen Beobachtungen bei den Salz-Proben ist auf die beinhalteten Chlorid-Ionen, welche das Wachstum negativ beeinflussen, zurückzuführen, sodass auch das Wachstum der Populationen insgesamt verkleinert wird.
Grundlegend ist zu sagen, dass keiner der Stoffe einen positiven Einfluss auf die Artenvielfalt unseres Teichwassers hatte. Dies ist jedoch nicht auf alle aquatischen Ökosysteme zu beziehen, da im Allgemeinen eine viel geringere Artenvielfalt in unserem Teichwasser, als vielleicht in anderen Stillgewässern vorhanden ist. Auch die Qualität der Wasserproben, die wir maßgeblich von der Oberfläche des Teiches genommen hatten, beeinflusst das Ergebnis. Zudem ist es möglich, dass die Periode von zwei Wochen für endgültige Aussagen zu kurz ist. Nichtsdestoweniger konnte man einen Einfluss auf die Abundanz innerhalb der Flaschen erkennen.

Amid Adilov, Paul Pfeiffer, Davan Mshakhti

5. **Zusammenfassende Auswertung und Reflexion:**

In unserem Projekt konnten wir feststellen, dass unser Schulteich, wie auch der Jungfernheidesee an unseren Test-Tagen eine gute Wasserqualität aufwies. In unserem Schulteich konnten wir das an den lebenden Organismen feststellen, die wir mit Hilfe von unseren Schulmikroskopen erkennen konnten. Im Jungfernheidesee führten wir noch weitere Maßnahmen durch, um die Qualität zu bestimmen. Mit verschiedenen speziellen Lösungen und Messmethoden konnten wir die abiotischen Faktoren (chemisch-physikalische Parameter) einschätzen. Darunter war z. B. auch die pH-Wert Bestimmung.

Durch die Auswertung der uns vorliegenden Ergebnisse konnten wir dem See eine Trophiestufe zu ordnen. Das Trophiesystem ist ein Klassifizierungs-/Berwertungssystem, welches den Zustand von stehenden Gewässern (See, Teich...) hinsichtlich der Nährstoffe charakterisiert. Es gibt vier verschiedene Trophiestufen. Bei dem Jungfernheideteich spricht man auf Grundlage unserer Ergebnisse von einem mesotrophen Gewässer. Gewässer mit dieser Trophiestufe haben einen mittleren Nährstoffzustand.

Neben diesen Untersuchungen beschäftigten wir uns noch mit dem Einfluss des Menschen auf Gewässer. Dafür führten wir verschiedene Experimente durch, in denen wir zu dem Teichwasser verschiedene Substanzen hinzugaben. Dabei stellten wir fest, dass eigentlich keiner dieser Stoffe einen

positiven Einfluss auf die Qualität des Gewässers und die Artenvielfalt hatte, eher nur auf die Vermehrung einzelner Arten (z. B. Grünalgen). Also seid vorsichtig, was ihr alles so ins Wasser werft, am besten natürlich gar nichts. Lest und beachtet die Schilder vor Gewässern, um unsere Gewässer zu schützen. Das hilft nicht nur der Natur, sondern auch uns.

Mit diesem Projekt konnten wir die Biologie praktisch in unserer Umgebung kennenlernen und verstehen. Von großem Vorteil dabei war die Lage unserer Schule und das Engagement unser Lehrer*innen, bei der Schulhof-Gestaltung und die Leitung(en) von AGs, die sich um die Etablierung und Pflege unseres Schulteichs kümmern. Abschließend können wir nur sagen, dass uns dieses Projekt viel Spaß gemacht und wir sehr zufrieden mit unseren Ergebnissen sind.

Johanna Schwarz