

Morphologie und Systematik der Pflanzen und Tiere

Hypothese - Ausarbeitung

Feuchtgebiet am Seewäldle in Bietigheim-Bissingen



Abgegeben von:	Elisa Mühleck, Sarah Gerstle, Madleine Seela
Mail:	elisa.muehleck@googlemail.com; sarah-gerstle@gmx.de; madleine.rueth@googlemail.com
Abgabetermin:	30.04.2013
Sommersemester:	2013
Seminar:	Jahresarbeiten Fauna, Flora, Habitat
Dozentin:	Frau Dipl. Bio. Matt

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	2
2. Gewässer	3
2.1 Oberflächenwasser	3
2.1.1 Seen	3
2.1.2 Der Lebensraum See	5
2.1.3 Dimiktische See	6
2.2 Nährstoffbedarf der Pflanzen und der Tiere	7
2.2.1 Nährstoffbedarf der Pflanzen	7
2.2.2 Nährstoffbedarf der Tiere	8
3. Wasseranalyse im Forschungsgebiet	9
3.1 Die Sinnprüfung	9
3.2 Die chemische Analyse	10
3.3 Die Planung und die Durchführung	11
3.3.1 Die Planung	11
3.3.2 Die Durchführung	11
3.4 Die Messungen	11
3.4.1 Erste Analyse	11
3.4.2 Abschließende Analyse	12
3.5 Schlussfolgerung	13
4. Fazit	14
5. Literaturverzeichnis	15

1. Einleitung

Das Wasser das wohl wertvollste und wichtigste Element für das Leben auf der Erde ist zeigt die Tatsache, dass „etwa 1400 Millionen Kubikkilometer Wasser“¹ die Erdoberfläche bedecken, also „rund 71%“². Es war auch „der Lebensraum der ersten Organismen der Erde“³ und bildet noch heute die Grundlage allen Lebens. Die unglaubliche Leistung des Wassers zeigt sich zum einen in seiner Eigenschaft als Lösungsmittel vieler Stoffe. So dient es allen „biologischen Systemen als Transportmittel“⁴. Reines Wasser ist somit auf der Erde kaum zu finden⁵. Zum anderen befindet sich Wasser ständig „als Flüssigkeit im Kreislauf“⁶ oder in gelöster Form durch Kontakt mit dem Boden (Grundwasser)⁷, der Erdoberfläche (Oberflächenwasser)⁸ oder der Luft (Regenwasser)⁹. Natürlich ist auch die physiologische Bedeutung des Wassers für alle Lebewesen ein gewichtiger Aspekt¹⁰. Festzuhalten ist, dass „Wasser unser kostbarstes Lebens- und Wirtschaftsgut ist“¹¹. Doch Wasser ist nicht gleich Wasser¹². Die unterschiedlichen Wasserarten müssen bei der Analyse einer bestimmten Gewässeruntersuchung beachtet werden.

Gegenstand der Hypothese ist das Feuchtgebiet am Seewäldle in Bietigheim- Bissingen. Es handelt sich hier um ein Oberflächenwasser. Berücksichtigt wurde dabei, dass sich der „ökologische Gesamtzustand“¹³ aus dem „Zusammenwirken aller biotischen und abiotischen Wirkgrößen“¹⁴ ergibt.

Die vorliegende Arbeit stellt unsere Hypothesen- Ausarbeitung dar. Dabei soll wie folgt vorgegangen werden.

In einem ersten Schritt soll zunächst auf den See, der im Mittelpunkt der Hypothese steht, eingegangen werden. Daran schließt sich eine knappe Darstellung des Nährstoffbedarfes der Pflanzen und der Tiere an, welche das Fundament unserer Hypothese bildet. Der Kern der Arbeit ist die durchgeführte Wasseranalyse. Hier soll die Planung, die Durchführung und letztlich die Auswertung der Daten, sowie die Schlussfolgerung aufgeführt werden. Das Ende dieser Arbeit bildet ein Fazit, welches weitergehende Forschungsmöglichkeiten aufzeigt und unsere Arbeit reflektiert.

¹ Hütter (1994), S.1

² ebd., S.33

³ ebd.

⁴ ebd.

⁵ vgl., ebd.

⁶ ebd.

⁷ ebd.

⁸ ebd.

⁹ ebd.

¹⁰ ebd.

¹¹ ebd., S.2

¹² ebd., S.33

¹³ Rump (1998), S.33

¹⁴ ebd.

2. Gewässer

Zunächst soll nun die Einordnung der Wasserarten erläutert werden. Ebenso soll der See in seiner Funktion als Ökosystem dargestellt werden.

2.1 Oberflächenwasser

Die unterschiedlichen Wasserarten werden nach folgenden Gesichtspunkten zugeordnet. Zum einen „hinsichtlich der Herkunft“¹⁵, zum anderen „hinsichtlich der Verwendung“¹⁶. Seen zählen auf Grund ihrer Herkunft zum Oberflächenwasser¹⁷. Dies bedeutet, dass es sich um Wasser aus „stehenden oder fließenden Gewässern“¹⁸ handelt. Dazu zählen: Bäche, Flüsse, Teiche, Seen¹⁹. Bei Oberflächenwassern handelt es sich um ein „Gemisch aus Grund-, Quell-, Regen- und (behandelt bzw. unbehandeltem) Abwasser“²⁰. Oberflächenwasser bieten einen „idealen Lebensraum einer ungeheuer vielfältigen Organismenwelt“²¹. Es ist von daher bei der Bestimmung der Gewässergüte entscheidend, dass eine „Kombination gemessener Grössen und pflanzlich- tierischen Indikatoren“²² gewählt wird.

Da bei dieser Arbeit ein See im Mittelpunkt steht, soll dieser nun näher betrachtet werden.

2.1.1 Seen

Seen bilden „natürliche Speicherbecken“²³. Ihr „thermisches Puffvermögen“²⁴ führt dazu, dass Seen dem „jahreszeitlichen Rhythmus des Großklimas“²⁵ unterliegen. Seen haben also die Fähigkeit, Wärme zu speichern und so kurzfristige Temperaturschwankungen der Luft auszugleichen.²⁶ Die chemische Beschaffenheit der Seen zeigt, dass ihr Wasser meist „elektrolytarm, weich“²⁷ und nach einer vorausgegangenen Aufbereitung als Trinkwasser geeignet ist²⁸.

Folgende Stoffe stellen für Seen einen relevanten Faktor dar.

¹⁵ Hütter (1994), S.33

¹⁶ ebd.

¹⁷ Hütter (1994), S.33

¹⁸ ebd., S.54

¹⁹ ebd.

²⁰ ebd.

²¹ ebd.

²² Rump (1998), S.33

²³ Hütter (1994), S.56

²⁴ ebd., S.57

²⁵ ebd.

²⁶ vgl, ebd.

²⁷ ebd.

²⁸ vgl., ebd.

Phosphat und Nitrat: können das „biologische Gleichgewicht weitgehend und irreversibel stören“²⁹, so dass eine „Eutrophierung“³⁰, also eine Überernährung von Pflanzen und anderen photosynthetisch aktiven Pflanzen eintritt. „Das gelöste anorganische Phosphat ist der begrenzende Faktor für das Algenwachstum“³¹.

Hydrogencarbonat (bzw. Säurekapazität): Niederschläge müssen abgepuffert werden. Dies gelingt nur, wenn eine ausreichende Pufferkapazität vorliegt³². „Die stoffliche Grundlage für die Assimilation bilden Kohlenstoffdioxid sowie Hydrogencarbonate und Karbonate“³³.

Sauerstoffgehalt: Wird durch biologische Prozesse bestimmt. Primärproduzenten (Phytoplankton, autotrophe Bakterien) setzen bei der Photosynthese Sauerstoff frei. Dies steht den Primärkonsumenten (Zooplankton, Herbivore, Sekundärkonsumenten (Zooplankton, Karnivore) und den Destruenten gegenüber³⁴.

Stickstoffbedarf: Wird aus dem im See vorhanden Ammonium und Nitrat gedeckt³⁵.

Calcium, Magnesium, Kalium und Eisen: essentiell für Algen³⁶.

Natrium: essentiell für Blaualgen³⁷.

Mangan: Manganmangel würde die Photosynthese hemmen³⁸.

Gelöste organische Stoffe: Nahrungs- und Energiequelle für heterotrophe Bakterien³⁹.

Festzuhalten ist, dass in einem See „Organismen verschiedener Nährstoffansprüche in Wechselbeziehungen sowohl untereinander als auch mit den Stoffen ihrer Umgebung“⁴⁰ stehen. Dies soll nun näher betrachtet werden.

²⁹ Hütter (1994), S.57

³⁰ ebd.

³¹ Miegel (1981), S.111

³² Hütter (1994), S.56

³³ Miegel (1981), S.111

³⁴ vgl., ebd., S. 113

³⁵ ebd.,S.111

³⁶ ebd.

³⁷ ebd.

³⁸ ebd.

³⁹ ebd.

⁴⁰ Rump (1998), S.35

2.1.2 Der Lebensraum See

Folgende Lebensräume können in einem See unterschieden werden:⁴¹

Die Freiwasserzone (Pelagial): trophogene Zone, ist Lebensraum von:

- Produzenten (Plankton)
- mit der Wasserbewegung passiv treibenden Organismen
- dem Nekton
- Organismen mit aktiven Ortswechsel (z.B.: Larven, Fische)

Die Bodenzone (Benthal) ist untergliedert in die Uferzone und die Tiefenzone.

Die Uferzone (Litoral): Lebensraum von:

- Höhere Wasserpflanzen
- Algengesellschaften des Aufwuchses (Periphyton- wachsen auf der Oberfläche von Pflanzen, Steinen, Holz u.a.)

Die Tiefenzone (Profundal): tropholytische Zone (ohne photoautotrophe Produktion).

- Konsumentengemeinschaft. Diese ist von der im „Litoral und Pelagial produzierten und bis zum Seeboden gelangenden Biomasse sowie von der chemoautotrophen Produktion durch Mikroorganismen“⁴² abhängig.

Grenzen bilden zwischen den Zonen die Gewässersteifen, in denen die „Durchlichtung eine positive Photosynthesebilanz für die meisten Photoautotrophe nicht mehr möglich macht“⁴³. Dies wird „Kompensationsebene“⁴⁴ genannt.

⁴¹ Hütter (1994), S.75

⁴² ebd., S.76

⁴³ ebd., S.75

⁴⁴ ebd.

2.1.3 Dimiktische See

Es wirken jedoch auch äußere Einflüsse auf einen See ein. Sie unterliegen zum Beispiel „einem Jahresrhythmus aus Stagnation und Zirkulation“⁴⁵.

Herbst: Das Epilimnion kühlt ab. Das dichtere und wärmere Wasser sinkt rasch nach unten. Wind und Sturm führen allmählich zu einer tiefgreifenden Durchmischung, bis bei Temperaturgleichheit eine Zirkulation der gesamten Wassermasse einsetzt. Herbst Zirkulation⁴⁶.

Winter: Das Epilimnion kühlt sich bis zur Eisbildung ab, während die Temperatur in der Tiefe mit etwa 4 Grad Celsius annähernd konstant bleibt. Winter Stagnation⁴⁷.

Frühjahr: Nach der Schneeschmelze setzt die Erwärmung der Oberfläche bis zur Temperaturgleichheit von 4 Grad Celsius im ganzen See ein. Zusammen mit dem Wind entsteht die Frühjahrsvollzirkulation⁴⁸.

Sommer: Mit weiterer Erwärmung bildet sich das typische 3-Stockwerk-System. Sommer Stagnation⁴⁹.

Bezogen auf den hier thematisierten See im Feuchtgebiet am Seewäldle, der mit einer maximalen Tiefe von vier Metern zu den flacheren Seen zählt gilt, dass sich die „Fäulnis der abgestorbenen Organismen am Grund fortsetzt“⁵⁰. Dies hat zur Folge, dass die „Bodenzone infolge des reichlichen Nährstoffangebotes dicht besiedelt“⁵¹ ist. Während der Stagnationsperioden im Sommer und Winter häufen sich die „Endprodukte des Abbaus am Boden an, vor allem Nitrat, Phosphat und Sulfat“⁵².

⁴⁵ Hütter (1994), S.76

⁴⁶ ebd.

⁴⁷ ebd.

⁴⁸ ebd.

⁴⁹ ebd.

⁵⁰ Linder (1989), S.84

⁵¹ Hütter (1994), S.77

⁵² ebd.

2.2 Nährstoffbedarf der Pflanzen und der Tiere

Nun soll der Bedarf der Flora und Fauna an Nährstoffen und dem damit verbundenen Anspruch an ihre Lebenswelt dargestellt werden.

2.2.1 Nährstoffbedarf der Pflanzen

„Pflanzen gedeihen am Licht in einer Nährsalzlösung, die frei von organischen Bestandteilen ist“⁵³. Dies bedeutet, dass die Pflanzen in der Lage sind, die für sie essentiellen „organischen Verbindungen selbst zu bilden“⁵⁴. Es kann zwischen autotrophen Organismen, die Photo- oder auch Chemosynthese betreiben und heterotrophen Organismen, bei denen die Energiezufuhr über die Nahrung erfolgt, unterschieden werden⁵⁵.

Versuche haben gezeigt, dass für ein optimales Wachstum einer Pflanze folgende zehn Elemente notwendig sind⁵⁶:

Makronährelemente: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Kalium, Calcium, Magnesium, Eisen

Mikronährelemente (Spurenelemente) in Form von Ionen: Mangan, Zink, Cobalt, Kupfer, Molybdän, Natrium, Bor, Chlor, Silicium

Außer Kohlenstoff nehmen die Pflanzen die Makro- und Mikronährelemente mit den Wurzeln auf⁵⁷:

- Wasserstoff und Sauerstoff als H₂O
- Stickstoff als Nitrat- oder Ammonium-Ion oder als Harnstoff (Düngung)
- Schwefel und Phosphor als Sulfat- und Phosphationen
- Kalium, Magnesium, Calcium, Eisen und die meisten Mikronährelemente als Kationen
- Chlor als Chloridion

⁵³ Linder (1989), S.115

⁵⁴ ebd.

⁵⁵ ebd.

⁵⁶ ebd., S. 117

⁵⁷ ebd.

2.2.2 Nährstoffbedarf der Tiere

Hier sollen nur die im Wasser lebenden Tiere betrachtet werden, da zum größten Teil ihr Vorhandensein für unsere Hypothese relevant war.

Das hier verwendete Schaubild⁵⁸ zeigt deutlich, in welchen Beziehungen und stofflichen Vorgängen die Tiere stehen. Aus dem Schaubild geht hervor, dass die Produzenten als einzige Gruppe in der Lage sind, Kohlenstoffdioxid in Sauerstoff umzuwandeln. Die Konsumenten verstoffwechseln dagegen Sauerstoff in Kohlenstoffdioxid und Ammonium- Kationen.

Das entstandene Kohlenstoffdioxid kann wiederum von den Produzenten umgesetzt werden. Die Destruenten wandeln Sauerstoff ebenfalls in Kohlenstoffdioxid, aber auch in Anionen von Sulfat, Phosphat und Nitrat um.

Auch diese Stoffe gehen in den Stoffkreislauf der Produzenten ein.

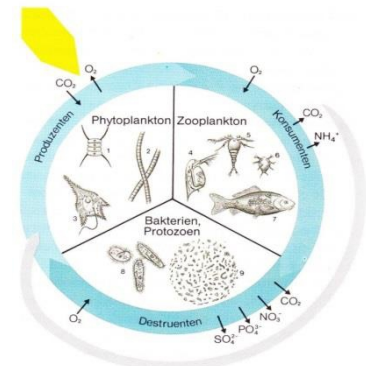


Abb.84.2: Lebensbeziehungen und Stoffkreislauf im Wasser.
 1 Grünalgenkolonie *Scenedesmus*, Vergrößerung 250fach,
 2 fadenförmige Blaualgen 250fach,
 3 Geißeltalg *Charitum* 75fach,
 4 Wasserfloh 13fach,
 5 Hüpfertling 13fach,
 6 Nauplius (Larve des Hüpfertlings) 13fach,
 7 Karpfen 1/16fach,
 8 Wimpertierchen 50fach,
 9 Bakterien 500fach
 und organische Abfälle (Detritus).
 Gelber Pfeil: Sonnenlicht.
 Die von den Destruenten und Konsumenten freigesetzten Ionen
 stehen den Produzenten zum Aufbau der Biomasse zur Verfügung.

⁵⁸ Linder (1989), S.84

3. Wasseranalyse im Forschungsgebiet

Nachdem nun ein Überblick über alle von uns als wichtig eingestuften wissenschaftlichen Fakten gegeben wurde, folgt nun die von uns durchgeführte Analyse.

Im Forschungsgebiet am Seewäldle bildet ein angelegter See den Mittelpunkt des Ökosystems. Er hat eine maximale Tiefe von vier Metern und zählt so, wie in Kapitel 2.1.3 erwähnt, zu den flacheren Seen.

Der leichte Zugang zum See machte eine Wasserentnahme äußerst einfach und erforderte keinen technischen Aufwand. Die Wasseranalyse wurde in eine Sinnprüfung und eine chemische Analyse gegliedert.

Während die Sinnprüfung direkt am See erfolgte, wurde die chemische Analyse zu Hause vorgenommen.

Es wurden dabei folgende Stoffe, auf Grund der nun vorgegangenen fachlichen Grundlage, ausgewählt und untersucht: Ammonium, Nitrat, Nitrit und Phosphat. Ebenso wurde der pH-Wert bei jeder Untersuchung ermittelt. Die Wasserentnahme wurde stets an der selben Stelle entnommen und in Glasflaschen abgefüllt.

3.1 Die Sinnprüfung

Wir haben uns für eine Sinnprüfung der Wasserproben entschieden, um zu zeigen, „dass Wasser nicht bloß als ‚chemisches Objekt‘ betrachtet werden darf“⁵⁹. Dazu zählen: Färbung, Trübung, Geruch.

Folgende Vorgehensweise und Interpretation der Ergebnisse wurde nach Hütter⁶⁰ gewählt.

Prüfung auf Geruch:

- Geruchsfreie 0,5- 2l- Glasflasche nach mehrfachen Spülen bis zur Hälfte füllen
- Mit einem Glasstopfen alles verschließen und kräftig schütteln
- Glasstopfen abnehmen und sofort Geruch überprüfen (mehrmals wiederholen)
- Bei Zweifel: Im Labor die Hälfte des Flascheninhaltes verschlossen auf ca. 60°Grad erwärmen und Geruch im Freien überprüfen

⁵⁹ Hütter (1994), S.30

⁶⁰ ebd.

Angabe der Ereignisse:

- Nach der Intensität: Geruch ohne – schwach - stark
- Nach der Art: Geruch z.B. metallisch oder faulig

Prüfung auf Färbung und Trübung:

Die Färbung des Wassers meint dessen „optische Eigenschaft, die spektrale Zusammensetzung des sichtbaren Lichts durch Absorption zu verändern“⁶¹. Nach *Hütter* ist diese auf Verunreinigungen zurückzuführen.

Visuelle Färbung ist die Färbung, die durch die wahre Färbung und den ungelösten, fein verteilten Stoffen entsteht. Letztere bewirken auch eine Trübung.

Bestimmung der visuellen Färbung:

- Probe wird in eine 1l Flasche gefüllt und „im diffusen Licht gegen einen weißen Hintergrund betrachtet“⁶².
- Probe ist dann: farblos - schwach gefärbt - stark gefärbt
- Farbton: gelblich – gelblichbraun – bräunlich - braun

Bestimmung der visuellen Trübung:

- Messung erfolgt optisch

3.2 Die chemische Analyse

Auf Grund der Tatsache, dass ein Wasseranalyse, die alle Stoffe miteinschließt, kaum umzusetzen und auch nicht nötig ist, soll sich die Analyse auf folgende Stoffe beschränken⁶³:

Hauptinhaltsstoffe: Nitrat

Begleitstoffe: Ammonium, Nitrat, Phosphat

Spurenstoffe: Kupfer, Blei, Zink. Nur, falls es der Untersuchungszweck erfordert. Diese waren für unsere Analyse nicht relevant. Wurden aber der Vollständigkeit halber aufgeführt.

Die Analyse wurde mit dem Kompaktlabor für Wasseruntersuchungen der Firma Merck durchgeführt.

⁶¹ Hütter (1994), S.259

⁶² ebd.

⁶³ ebd., S.30

3.3 Die Planung und die Durchführung

Wir wollen nun unser Vorgehen kurz schildern.

3.3.1 Die Planung

Bei unserer Planung und der Durchführung der Analyse hatten wir bereits Flora und Fauna untersucht. Die Tatsache, dass wir Pflanzen und Tiere mit ganz unterschiedlichen Ansprüchen an ihre Lebensumgebung gefunden hatten, ließ uns vermuten, dass ihre Präsenz im Feuchtgebiet maßgeblich von der Wasserqualität beeinflusst wird.

Wir legten die Analysen an verschiedenen Terminen fest und beachteten, wie bereits erwähnt, dass diese verteilt auf die vier Quartale im Jahr stattfanden. Unser Ziel war es, einen umfassenden Überblick über die Veränderungen in und an einem See zu bekommen.

3.3.2 Die Durchführung

Jede Probenentnahme wurde visuell und zum Teil auch audiovisuell dokumentiert. Von den vier vorgenommenen Analysen soll hier nun, um den Umfang der Arbeit überschaubar zu halten, nur die erste und die abschließende Analyse dargestellt werden.

Die Probenentnahme und Analyse fand am selben Tag statt und wurde immer gleich durchgeführt. Die Wasserentnahme erfolgte in Glasflaschen, die zuvor mehrfach mit dem Seewasser gespült wurden. Während die Sinnprüfung vor Ort erfolgte, fand die chemische Analyse zu Hause statt.

3.4 Die Messungen

Bei allen durchgeführten Analysen wurde sich strikt an die Anweisungen und Hinweise, die im Kompaktlabor für Wasseruntersuchungen der Firma Merck aufgelistet wurden, gehalten. Die Messergebnisse wurden auch nach auf dieser Grundlage interpretiert.

3.4.1 Erste Analyse

Die erste Analyse fand am 03. Juli 2012 statt. Es herrschte bei 18 Grad Celsius starker Regen. Drei Glasflaschen mit je 750mL Fassungsvermögen wurden mit dem Seewasser gefüllt. Diese Menge stellte sich als deutlich zu groß heraus. In den nachfolgenden Analysen wurde die Menge auf eine 500mL Glasflasche reduziert.

Sinnprüfung:

Geruch	Visuelle Färbung	Visuelle Trübung	Auswertung
Ohne	Farblos	Keine	Keine Auffälligkeiten

Die vor Ort durchgeführte Sinnprüfung zeigte keine Auffälligkeiten.

Chemische Analyse:

pH-Wert	Ammonium NH ₄ in mg/L	Nitrat NO ₃ ⁻ in mg/L	Nitrit NO ₂ ⁻ in mg/L	Phosphat PO ₄ ³⁻ in mg/L	Auswertung nach Orientierungswerten für Güterklassen von Gewässern
7	0,1	0	0,05	0,25	Güterklasse I Unbelastetes bis sehr gering belastetes Wasser

Die erste Analyse zeigte bei allen gemessenen Stoffen, dass es ein Gewässer der Güterklasse I vorliegt. Alle Werte waren optimal und zeigten eine sehr geringe Belastung des Wassers an.

3.4.2 Abschließende Analyse

Die abschließende Analyse fand am 18. April 2013 statt. Die Temperatur betrug am See betrug 25 Grad Celsius, es war leicht bewölkt. Es wurden 500mL Wasser als Probe entnommen.

Sinnprüfung:

Geruch	Visuelle Färbung	Visuelle Trübung	Auswertung
Ohne	Schwach gefärbt-gelblich	Schwebeteilchen sichtbar	Laichzeit des Grasfrosches

Die Sinnprüfung zeigte deutlich, dass die Probeentnahme in der Laichzeit stattfand.

Chemische Analyse:

pH-Wert	Ammonium NH ₄ in mg/L	Nitrat NO ⁻ ₃ in mg/L	Nitrit NO ⁻ ₂ in mg/L	Phosphat PO ³⁻ ₄ in mg/L	Auswertung nach Orientierungswerten für Güterklassen von Gewässern
7	0	3,54	0,15	0,25	Nitratwert erhöht- restliche Werte unauffällig

Die abschließende Analyse zeigte, dass, analog zur ersten Analyse, die Ergebnisse für eine außerordentlich gute Wasserqualität sprechen. Der leichte Anstieg des Nitrat- Wertes mit 3,54 mg/L liegt noch weit unter dem kritischen Wert von 50 mg/L. Unsere Vermutung ist, dass auf den umliegenden Feldern gedüngt wurde und sich dadurch der Wert verändert hat. Es wurde dieser Tatsache keine weitere Bedeutung zugesprochen.

3.5 Schlussfolgerung

Für die Interpretation der Werte diene uns die Hilfstabelle aus dem Begeleitheft des Kompaktlabores *Orientierungswerte für Güterklassen von Gewässern*, als Grundlage.

Folgende Werte deuten laut dieser auf ein Gewässer der Güteklasse I hin:

pH-Wert	Ammonium NH ₄ in mg/L	Nitrat NO ⁻ ₃ in mg/L	Nitrit NO ⁻ ₂ in mg/L	Phosphat PO ³⁻ ₄ in mg/L
6,5- 7,5	<0,1	<1,0	<0,1	<0,03

Auch wenn unsere Werte zum Teil von diesen Angaben leicht abweichen, würden wir dem See die Güteklasse I zusprechen. Zu beachten ist, dass sich die Konzentration der Stoffe nicht selten schon nach kurzer Zeit durch chemische, biologische und physikalische Prozesse verändern kann.

Wir kamen zum dem Schluss, dass alle Analysen zeigten, dass sich die Hypothese **„Die artenreiche und mannigfaltige Flora und Fauna des Feuchtgebietes am Seewäldle in Bietigheim-Bissingen lässt auf ein ausgewogenes Ökosystem mit optimalen Lebensbedingungen schließen. Im Fokus unserer Forschungsarbeit steht die**

Wasserqualität des Sees, welcher als Mittelpunkt dieses Ökosystems für Fauna und Flora eine entscheidende Rolle spielt. Wir gehen davon aus, dass die Wasseranalyse zeigt, dass sowohl die Pflanzen als auch die Tiere mit allen essentiellen Nährstoffen ausreichend versorgt werden“ bestätigte.

Fauna und Flora finden im und am Seewäldle optimale Lebensbedingungen.

Es muss jedoch angemerkt werden, dass sich Flora und Fauna auch oft an weniger günstige Lebensbedingungen anpassen.

4. Fazit

Das Feuchtgebiet am Seewäldle in Bietigheim- Bissingen wurde von uns in der Zeit von Mai 2012 bis Mai 2013 erforscht. Grundlage bildete eine selbstgestellte Hypothese, die wir mir geeigneten Methoden begründen, oder auch widerlegen, wollten. Die Pflanzen- und Tierbestimmung führten letztlich zusammen mit den Ergebnissen der Wasserproben zu der Erkenntnis, dass es sich beim Forschungsgebiet um ein ausgewogenes und reichhaltiges Ökosystem handelt.

Eine tiefere Forschung wäre für uns in Bezug auf die Stellung der einzelnen Pflanzen und Tiere im Ökosystem denkbar. Dabei kann nicht nur der Frage nachgegangen werden, welcher Vertreter aus der Pflanzen- und Tierwelt welche Rolle, vor allem auf der stofflichen Ebene, übernimmt. Es wäre auch interessant zu erkunden, wie das Ökosystem auf den Wegfall eines seiner Arten in Flora und Fauna reagieren würde. Welche Konsequenz also daraus entstehen würde.

Letztlich können wir festhalten, dass wir durch unsere Tätigkeit einen anderen Blick auf ein Ökosystem bekommen haben. Es ist für uns selbstverständlich, dass dies auch in der Schule vermittelt werden muss. Wir sind davon überzeugt, dass wenn man ein System verstehen will, nicht nur einzelne Faktoren betrachten darf, sondern dass es vor allem auf die Verknüpfung jener ankommt.

5. Literaturverzeichnis

- Hütter, Leonhard A. (1994): Wasser und Wasseruntersuchung- Methodik, Theorie und Praxis chemischer, chemisch-physikalischer, biologischer und bakteriologischer Untersuchungsverfahren. 6., erweiterte und aktualisierte Auflage. Frankfurt am Main: Otto Salle Verlag. Aarau, Frankfurt am Main: Verlag Sauerländer.
- Bayrhuber, Horst/ Kull, Ulrich/ Bäßler, Ulrich/ Danzer, Albert (1989): Linder Biologie. Lehrbuch für die Oberstufe. 20., neubearbeitete Auflage. Gesamtband. Hannover: Schroedel Schulbuchverlag GmbH.
- Miegel, Hans (1981): Praktische Limnologie. Untersuchung an Kleingewässern, Seen und Fließgewässern. Frankfurt am Main, Berlin, München: Verlag Moritz Diesterweg. Otto Salle Verlag. Aarau, Frankfurt am Main, Salzburg: Verlag Sauerländer.
- Rump, Hans Hermann/Klinker, R. (Hg.) (1998): Laborhandbuch für die Untersuchung von Wasser, Abwasser und Boden. Dritte, völlig überarbeitete Auflage. Weinheim, New York, Chichester, Brisbane, Singapore, Toronto: WILEY-VCH.
- Zeitler, Karl- Heinz (1991): Biologische Gewässeruntersuchung. 3. Auflage. Hamburg und Berlin: Verlag Paul Parey.

Verwendet für die Analysen:

- Merck: Kompaktlabor für Wasseruntersuchungen. Reagenzien und Zubehör für die Bestimmung von Ammonium, Carbonhärte (SBV), Gesamthärte (und Resthärte), Nitrat, Nitrit, pH, Phosphat, Sauerstoff und Sauerstoff- Zehrung, Temperatur. Darmstadt: Merck KGaA.

Erklärung

„Wir versichern hiermit, dass wir die Arbeit selbständig angefertigt haben, nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt haben und alle Stellen, die dem Wortlaut oder dem Sinne nach anderen Werken, gegebenenfalls auch elektronischen Medien, entnommen sind, durch Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht haben.“

28. 04. 2013

Datum

Elisa Mühleck, Sarah Gerstle, Madleine Seela

Unterschrift