



Dokumentation

des Praktikums am Bellacher Weiher von
Christoph Mersmann

für den Verein Umwelt und Bildung in
Zusammenarbeit mit der Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften ZHAW



Zur Sanierung des Bellacher Weihers

12. August – 8. September 2013

Inhalt

1. Einleitung.....	3
2. Der Verein Umwelt und Bildung (VuB).....	4
3. Sanfte Sanierung am Bellacher Weiher.....	4
4. Die Schilfregulierung 2013	5
4.1 Die Technik des Unterwasserschilfschnitts	5
4.2 Vorgehensweise	6
4.3 Die Entwicklung in den letzten Jahren	6
4.4 Begleiterscheinungen des Schilfschnitts (Stand 2013).....	9
5. Dokumentation von Fauna und Flora.....	11
6. Dokumentieren von Veränderungen	12
6.1 Biberaktivitäten im Weiher West.....	12
6.2 Ausbreitung des ‚Tausendblatt‘ im Weiher West	13
6.3 Kartographierung der Wasserpflanzenhöhen.....	13
7. Weitere Arbeiten während meiner Praktikumszeit am Bellacher Weiher	15
8. Adressen und Kontakt	18
9. Literaturverzeichnis.....	19
10. Bildverzeichnis.....	19

1. Einleitung

In dieser Dokumentation werde ich meine Erfahrungen und Erkundungen, mein neu erlangtes Wissen und die Ergebnisse meiner Arbeit im Naturschutzgebiet des Bellacher Weiher dokumentieren. Mein Praktikum konnte ich im Rahmen des ZHAW Aufnahmeverfahrens beim Verein Umwelt und Bildung in Bellach für die Dauer von einem Monat (12.08.2013 – 08.09.2013) absolvieren.

Die Dokumentation soll der Gemeinde Bellach und dem interessierten Websitebesucher die Möglichkeit geben, sich über die aktuellen Arbeiten im Naturschutzgebiet auf dem Laufenden zu halten.

Da ich schon seit längerer Zeit beim Verein Umwelt und Bildung als freier Mitarbeiter bzw. Praktikant und Zivildienstleistender tätig bin, habe ich schon ein Vorwissen rund um die Abläufe, die Arbeiten und Ziele des Vereins. Ich hatte die Gelegenheit, die Webauftritte des Vereins und des Bellacher Weihers von Grund auf zu gestalten und konnte mich praktisch an den Unterhalts-, bzw. Sanierungsarbeiten rund um das Naturschutzgebiet im Rahmen eines Zivildiensteinsatzes beteiligen. Dabei konnte ich mich mit der Limnologie, der Wissenschaft rund um Binnengewässer, auseinandersetzen. Ich konnte die Wasserqualitätsmessungen am Bellacher Weiher und ein Monitoring der Biberpopulation am Weiher durchführen. Zudem erstellte ich ein Online-Archiv für Messdaten und Bilder, aus dem alle Mitarbeiter aktuelle Informationen und Dateien beziehen können.

Beim derzeitigen Einsatz habe ich mich hauptsächlich auf den Schilfschnitt konzentriert und den Fischbestand analysiert mit dem Fokus einige Abklärungen für die Möglichkeiten einer Fischzucht einzuholen. Zusätzlich habe ich zusammen mit den anderen Projektmitarbeitern eine Datenbank der aktuelle Flora und Fauna erstellt. Es galt also, die Flora und Fauna rund um den Weiher fotografisch zu erfassen, anhand von Nachschlagewerken zu bestimmen und auf der Website zu veröffentlichen. Zu diesen drei Hauptaufgaben kamen Unterhaltsarbeiten wie das Ausbringen von Plocherpulver auf dem Weiher, die Reparatur des Bootsstegs, das Zurückschneiden von Stauden und Hecken, die Dokumentierung von Veränderungen am Weiher durch Biberaktivitäten u.a., die Reparatur von Informationstafeln und ein Update der Webauftritte. Dies alles gehört zum Projekt „Sanfte Weihersanierung“, wie sie von Dr. Thomas Stöckli, Weiherbesitzer, koordiniert wird in Kooperation mit der Gemeinde Bellach.



2. Der Verein Umwelt und Bildung (VuB)

Der Verein Umwelt und Bildung ist ein kleiner Non-profit-Verein, der im Januar 2012 aus dem Institut für Praxisforschung hervorging, welches vorher die Projekte am Bellacher Weiher koordinierte. Zum Vereinsvorstand gehören fünf feste Mitglieder. Zusätzlich arbeiten verschiedenen Personen als freie Mitarbeiter und Zivildienstleistende sowie Schulklassen an den Projekten des Vereins mit. Der VuB hat sich zum Ziel gemacht, Forschung und Bildung eng miteinander zu verknüpfen und Schulklassen die Möglichkeit zu geben, von den jeweiligen Projekten zu profitieren. Der VuB konzipiert alle Projekte im Kontext des Bellacher Weihers, wo ich mein Praktikum absolviert habe. (Siehe dazu: www.umweltundbildung.org)

3. Sanfte Sanierung am Bellacher Weiher

Als das einzige stehende Gewässer in der Region nahe der Kantonshauptstadt Solothurn liegt der Bellacher Weiher an der ersten Jurakette, etwas oberhalb der Gemeinde Bellach. Der Weiher wurde 1456 aus wirtschaftlichen Gründen aufgestaut und in der Mitte des 20. Jahrhunderts zum Naturschutzgebiet erklärt. 2001 erwarb das Ehepaar Thomas und Laura Stöckli den Weiher mit dem Ziel, diesen als Naturschutzgebiet zu erhalten, zu pflegen und vor der Verlandung zu bewahren. Denn wie bei viele andere ähnlichen Gewässer ist beim Bellacher Weiher eine negative Entwicklung zu beobachten: Die Verlandung.

Durch die Überdüngung der umliegenden Felder und die Verunreinigung des Wassers mit verschiedenen, synthetisch hergestellten Substanzen kann in vielen Gewässern ein enormer Nährstoffanstieg beobachtet werden. Erste Anzeichen dafür sind eine unangenehme Geruchsbildung und ein Überwuchern von Wasserpflanzen an der Wasseroberfläche. Durch den hohen Nährstoffgehalt in Form von Phosphat- und Nitratverbindungen wachsen diese Pflanzen enorm schnell. Nach ihrem Absterben sinken riesige Mengen an Biomasse in Form von Faulschlamm auf den Grund des Gewässers und heben diesen unkontrolliert an. Dadurch können Gewässer, bei denen keine Gegenmassnahmen ergriffen werden, innerhalb weniger Jahrzehnte verlanden. Beim Bellacher Weiher konnte ein Rückgang der Wassertiefe von durchschnittlich 80 cm innerhalb von 17 Jahren gemessen werden. (Nufer, 2007)

Die Familie Stöckli als Besitzer des Weihers entschied sich dafür, mehrere Massnahmen im Rahmen des **Projekts „Sanfte Sanierung“** zu ergreifen, um die Verlandung zu verlangsamen beziehungsweise komplett zu stoppen und den Weiher in seiner jetzigen Form zu erhalten. In mehreren Phasen wird seit 2004 am Bellacher Weiher geforscht und gehandelt. Wichtig ist den Besitzern dabei, das Projekt möglichst ökologisch voranzutreiben. So wurden nicht nur die Bauern der angrenzenden Landwirtschaftszonen eingebunden, sondern auch Versuche mit der neuartigen **Plocher-Technologie** gemacht, welche bis heute, Jahr für Jahr, zu erfreulichen Ergebnisse führten.

Als eine weitere Massnahme, die Verlandung zu stoppen, wurde der Unterwasserschilfschnitt eingeführt. Auf diese Methode werde ich in dieser Dokumentation noch näher eingehen und meine Beobachtungen dokumentieren und auswerten.

Das Projekt „Sanfte Sanierung“ läuft zurzeit (2012 bis 2015) in der dritten Phase. Seit 2004 hat sich die Wasserqualität enorm verbessert, der Weiher kann wieder mit dem Boot befahren werden, die Faulschlammentwicklung wurde komplett gestoppt und verschiedene neue Tier- und Pflanzenarten konnten sich ansiedeln. Die ökologischen Verhältnisse am Bellacher Weiher erfahren laufend eine langsame, aber stetige Verbesserung. Auch als willkommene Naherholungszone wird das Naturschutzgebiet von Anwohnern und Besuchern aus der Stadt immer mehr geschätzt.

4. Die Schilfregulierung 2013

Seit 2007 wird jedes Jahr eine Schilfregulierung durchgeführt. Neben vielen Wasserpflanzen entwickelt sich das Schilf (*Phragmites australis*) im Uferbereich nährstoffreicher Gewässer sehr stark. Schilf ist eine sogenannte Verlandungspionierpflanze und deshalb ein sehr wichtiger Faktor bei der Bekämpfung der Gewässerverlandung (vgl. Hecker, 2003). Nichtsdestotrotz gehört ein massvoller Schilfgürtel rund um ein naturbelassenes Gewässer zu einem gesunden Ökosystem. Es dient Fischen als Rückzugsort und Schutzbereich, bietet Land- und Wasservögeln Nistplätze und schafft Lebensraum für unzählige Insekten (vgl. Pott, 2001).

Es gilt also eine Möglichkeit zu finden, die Verlandung durch das Schilf einzudämmen, dabei aber das Ökosystem zu schonen und die Grösse des Schilfgürtels zu stabilisieren. In der Anfangsphase des Projekts im Jahre 2007 wurde versucht das Schilf zunächst vom Land her mit schottischen Hochlandrindern einzudünnen. Als zweite Massnahme wurde dann der sogenannte **Unterwasserschilfschnitt** eingeführt.

4.1 Die Technik des Unterwasserschilfschnitts

Da das Schilf im Winter etwa 5 cm über der Wasseroberfläche abnickt und die einzelnen Schilfstängel sehr nahe beieinander stehen, entsteht schnell viel Biomasse in Form von abgestorbenen Pflanzenresten, welche sich am Grund festsetzen und damit anderen Pflanzen den Weg zur Ansiedlung im schlammigen Grund ebnen.

Schilf breitet sich durch vegetative Fortpflanzung unter dem Wasserspiegel mit Hilfe von Rhizomen aus. Diese wachsen in der Schlammschicht in das Gewässer hinaus und ermöglichen dem Schilf, schnell grosse Fläche zu überwuchern. Die Sauerstoffzufuhr an die Rhizomspitzen erfolgt über die Hohlräume in den Schilfstängeln und Rhizomen. (vgl. Horisberger, 2010)

Der Unterwasserschilfschnitt verhindert die Sauerstoffzufuhr und kann so die Ausbreitung der Rhizome verhindern. Würde das Schilf über dem Wasserspiegel geschnitten, könnte sich am Rhizom schnell ein neuer Trieb bilden, welcher die Pflanze mit Sauerstoff versorgt, sobald sie aus dem Wasser kommt. Indem man das Schilf unterhalb des Wasserspiegels schneidet, dringt Wasser in das Leitungssystem der Pflanze ein. Das Schilf reagiert sehr empfindlich auf diese Methode und die Ausbreitung kann unter Kontrolle gehalten werden.



Schilfhalm vom südlichen Teil des Schilfgürtels



Rhizome einer Schilfpflanze

4.2 Vorgehensweise

Nach vielen Versuchen, den Schnitt maschinell mit einer Motorsense mit Heckenschereaufsatz zu erledigen, ist man heute dazu zurückgekehrt, den Schnitt von Hand mit der Gartenschere auszuführen. Das hat folgende Gründe: Das Schnittgut kann direkt ins Boot gelegt, gebündelt und am Ufer einfach ausgeladen werden. Da das Schnittgut fast trocken ist, muss das Boot nicht ausgeschöpft werden und verschmutzt auch weniger. Zudem ist der Umgang mit der Motorsense auf dem instabilen Ruderboot beschwerlich und die Lärmbelastung beträchtlich.

Bei der beschriebenen manuellen Technik wird 5 bis 10 cm unter der Wasseroberfläche mit einer Gartenschere oder Heckenschere geschnitten. Man versucht, die Stängel möglichst tief unten abzutrennen, so dass man mit dem Ruderboot darüber hinweg gleiten kann. Das Schnittgut wird aus dem Weiher entfernt, damit sich keine weitere Biomasse entwickelt. Etwa nach 1 ½ Stunden ist das Boot vollgeladen und wird am östlichen Rand des Weihers entladen. An Land wird das Schnittgut dann kompostiert oder als Nahrung für Tiere weiterverwendet. Je nach Dichte des Schilfs und der Tiefe des Einschnitts in den Schilfgürtel benötigt man für 10 Meter Schilfschnitt 20 – 40 Minuten. Beim Wachstum im Schnittbereich werden auch die Teichbinsen (*Schoenoplectus lacustris*) und Krebscheren (*Stratiotes aloides*) geschnitten.



Schilfschnitt mit der Gartenschere



Schnittgut aufgehäuft

4.3 Die Entwicklung in den letzten Jahren

Wie schon oben erwähnt, ist das Projekt „Sanfte Weihersanierung“ nachweisbar erfolgreich. Gemessen werden regelmässig: der Sauerstoffgehalt, die Menge der Schwebstoffe, die Wassertemperatur, die Sichttiefe, die Konzentration verschiedener Stickstoff- und Phosphorverbindungen und der pH-Wert des Wassers. Die Mächtigkeit der Faulschlammschicht wird regelmässig überprüft und Proben des Faulschlammes mit Hilfe eines Plexiglasrohr an die Oberfläche geholt und optisch beurteilt (vgl. Nufer, 2007).

Optisch hat sich die Wasserfläche vergrössert, das Wasser wurde deutlich klarer und der Weiher kann wieder mit dem Boot befahren werden, was lange Zeit durch den Bewuchs sehr beschwerlich und im Sommer in vergangenen Jahren gar nicht möglich war. Die gemessenen Werte von Sauerstoffgehalt, Nitrat, Nitrit, Phosphat sowie der pH-Wert wurden von Jahr zu Jahr besser.

Zudem hat der seit einigen Jahren wieder am Weiher vertretene Biber den Wasserzufluss gestaut, so dass einige Verlandungsflächen vom Wasser neu erschlossen werden konnten. Es wird angenommen, dass auch der Schilfschnitt zu dieser Verbesserung beigetragen hat. Dennoch sind auch gewisse Begleiterscheinungen beim Schilfschnitt zu erkennen, die noch genauer beobachtet und analysiert werden müssen.

Zusammenfassend kann eine enorme Verbesserung der Gesamtsituation seit Beginn der Sanierung festgestellt werden. Die genauen Messberichte können der Website entnommen werden und sind im aktuellen Jahresbericht aufgelistet. (www.umweltundbildung.org)



Luftaufnahme vom Bellacher Weiher 31.10.2009 // Quelle: Google Earth



Luftaufnahme vom Bellacher Weiher 04.09.2011 // Quelle: Google Earth



Grafische Karte vom Bellacher Weiher mit eingezeichnetem Schilfschnitt 26.08.2013 // Quelle: Christoph Mersmann // Verein Umwelt und Bildung Bellach



Inselchen der gewöhnlichen Teichbinse (*Schoenoplectus lacustris*) im Westteil des Weihers vor (oben) und nach dem Schnitt.



Vor (oben) und nach dem Schilfschnitt am Nordufer.

4.4 Begleiterscheinungen des Schilfschnitts (Stand 2013)

Schon meinen Vorgängern im Jahre 2012 (Zivildienstleistende - David Horisberger und Oved Tavel) ist ein interessanter Umstand, den Schilfschnitt betreffend, aufgefallen. Da ich schon vor drei Jahren am Schilfschnitt beteiligt war, waren mir diese Veränderungen in verstärktem Mass bewusst.

Am Nordufer und im nordwestlichen Teil – also da, wo wegen des breiten Schilfgürtels tiefer ins Schilf hereingeschnitten wurde ist ein vermehrtes Wachstum vom Rohrkolben (*Typha latifolia*) zu beobachten. An vielen Stellen wächst der Rohrkolben an der Frontlinie zum Wasser, also vor dem Schilf oder zwischen den ersten Schilfpflanzen. An gewissen Stellen im nordwestlichen Weherteil ist der Bewuchs schon so stark, dass man nur unter Schwierigkeiten an das dahinterliegende Schilf herankommen kann. Dieses Phänomen scheint eine direkte Folge des Unterwasserschilfschnitts zu sein, da der Rohrkolben vorher nicht so stark vertreten war. Er scheint eine Art „Trittbrettfunktion“ beim Schilf einzunehmen. Bis jetzt hält sich der Rohrkolbenbewuchs aber nahe an der Schilflinie und wächst nicht mehr als 1 – 1 ½ Meter ins offene Gewässer heraus.

Wie das Schilf verfügt auch der Rohrkolben über ein Leitungssystem zum Sauerstofftransport: „*Alle Teile (außer des Kolbens) sind mit einem Durchlüftungsgewebe (Aerenchym) ausgestattet*“ (vgl. Lifar, 2013). Aus diesem Faktum kann man schliessen, dass ein Unterwasserschnitt beim Rohrkolben den gleichen Effekt hat wie beim Schilf und eine rasche Ausbreitung unterbindet.



Rohrkolben vor dem Schilfgürtel



Rohrkolben Rhizome am Boden ausgelegt

Rohrkolben ist aber deutlich aufwändiger als Schilf zu schneiden und mit der Gartenschere nur schwer zu bewerkstelligen, da der Stiele der Pflanze zwar weich, aber breit ist. In einem zweiten Versuch versuchte ich, die Pflanze samt Rhizom zu entwurzeln. Dies ist mit mehr oder weniger Aufwand möglich, wenn auch umständlich und anstrengend, solange der Rohrkolben nicht zwischen dem Schilf wächst. Unangenehme Nebeneffekte beim Entwurzeln sind ein verschmutztes und nasses Boot sowie stark verschmutzte Kleider und ein grosser Aufwand beim Ausladen des entfernten Materials.



Verschmutzte Kleidung und dreckiges Boot nach dem Versuch Rohrkolben zu entwurzeln

Der Zuwachs der mit Rohrkolben bewachsenen Fläche liegt deutlich über der des Schilfs: Mit ca. 7 qm pro Jahr breitet sich der Rohrkolben mehr als doppelt so schnell - ca. 3 qm pro Jahr - wie das Schilf aus (vgl. Lilli, 2012).

Es stellen sich also folgende offene Fragen, die weiter zu erforschen sind:

- Ist der Rohrkolben als Lückenfüller vom Schilf eine positive oder negative Entwicklung?
- Wächst der Rohrkolben im Laufe der Zeit weiter ins Gewässer hinein oder bleibt er in Ufernähe?
- Wird das Schilf den Rohrkolben zurückdrängen, sobald es nicht mehr eingedämmt wird?
- Ist die Belastung des Weihers in Form von Biomasse beim Rohrkolben (breitere Blätter, mehr Blätter, dickere Rhizome) grösser als beim Schilf?
- Wenn eine Massnahme ergriffen werden muss, um dem Rohrkolben einzudämmen, welche wäre das und wie würde sie am besten bewerkstelligt werden?

Zur Forschungstätigkeit in der nächsten Phase des Projekts wird es gehören, auf diese Fragen Antworten zu finden, die es ermöglichen, die bisherigen Sanierungserfolge sicherzustellen.



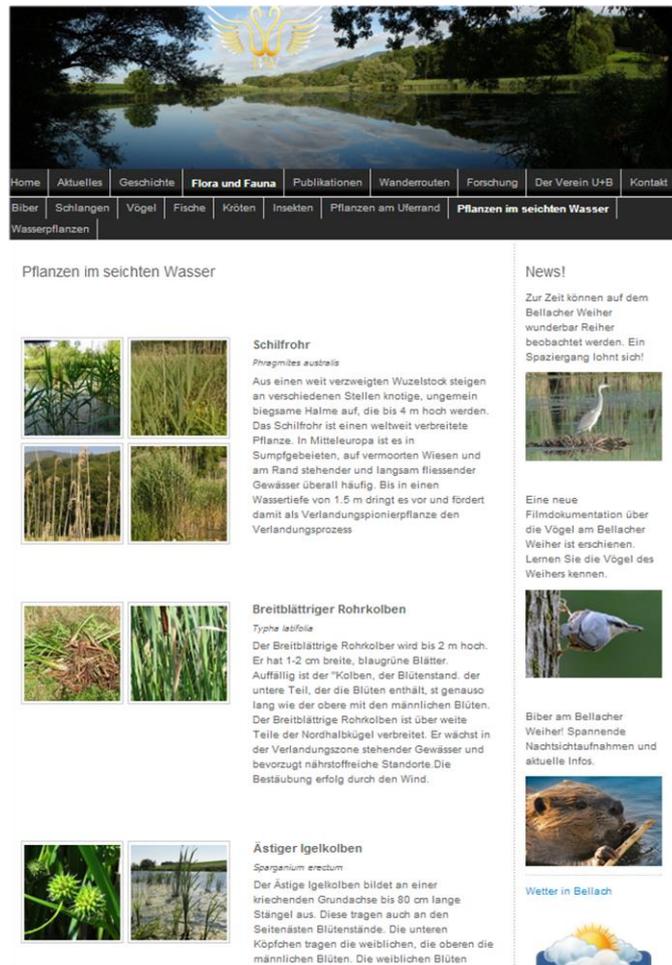
An den rot markierten Stellen ist das Wachstum vom Rohrkolben so gross dass man das Schilf nicht mehr erreicht.

5. Dokumentation von Fauna und Flora

Als eine zweite, sehr interessante Aufgabe konnte ich die Flora und Fauna rund um den Weiher dokumentieren. Mit meiner Kamera fotografierte ich zu verschiedenen Tageszeiten Pflanzen, Insekten und andere Tiere.

Anhand von mehreren Bestimmungsbüchern konnte ich die meisten Entdeckungen sortieren und einordnen. Die Aufgabe war für mich am Anfang nicht ganz leicht, da ich noch nicht gewohnt war, Pflanzen und Insekten so exakt zu beobachten und mit einem Text zu vergleichen. Als Folgeauftrag wurden die Bilder samt Begleittext in Kategorien unterteilt und auf die Website geladen.

Die Website basiert auf dem Baukastensystem Jimdo. Ich hatte mir vorgestellt, eine Art Bibliothek für Flora und Fauna einzurichten. Mit einer Suchfunktion und mit Schlagwörtern sollte man schnell zum Gesuchten Objekt gelangen können. Das war jedoch wegen der begrenzten Möglichkeiten des Baukastensystems nicht entsprechend meinen Wünschen realisierbar.



The screenshot shows a website interface for 'Pflanzen im seichten Wasser'. At the top is a navigation menu with categories: Home, Aktuelles, Geschichte, Flora und Fauna (selected), Publikationen, Wanderrouen, Forschung, Der Verein U+B, and Kontakt. Below this is a sub-menu for 'Pflanzen im seichten Wasser' with options: Biber, Schlangen, Vögel, Fische, Kröten, Insekten, Pflanzen am Uferand, and Pflanzen im seichten Wasser (selected). The main content area is titled 'Pflanzen im seichten Wasser' and features three plant entries, each with a grid of images and a text description:

- Schilfrohr** (*Phragmites australis*): Aus einem weit verzweigten Wurzelstock steigen an verschiedenen Stellen knotige, ungemein biegsame Halme auf, die bis 4 m hoch werden. Das Schilfrohr ist eine weltweit verbreitete Pflanze. In Mitteleuropa ist es in Sumpflagebieten, auf vermoorten Wiesen und am Rand stehender und langsam fließender Gewässer überall häufig. Bis in einen Wassertiefe von 1,5 m dringt es vor und fördert damit als Verlandungspionierpflanze den Verlandungsprozess.
- Breitblättriger Rohrkolben** (*Typha latifolia*): Der Breitblättrige Rohrkolben wird bis 2 m hoch. Er hat 1-2 cm breite, blaugrüne Blätter. Auffällig ist der "Kolben", der Blütenstand, der untere Teil, der die Blüten enthält, ist genauso lang wie der obere mit den männlichen Blüten. Der Breitblättrige Rohrkolben ist über weite Teile der Nordhalbkugel verbreitet. Er wächst in der Verlandungszone stehender Gewässer und bevorzugt nährstoffreiche Standorte. Die Bestäubung erfolgt durch den Wind.
- Ästiger Igelkolben** (*Sperganium erectum*): Der Ästige Igelkolben bildet an einer kriechenden Grundachse bis 80 cm lange Stängel aus. Diese tragen auch an den Seitenästen Blütenstände. Die unteren Köpfechen tragen die weiblichen, die oberen die männlichen Blüten. Die weiblichen Blüten

The sidebar on the right contains a 'News!' section with two entries:

- Zur Zeit können auf dem Bellacher Weiher wunderbar Reiher beobachtet werden. Ein Spaziergang lohnt sich!** (Accompanied by an image of a heron).
- Eine neue Filmdokumentation über die Vögel am Bellacher Weiher ist erschienen. Lernen Sie die Vögel des Weihers kennen.** (Accompanied by an image of a bird).

Below the news is a section titled 'Biber am Bellacher Weiher! Spannende Nachtsichtaufnahmen und aktuelle Infos.' with an image of a beaver and a 'Wetter in Bellach' widget showing a sun and clouds.

Ich sortierte daher die Entdeckungen in verschiedene Unterkategorien:

Die Biber wurden nicht untergeordnet, da sie für uns sehr wichtig sind und Besucher ohne langes Suchen direkt darauf verwiesen werden sollen.

Die Flora wurde in *Pflanzen im seichten Gewässer*, *Pflanzen am Uferand* und *Wasserpflanzen* unterteilt.

Die Fauna wurde nach *Insekten*, *Fischen*, *Vögel* und *Schlangen* gegliedert.

Weitere Kategorien werden nach Bedarf ergänzt. Zurzeit ist das Archiv noch nicht sehr umfangreich.

Dank des Baukastensystems ist es aber allen Helfern und Mitgliedern des Bellacher Weihers auf einfache Weise möglich, das Archiv zu erweitern und zu pflegen

(siehe auch unter <http://www.bellacherweiher.ch/flora-und-fauna/>).

6. Dokumentieren von Veränderungen

Der Bellacher Weiher wird zwar das ganze Jahr von Thomas und Laura Stöckli beaufsichtigt. Es ist sehr wichtig, alle wichtigen Veränderungen von Jahr zu Jahr exakt zu dokumentieren. Den „Trittbretteffekt“ des Rohrkolbens im Zusammenhang mit dem Schilf habe ich bereits im Kapitel 3.4 *Begleiterscheinungen des Schilfschnitts (Stand 2013)* beschrieben.

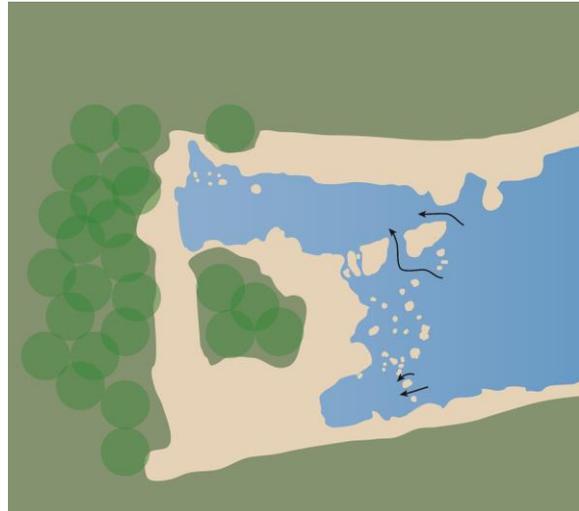
6.1 Biberaktivitäten im Weiher West

Seit ungefähr drei Jahren hat sich der Biber wieder am Bellacher Weiher angesiedelt. Ein spezialisierter Experte von Pro Natura schätzt die Anzahl der Biber nach einer Besichtigung auf 4 bis 6 Exemplare in zwei Generationen. Im Jahre 2012 habe ich ein Monitoring der Biber durchgeführt und ihre Standorte und ungefähren Bewegungen kartographiert.

Auffallend ist in diesem Jahr vor allem der „Umbau“ des westlichen Schilfgürtels. Es sind viele neue Schilfinseln entstanden, und die Zufahrtswasserstrassen zum westlichen Weiherteil wurden komplett „umorganisiert“ und vergrößert. Durch die Stauung des Zuflusses überschwemmt der Bach nun weitere Teile der Landfläche und die Wasserfläche nimmt zu. Der Biber hilft also aktiv bei der Sanierung der Verlandung mit.



Schilfgürtel im westlichen Teil 2011



Schilfgürtel im westlichen Teil 2013



Neu überschwemmte Landgebiete dank der Tätigkeiten des Bibers im westlichen Teil des Weihers

6.2 Ausbreitung des Tausendblatts im Weiher West

Rein optisch scheint sich das Quirlige Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*) im hinteren westlichen Teil ausgebreitet zu haben. Es ist komplett vom einem Grünalgent Teppich (*Chlorophyta*) bewachsen und verunmöglicht praktisch eine Durchfahrt mit dem Boot. Leider steht kein aktuelles Luftkartenmaterial zur Verfügung, um Vergleichsanalysen anzustellen. Auch könnte der aktuell tiefe Wasserstand den Eindruck einer Ausbreitung erzeugen und die Durchfahrt verhindern.

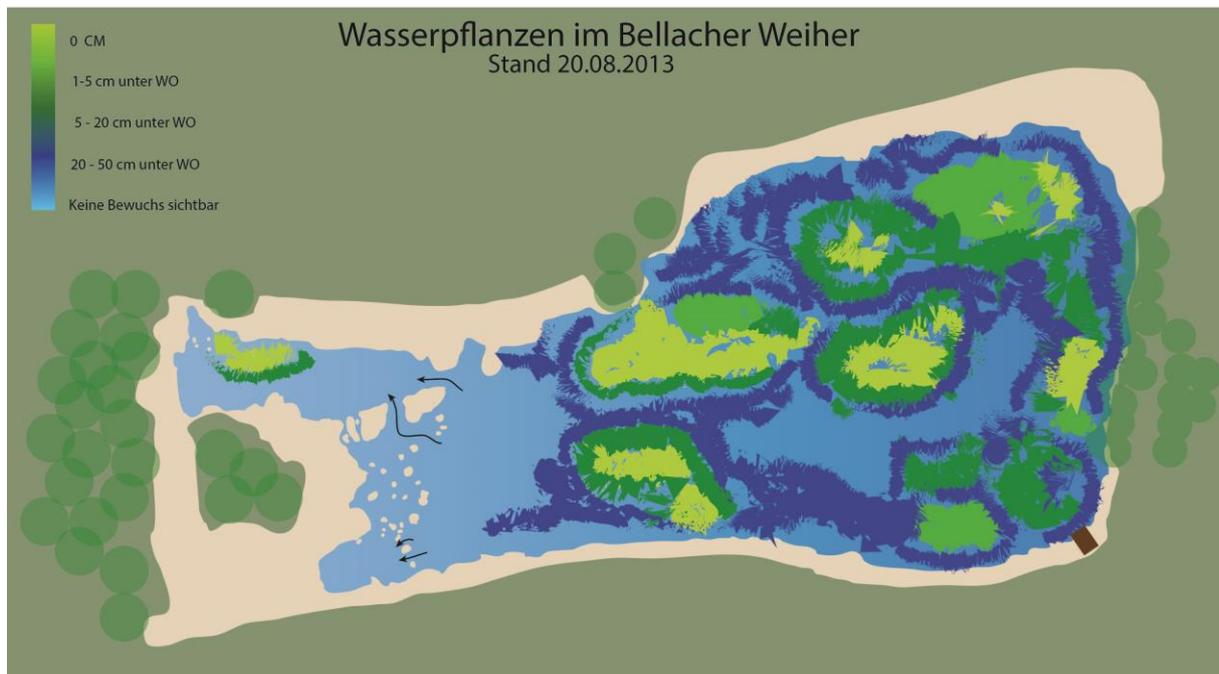


Quirliges Tausendblatt mit Grünalgentteppich bewachsen

6.3 Kartographie der Wasserpflanzenhöhen

Um die Wasserpflanzen wie das Quirlige Tausendblatt, die Grünalge und die Kanadische Wasserpest besser im Auge zu behalten, habe ich eine Wachstumskarte erstellt. Dabei habe an diversen Orten im Weiher die Wachstumshöhe der Pflanzen gemessen und auf einer Karte eingetragen.

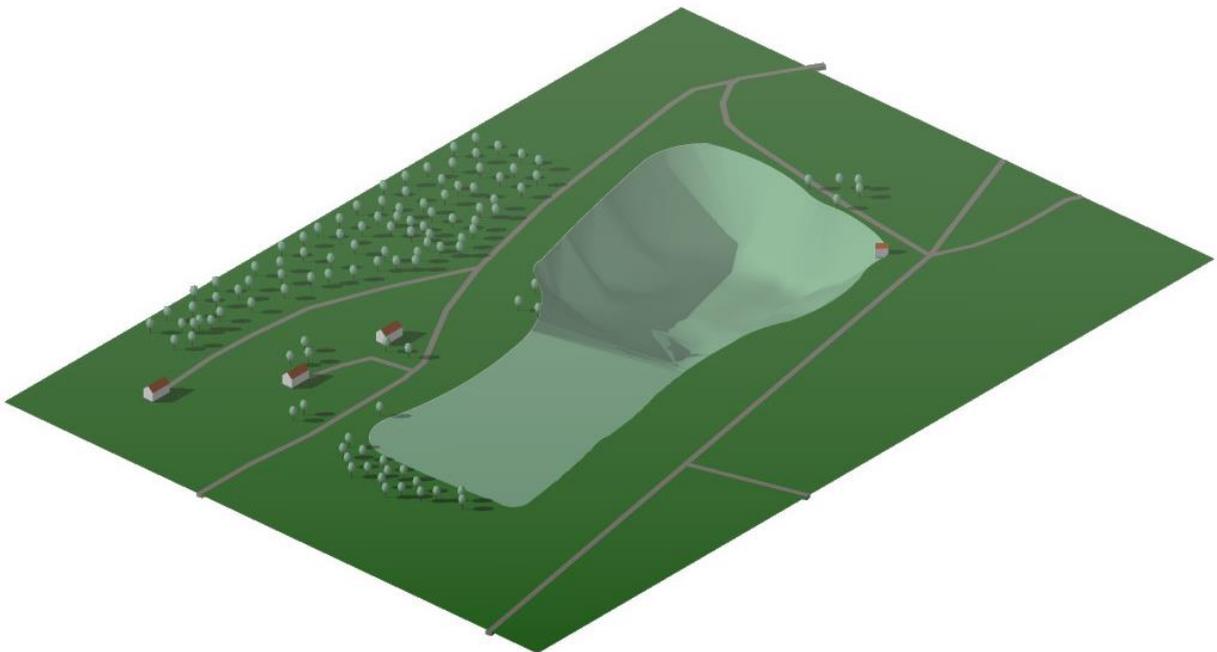
Interessant ist zum Beispiel, dass die kanadische Wasserpest nur im tieferen Gewässer (1-2 m Tiefe im vorderen Teil des Weihers - siehe 3D-Profilkarte) zu wachsen scheint. Die Standorte und Höhen variieren je nach Wetter, Wärme und Jahreszeit leicht.



3D-Profilkarte der Wasserpflanzentiefe im Bellacher Weiher - Stand 20.08.2013



Grünalgen Befall- Stand 20.08.2013



Tiefenprofilkarte des Bellacher Weihers (Tiefe x10)

7. Naturlehrpfad für Schulklassen im Naturschutzgebiet

Gemäss der Zielsetzung des Vereins Umwelt und Bildung wurde das Projekt Naturlehrpfad intensiv vorangetrieben. Ich konnte dabei von den Vorarbeiten von Oved Tavel profitieren, der schon erste Schritte zu einem Naturlehrpfad unternommen hatte.

Der Naturlehrpfad am Bellacher Weiher

Dieser Naturlehrpfad ist für Schüler und Jugendliche von der 4. Bis zur 9. Klasse konzipiert. Er besteht aus 18 Posten verteilt auf 2.5 km, die nacheinander oder einzeln besucht werden können. Ein Posten besteht immer aus einer Informationstafel, die sich auf das Umfeld bezieht wo sie steht. Mithilfe der Postenkarten, die Sie im Format 10 x 15 ausdrucken können, gehen die Schüler zu den Posten und beantworten die Fragen auf den Postenkarten mithilfe der Informationstafeln oder durch Beobachten und Erforschen. Auf jeder Postenkarte gibt es 3 Fragen:

- **Eine Kontrollfrage** (hat der Schüler die Tafel gelesen und verstanden?)
- **Eine Aufgabe**
- **Ein Experiment oder eine Forschungsaufgabe**

Verschiedenen Möglichkeiten zum Besuchen des Lehrpfades

1: Um den Unterricht zu unterstützen, können gezielt bestimmte Posten ausgewählt werden welche besucht werden können und den theoretischen Unterricht unterbauen. Die Schüler können dann die Fragen selbständig oder in Teams beantworten und die Experimente durchführen. Die Lehrperson kann zwischen den einzelnen Posten hin und hergehen und die Schüler bei Fragen und Unklarheiten unterstützen.

2: Will man den Naturlehrpfad in Form eines Spieles benutzen kann er mit einem einfachen Orientierungslauf kombiniert werden, bei dem immer nur die Frage A beantwortet werden muss und zwischen den Posten gerannt wird. Wer zuerst alle Posten (oder die ausgewählten Posten) besucht und die Fragen richtig beantwortet hat, gewinnt das Spiel. Dabei können natürlich auch Zweier- oder Dreiergruppen gebildet werden und die Reihenfolge der zu besuchenden Posten individuell geändert werden, damit nicht alle Schüler/Gruppen gleichzeitig an einem Posten sind.

Ausdrucken der Postenkarten

Die Postenkarten werden im A5 Format bereitgestellt. Es befinden sich also immer zwei Postenkarten auf einer A4 Seite welche Sie ganz regulär ausdrucken können. Mit einer Schneidmaschine oder von Hand in der Hälfte trennen und gegebenenfalls laminieren. Die Aufgaben **B** und **C** können dann auf Papier gelöst werden.

Hilfsmaterialien

Für die Posten (Fragen **B** und **C**) werden verschiedenen Hilfsmaterialien benötigt, Fragen **A** können ohne Hilfsmaterial beantwortet werden.

- Einfaches Bestimmungsbuch für Flora und Fauna in Wiese und Wald und Bach
- Block, Zeichenmaterial und Schreibmaterial
- Becherlupe oder normale Lupe
- Fotoapparat
- Sackmesser
- Znüni

Viel Spass und gutes Gelingen!

Für den Verein Umwelt und Bildung: Thomas Stöckli (Lehrer)

Hinweis: Besonders hinzuweisen ist hier noch auf das Vorkommen der Biber am Bellacher Weiher. Die Website www.bellacherweiher.ch informiert über Aktuelles. Da die Biber nicht immer am gleichen Ort sind und nicht immer gestört werden sollte, gibt es zu diesem Thema keinen festen Posten mit Experimenten. Wenn Sie Fragen oder Anregungen haben, schreiben Sie uns: info@bellacherweiher.ch. Wir helfen Ihnen gerne!



Posten 1
//Orientierung

A: Orientiere dich!
Finde deine Position
auf der Karte und
markiere sie.

B: Zeichne auf die Karte
unten die Posten ein, die
du besuchen sollst. Je
genauer du arbeitest,
desto einfacher findest du
die Posten nachher
mithilfe deiner
Karte.



Posten 2 // Der strukturreiche Waldrand

A: Welches der folgenden Tiere lebt gerne im Waldsaum?

- Die Haselmaus
- Der Reiher
- Das Reh

B: Zeichne den Waldrand mit seinen Einzelheiten (Sträucher, Bäume, Gräser, Büsche usw.)
genau auf ein Blatt Papier ab.

C: Bestimme mit Hilfe deines Bestimmungsbuches drei Pflanzen am Waldrand, egal ob
Strauch, Blume oder Baum. Skizziere sie hinten auf diese Karte.



In Zukunft kann dieser Lehrpfad als Anregung für Lehrkräfte dienen, mit dem Ziel einer nachhaltigen Umweltbildung. Die Postenkarten und die Anleitung werden auf der Website des Vereins Umwelt und Bildung zum Download bereitgestellt.

8. weitere Arbeiten während meiner Praktikumszeit am Weiher

Überarbeiten des Naturlehrpfades für Schulklassen und Kinder

- Der vom Zivildienstleistenden Oved Tavel (Primarlehrer) erstellte Naturlehrpfad für Schüler wurde in Zusammenarbeit mit Thomas Stöckli (Lehrer) komplett überarbeitet und verbessert. Der Naturlehrpfad soll dadurch für Schulklassen der Gemeinde Bellach neu zugänglich gemacht werden.

Erstellen von aktuellem Bildmaterial

- Dokumentation der Veränderungen und Aufstocken des Archivs.

Unterhalt und Optimierung des Webauftritts

- Bereitstellen von aktuellem Bildmaterial; neues Layout der Website des VuB; Verbesserung des Google Rankings durch Integration von Schlagwörtern im Suchmaschinen-Index

Abklärungen zu einer allfälligen Fischzucht

- Die Möglichkeiten und Chancen wurden von einem Experten der ZHAW Wädenswil begutachtet. Der Aufwand für einen Fischzucht wäre relativ gross und erfordert noch weitere Abklärungen. Vorerst hat die Besitzerfamilie daran zwar ein Interesse, werden sich aber mittelfristig auf das private Fischen (mehrheitlich Hechte) beschränken.

Ausbringen von Plocherpulver

- Genauere Informationen zum Nutzen der Plochertechnologie finden sich im Endbericht 2007 von Adrian Nufer (Nufer, 2007). Das Plocherpulver WP 4 wurde am 28.08.2013 ausgebracht.

Reparaturen und Unterhaltsarbeiten

- Reparatur des Naturlehrpfades; Reparatur des morschen Bootssteiges im Bootshaus mit Verschalungsplatten; Aufräum- und Entsorgungsarbeiten im Bootshaus

9. Fazit und Danksagung

In diesem Praktikum konnte ich – wie dieser Bericht zeigt – sehr viel im Bereich Umweltbildung, Limnologie und Umweltpflege lernen. Ich danke dem Präsidenten des VUB und Weiherbesitzer, Thomas Stöckli, für die kompetente Begleitung des Praktikumseinsatzes, ebenso danke ich für die wissenschaftliche Beratung und die hilfreiche Praktikumsbegleitung der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Wädenswil. Der Gemeinde Bellach danke ich für die finanzielle Unterstützung dieses Einsatzes im Rahmen des Gesamtprojekts „Sanfte Weihersanierung Bellacher Weiher“.

8. September 2013, Christoph Mersmann

9. Adressen und Kontakt

Praktikumsbetrieb

Verein Umwelt + Bildung VUB

Weiherstrasse 16

4512 Bellach / Schweiz

info@umweltundbildung.org



Praktikant

Christoph Mersmann

Fahrnereweg 2

3045 Meikirch

078 674 74 52

christoph.mersmann@gmx.ch

Praktikumsbegleitung

**Zürcher Hochschule für
Angewandte Wissenschaften**

Life Sciences und

Facility Management

Grüntal, Postfach

CH-8820 Wädenswil

Tel. +41 58 934 50 00

info.lsfm@zhaw.ch

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften



9. Literaturverzeichnis

Hecker, F. (2003). *Treffpunkt Teich und Tümpel*. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co.

Horisberger, D. (2010). *Bericht Schilfregulierung 2010*. Bellach: Verein Umwelt und Bildung.

Lifar. (22. 8 2013). *Wikipedia*. Von Breitblättriger Rohrkolben:

http://de.wikipedia.org/wiki/Breitbl%C3%A4ttriger_Rohrkolben abgerufen

Lilli. (22. 08 2012). *OEPRO*. Von Glossar: Bepflanzungen:

<http://www.bioklaeranlagen.at/bodenfilter/bepflanzung.shtml> abgerufen

Nufer, A. (2007). *Endbericht Version 3*. Bellach: Verein Umwelt und Bildung.

Pott, E. (2001). *Bach Fluss See*. München: BLV Verlagsgesellschaft mbH.

10. Bildverzeichnis

Alle Bilder, welche nicht besonders gekennzeichnet sind, wurden dem Archiv des VuB entnommen oder vom Verfasser während des Praktikums erstellt.