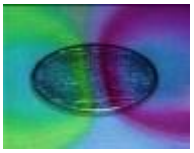
IMST – Innovationen machen Schulen Top

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht



MOORDETEKTIVE

ID 962

Dieter Reichl, NMS Alberschwende

Mag.[a] Agnes Steininger

Alberschwende, Juni 2014

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT **3**

1 EINLEITUNG **4**

1.1 Ausgangssituation 4

1.2 Notwendige Abklärungen 4

Einladung 4

1.3 Motivation 5

1.4 Ziele: 6

1.5 Fragestellungen 6

1.6 Erste Ideen zum Ablauf 6

2 METHODIK **7**

2.1 Kennenlernen Schollenmoos 7

2.2 Grundlagen zum Moorlebensraum 7

2.3 Monitoring 8

2.4 Das Projekt 12

2.5 Planung 12

3 UMSETZUNG **13**

3.1 Februar 2013 (1. Wahlpflichtgruppe) 13

3.3 April 2013 15

3.4 Mai 2013 19

3.5 Juni 2013 21

4 Umsetzung 2. Teil 25

5 KOMPETENZORIENTIERUNG **34**

5.1 Evaluationskonzept 34

6 ITERATUR **35**

7 ANHANG **36**

ABSTRACT

Das Projektarbeitsgebiet "Schollenmoos" in Alberschwende gehört laut Vorarlberger Biotop-Inventar zu den drei Naturkostbarkeiten der Gemeinde.

Die Projektidee ist, dass Schülerinnen und Schüler der NMS Alberschwende in mindestens zwei aufeinanderfolgenden Schuljahren ein Moormonitoring durchführen.

Das Projekt gliedert sich grob in drei Phasen:

Motivations- und Sensibilisierungsphase (2. Halbjahr Schuljahr 2011/12)

Erhebungsphase (2. Halbjahr Schuljahr 2012/13; 1. Halbjahr Schuljahr 2013/14)

Auswertung (2. Halbjahr Schuljahr 2013/14)

Schlussendlich soll untersucht werden, ob die erhobenen Daten wissenschaftlich verwertet werden können (z.B. Inatura Dornbirn).

Schulstufe:	7 bzw. 8
Fächer:	Wahlpflichtfach „Moordetektive“
Kontaktperson:	Dipl. Päd. Dieter Reichl
Kontaktadresse:	NMS Alberschwende, Hof 702, 6861 Alberschwende
	05579/7100

1 EINLEITUNG

In den Schuljahren 2012/13 und 2013/14 hat die Mittelschule Alberschwende im Rahmen eines Wahlpflichtfaches mit Schülern und Schülerinnen ein Laienmonitoring für das schulnahgelegene Schollenmoos erprobt.

„Über das Angebot von Wahlpflichtfächern bietet sich Schüler/innen die Möglichkeit, ihren Bildungsweg über individuelle Schwerpunktsetzungen zu gestalten. Im Rahmen der gesetzlichen Möglichkeiten können Vorarlberger Mittelschulen schulautonome Angebote setzen, es darf jedoch für keine/n Schüler/in ein Unterrichtsfach gänzlich aus dem Fächerkanon entfallen.“ (Vorarlberger Landeschulrat, 2009)

1.1 Ausgangssituation

In der NMS Alberschwende gab es den Wunsch ein naturwissenschaftliches Wahlflichtfach anzubieten. Mir war es zu dem ein Anliegen, mit den Schülerinnen und Schülern direkt draußen etwas zu machen. Gleichzeitig erfuhr ich von dem aktuellen Biotopinventar, das für jede Gemeinde besondere „Kostbarkeiten“ aufzeigte, darunter das Schollenmoos, ein Moor, das sehr nah an unserer Schule gelegen ist. *„Bezüglich der drei Kostbarkeiten der Natur- und Kulturlandschaft der Gemeinde sei angemerkt, dass die Auswahl insofern schwerfällt, da es sich beim Großteil der Alberschwender Moore um naturschutzlich äußerst wertvolle und schützenswerte Lebensräume handelt.“ (Amt der Vorarlberger Landesregierung, Biotopinventar Vorarlberg)*

Die Idee war, die im Bregenzerwald positive Stimmung gegenüber Mooren auch an unserem Standort aufzugreifen. Es gibt im Bregenzerwald zahlreiche Moorprojekte wie beispielsweise das mit dem Bindingpreis ausgezeichnete „Moore Krumbach“. Die Idee eines Moorminitoring hat sich aus den ersten Gesprächen mit Biologin Agnes Steininger und dem Österreichischen Ökologie-Institut entwickelt.

1.2 Notwendige Abklärungen

Vor dem Beginn des eigentlichen Projektes erfolgten einige notwendige Absprachen. Der Einladung der Gemeinde Alberschwende zu einem Informationsabend zum geplanten Projekt folgten rund zehn Grundbesitzerinnen und Grundbesitzer sowie Bewirtschafterinnen und Bewirtschafter des Schollenmooses. Nach einer intensiven Diskussion konnte für das Projekt grünes Licht gegeben werden.

An die Grundeigentümer/innen und Bewirtschafter/innen

Schollenmoos und angrenzende Flächen.

Einladung

Information über Gemeinschaftsprojekt Mittelschule und Gemeinde Alberschwende Moormonitoring Schollenmoos

Dienstag 13. März 2012, 20.15 Uhr in der Mittelschule Alberschwende

Sehr geehrte Damen und Herren!

Die Mittelschule Alberschwende möchte gerne mit der Gemeinde zusammen ein Projekt starten, in dem Schülerinnen und Schüler das dorfnahe Moor Schollenmoos im Jahresverlauf näher kennenlernen. Durch die Beobachtung der Natur über mehrere Jahre hinweg soll der Wert und die Besonderheit dieses Lebensraums wieder mehr in den Vordergrund gerückt werden.

Gleichzeitig bietet das Projekt aber auch die Möglichkeit, den Naturwert des Moorkomplexes Schollemoos in der Bevölkerung bewusst zu machen und die pflegerischen Einsätze auf den Streuwiesenbereichen durch die Land- und Forstwirtschaft zu verdeutlichen.

Deswegen sind das Wissen und die Erfahrung der Bewirtschafter und Grundeigentümer gefragt.

Als Grundlage für ein fachlich abgesichertes und schülerorientiertes Moormonitoring ist eine vegetationsökologische Kartierung notwendig, die von Rosemaria Zöhrer im Auftrag der inatura, Erlebnis Naturschau Dornbirn, gefördert wurde. (Zöhrer, Rosemaria, Das Schollenmoos)

Ziel dieses Abends ist es, einerseits über das Projekt zu informieren, andererseits aber auch konkrete Ideen für das Schulprojekt zu entwickeln.

Wir freuen uns über Ihr Kommen und Ihre Ideen und Anregungen!

Bürgermeister Direktor der Mittelschule

Abb.1 Einladung zum Informationsabend

1.3 Motivation

Das in unmittelbarer Schulnähe gelegene „Schollenmoos“ ist für ein Monitoring das ideale Versuchsfeld. Es liegt nur ein paar hundert Meter vom Schulgelände entfernt und hat im Ort einen hohen Naherholungswert. Im Vorarlberger Biotopinventar werden über 500 Moore gezählt. Keines ist mehr

unberührt und landwirtschaftliche Nutzung, Entwässerung oder Freizeitnutzung gefährden ihren Bestand. Das Schollenmoos wurde im Zuge der Neuauflage des Vorarlberger Biotopinventars im Jahre 2009 zu den drei Kostbarkeiten der Gemeinde (sh. 1.1) gezählt.

Die Gemeinde Alberschwende hat sich im Rahmen des Naturschutzprogramms „Naturvielfalt in der Gemeinde“ ebenfalls mit den Mooren im Ort beschäftigt und unterstützt das Projekt mit ihren Kontakten zu Bewirtschaftern und Besitzern.

1.4 Ziele:

Das Projektziel ist in einem schulnahegelgenen Moorlebensraum gemeinsam mit der Wahlpflichtgruppe der Mittelschule Alberschwende verschiedene Methoden der Dauerbeobachtung auf ihre Anwendbarkeit im Schulalltag zu erproben.

Darüber hinaus verfolgte das Projekt das Ziel, den Schülerinnen und Schülern der Wahlpflichtgruppe das Schollenmoos, seine Bedeutung für die Tier- und Pflanzenwelt, Moore und ihre Ökosystemleistungen sowie wissenschaftliche Arbeitsmethoden kennenzulernen.

1.5 Fragestellungen

Können Schülerinnen und Schüler im Rahmen eines Wahlpflichtfaches (2 Wochenstunden) wissenschaftlich gesicherte und verwertbare Daten erheben?

Wie können Methoden der Freilandbiologie in den Unterrichtsalltag integriert werden?

1.6 Erste Ideen zum Ablauf

Grundsätzlich wurden persönliche, im Rahmen von Moor-Exkursionen gemachte Erfahrungen gesammelt, um mögliche Themenschwerpunkte und Methoden herauszufiltern. Bei der Auswahl der Tiergruppen war jedoch auch das Interesse der Schüler und Schülerinnen mitentscheidend.

- Zur allgemeinen Übersicht recherchieren: Was ist ein Moor? Wo gibt es Moorflächen in Alberschwende?
- Welches sind die speziellen, weil besonders angepassten Tiere und Pflanzen im Moor?
- Standorte für die Fotodokumentation festlegen und einmessen (GPS).
- Bestimmungsschlüssel für ausgewählte Pflanzen und Tiere erarbeiten und testen.
- Steckbriefe für Pflanzen und Tiere anwenden.
- Befragung Förster und Bewirtschafter – wie wird das Schollenmoos bewirtschaftet?
- Zählung von Pflanzen und Tieren (wenn möglich, Nachtkamerabilder auswerten).
- Beschreibende Texte zu Pflanzen und Tieren verfassen.
- Gestaltung eines persönlichen „Moorbüchleins“ zur Dokumentation der Arbeit.
- Berichte für das Gemeindeblatt verfassen.
- Präsentation der gesammelten Daten in der Schul-Aula.

2 METHODIK

2.1 Kennenlernen Schollenmoos

Viele Schüler/innen kennen aus ihrer Freizeit das Schollenmoos als Naherholungsgebiet, als Spiel- und Abenteuerort, als Wiese und Wald. Dies ist ideal, um an eigene Erfahrungen anzuschließen. Folgende Parameter hat die Forschergruppe „Moordetektive“(Gmeiner Julia, Schilcher Natalie, Lässer Manuel, Maldoner Markus, Mennel Thomas, Meusburger Jakob) im Laufe des Halbjahres abgearbeitet.

Tab.1: Allgemeine Erkundung des Untersuchungsgebietes

Parameter	**Didaktische Methoden**	**Wissenschaftlichen Methoden**
Lage und Größe des Untersuchungsgebietes	Eigene Schätzungen, Arbeiten mit verschiedenem Kartenmaterial, Begehungen	Punktbestimmung mittels GPS, Geografische Beschreibung der Lage, Abgrenzungen auf Luftbild einzeichnen
Beschreibung des Moores	Recherche in den verschiedenen Quellen wie dem Biotopinventar, der Aufnahme von Rosemarie Zöhrer, Moorkatalog Österreichs usw.	Internetrecherche, Katalogsuche
Nutzung und Geschichte	Moorgeschichten	Ergebnis-Dokumentation der Gespräche mit Nutzern und Bewirtschaftern, mit ehem. Torfstechern, Literaturrecherche

2.2 Grundlagen zum Moorlebensraum

(Nicht nur) Kindern sind die ökologischen und nutzungsbedingten Zusammenhänge in einem Moor weitgehend fremd. Ziel ist es, hier grundlegende Zusammenhänge und die Bedeutung dieses schützenswerten Biotops aufzuzeigen.

Tab.2: Geplante spezifische Arbeiten zum Thema „Moor“

Parameter	**Didaktische Methoden**	**Wissenschaftliche Ziele**
Moorökologie	Besuch und Führung durch die Sonderausstellung Moore in der inatura, Erlebnis Naturschau Dornbirn. Sammlung des eigenen Wissens über Moore. Mindmap: Forscherfragen zu Mooren: Was interessiert mich	Aufwerfen und Sammeln von Fragen (z.B. als Mindmap)

	an einem Moor, was möchte ich über Moore wissen?	
Eigenschaften von Mooren: Wasserhaushalt, Nährstoffgehalt, pH-Wert	Begehungen mit Wasserhosen, Schwingrasen und kleine Wasserstellen (ehemalige Torfstichlöcher). pH-Wert-Messungen Experiment zur Ernährung einer fleischfressenden Moorpflanze.	pH-Wertbestimmung
Pflanzen- und Tierwelt, Mikroorganismen.	Nachtkamera zur Beobachtung von nachtaktiven Tieren installieren und auswerten. Bestimmungsübung von Wasserlebewesen Entnahmen einer Wasserprobe zur Bestimmung von Mikroorganismen und Mikroskopie. Insekten nach unterschiedlichen Fangmethoden sammeln. Phänologische Pflanzenbeobachtungen, einrichten von Beobachtungsflächen / Zählstrecken.	Steckbriefe für Wasserlebewesen und typische (Zeiger-) Pflanzen des Schollenmooses. Kennenlernen von empirischen Fangmethoden.
Aufnahmetechniken zur Individuendichte.	Übungen zum Anlegen einer Dauerbeobachtungsfläche und zu Vegetations-Aufnahmetechniken mit Hilfe von farbigen Holzklötzen.	Transsekt anlegen im Gelände, nachvollziehbare Dokumentation der Eckpunkte, Zählung von Blüten der Trollblume und des geflecktem Knabenkrauts (sind wegen ihres charakteristischen Aussehens leicht zu erkennen)
Phänologie und Entwicklung (Verbuschung, Flächenverluste,…).	Festlegung der Fotopunkte unter Berücksichtigung gemeinsam festgelegter Kriterien.	Regelmäßige Fotodokumentation.

2.3 Monitoring

Für das Schüler-Schülerinnen-Monitoring wurden drei vergleichsweise einfache vegetationsökologische Dauerbeobachtungen gewählt. Grundlage für die Wahl dieser Methoden ist die vegetationsökologische Kartierung des Schollenmooses, die im Vorfeld des Projektes von der Inatura Dornbirn in Auftrag gegeben wurde. Mit den Bewirtschaftern und Besitzern wurde vereinbart, welche Flächen für eine Dauerbobachtung zur Verfügung stehen.

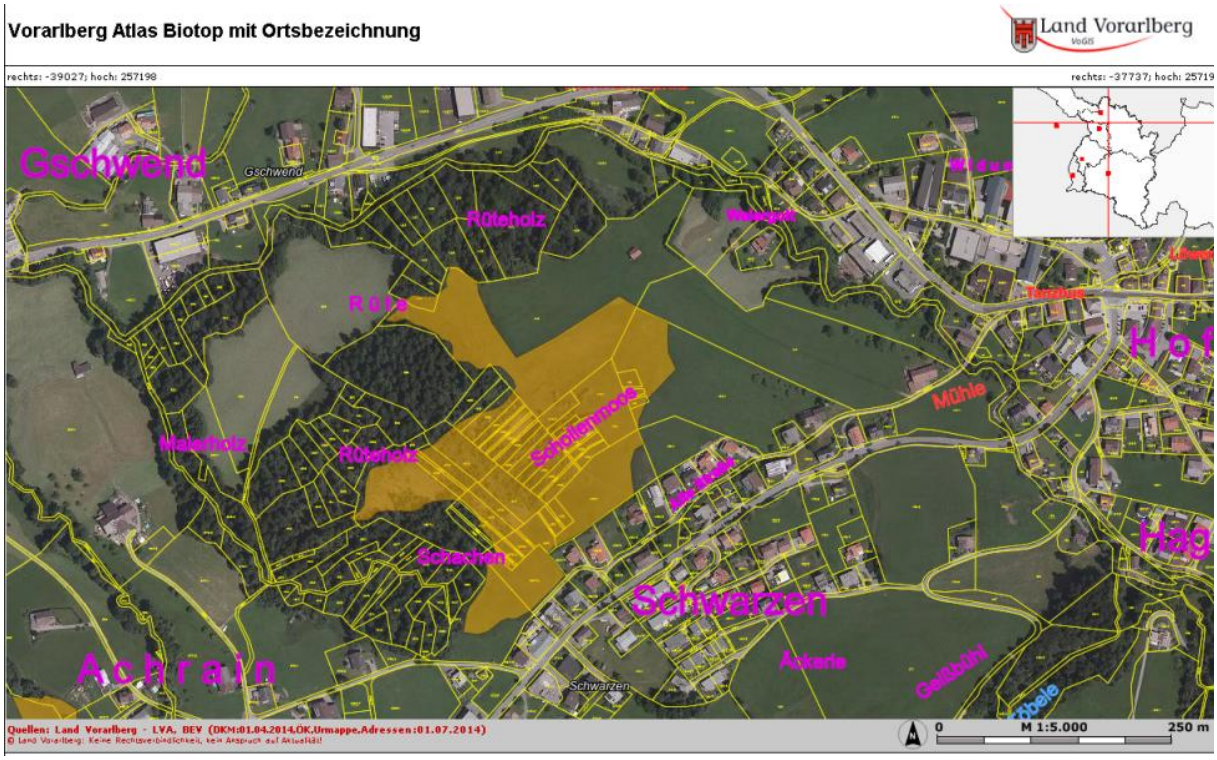


Abb. 2 Lage des Untersuchungsgebietes (VOGIS, Land Vorarlberg)

2.3.1 Phänologische Beobachtungen

Dabei werden periodisch wiederkehrende Wachstums- und Entwicklungserscheinungen in der Natur beobachtet und festgehalten z.B. wann bestimmte Zugvögel zurückkehren. Da Tiere jedoch schwieriger zu beobachten sind als Pflanzen, wird die Phänologie meist über bestimmte Wachstumsphasen ausgewählter Pflanzenarten festgehalten.

Für unseren Zweck wurden Pflanzen auf der Moorfläche gewählt, die gut erkennbar sind, so zum Beispiel:

Himmelschlüssel / *Primula acaulis*	Vollblüte 2013 am 17. April
Geflecktes Knabenkraut */ Dactylorhiza maculata*	Vollblüte 2013 am 12. Juni

2.3.2 Beobachtung von Zeigerpflanzen

Veränderungen auf Wiesen kann man gut anhand bestimmter Zeigerarten festhalten. So zeigen sich Bewirtschaftungsprobleme z.B. daran, dass einzelne Arten überhand nehmen und sich die Pflanzengesellschaften langsam verändern.

In Österreich wird seit 2007 ein großes Laienmonitoring mit Landwirten und Landwirtinnen durchgeführt. Diese beobachten auf ausgewählten Feldstücken gut erkennbare Indikatorarten. Einmal jährlich werden auf ausgewiesenen Feldern die Arten vor dem ersten Schnitt gezählt und an eine Zentralstelle gemeldet. (Bogner, Mohl 2010)

Wir haben für unser Projekt die Indikatorarten und die Versuchsanordnung übernommen.

Da wir an manchen Stellen die Wiesen auf Wunsch der Bewirtschafter nicht betreten sollten, wurde anstatt eines 10x10 Meter Feldes entlang des Fußwegs im Moor ein 10 Meter langer Transekt eingerichtet.

Für die Beobachtung wurden Indikator-Arten ausgewählt, die einfach zu erkennen sind und in einer Anzahl vorkommen, die ohne allzu große Fehler zählbar sind.

- Trollblume / *Trolles europaeus*
- Schlangenknöterich / *Polygonum bistorta*
- Geflecktes Knabenkraut / *Dactylorhiza maculata*
- Rundblättriger Sonnentau / *Drosera rotundifolia*
- Wollgras / *Eriopherum sp.*

2.3.3 Beobachtung von Tieren

Im Zuge des Monitorings mit Pflanzen wurde zusätzlich auch ein Monitoring mit bestimmten Tieren eingerichtet (s. auch Mohl, Steurer 2009). Dazu werden im ersten Schritt die Tierarten auf der Fläche erhoben. Diesen Schritt haben wir mit unterschiedlichen Methoden bereits durchgeführt.

Der Beobachtungs-Transekt und die zu beobachtenden Arten müssen noch angelegt bzw. ausgesucht werden. Diese Beobachtungsaufgaben sind erst in den kommenden Jahren geplant, falls sich eine Methodik entwickeln lässt, die im zeitlich stark eingeschränkten Unterricht durchgeführt werden kann. Eine mögliche Variante wäre der folgende Erhebungsbogen:

ERHEBUNGSBOGEN TIERE

Für die „zufällige“ Saisonbeobachtung

Grundlage für die Internet-Eingabe unter www.biodiversitaetsmonitoring.at

BD 1.0

Landwirtinnen und Landwirte beobachten Pflanzen & Tiere

Betriebsnummer _____

Name _____

Zähljahr _____

Bitte geben Sie Ihre Beobachtungsergebnisse im Internet unter www.biodiversitaetsmonitoring.at bis spätestens 15. Nov. des Kalenderjahres ein. Nur in Ausnahmefällen schicken Sie bitte eine Kopie dieses ausgefüllten Erhebungsbogens bis spätestens 15. Nov. des Kalenderjahres an: Umweltbüro Klagenfurt, Bahnhofstraße 39, 9020 Klagenfurt, z.H. DI Wolfgang Ressi, Tel.: 0463-516614-23, Fax: 0463-516614-9, wolfgang.ressi@umweltbuero.at

ZUFÄLLIGE TIERBEOBACHTUNG (SAISONBEOBACHTUNG)

Tragen Sie bitte hier die vereinbarten Tierarten (z.B. Vogelarten, Zauneidechse, Smaragdeidechse, …) wie mit Ihrem Betreuer/Ihrer Betreuerin (siehe Wiesenbogen) vereinbart ein. Tierarten für die gezielte Beobachtung sind nur auf dem „Erhebungsbogen Tiere – gezielte Beobachtung“ (Rückseite) einzutragen.

Nr. nähestes/ angrenzendes Feldstück	Name Tierart	Pickerl-farbe	Datum Beobachtung	Anmerkung (z.B. fliegt mit Futter zum Nest, z.B. das erste Mal in diesem Jahr gesehen, …)

Bitte bewahren Sie alle Originale der Unterlagen sorgfältig auf, diese können als Teil der Betriebsaufzeichnungen von der AMA auch kontrolliert werden.

Vielen Dank für Ihre wertvollen Beiträge!

MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND, LÄNDERN UND EUROPÄISCHER UNION

LE 07-13

Abb. 3 Erhebungsbogen (www.biodiversitätsmonitoring.at)

2.4 Das Projekt

Das Projekt „Moordetektive“ fand im Rahmen der Wahlpflichtfächer an der NMS Alberschwende statt.

Begonnen hat das Projekt mit einer ersten Wahlpflichtgruppe im 2. Halbjahr des Schuljahres 2012/13 mit jeweils zwei Stunden am Mittwochvormittag. Um den gesamten Jahresverlauf im Moor abzudecken, folgte im 1. Halbjahr des Schuljahres 2013/14 eine weitere Gruppe.

Insgesamt haben zwei Schülerinnen und zehn Schüler jeweils der 7. + 8. Schulstufe am Wahlpflichtfach „Moordetektive“ teilgenommen. Betreut werden die „Moordetektive“ von einer externen Fachperson, Mag.[a] Agnes Steininger und einem Lehrer der Schule, Dipl. Päd. Dieter Reichl.

In den Wahlpflichfächern stand zum einen das Kennenlernen des Schollenmooses duch Begehungen, das Üben und Erproben wissenschaftlichen Arbeitens im Gelände auf dem Programm und zum anderen die eigentliche Datenerhebung sowie Dokumentation

2.5 Planung

Geplant wurde das Projekt schon im Schuljahr 2011/12. Neben einer vegetationsökologische Aufnahme des Untersuchungsgebietes Schollenmooses in Alberschwende im Auftrag der INATURA, fand ein erstes Informationsgespräch mit Vertreterinnen und Vertretern der Gemeinde, Grundbesitzerinnen und –beistzern, Bewirtschafterinnen und Bewirtschaftern statt.

Die Kartierung des Gebietes ergab erste Hinweise für mögliche Zeigerpflanzen, die geeignet sind für ein Laienmonitoring. Mit den Bewirtschafter/innen und Grundbesitzer/innen konnten zudem weitere Informationen zur Nutzung wie auch Rahmbedingungen für die Geländearbeit mit der Wahlpflichtgruppe ausgehandelt werden.

Im regulären Biologie-Unterrichtes einer 2. Klasse (6. Schulstufe) im Schuljahr 2011/12 fand auch eine erste experimentelle Einführung in die Moorökologie statt.

Die Planung des Wahlpflichtfaches fand in groben Zügen im 1. Halbjahr des Schuljahres 2012/13 statt, in dem vor allem die Durchführbarkeit einiger Beobachtungsmethoden für Pflanzen und Tiere und die Verfügbarkeit von entsprechenden Materialien durch das Begleitteam geprüft wurden.
Die Detailplanung richtete sich einerseits nach den Wettergegebenheiten wie auch den Interessen der Schülerinnen und Schülern.

3 UMSETZUNG

Das Wahlpflichtfach „Moordetektive“ (Gmeiner Julia, Schilcher Natalie, Lässer Manuel, Maldoner Markus, Mennel Thomas, Meusburger Jakob) begann im zweiten Halbjahr des Schuljahres 2012/13.

Das Arbeitsprogramm wird hier in der Folge kalendarisch geordnet dokumentiert.

Aufgrund der ziemlich außergewöhnlichen Wetterlage musste oft spontan entschieden werden, welche Arbeiten wo durchgeführt werden. Eine regelmäßige Arbeit im Freien war über lange Zeit nicht – oder nur erschwert – möglich.

3.1 Februar 2013 (1. Wahlpflichtgruppe)

In diesem Monat standen mit dem Besuch der Inatura-Sonderausstellung und dem genauen Vorstellen des Projektes vorwiegend Indoor-Aktivitäten auf dem Programm, was unter anderem auch der äußerst winterlichen Wetterlage geschuldet war.

Zusammen mit den Detektiven wurde ein Mindmap der bevorstehenden Aufgaben erarbeitet.

Abb.4 Projektübersicht – mit Schülerinnen und Schülern erarbeitet

Die Frage nach persönlichen Interessen wurde ziemlich vielfältig beantwortet:

- Was ist ein Moor?
- Wieso gibt es fleischfressende Pflanzen?
- Wie entsteht ein Moor?
- Wieso heißt es Schollamoos?
- Wie alt ist ein Moor?
- Wird man im Moor verschluckt?

- Was macht Moore so besonders?

Schon anhand dieser Beispiele lässt sich ersehen, dass sich wissenschaftliche Fragenstellungen recht gut mit den Fragen der Kinder decken.

Am 27.02. 2013 wurde in 60 – 80 cm Tiefschnee der erste Rundgang durchs Gelände absolviert. Es wurden 4 Fotopunkte festgelegt und per GPS eingemessen. Hier wird ab jetzt, wenn möglich, zweiwöchentlich für die Fotodokumentation fotografiert.

Abb. 5 Messen der aktuellen Schneehöhe

3.2. März 2013

Die nach wie vor tief winterliche Wettersituation ließ Büroarbeiten – Einträge ins Forschertagebuch (jeder Moordetektiv führt ein persönliches Tagebuch, in dem nach jeder Unterichtseinheit kurz notiert wird, welche Arbeit wo durchgeführt wurde) vervollständigen, Überlegungen zur Projektdokumentation, Beiträge zum Alberschwender Gemeindeblatt „Leandoblatt“ - sinnvoll erscheinen.

Am 13.03. folgte ein weiterer Besuch der Fotopunkte, außerdem montierten wir eine Tierkamera im Schollenmoos. Zurück in der Schule beschäftigten wir uns mit Tiersteckbriefen, die wir zur Bestimmung benötigen.

Anhand von Modellen fertigen wir Zeichnungen von Grasfrosch, Blindschleiche, Zauneidechse, Erdkröte, Bergmolch, Bergeidechse und Ringelnatter an.

Die Auswertung der Tierkamera brachte keine Überraschungen (nur ein Fuchs), wir führten das auf das immer noch tiefwinterliche und kalte Wetter zurück.

Nach den Tiersteckbriefen kamen Bestimmungsschlüssel für unsere wichtigsten Zeigerpflanzen an die Reihe.

Um den Moordetetiven die Ernährung des Sonnentaus zu zeigen, führten wir ein Futterexperiment durch. Wir fütterten Pflanzen (allerdings aus dem Gartenmarkt) mit Käsestückchen und verfolgten in den Klassen, ob und was sich im Verlauf von zwei Wochen ändert. Die Käsestückchen wurden auf jeden Fall weniger und da in den beiden Klassen niemand sonst auf Futtersuche war, konnte das Abnehmen der Käsemenge auf den Sonnentau zurückgeführt werden.

Abb.6 Nahrung für den Sonnentau

3.3 April 2013

„Das sind schätzungsweise …“ So lautete ein Arbeitsauftrag für die Gruppe als Vorbereitung auf die Pflanzenzählstrecke, die im Schollenmoos angelegt werden wird. Als Arbeitsmaterial dienen bunte Spielklötze und Kugeln. Ziel des Trainigs ist, dass die Kinder möglichst schnell und sicher verschiedene Formen und/oder Farben differenzieren und abzählen können.

Die zweite Aufgabe drehte sich um Orientierungsübungen im Gelände und die Erkennung der Himmelrichtungen. Mit dem Kompass wurde überprüft, wie nahe die persönlich geschätzte Nord-Südausrichtung der Wirklichkeit entspricht. Anschließend musste als praktische Übung ein Partner, dem die Augen verbunden waren, sicher durch ein mit Hindernissen versehenes Gelände geführt werden. Augrund der Schneelage wurde auch dieses Training im Gang der Schule absolviert.

Der Umgang mit Becherlupe und Exhaustor wurde vorgestellt und geübt.

Abb.7 Zählstrecke

Wegen den widrigen Wetterbedingungen, die dieses Jahr lange herrschten, konnten die Erfahrungen aus dem Zählstreckentraining erst am 5. Juni in die Praxis umgesetzt werden.

Abb.8 Orientierungsübung im Gang

Die Kontrolle der Sonnentaupflanzen, die am 20. 3. 2013 mit Käsestückchen gefüttert wurden zeigte, dass die Nahrung schon weitgehend verdaut war und sich die Pflänzchen gut gehalten hatten.

Die Arbeit im Gelände war immer noch nur erschwert möglich, da das Untersuchungsgebiet weiterhin von einer dichten Schneedecke eingehüllt war. Die Wasserprobenentnahme zur Bestimmung von Mikroorganismen und pH-Wert geschah deswegen, wie schon einige Exkursionen zuvor, in einer noch tief winterlichen Landschaft.

Abb. 9 Ende März 2013 – tiefer Winter im Moor

Abb. 10 Wasserprobenentnahme

Zurück im Physiksaal wurde die Bedeutung des pH-Wertes für das Leben im Moor anhand verschiedener Messübungen verdeutlicht. Die Gruppe experimentierte mit Rotkrautsaft, Soda und Natron und veranschaulichte die Ergebnisse in Reagenzgläsern.

Abb. 11 pH-Wert-Versuche

Beim ersten sonnigen Ausgang am 17.04. 2013 wurden Bestimmungsübungen mit Wasserlebewesen durchgeführt. Grasfroschlaich, Bergmolch und diverse Wasserkäfer konnten beobachtet werden.

Die Fotostandorte wurden dokumentiert.

Am 24.04. stand eine Probe der Belastbarkeit des Schwingrasens auf dem ehemaligen Torfstich auf dem Programm, welche zeigte, dass der Rasen das Gewicht der Moordetektive tragen konnte.

Für eine Tiefenmessung mit Wathosen war es noch eindeutig zu kalt.

3.4 Mai 2013

Auf dem Programm stand eine Mikroskopierübung mit den Proben, die am 10.4. im Moor entnommen wurden. Nachgewiesen werden konnten Pantoffeltierchen, Rädertierchen, Blau- und Kieselalgen. Eine Kollegin von Fr. Mag[a.] Steininger, Dr. D. Gesierich in Innsbruck, qualitativ analysierte für die Mordetektive die Proben mit folgendem Ergebnis:

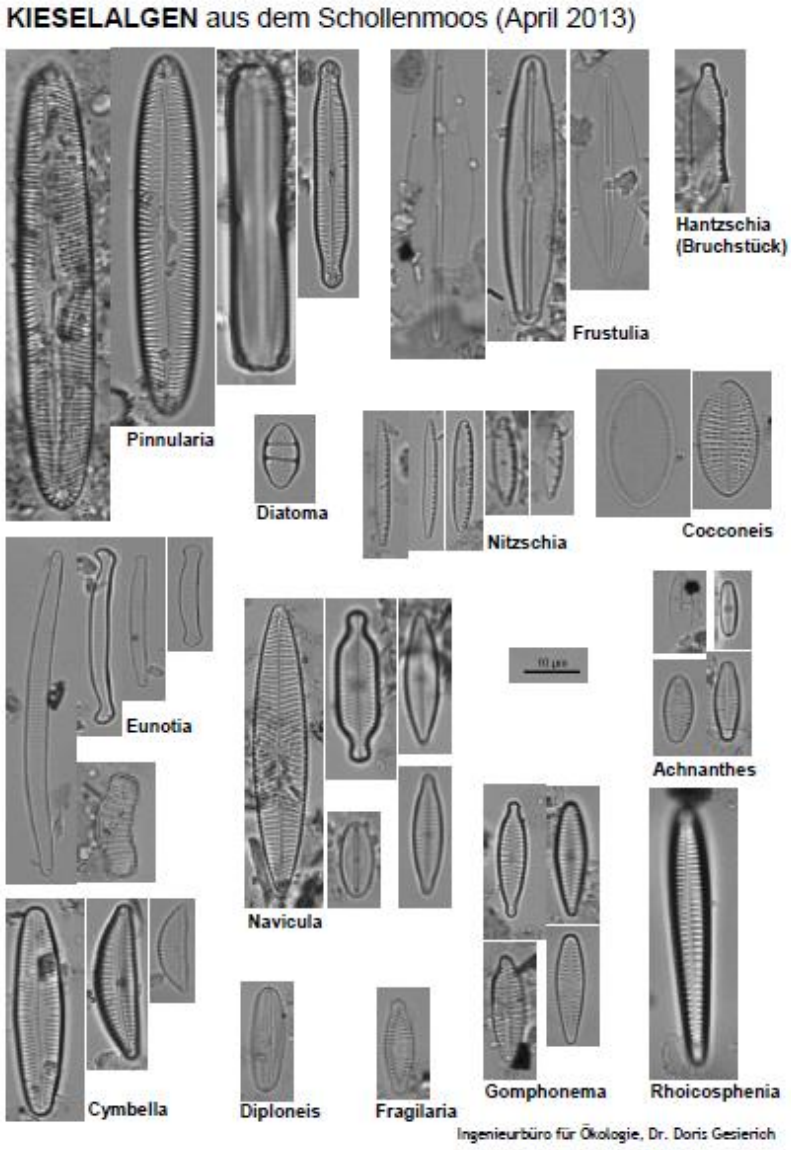


Abb.12: Untersuchungsergebnisse Kieselalgen im Schollenmoos,
Ingenieurbüro für Ökologie, Dr. Dosis Gesierich

Am 15.05. 2013 wurden im Schollenmoos bei endlich einmal strahlend schönem und warmem Wetter die dort lebenden Insekten untersucht. An zwei Standorten wurden mit unterschiedlichen Fangmethoden (Wassernetz, Schmetterlingsnetz, Abschütteln, Exhaustor) Insekten gesammelt und bestimmt.

Zum Einsatz kamen auch Becherlupen, Bestimmungsbögen und Protokolle.

Abb. 13: Libellenlarve

Am 22.5. 2013 wurde bei starkem Regen an den Forschertagebüchern und an Fangprotokollen weitergearbeitet. Die Schülerinnen und Schüler trugen die Notizen aus dem Gelände, Vorgehen und Ergebnisse ein. Der Bericht aus Innsbruck, wo unsere Wasserproben untersucht worden sind, wurde vorgestellt und die aufbereiteten Mikroskopvorlagen genau analysiert.

Am 29.5. war die Wetterlage unverändert schlecht. Wir begannen mit den Arbeiten für das Moorbuch, das jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer am Schluss zur Dokumentation der Arbeit erhalten wird.

Für die bei besseren Wetterbedingungen geplante Tiefenmessung im ehemaligen Torfstichgebiet wurden Wathosen anprobiert.

Abb. 14 Anprobe Wathosen

3.5 Juni 2013

Am 5.6. 2013 konnten die Zählübungen vom 3.4.2013 endlich in die Praxis umgesetzt werden. Bei strahlendem Sonnenschein wurden an der Zählstrecke am vorderen Weg durchs Schollenmoos Knabenkraut und Trollblume erfasst. Auf dem Probenquadrat im hinteren Geländeteil zählten wir die Sonnentau- und Wollgraspflanzen.

3.5.1 Pflanzenbeobachtungen

Einige Pflanzenarten reagieren sehr empfindlich auf Veränderungen ihrer Standortbedingungen - seien es Veränderungen im Wasserhaushalt oder aber auch Veränderungen in der Bewirtschaftung – man nennt diese Arten auch Indikatorarten.

Die Beobachtung von Pflanzen wird österreichweit in einem großen Monitoring-Projekt von BewirtschafterInnen durchgeführt. Als Grundlage für unsere Zählung wurden die Grundlagen dieses Monitorings herangezogen. (http://www.biodiversitaetsmonitoring.at/)

3.5.2 Methodik Pflanzen

Es werden auf den Streuwiesen wo möglich 10x10 Meter breite Flächen ausgesucht. Diese werden mit Hilfe verschiedener Orientierungspunkte im Gelände (Bäume, Masten ect.) verortet, um sie auch im Folgejahr leicht wieder finden zu können. Unsere Flächen wurden zusätzlich mittels GPS eingemessen.

Die Artenauswahl richtet sich nach den vorhandenen Pflanzenarten und kann aus einem Arten-Katalog ausgewählt werden. Grundlage für unsere Auswahl war die botanische Aufnahme von Rosemarie Zöhrer (2012), Das Schollenmoos.

Da wir im vorderen Moorbereich die Flächen nicht betreten konnten, wurde hier anstatt einer Fläche ein 10 Meter langer Transekt eingemessen.

Abb. 15 Geflecktes Knabenkraut

Transekt1 – 10 Meter lang beim Graben beginnend Richtung Straße

Pflanzenart Geflecktes Knabenkraut

Anzahl: 4 Stück in Vollblüte

Transekt 2 – ab der Mitte des Gebüsches 10 m in Richtung Siedlung und 3 m vom Weg entfernt.

Pflanzenarten: Trollblume

Geflecktes Knabenkraut

Anzahl: 13 Stück Trollblume im Abblühen

28 Stück Geflecktes Knabenkraut in Vollblüte

Abb. 16 Zählfläche mit Wollgräsern und Moordetetiven

Die Zählfläche ist eine Streuwiese. Die Fläche befindet sich 16 Meter ab dem Rand der Bewirtschaftung in gerader Linie zum Stadel.

Pflanzenarten: Rundblättriger Sonnentau

Geflecktes Knabenkraut

Wollgras

Anzahl: 60 Stück Sonnentau

2 Stück Geflecktes Knabenkraut in Vollblüte

110 Stück Wollgras fruchtend

Abb. 17 Sonnnentau – suchen, finden, zählen

Die bisherigen Ergebnisse wurden für die Moordetektive auf folgende Arten festgehalten:

- Monitoringhandbuch
- Moorhandbuch
- Fotodokumentation
- Beobachtungsbögen
- Spezielle Beobachtungen und Erhebungen zum Schollenmoos

Mit Juni 2013 war der erste Teil der Arbeit der „Moordetektive“ und gleichzeitig auch das

Wahlpflichtfach beendet. Im ersten Halbjahr des Schuljahres 2013/14 wird es, falls sich genügend Schülerinnen und Schüler anmelden, eine Fortsetzung der „Moordetektive“ geben.

4 Umsetzung 2. Teil

Der neuen WPF-Gruppe (Kilian Bolter, Claudio Feurstein, Grabher Gabriel, Mennel Thomas, Novkovic Andrija, Simma Richard, Wallnöfer Lorenz) haben wir als Einstimmung kurz die bisherige Arbeit vorgestellt und einen Arbeitsplan von September bis Januar entworfen. Eine einfache Stoffsammlung – was ist möglich – was ist von besonderem Interesse – diente als Einstieg in die Moorthematik. Wir stellten Fragen zum Thema Moor und suchten nach Antworten.

Im Prinzip beeinhaltete der zweite Teil des Moormonitorings klarerweise dieselben Aufgaben wie der erste. Also wieder Bestimmungsschlüssel testen, Zeigerpflanzen zählen, Wasserlebewesen bestimmen. Zusätzlich wurde die Waldzusammensetzung erhoben, der ehemalige Torfstich ausge- und der Dachsbau, der sich im Untersuchungsgebiet befindet, vermessen.

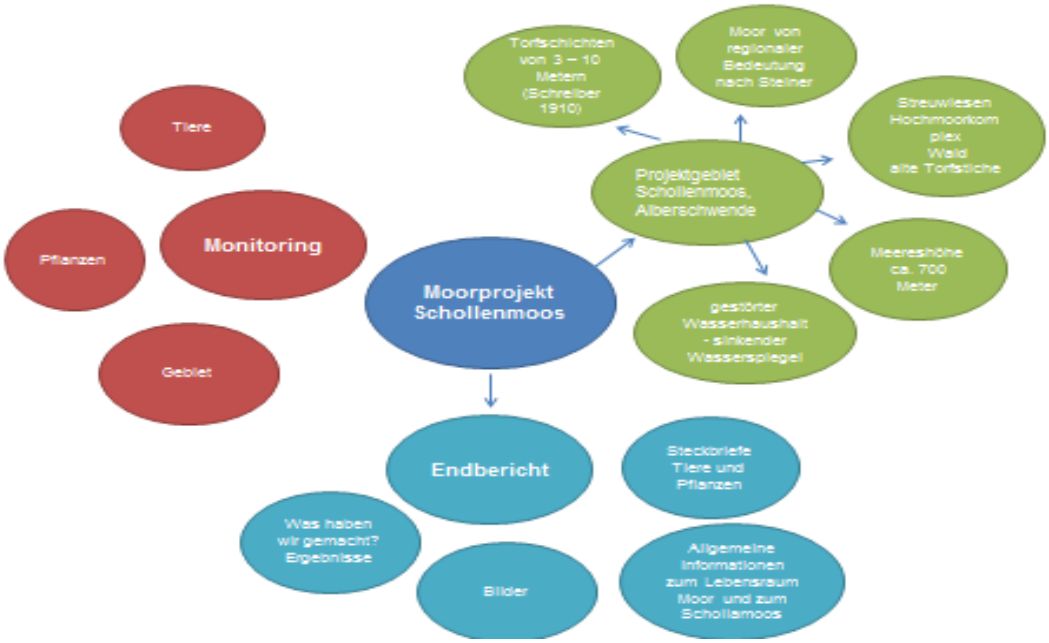


Abb. 17 Vorschläge für die zweite Einheit der Moordetektive

4.1 Veränderungen im Moor

Nach dem Vergleich der Luftbilder aus dem Vogis-Atlas konnten schon bei den Vorarbeiten eindeutige Veränderungen im Moor festgestellt werden. Dies bestätigte auch die Kartierung von Rosemarie Zöhrer, die vor Projektbeginn durchgeführt wurde.

Die SchülerInnen haben folgende Veränderungen festgestellt:

- Auf den Luftbildern aus den 50er Jahren ist die offene Moorfläche wesentlich größer als heute. Ursachen hierfür sind Nutzungsaufgabe bzw. Aufforstungen mit Fichten.
- Die Siedlung ist wesentlich näher an die Moorfläche herangerückt und heute viel dichter als in den 50er Jahren.

Abb. 18 Das Schollenmoos in den 1950er Jahren

Abb. 19 Das Schollenmoos im Jahr 2009 (Vgl. mit Abb.2)

4.2 Dauerbeobachtung mit Hilfe von Fotostandorten

Da Veränderungen über längere Zeiträume sehr gut auf Bildern zu beobachten sind, wurden verschiedene Fotostandorte ausgewählt. Neben der jahreszeitlichen Veränderung können so über die Jahre auch Verbuschung und ähnliche Veränderungen festgehalten werden.

Die Standorte wurden von den Schülern so ausgesucht, dass möglichst eine große Fläche des Schollenmooses zu sehen ist.

GPS - Koordinaten der Standorte

001	-38211,9	256806,5
002	-38376,1	257005,2
003	-38496,3	256891,7
004	-38431,9	256814,1

4.3 Ergebnisse

Im Moment lassen sich anhand der Bilder vor allem jahreszeitliche Veränderungen im Moor feststellen. Größere Veränderungen werden erst in den nachfolgenden Jahren erkennbar sein.

4.3.1 September 2013

Wir arbeiteten im Moor, um Proben für die kommenden Mikroskop-Untersuchungen zu bekommen. Nach einer genauen Wathosenanprobe füllten die Moordetektive Probefläschchen, um die Wasserbewohner im Schollenmoos einzufangen. Bei guten äußeren Bedingungen lernten die neuen Moordetektive so sehr praktisch ihr Untersuchungsgebiet kennen.

4.3.1.1 Kieselalgen

Wir hatten erneut die Möglichkeit, Proben von der Algenspezialistin Dr. Doris Gesierich (Universität Innsbruck) präparieren und analysieren zu lassen, um einen Überblick über die Artenvielfalt des Schollenmooses zu bekommen.

Kieselalgen sind mikroskopisch kleine, einzellige pflanzliche Organismen. Der Zellinhalt wird von zwei aus Siliziumdioxid bestehenden Schalen umgeben (Zellaufbau wie eine Schachtel mit Boden und Deckel). Diese reich strukturierten Schalen enthalten die Bestimmungsmerkmale. Zur Bestimmung der Art muss, lt. Auskunft von Dr. Gesierich, zuerst der organische Zellinhalt entfernt werden.

Da sie nur zwischen einem tausendstel und zwei Millimeter groß sind, braucht man ein Mikroskop, um sie genau betrachten zu können.

Kieselalgen kommen in fast jedem Gewässer vor und dienen in vielen Fällen zur Bestimmung der Wasserqualität.

4.3.1.2 Probenentnahme

Dazu wurde an unterschiedlichen Stellen und zu unterschiedlichen Jahreszeiten Probenmaterial gesammelt. Termine der Probenentnahme: 30.09.2013; 10.04.2014.

Für das epiphytische Material wurden abgestorbene Pflanzenteile gesammelt. Als zweite Probe wurde Sediment mit einem Esslöffel oberflächlich abgeschöpft.

Die Kieselalgensuspensionen wurden unfixiert bis zur baldigen Präparation im Kühlschrank aufbewahrt und per Express nach Innsbruck geschickt. (Siehe 3.2.5)

4.3.2 Oktober 2013

Im Oktober war Labor-Arbeit angesagt. Wir arbeiteten mit den Mikroskopen der Schule und versuchten einerseits, Insekten zu bestimmen, indem wir das Bild unter dem Mikroskop groß (A5) aufzeichneten und dann auf Bestimmungstafeln Übereinstimmungen suchten.

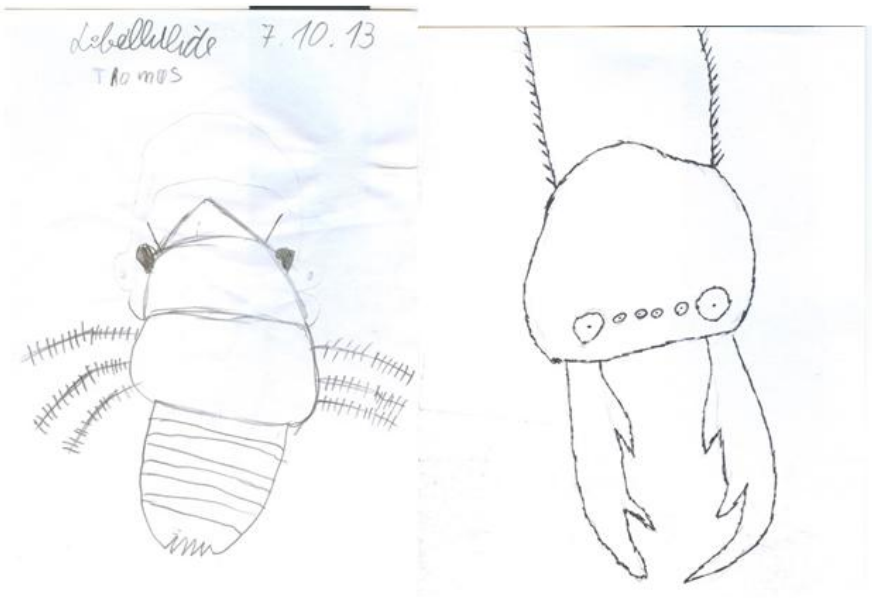


Abb. 20 Schülerzeichnung (Thomas Mennel) zur Bestimmung einer Libellenlarve

4.3.2.1 Wasserlebewesen

Neben Algen sind vor allem die im Wasser lebenden Tiere von Interesse. Für die Untersuchung wurden zwei verschiedene Ansätze gewählt.

4.3.2.2 Methodik Wasserlebewesen

Zum einen wurden zufällig Wasserproben und Pflanzenmaterial aus den Torfstichen entnommen und in Alkohol fixiert.

Andererseits wurden beköderte Kübelfallen ausgebracht. Hierzu werden Kübel mit umgedrehten Flaschenhälsen versehen und innen wird ein Köder angebracht. Damit in der Falle genügend Luft vorhanden war, wurden außen Schwimmer festgemacht. Kübelfallen funktionieren für Amphibien, aber auch für verschiedenste Käferarten. Zusätzlich wurden noch Flaschenfallen für Kleintiere ausgebracht.

Abb. 21 Anbringen einer Kübelfalle

Abb. 22 Flaschenfalle mit Leuchtstäbchen

Notiert wurden ebenfalls alle beim Besuch sichtbaren Tiere.

Als Köder diente Katzenfutter bzw. Lichtstäbchen. Die Fallen wurden nach einer Woche entleert, das Material in Alkohol fixiert, im Labor genauer untersucht und die Tiere zum Teil gezeichnet.

Abb. 23 Untersuchung im Chemiesaal

4.3.2.3 Ergebnis Wasserlebewesen

Leider stellte sich der Torfstich als ziemlich artenarm heraus - wobei sicher auch die Fangmethode mittels Fallen in diesem trüben Gewässer nur schlecht funktioniert. Zu überlegen ist, ob eine Fangaktion mit Keschern ev. zielführender wäre.

Gefangen und bestimmt wurden folgende Tiere:

Bergmolch – männlich

Laichballen Grasfrosch

Wasserläufer

Springschwanz

Zuckmückenlarve

Schwimmkäfer indet.

Klein-Libellenlarve

Abb. 16 Die Tiefenmessung im ehemaligen Torfstich ergab geschätzte 170 cm.

Die letzten beiden Stunden im Oktober verbringen wir wieder im Schollenmoos auf der Suche nach einem geeigneten Standort für unsere Wildtierkamera.

Die trockene Witterung im Oktober erleichterte uns erfreulicherweise die Arbeit sehr.

4.3.3 November 2013

Weil wir im November den Dachsbau im Schollenmoos genauer untersuchen wollten, begannen wir mit etwas Theorie. Danach brachte uns der November trockenes und kühles Wetter für die Außeneinsätze.

4.3.3.1 Säugetiere im Schollenmoos

Nachdem bei den ersten Begehungen Fuchs- und Rehspuren festgestellt werden konnten, wurde im Laufe des Jahres mit Wildtierkameras genauer untersucht, welche Säugetiere sich im Bereich des Schollenmooses bewegen.

4.3.3.2 Methodik Kamera

An mehreren Stellen im Schollenmoos wurden Wildtierkameras aufgebaut und mit Ködern wie Apfelschnitze bzw. Katzenfutter bestückt. Die Kameras wurden alle drei Tage neu positioniert. Für bessere Ergebnisse müssten mehr als 2 Kameras über längere Zeit im Einsatz sein.

4.3.3.3 Ergebnisse Kamera

Mit Hilfe der Kameras konnten einwandfrei folgende Tiere nachgewiesen werden:

Dachs Reh Fuchs Katze

Außerdem zeigte sich, dass das Gebiet auch für die Freizeit stark genutzt wird. Neben Radfahrern und Spaziergängern löste vor allem der Waldkindergarten öfter die Fallen aus.

Abb. 23: Fotos der Wildtierkamera (Waldkindergarten, Fuchs)

4.3.3.4 Untersuchung Dachsbau

Dachse sind bekannt dafür, ein sehr großes System an Gängen anzulegen. Ihre Bauten werden außerdem sehr langfristig genutzt und zum Teil finden sich auch verschiedenste „Untermieter“ wie der Fuchs im Bau. Nachdem auf Grund von Fraßresten und Kotspuren eindeutig festgestellt wurde, dass der Dachsbau bewohnt ist, wurde genauer untersucht, wie groß der Bau tatsächlich ist. Nach Recherchen am Computer zur Lebensweise der Dachse konnte die praktische Arbeit im Feld beginnen.

4.3.3.5 Methodik Dachsbau

Alle auffindbaren Eingänge wurden mit Fähnchen versehen und durchnummeriert.

Eine Gruppe maß alle Eingänge mit Hilfe des GPS- Gerätes ein. Da der Empfang im Waldstück jedoch schlecht war, wurde der Bau zusätzlich mit dem Maßband vermessen. Dazu wurden jeweils die Strecken von einem Eingang zum anderen ausgemessen, um anschließend die Fläche des Dachsbaus ausrechnen zu können.

Zusätzlich wurde versucht, mit einer Schwanenhals–Kamera etwas tiefer in die Gänge des Baues einzudringen. Dies war jedoch ohne ausreichende Lichtquelle nur bis zu einem geringen Grad möglich.

Abb. 24 Unser Filmteam beim Dachsbau

4.3.3.6 Ergebnis Dachsbau

Insgesamt wurden 16 Eingänge gefunden.

Aus den am weitesten entfernten Eingängen ergaben sich für den Bau eine Länge von 66 und eine Breite von ungefähr 13 Metern.

Der Dachs im Schollenmoos lebt also recht großzügig auf einem Areal in der Größe von 858 m2.

4.3.4 Dezember 2013

Im Dezember bescherte uns ein kurzer Wintereinbruch herrliches Bilderbuchwetter, als wir die Zusammensetzung des Waldes im Schollenmoos untersuchten. Die vorherrschende Baumart im Schollenmoos ist die Fichte, nicht nur natürlich wachsend, sondern auch angepflanzt. Dazu wächst im Untersuchungsgebiet hauptsächlich die Moorbirke.

Abb. 25 Moordetektive bei der Baumbestimmung

Büroarbeit war notwendig, um eine Fotodokumentation über die bisherige Arbeit zusammenzustellen, die anschließend in der Aula und auf der Homepage der Schule gezeigt wurde.

Die letzten beiden Stunden im Dezember wurden, zum Verständnis des pH-Wertes, mit Lauge-Säure-Versuchen im Chemiesaal verbracht.

4.3.5 Jänner 2014

Zum Abschluss des Projekts wurde der ehemalige Torfstich mittels GPS vermessen. An diesem Termin besuchte uns die Frau Bürgermeister, der wir unsere Arbeit im Gelände erläutern konnten.

5 KOMPETENZORIENTIERUNG

5.1 Evaluationskonzept

5.1.1 Lernen vorbereiten und initiieren

Schon im Schuljahr 2011/12 habe ich im Biologie-Unterricht das Thema Moor eingeführt als Einstimmung für die Schülerinnen und Schüler der 2. Klasse auf ihr mögliches Wahlpflichtfach in der 3. Klasse. Zu Beginn des Wahlpflichtfaches war die Sonderausstellung der INATURA in Dornbirn ein wunderbarer Einstieg in die Welt der Moore. Im Anschluss haben wir zusammen mit den Schülerinnen und Schülern Fragen, die sie zum Thema Moor haben, gesammelt und diesen Fragenkatalog so weit es ging auch als Grundlage für die folgenden Unterrichtseinheiten genutzt.

Das konkrete Monitoring konnte nur mit Hilfe einer vegetationskundlichen Kartierung und Unterstützung der Biologinnen Agnes Steininger und Rosemarie Zöhrer vorbereitet werden. Sie haben Vorschläge für die konkreten Monitoringmethoden für Laien ausgearbeitet.

5.1.2 Lernwege eröffnen und gestalten

Für uns war es wichtig, mit den Schülerinnen und Schülern so viel wie möglich draußen im Moor zu sein, um das Interesse am Lebensraum durch das Erleben zu wecken. Wir sind mindestens 75% der Unterrichtsseinheiten im Freiland unterwegs gewesen. Die Motivation der Schülerinnen und Schüler, nach draußen und hier selbst auf Entdeckungsreise zu gehen, war durchgehend hoch. Um ein besseres Verständnis für die Moorökologie und zum Schollenmoos zu erreichen, mussten wir natürlich auch einige theoretische Grundlagen in der Schule vermitten, die wir aber oftmals mit Experimenten untermauern konnten.

Zum Thema Monitoring haben wir einige Trockenübungen gemacht (Deckungsgrade von bunten Holzklötzen schätzen, Orientierung im Raum usw.). Auch die Pflanzensteckbriefe der zu zählenden Arten wurden durch die Schülerinnen und Schüler zuvor selbst angefertigt. Aber nichts bleibt bei den Kindern und auch bei mir so gut haften, wie das aktive Zählen der Arten im Gelände. Jede Schülerin oder jeder Schüler, der einmal ein Wollgras oder eine Trollblume beim Monitoring gezählt hat, wird dieses nicht so schnell vergessen.

Das Lernen und der Aufhalt im Freiland sind eine wesentliche Grundlage für ein gelingendes kindgerechtes wissenschaftliches Arbeiten gewesen.

5.1.3 Orientierung geben und erhalten

Im Rahmen der beiden Wahlpflichtkurse haben wir einige wissenschaftliche Freiland- und Monitoringmethoden erprobt. Die Moordetektive haben hierzu Feldnotizen gemacht, die sie beim nächsten Indoortag in ihr Forschertagebuch eintragen konnten. Anhand des Forschertagebuchs konnten noch einmal Fragestellung, Vorgehensweise und Ergebnis dokumentiert werden. Allerdings fehlte uns hierfür immer wieder die Zeit und Muße. Somit ist die Dokumentation und Reflexion etwas zu kurz gekommen.

Die Ergebnisse des Monitorings stellen für die Schülerinnen und Schüler keinen großen Unterschied zu den anderen Erhebungsdaten da, da es ja noch keine Vergleichsdaten gibt. Erst mit der Zeit wird hier wohl das Verständnis für das Monitoring wachsen.

6 LITERATUR

AMT DER VORARLBERGER LANDESREGIERUNG: Biotopinventar Vorarlberg. http://www.vorarlberg.at/vorarlberg/umwelt_zukunft/umwelt/natur-undumweltschutz/ weitereinformationen/biotopinventarvorarlberg/uebersichtbiotopinventar.htm

BELMANN, Heiko, GRÜNERT, Renate, FINKENZELLER, Xaver, GRÜNERT,Helmut, HARTMANN, Uwe, JANKE Klaus, PUCHTE, Anne (2013) Steinbachs Großer Tier- und Pflanzenführer, Umer Verlag

BOGNER, Daniel, FIALA Ingrid (2007) Biodiversitätsmonitoring MOBI - Interpretation ausgewählter Indikatoren. Projektbericht. Klagenfurt (Umweltbüro Klagenfurt).

BOGNER, Daniel, MOHL, Ingo (2010): Biodiversitätsmonitoring mit Landwirten und Landwirtinnen - Bewusstseinsbildung durch Beobachtung. In: Online-Fachzeitschrift des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Jahrgang 2010.

BUNDESAMT FÜR UMWELT, BAFU (2007): Zustand und Entwicklung der Moore in der Schweiz. Ergebnisse der Erfolgskontrolle Moorschutz. Bern.

BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT. Abteilung II/2 und Abteilung II/3 (2006): MOBI-e. Entwicklung eines Konzeptes für ein Biodiversitätsmonitoring in Österreich. Bericht, Klagenfurt.

DIERSCHKE, Hartmut (1994) Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden, UTB Stuttgart

GRABHER, Markus , LOACKER, Ingrid (2002): Moorland. Feuchtgebiete in Vorarlberg. 64 Seiten, Hard

JUNGMEIER, Michael, WERNER, Kathrin (2004): Moore in Österreich unter dem Schutz der Ramsar-Konvention. Neuer Wissenschaftlicher Verlag, Wien.

LAUBER , Konrad, WAGNER, Gerhardt, GYAX, Andreas (2012) Flora Helvetica

LBV, Bestimmungskarte Pflanzen im Moor

LBV, Bestimmungskarte Tiere im Moor

MOHL, Ingo, BOGNER, Daniel, STEURER, Barbara, GATTERMAIER, Sandra, SUSKE, Wolfgang, WANNINGER Karl (2009): Landwirtinnen und Landwirte beobachten Tiere - Machbarkeitsstudie, Klagenfurt und Wien.

STEINER, Gerd Michael (1992) Österreichischer Moorschutzkatalog. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Band 1

ZÖHRER, Rosemaria (2012) Das Schollenmoos, unveröffentlichter Forschungsbericht der inatura - Erlebnis Naturschau Dornbirn

7 ANHANG

7.1 Ausblicke

Das Wahlpflichtfach Moordetektive hat sich etabliert. Der bereits dritte Durchgang (2. Halbjahr 2014/15) brachte 11 neue Anmeldungen.

Die Idee der Moordetektive ist nun auch auf andere Schulen übergesprungen. Im kommenden Schuljahr wollen zwei Mittelschulen in Vorarlberg ein ähnliches WPF anbieten.

ERKLÄRUNG

"Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit (=jede digitale Information, z.B. Texte, Bilder, Audio- und Video Dateien, PDFs etc.) selbstständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Alle aus gedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere genaue Quellenangaben gekennzeichnet. Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird. Diese Erklärung gilt auch für die Kurzfassung dieses Berichts, sowie eventuell vorhandene Anhänge."