

Leitfaden für die Lehrperson erste Oberstufe: der Wind

Vorgehensweise

Die vorgeschlagene Vorgehensweise beabsichtigt eine Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten nahe zu bringen : Hypothesen aufstellen, Beobachtung und Messung, Überprüfung und Messung von diversen Phänomenen, Überprüfung der aufgestellten Hypothesen mit Hilfe der Messungen, Bilanzen ziehen welche das erlangte Wissen widerspiegeln und schlussendlich das Präsentieren der Resultate.

Der pädagogische Wert basiert auf einer Vorgehensweise welche die Selbstverwirklichung der Schüler und ihre Entwicklung in den Vordergrund stellt, ergänzt durch Wissenswerte Informationen und die Realität von Messungen im Gelände.

Untersuchtes Phänomen

Gegenstand der Untersuchung ist das Phänomen **Wind** : seine Entstehung, seine Eigenschaften, seine Messung, etc. Das notwendige Wissen um den Unterschied zwischen Winden auf lokaler Ebene (Brisen) und globaler Ebene zu verstehen wird vermittelt. Zusammenhänge zwischen Wind, Meteorologie, Wettervorhersage, Ökosystem, ... werden aufgezeigt.

Fragestellung

Was ist der Wind ? Wie kann er gemessen werden ? Welcher Einfluss hat er auf die Landschaft, den Menschen, die Populationen ? Wie verhält er sich mit dem Klimawandel ?

Verknüpfung mit dem Programm

- Luft (Druck, ...)
- Die Komponenten eines Lebensraumes
- Verständnis des Weltgeschehens und von Medieninformationen
- Beobachten, experimentieren, folgern
- Beobachten, analysieren und anwenden von verschiedenen Informationsquellen
- Sensibilisierung auf verschiedene aktuelle Umweltprobleme

Aufgaben für die Schüler

- Sich Fragen über das Phänomen Wind stellen
- Hypothesen über die Entstehungsmechanismen des Windes aufstellen, sie bestätigen oder verwerfen
- Einen Windmesser konstruieren (Windfahne und/oder Windsack)
- Messung des Winds (Geschwindigkeit und Richtung)
- Eine Bilanz aus den vollzogenen Windmessungen ziehen
- Mit einem Wissenschaftler über Fragen und Resultate diskutieren
- Resultate publizieren

Ressourcen

In einem Bereich wie der Klimatologie stehen der Lehrperson vielfältige Arbeitsgeräte und -materialien zur Auswahl. Eine Liste mit dem minimal benötigten Arbeitsmaterial ist hier wiedergegeben (ohne das allgemeine Verbrauchsmaterial für die Experimente):

- Meteostation SensorScope, [vom Projekt climAtscope zur Verfügung gestellt](#)

Leitfaden für die Lehrperson erste Oberstufe: der Wind

- Computer mit Internetzugang
- Datenlesegerät zum Anzeigen der aufgezeichneten Messungen der Station, *vom Projekt climAtscope zur Verfügung gestellt*
- Verschiedene einfache Messgeräte wie: Thermometer, Kompass, ...
- Lokale und globale topographische Karten
- Geographie- und Wissenschaftsbuch
- Kontakt mit den Forschern, *Projekt climAtscope*
- Informationsbroschüre für die Lehrpersonen (IBL), *vom Projekt climAtscope zur Verfügung gestellt*

Zeitmanagement

Jedes Modul könnte in einer Unterrichtslektion behandelt werden, aber je nach gewünschtem Vertiefungsgrad der Lehrperson kann dies variieren. Die 3-4 ersten Module sind vor dem Beginn der eigentlichen Windmessung zu realisieren. Danach sind zwei Module (Nr. 5 und 6) vorgesehen um die notwendige Zeit zur Datensammlung zu haben, vor der Realisierung einer Bilanz über die Messungen.

Modul	
Modul 1	← 1h →
Modul 2	← 1h →
Modul 3-4	← 1-2h plus Messungen (autonomes Arbeiten) →
Modul 5	← 1h →
Modul 6	← 1h →
Modul 7	← 1h →
Modul 8	← 1h →
Modul 9 - 10	← 1h →
Modul 11 (Option)	← 1h →

Anmerkung

WS ist die Abkürzung für Workshop und IBL steht für Informationsbroschüre für die Lehrperson.

Leitfaden für die Lehrperson erste Oberstufe: der Wind

Modul 1 : Einführung in das Thema Wind

Aktivitäten	Dauer	Material
<p>Diskussion rund ums Thema Klima und den Wind, mit Photos von Sturmschäden und einem Wetterbericht welcher die Messungen zum entsprechenden Ereignis aufzeigt. <i>ODER</i> Realisierung einer Dokumentation über den Wind (Photos, Artikel, ...) mit dem Ziel auf die folgenden Fragen zu antworten:</p> <ul style="list-style-type: none">• Was ist der Wind?• Wie kann er gemessen werden?• Welche Informationen sind wichtig um einen Wind zu beschreiben (Geschwindigkeit und Richtung)?• Sind die Risiken im Zusammenhang mit den starken Winden am zunehmen aufgrund des Klimawandels?• Welche Einflüsse hat der Wind auf den Menschen, die Bevölkerung, auf die Landschaft? <p>Notieren der ungeklärten Fragen.</p>	1h	WS1, WS2, IBL Wind

Modul 2 : Entdecken der Mechanismen der Windentstehung

Aktivitäten	Dauer	Material
<p>Aufschreiben der Hypothese über die Windentstehung: Ich glaube dass ... weil ...</p> <p>Konvektionsexperimente: die Spirale, der Helikopter, der Talk. Verknüpfung der Experimente mit den Elementen in der Natur: der Talk repräsentiert..., die Kerze/Glühbirne repräsentiert...</p> <p>Illustration der Windentstehung durch eine Skizze, Bestätigung oder Ablehnung der Hypothese welche am Anfang der Lektion gemacht wurde, Zusammenfassung der Windentstehung mit den vorgeschlagenen Satzfragmenten.</p> <p>Notieren der ungeklärten Fragen.</p>	1h	WS3, WS4, WS5, IBL Wind

Leitfaden für die Lehrperson erste Oberstufe: der Wind

Modul 3 - 4 : Messung des Windes, wie?

Aktivitäten	Dauer	Material
<p>Nachdenken über die messbaren Windparameter, eventuell mit Hilfe eines Wetterberichts.</p> <p>Definition der Geschwindigkeit. Welche Einheit wählen für den Wind? Wie wird ein Apparat zur Feststellung der Windrichtung konstruiert? Wie wird ein Gerät zur Messung der Windgeschwindigkeit gebastelt? Zwei Möglichkeiten : die Schüler einige Stunden autonom basteln lassen <i>ODER</i> die Schüler mit einer Vorlage zur Konstruktion eines Anemometers, einer Windfahne und/oder einem Windsack arbeiten lassen</p> <p>Welches sind geeignete Orte zum Aufstellen des Anemometers/Windfahne/Windsack um aussagekräftige Resultate zu erhalten?</p> <p>Aufstellen der Messinstrumente. Entdecken der Sensorscope Stationen, ihrer Lokalisierung und die Zusammensetzung eines reellen Anemometers. Sammeln der Daten während einer Woche (Instrumente, Sensorscope und Wetterberichte, unter den Schülern aufzuteilen), im Zusammenhang mit den Wetterbeobachtungen und der Beobachtung der Wetterphänomene.</p> <p>Notieren der ungeklärten Fragen.</p>	1h – 2h	WS6, WS7, WS8, IBL Wind

Modul 5 : Der Wind auf lokaler Ebene

Aktivitäten	Dauer	Material
<p>Entdecken der Windbildungsfaktoren in einer Landschaft, mit Hilfe der Lokalisierung der Sensorscope Stationen (Berge, stehendes Gewässer, Wald, ...)</p> <p>Begriff Föhn.</p> <p>Zuhilfenahme des Geografiebuchs möglich.</p> <p>Hausaufgaben : Kreuzworträtsel über die Lokalwinde</p> <p>Notieren der ungeklärten Fragen.</p>	1h	WS9, WS10, IBL Wind

Leitfaden für die Lehrperson erste Oberstufe: der Wind

Modul 6 : Der Wind auf globaler Ebene

Aktivitäten	Dauer	Material
Verknüpfung mit dem Druck : ein Wind entsteht durch einen atmosphärischen Druckgradienten.	1h	WS11, Wissenschaft 7, Seite 16, IBL Wind
Karte der Luftströmungen : Entdeckung des Bodeneinflusses (Erwärmung der Luft über der Erde und dem Wasser, Monsun) und der Einfluss der Erdrotation (die Corioliskraft welche die Winde hauptsächlich nach Osten ablenkt)		
Einfluss des Windes auf die Vegetation durch die Niederschläge, Definition der anbaufähigen Felder und Link mit der Demographie.		
Mögliche Anwendung des Geografiebuches: Verbindung der Windkarten (Westwind, Passatwind, Monsun) mit den Geländekarten, Vegetationskarten, etc.		
Zwei mögliche Bereiche für Hausarbeiten : <ul style="list-style-type: none">• Aktivitäten zu den Definitionen der Stürme• Suche von Informationen über das möglicherweise vermehrte Auftreten von Sturmereignissen		
Notieren der ungeklärten Fragen.		

Modul 7 : Bilanz der Windmessungen

Aktivitäten	Dauer	Material
Wo hat es Wind rund um mein Schulgelände? Warum ?	1h	WS8
Welches war die Windgeschwindigkeit? Gibt es eine Verbindung mit dem Wetter des entsprechenden Tages?		
Erstellen einer Tabelle welche die Windgeschwindigkeit und den Effekt des Windes verbindet.		
Gedanken zur Rolle der Windmessungen bei der Realisierung von Wettervorhersagen (der Wind als Transporter von Wolken und möglichem Niederschlag).		
Notieren der ungeklärten Fragen.		

Modul 8 : Treffen mit einem Wissenschaftler

Aktivitäten	Dauer	Material
Diskussion über die erhaltenen Resultate, die offenen Fragen, die verschiedenen Geräte und Konstruktionen, ...	1h	

Leitfaden für die Lehrperson erste Oberstufe: der Wind

Modul 9 - 10 : Präsentieren der Resultate

Aktivitäten	Dauer	Material
Ideen : <ul style="list-style-type: none">• Redaktion eines Artikels in einer lokalen Zeitung;• Realisierung von Schildern über Lokalwinde, Luftströmungen, aussergewöhnliche Windphänomene, ... für eine Ausstellung im Schulzentrum• Informationsaustausch mit einer Klasse der zweiten Oberstufe welche mit den Temperaturen gearbeitet hat.	1h	

Modul 11 : Die Nutzung des Windes (als option)

Aktivitäten	Dauer	Material
Arbeit zur Windenergienutzung	1h	WS12
