

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 der **Temperatur** : ihre Bedeutung, die Messung,... Gedanken zur Frage welches die nützlichen Temperaturen sind die bekannt sein und gemessen werden sollten werden angeregt. Verknüpfungen zwischen der Temperatur, der Meteorologie, den Menschen, ... werden gemacht. Die Bedeutung von Langzeitmessungen wird im Rahmen der aktuellen Klimaerwärmungsproblematik behandelt.

Fragestellung

Was ist die Temperatur ? Was ist Wärme ? Wie kann sie gemessen werden ? Treten Ereignisse wie Hitzeperioden vermehrt auf aufgrund des Klimawandels ? Was nützt es die Temperatur zu kennen ?

Verknüpfung mit dem Bildungsprogramm

- Die Zustände von Stoffen
- Der Wasserkreislauf
- 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 der Temperatur stellen
- Hypothesen über den Unterschied zwischen der Temperatur und der Wärme aufstellen
- Konstruktion eines Thermometers
- Messung der Temperatur
- Auswerten der Temperaturmessungen, Durchschnitte berechnen, Graphen konstruieren
- Mit einem Wissenschaftler über Fragen und Resultate diskutieren
- Resultate präsentieren

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*
- Computer mit Internetzugang
- Datenlesegerät zum Anzeigen der aufgezeichneten Messungen der Station, *vom Projekt climAtscope zur Verfügung gestellt*
- Diverse Thermometer
- Lokale und globale topographische Karten
- Geografiebuch
- 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 4 ersten Module sind vor dem Beginn der eigentlichen Temperaturmessung zu realisieren. Danach ist ein Modul (Nr. 5) 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	← 1h →
Modul 5	1-2h plus Messungen (autonomes Arbeiten) ← →
Modul 6	← 1h →
Modul 7	← 1h →
Modul 8	← 1h →
Modul 9	← 1h →
Modul 10-11	← 1h →
Modul 12 (optional)	← 1h →

Anmerkung

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

Modul 1 : Einführung in das Thema Temperatur

Aktivitäten	Dauer	Material
<p>Diskussion rund ums Thema Klima und die Temperatur: Erinnerungen an eine Hitzeperiode (oder Kälteperiode) und die Reportage der entsprechenden Temperaturen in einem Wetterbericht. Zeitungsausschnitte über den Sommer 2003 (oder andere).</p> <p>Wetterbericht</p> <ul style="list-style-type: none">• Was ist die Temperatur ?• Was ist die Wärme ?• Wie kann sie gemessen werden ?• Treten Ereignisse wie Hitzeperioden vermehrt auf aufgrund des Klimawandels?• Was nützt es die Temperatur zu kennen? (Einfluss auf die Form der Niederschläge, die Verdampfungsmenge, ...)• ... <p>(Haus)aufgaben : Lückentext Wärme/Temperatur</p> <p>Notieren der ungeklärten Fragen.</p>	1h	WS1, WS2, IBL Temperatur

Modul 2 : Unterschied Temperatur – Wärme, Beispiel der Ausdehnung

Aktivitäten	Dauer	Material
<p>Aufschreiben von Hypothesen: Was ist Wärme ? Was ist die Temperatur ? Zusammentragen und schlussfolgern : Konzept der Wärme (Energie) und Temperatur (Messen der Wärme), mögliches Experiment.</p> <p>Erklärung der Wärme durch das Molekularmodell (Wärme als Anreger der Moleküle). Der Thermometer als Indikator der Temperatur welcher die Wärme misst.</p> <p>Einführung des Konzepts der Ausdehnung durch ein Wärmeausdehnungsexperiment: der Mini-Springbrunnen.</p> <p>Notieren der ungeklärten Fragen.</p>	1h	WS2, WS3, WS4, WS5, WS6, IBL Temperatur

Modul 3 - 4 : Temperaturmessungen, wie ?

Aktivitäten	Dauer	Material
<p>Experiment mit den Händen im kalten, warmen und schliesslich lauwarmen Wasser welches aufzeigt dass die Körpersensoren keine zuverlässige Messung der Temperatur erlauben</p> <p>A) Vergleich von Thermometern (Bilder) : die Gemeinsamkeiten herausfinden (das kleine Rohr, das Reservoir, die Flüssigkeit, die Skala, der Rahmen), die Komponenten welche die Schüler vergessen haben aufzuzählen nicht nennen (z.B. Skala).</p> <p>Wie wird ein Gerät zur Messung der Temperatur konstruiert ? Zwei Möglichkeiten: die Schüler während ein paar Stunden basteln lassen ODER einen Thermometer nach einem vorgegebenen Plan basteln lassen.</p> <p>B) Übung mit der Skala : Die folgenden Begriffe auf einer Temperaturskala plazieren: warm, eiskalt, kühl, lauwarm, brennend, kalt, kochend, gefroren.</p> <p>Entdecken der verschiedenen historischen Temperaturskalen und Diskussion über ihre Rolle, Stärken und Schwachpunkte.</p> <p>Die gebastelten Thermometer skalieren.</p> <p>Mögliche Hausaufgabe: Lektüre über die Thermoskope / historischen Thermometer</p> <p>Notieren der ungeklärten Fragen.</p>	1h – 2h	WS7, WS8, WS9, WS10, WS11, IBL Temperatur

Modul 5 : Welche Temperatur messen ?

Aktivitäten	Dauer	Material
<p>Anhand eines Wetterberichts die interessanten Temperaturen heraussuchen: Boden/Luft, im Schatten/unter der Sonne, aktuelle, minimale, maximale Temperatur, ... und besprechen.</p> <p>Wo sind die Thermometer zu plazieren um aussagekräftige Resultate zu erhalten?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installierung der Messgeräte (verschieden Böden wählen : Teer, natürliche Oberfläche,...). • Bekanntmachung mit den Sensorscope Stationen, ihrer Lokalisierung und den Komponenten des Thermometers der Station. <p>Wann und welche Temperatur messen? Messergebnisse aufzeichnen während einer Woche (Instrumente, Sensorscope und Wetterberichte, diese Aufgabe auf die Kinder aufteilen), im Zusammenhang mit den Wetterbeobachtungen und der Beobachtung der Wetterphänomene.</p> <p>Möglichkeit zum Bearbeiten der Übung AD 216 im Mathematikunterricht.</p> <p>Ein min/max Thermometer (digital oder elektronisch) wird verwendet. Das Ablesen von diesem Thermometer muss den Schülern beigebracht werden (tägliches Ablesen im Klassenzimmer als Vorbereitung zum Feldversuch).</p> <p>Notieren der ungeklärten Fragen.</p>	1h	WS11, WS12, WS13, IBL Temperatur

Modul 6 : Steigen die Temperaturen ?

Aktivitäten	Dauer	Material
<p>Problematik des menschlichen Gedächtnis : Sommer 2003, Sommer 2004, welcher war wärmer ? ... etc. Damit erklärt sich die Wichtigkeit von Langzeitmessungen. Beispiele von Temperaturkurven mit langer Zeitskala.</p> <p>Daten für Sion seit 1864 auf MeteoSchweiz, zum runterladen und analysieren. http://www.meteosuisse.admin.ch</p> <p>(einfügar in Excel und dann mit dem Befehl Daten/Text in Spalten... zu formatieren)</p> <p>Die Klimaerwärmung: richtig oder falsch? Nach dem IPCC Bericht: « <i>der Hauptanteil des beobachteten Anstiegs der globalen Durchschnittstemperatur seit der Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts ist sehr wahrscheinlich auf den beobachteten Anstieg der anthropogenen [menschlichen Ursprungs] Treibhausgase zurückzuführen</i>» Laut den Vorhersagen wird sich die Erde bis im Jahr 2100 zwischen 1,8°C (Szenario B1: Verschmutzung auf ein Minimum reduziert) und 4°C (Szenario A1FI : Maximale Verschmutzung) erwärmt haben.</p> <p>Notieren der ungeklärten Fragen.</p>	1h	WS14, IBL Temperatur

Modul 7 : Auswertung der Temperaturmessungen

Aktivitäten	Dauer	Material
<p>Wie ist eine repräsentative Tagestemperatur definiert? Einführung des Begriffs der mittleren Temperatur, berechnet aus den beiden Extremwerten (Höchst- und Tiefsttemperatur).</p> <p>„Du, die lokale Umwelt und die Lebewesen, seid ihr mehr betroffen von den mittleren Temperaturen oder von den Höchst- und Tiefstwerten?“</p> <p>Berechnung der mittleren Temperaturen, Erstellen von Graphiken für die Woche der Messung (Informatikraum). Siehe Übung AD 216 MATHEMATIK</p> <p>Notieren der ungeklärten Fragen.</p>	1h	WS15

Modul 8 : Temperatur : Effekte auf lokaler Ebene

Aktivitäten	Dauer	Material
<p>Gedanken zur Rolle der Windmessungen bei der Realisierung von Wettervorhersagen (Einfluss auf die Form der Niederschläge, auf die Verdampfungsmenge, ...) nach den Kenntnissen über den Zusammenhang zwischen der Temperatur und den Phänomenen desselben Tages.</p> <p>Wie reagiert die Vegetation/Fauna (Tierwelt) von eurer Region auf die lokalen Höchst- und Tiefstwerte?</p> <p>Vergleich der Daten auf verschiedenen Höhen (Vergleich Flachland/Berge)</p> <p>Hausaufgabe Aufsatz : Wie das Leben eines/einer/einem (wähle ein Tier, eine Pflanze oder einen Berufstätigen) verändert würde wenn die mittlere Temperatur respektive die Höchst- und Tiefsttemperaturen sich so verändern wie bei der Klimaerwärmung vorausgesehen.</p> <p>Notieren der ungeklärten Fragen.</p>	1h	Wissenschaften 8te, Seite 115 und 131, WS16, IBL Temperatur

Modul 9 : Treffen mit einem Wissenschaftler

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

Modul 10 - 11 : Präsentieren der Resultate

Aktivitäten	Dauer	Material
<p>Ideen :</p> <ul style="list-style-type: none">• Redaktion eines Artikels in einer lokalen Zeitung;• Realisierung von Schildern über Temperaturen, ihre Entwicklung, die verschiedenen Zeitskalen, ... für eine Ausstellung im Schulzentrum• Informationsaustausch mit einer Klasse der dritten Oberstufe welche die Sonnenstrahlung behandelt hat oder mit einer ersten Oberstufe welche mit dem Wind gearbeitet hat	1h	

Modul 12 : Effekte auf globaler Ebene (optional, Link zur Geografie)

Aktivitäten	Dauer	Material
Wann ändert sich die Temperatur am meisten von einem Tag auf den Anderen? (In welcher Saison?)	1h	
Welches sind die Breitengrade welche ähnliche atmosphärische Temperaturen vorweisen wie bei euch? Haben diese verschiedenen Orte damit automatisch die gleichen Lebensbedingungen? (Das Klima hängt auch von der Feuchtigkeit, den thermischen Diagrammen aber auch vom Temperatur-Regen-Diagramm ab (siehe Geografiebuch)).		