

# Atmosphäre und Klima Lehrerhandbuch

## Warum Wetteruntersuchungen?

Die Untersuchung des Wettergeschehens ist meist schon ein Bestandteil des Schulalltags, es bietet viel Praxisnähe in den Bereichen Datenerhebung- und Verarbeitung. Weiterhin sind Wetteruntersuchungen sehr einfach in den Schulalltag zu integrieren.

Jeder kennt Wolken, doch nicht jedermann sind die Einflüsse von Wolken auf das Wetter und Klima bekannt. Wolken spielen eine komplexe Rolle im Wettergeschehen, sie sind die Quelle von Niederschlägen und beeinflussen die Energiemenge der Sonne, die die Erdoberfläche erreicht.

"Niederschlag" beschreibt alle flüssigen oder festen Wasserpartikel, die aus der Atmosphäre freigesetzt werden. Regen und Nieselregen zählen zu den flüssigen Niederschlägen; Schnee, Hagel und Eisregen zählen zu den festen Niederschlägen.

Die Temperatur wird von vielen Faktoren beeinflusst, der wichtigste ist die geographische Breite. Wissenschaftler sind sehr an Temperaturveränderungen interessiert, vor allem, ob ein möglicher Temperaturwechsel in allen Breiten gleich stark ist. Der Niederschlag und die Temperatur haben zusammen einen starken Einfluss auf Tiere und Pflanzen, die in einem bestimmten Lebensraum leben.

Sie können Ihre Daten mit denen einer anderen Schule vergleichen.

## GLOBE im Lehrplan

### **Geographie**

Wetteruntersuchungen helfen, das Geschehen am eigenen und an anderen Orten zu verstehen. Es ergibt sich ein Anknüpfungspunkt für viele geographische Fragestellungen.

### **Science**

Eigenes Wissen und Verstehen kann genutzt werden, um bekannte Phänomene wie den Wasserkreislauf, zu interpretieren. Weiterhin können Messdaten direkt mit Hilfe von standardisierten Methoden gewonnen und interpretiert werden.

### **Informatik**

Computertechnologie bietet die Möglichkeit, Daten zu übermitteln, interpretieren, analysieren und gewisse Fragestellungen zu bearbeiten. Außerdem können Data-Logger benutzt werden.

### **Mathematik**

Standardisierte Messinstrumente bieten die Möglichkeit, Daten zu erheben, aufzuzeichnen und zu interpretieren; all dies mit einer hohen Genauigkeit. Die Handhabung von Daten kann geübt werden.

### **Literatur**

Das Finden und Auswählen von Informationen aus verschiedenen Quellen sowie elektronische Kommunikation können geübt werden.

## **GLOBE-Aktivitäten**

Obwohl es viele verschiedene Erscheinungen in der Erdatmosphäre gibt, konzentrieren sich die GLOBE-Wissenschaftler auf die Bereiche Wolken, Niederschläge und Lufttemperatur. Die Schüler sollten daher vier Untersuchungen durchführen. Alle Wetteruntersuchungen sollten zur selben Zeit, jeden Tag, so „nah“ wie möglich, zum Sonnenhöchststand durchgeführt werden.

### **Wolkentyp und Wolkenbedeckung**

Die Schüler beobachten die Wolkendecke, um verschiedene Wolkentypen und die Bedeckung des Himmels mit Wolken (gemessen in %) zu ermitteln.

### **Niederschlag**

Die Schüler messen die Niederschlagsmenge in einem Regensammler und leeren diesen jeden Tag. Außerdem können sie den pH-Wert des Regens ermitteln. Weiterhin bietet es sich an die Schneetiefe und die Flüssigkeitsmenge im Schnee zu ermitteln.

### **Temperatur**

Die maximale, minimale und die aktuelle Lufttemperatur wird von den Schülern gemessen.

## **GLOBE Aktivitäten**

- U-Rohr minimum/maximum Thermometer
- Kalibrierungsthermometer
- Regensammler
- Schneebrett (Holzbrett 40cm x 40cm)
- GLOBE-Wolkenkarte
- Wetterhäuschen

# Aufbau der Messgeräte

## Thermometer für die Lufttemperatur

Für diese Untersuchungen müssen Ihre Schüler ein U-Rohr Minimum/Maximum Thermometer benutzen. Jeden Tag müssen drei Messungen durchgeführt werden – die minimale Temperatur, die maximale Temperatur und die aktuelle Temperatur. Die Messungen sollen zum gleichen Zeitpunkt, so „nah“ wie möglich, am Sonnenhöchststand durchgeführt werden.

## Kalibrierung der Thermometer

Das Kalibrierungsthermometer muss zunächst selbst auf seine Genauigkeit überprüft werden, dann wird es benutzt, um die Genauigkeit des Minimum/Maximum Thermometers zu überprüfen.

1. Eine Mischung von gleichen Teilen Wasser und gestoßenem Eis wird 15 Minuten ruhen gelassen, bis die tiefst mögliche Temperatur erreicht ist
2. Der Messfühler des Kalibrierungsthermometers wird für ca. 5 Minuten in das Eisbad eingetaucht, die angezeigte Temperatur sollte sich zwischen  $0,0^{\circ}\text{C}$  und  $0,5^{\circ}\text{C}$  bewegen. Ist dies nicht der Fall, verwenden Sie ein anderes Kalibrierungsthermometer.
3. Das Kalibrierungsthermometer wird nun im Wetterhäuschen neben das U-Rohr Thermometer gehangen und nach 24 Stunden wird die angezeigte Temperatur der beiden Thermometer verglichen. Wenn die Temperatur der beiden Thermometer um mehr als  $0,5^{\circ}\text{C}$  abweicht, justieren Sie das U-Rohr-Thermometer oder verwenden ein anderes.

## Wetterhäuschen

Das Wetterhäuschen dient als Schutz der Thermometer vor Sonne, Vibrationen und externen Faktoren. Das Häuschen muss entsprechend der u.g. Anleitung aufgestellt werden, bevor Messungen durchgeführt werden können.

- Die ideale Position für das Wetterhäuschen ist eine ebene, mit natürlicher Vegetation bedeckte Ebene. Steile Hänge, abgedeckte Senken oder ein Ort nahe Gebäuden oder Bäumen, gilt es, zu vermeiden.
- Idealerweise sollte das Wetterhäuschen mindestens viermal so weit entfernt von einem Objekt sein, wie dessen Höhe ist. Wenn ein Gebäude 10m hoch ist, sollte das Häuschen 40m davon entfernt aufgestellt werden.
- Die Tür des Wetterhäuschens zeigt nach Norden.
- Die Instrumente in dem Wetterhäuschen sollten sich in 150cm Entfernung vom Untergrund befinden.

### **Regensammler**

Der Regensammler besteht aus einer inneren Messröhre, einem Trichter und einer äußeren Überlaufsröhre. Die innere Messröhre besitzt eine mm-Einteilung und steht in der Überlaufsröhre. Der Regensammler sollte auf einer offenen Fläche, keinesfalls unter Bäumen stehen. Nach Möglichkeit sollte eine Position gewählt werden, wo keine starken Winde auftreten, die den Regen über den Regensammler blasen.

### **GLOBE Wolkenkarte**

Die Wolkenkarte sollte an einer den Schülern zugänglichen Stelle aufgehängt werden. Selbstverständlich können Photokopien der Wolkenkarte für die Schüler angefertigt werden.

Achtung: Die GLOBE-Website bezeichnet die Position des Wetterhäuschens als „atmosphere study site“.

## **Weitere Wetteruntersuchungen**

### **Mikroklimata**

Ein Mikroklima ist ein Gebiet an dem ein etwas verschiedenes Wetter im Gegensatz zu dem umliegenden Areal herrscht. Beispielsweise können Wälder, Berge, Seen und bebaute Flächen die Temperatur und den Niederschlag beeinflussen. Gebäude und Straßen absorbieren tagsüber mehr Hitze, als natürliche Oberflächen. Um dies zu überprüfen können Sie einmal die Temperaturen Ihrer Schule mit den Temperaturen einer Schule an einem gegensätzlichen Ort vergleichen. Befindet sich ihre Schule in der Stadt, bietet sich als Gegensatz eine Schule im ländlichen Raum an, oder umgekehrt.

### **Klimauntersuchungen**

Vergleichen Sie den Niederschlag an Ihrer Schule mit den Niederschlägen von anderen GLOBE-Schulen auf der Erde. Zeichnen Sie ein Klimadiagramm, das die Temperatur und den Niederschlag aufzeigt für ein ganzes Jahr für Ihre und/oder andere Schulen.

### **Regen und der pH-Wert in einem Gewässer**

Hat die Regenmenge eine Auswirkung auf den pH-Wert eines Gewässers? Diese Beobachtungen sind am effektivsten, wenn man einen Zeitraum mit wechselndem Wetter auswählt, beispielsweise Frühjahr oder Herbst. Was könnte außerdem den PH-Wert eines Gewässers innerhalb eines kurzen Zeitraums beeinflussen?

### **Lufttemperatur und Wassertemperatur**

Wie schnell ändert sich die Wassertemperatur in Abhängigkeit zur Lufttemperatur? Betrachten Sie die Daten einer Schule über den Zeitraum von einem Jahr. Wie groß ist der Temperaturunterschied? Kann man die Wassertemperatur vorhersagen, wenn man die Lufttemperatur aus der vorgehenden Woche /dem vorhergehenden Monat weiß?

### **Ist der pH-Wert des Regens konstant?**

Beobachten Sie den PH-Wert über den Zeitraum eines Jahres und vergleichen Sie diesen mit den Daten einer anderen Schule. Verändert sich der pH-Wert?

### **Untersuchung der Jahreszeiten**

Beschreiben Sie die Jahreszeiten und stimmen Sie mit der Klasse über bestimmte Merkmale jeder einzelnen Jahreszeit ab. Generieren Sie Diagramme für jede einzelne Jahreszeit. Als Daten können die Daten eines Jahres oder Mittelwerte mehrerer Jahre dienen. Gibt es Veränderungen einzelner Jahreszeiten bei der Betrachtung von Daten mehrerer Jahre (Klimaveränderung)? Entsprechen Ihre Daten der Jahreszeiten den Erwartungen der Schüler?

### **Wolken und Regen**

Können Sie aufgrund Ihrer Aufzeichnung sagen, welche Wolken zu Niederschlägen, welche zu trockenem Wetter geführt haben?