

Erwärmung von Land und Wasser

In diesem Experiment untersuchen Sie modellhaft, wie schnell sich Land- und Wassermassen erwärmen und abkühlen und welchen Einfluss dies auf unser Wetter hat. In Versuch I erwärmen Sie Sand und Wasser und untersuchen mit zwei Temperatursensoren, welches Medium sich schneller erwärmt. In Versuch II untersuchen Sie, welches Medium sich schneller abkühlt.

ZIELE

- Verwendung von zwei Temperatursensoren, um Temperaturen zu messen.
- Berechnen der Temperaturänderungen.
- Vergleich und Interpretation der Messergebnisse.

MATERIALIEN

Chromebook, Computer *oder* ein mobiles Gerät
Graphical Analysis 4 App
2 Go! Direct Temperatursensoren
2 Kunststoffschalen
ca. 1 kg. Sand
ca. ½ l Wasser mit Zimmertemperatur
1 Zollstock oder Lineal
1 Leuchte, z.B. Schreibtischlampe mit einer 100 W Glühbirne
2 Reagenzgläser
2 passende Gummistopfen mit einer Bohrung (ca. 5 mm Durchmesser)
1 Becherglas NF mit ca. 400 ml
ca. ½ l heißes Wasser
1 Reagenzglasständer
2 Universalklemmen
1 Plattenstativ mit Stativstab

DURCHFÜHRUNG

VERSUCH 1: Erwärmen von Sand und Wasser



.Abbildung 1

1. Füllen Sie eine Wanne ca. 1 cm hoch mit Sand, geben Sie in die zweite Wanne ca. 1 cm hoch Wasser mit Zimmertemperatur.
2. Bereiten Sie die Messwerterfassung vor
 - a. Starten Sie **Graphical Analysis**.
 - b. Verbinden Sie die Temperatursonden mit Ihrem Chromebook, Computer oder mobilen Gerät.
 - c. Wählen Sie die Ansicht **Messgerät** aus und identifizieren Sie Temperatursensor 1 und Temperatursensor 2.
3. Klicken oder tippen Sie auf **Betriebsart**, um die Parameter für die Messung einzustellen. Wählen Sie als **Zeiteinheit min**. Stellen Sie als **Abtastrate 20/min** ein. Tragen Sie für das **Erfassungsende 20 min ein**. Klicken oder tippen Sie auf **ERLEDIGT**.
4. Positionieren Sie die beiden Temperatursensoren wie in *Abbildung 1* gezeigt jeweils in die Wanne mit Sand und Wasser. Die Messspitzen der Temperaturfühler befinden sich etwa in der Schalenmitte und sind komplett von Wasser und Sand umschlossen.
5. Platzieren Sie die Lampe mittig zwischen beiden Schalen im Abstand von ca. 10 cm über der Wasser- bzw. Sandfläche. Die Glühbirne sollte im gleichen Abstand zu den Messspitzen der Temperaturfühler sein.
6. Klicken oder tippen Sie auf **ERFASSEN**, um die Messung zu starten. Schalten Sie nun die Leuchte ein. Die Messwerterfassung endet automatisch, wenn 20 Minuten vergangen sind. Hinweis: Sie können die Zeit während der Messung

nutzen um die Punkte 8 und 9 von Versuch II durchzuführen. Sie sparen so Vorbereitungszeit beim nächsten Versuch.

7. Ermitteln Sie die Ausgangs- und die Endtemperaturen:
 - a. Um beide Temperaturen im angezeigten Diagramm zu analysieren, klicken oder tippen Sie auf einen beliebigen Punkt in einer der Messwertkurven. Hierbei werden beide Temperaturwerte von Sensor 1 und Sensor 2 gleichzeitig mit dem Zeitpunkt der Messung angezeigt. Sie können sich auch durch Verschieben des Messwert-Cursors auf der Zeitachse jedes Temperaturpaar in der grafischen Darstellung anzeigen lassen.
 - b. Lesen Sie nun das Ausgangs- und Endtemperaturpaar ab und tragen die Werte auf 0,1°C genau in die untenstehende Tabelle ein.

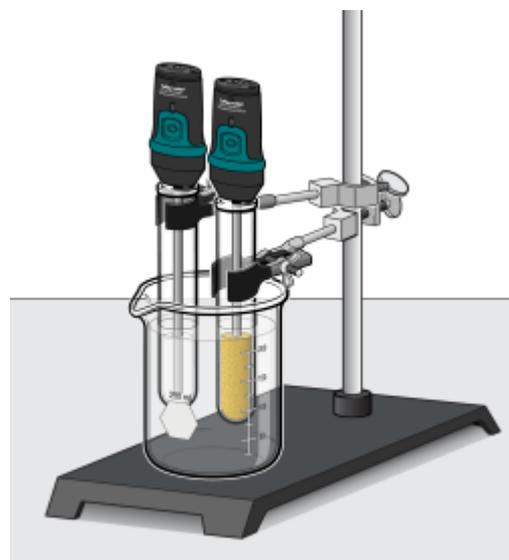
MESSWERTE

Versuch I : Erwärmen von Sand und Wasser

	Temp-Sensor 1 Sand	Temp-Sensor 2 Wasser
Endtemperatur (°C)		
Ausgangstemperatur (°C)		
Temperaturänderung (°C)		

VERSUCH 2: Abkühlen von Sand und Wasser

8. Füllen Sie eines der Reagenzgläser zu 2/3 mit Sand, das zweite zu 2/3 mit Wasser.
9. Platzieren Sie beide Reagenzgläser für einige Minuten in einem Becherglas mit heißem Wasser.
10. Stecken Sie nun vorsichtig den Temperaturfühler 1 in das Reagenzglas mit Sand. Neigen Sie das Reagenzglas, damit sich der Sand um den Temperaturfühler verteilen kann. Gehen Sie dabei vorsichtig vor, ohne das Reagenzglas zu beschädigen. Platzieren Sie Temperaturfühler 2 in dem mit Wasser gefüllten Reagenzglas. Wichtig ist, dass beide Fühler jeweils dieselbe Eintauchtiefe haben.



11. Beobachten Sie nun beide Temperaturen. Wenn sich beide Temperaturen nicht mehr erhöhen und annähernd gleich sind, klicken oder tippen Sie auf **ERFASSEN**, um die Messwerterfassung zu starten. Nehmen Sie nun beide Reagenzgläser mit den Temperatursensoren aus dem Wasserbad und stellen sie zum Abkühlen in den Reagenzglasständer. Die Messwerterfassung erfolgt weiterhin während des Abkühlens.
12. Wenn die Datenerfassung beendet ist, wiederholen Sie Schritt 7, um die Ergebnisse für beide Messreihen zu bestimmen. Tragen Sie die Werte in die nachfolgende Tabelle ein.

MESSWERTE

Versuch II : Abkühlen von Sand und Wasser

	Temp-Sensor 1 Sand	Temp-Sensor 2 Water
Ausgangstemperatur (°C)		
Endtemperatur(°C)		
Temperaturänderung (°C)		

AUSWERTUNG DER MESSWERTE UND FRAGEN

1. Bilden Sie die Differenz zwischen Ausgangs- und Endtemperatur. Notieren Sie das Ergebnis in der Tabelle.
2. Überlegen Sie und diskutieren in der Gruppe, wie sich in Versuch I Sand- und Wassertemperatur änderten.
3. Überlegen Sie und diskutieren in der Gruppe, wie sich in Versuch II Sand- und Wassertemperatur änderten.
4. San Diego in Kalifornien liegt am Pazifischen Ozean, während Barstow in Kalifornien in der Mojave-Wüste liegt. Beantworten Sie folgende Fragen:

*„In welchen der beiden Städten ist es im Sommer nachmittags wärmer ?“
 „Kühlt es in Sommernächten in San Diego oder Barstow stärker ab ?“*

Begründen Sie Ihre Antworten!

ZUSÄTZLICHE AUFGABEN

1. Informieren Sie sich über die Themen „*Seewind*“, „*Landwind*“ und deren klimatische Einflüsse. Verwenden Sie die aus den Versuchen gewonnenen Erkenntnisse aus den beiden Versuchen, um Richtungswechsel der Winde bei Tag und Nacht an der Küste zu erklären.
2. Vergleichen Sie das Erwärmungsverhalten von verschiedenfarbigem Sand.
3. Vergleichen Sie das Erwärmungsverhalten von trockenem und nassem Sand.