

Der Treibhauseffekt

Treibhäuser ermöglichen es Gärtnern, Pflanzen bei kaltem Wetter anzubauen. Denn ein Treibhaus bleibt wärmer als die Außenluft. Diesen Effekt spürt man in einem in der Sonne geparkten Auto. In einem größeren Maßstab ist der Treibhauseffekt verantwortlich, unseren Planeten warm zu halten. Er macht die Venus zu einem der heißesten Planeten in unserem Sonnensystem. In diesem Experiment werden Sie Temperatursensoren verwenden, um Temperaturen in einem Modelltreibhaus und einem offenen Vergleichsmodell zu messen, während sie erwärmt werden. Sie berechnen anschließend die resultierenden Temperaturänderungen.

ZIELE

- Temperaturmessungen in einem Treibhausmodell und einem offenen Vergleichsmodell.
- Berechnen der Temperaturänderungen in beiden Modellen
- Interpretation der Messergebnisse um Rückschlüsse auf mögliche Folgen des Treibhauseffektes zu ziehen.

MATERIALIEN

Chromebook, Computer *oder* ein mobiles Gerät
Graphical Analysis 4 App
2 Go! Direct Temperatursensoren
1 Leuchte, z.B. Schreibtischlampe mit einer 100 W
Glühbirne
2 Lineale
Klebeband
2 Bechergläser 600 ml, niedrige Form
Blumenerde
Kunststoffolie, z.B. Frischhaltefolie



Abbildung 1

DURCHFÜHRUNG

1. 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.
2. Klicken oder tippen Sie auf **Betriebsart**, um die Parameter für die Messung einzustellen. Wählen Sie als **Zeiteinheit min**. Stellen Sie als **Abtastrate 4/min** ein. Tragen Sie für das **Erfassungsende 15 min ein**. Klicken oder tippen Sie auf **ERLEDIGT**.
3. Befestigen Sie beide Temperatursensoren mit Klebeband jeweils auf einem Lineal, wie in Abbildung 1 gezeigt.
4. Bereiten Sie zwei Bechergläser für den Versuch wie folgt vor:
 - a. Bedecken Sie den Boden beider Bechergläser 1 cm mit Blumenerde
 - b. Stellen Sie die vorbereiteten Temperatursonden wie in Abbildung 1 gezeigt in jeden der Bechergläser.
 - c. Decken sie das Becherglas, in dem sich der Temperatursensor 1 befindet, sorgfältig luftdicht mit Kunststoffolie ab. Becherglas 1 ist das Modelltreibhaus, Becherglas 2 (ohne Abdeckung) dient als Vergleichsmodell.
 - d. Platzieren Sie die Lampe über den Bechergläsern. Die Glühbirne sollte im gleichen Abstand zu den Messspitzen beider Temperaturfühler sein. Wählen Sie keinen zu geringen Abstand, da durch die Wärme die Kunststoffolie schmelzen könnte.
5. Klicken oder tippen Sie auf **ERFASSEN**, um die Messung zu starten. Schalten Sie nun die Leuchte ein. Die Messwerterfassung endet automatisch, wenn 15 Minuten vergangen sind.
6. 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.

7. Werten Sie die Messwerte gemäß den Anleitungen Ihres Lehrers aus.

MESSWERTE

	Temp-Sensor 1 Modelltreibhaus	Temp-Sensor 2 Vergleichsmodell I
Endtemperatur (°C)		
Ausgangstemperatur (°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. Beschreiben Sie den Verlauf der Graphen.
3. Hat sich das Modelltreibhaus schneller oder langsamer erwärmt als das Vergleichsmodell? Was könnte die Ursache für das unterschiedliche Verhalten sein?
4. Erklären Sie, warum sich ein geschlossenes Auto in der Sonne aufheizt.
5. Beschreiben Sie den Hauptvorteil, den Treibhäuser für den Anbau von Gemüse haben.
6. Warum kann der Treibhauseffekt für unseren Planeten ein Problem darstellen?

ZUSÄTZLICHE AUFGABEN

1. Wiederholen Sie den Versuch im Sonnenlicht anstelle der künstlichen Beleuchtung.
2. Führen Sie den Versuch 2 Stunden lang durch. Wie unterscheiden sich die Ergebnisse von denen im 15 Minuten langen versuch. Erklären Sie die Unterschiede.

3. Simulieren Sie die Effekte an drei aufeinanderfolgenden „Tagen“, indem Sie eine Messreihe von 30 Minuten aufnehmen. Schalten Sie zu Beginn, nach 10 Minuten und anschließend nach 20 Minuten das Licht jeweils für 5 Minuten. Erklären Sie die Ergebnisse.
4. Wiederholen Sie den Versuch mit Kunststoffbehältern anstatt Glasbehälter. Diskutieren Sie die Unterschiede.