

Eine gute Socke

Isolierung verlangsamt die Wärmeübertragung. Baumwolle, Daunen, Nylon, Polypropylen, Seide und Wolle sind einige der vielen Materialien, die in der Kleidung verwendet werden, um warm zu halten, d.h. das Abkühlen zu verlangsamen. In diesem Versuch vergleichen Sie die Isoliereigenschaften von Baumwolle und Wolle mit handelsüblichen Strümpfen (Socken). Sie werden auch den Einfluss von Feuchtigkeit auf die Isoliereigenschaften von Baumwolle untersuchen.

ZIELE

- Verwendung von zwei Temperatursensoren, um Temperaturen zu messen.
- Berechnen der Temperaturänderungen.
- Erstellung eines Balkendiagramms.
- Vergleich der Isolationseigenschaften von Baumwolle und Wolle.
- Untersuchung des Einflusses von Wasser auf die Isolationsfähigkeit.

MATERIALIEN

Chromebook, Computer *oder* ein mobiles Gerät
Graphical Analysis 4 App
2 Go! Direct Temperatursensoren
2 Kunststoffflaschen (ca. 1/2 l Volumen)
2 modifizierte passende Schraubverschlüsse
2 Baumwollsocken
1 Wollsocke
ca. 1 l heißes Wasser
ca. 1 l Wasser mit Raumtemperatur.



DURCHFÜHRUNG

1. Starten Sie **Graphical Analysis**. Verbinden Sie die beiden Temperatursensoren mit Ihrem Chromebook, Computer oder mobilen Gerät.
2. Klicken oder tippen Sie auf **Betriebsart**, um die Parameter für die Messung einzustellen. Wählen Sie als **Zeiteinheit min**. Stellen Sie als **Abtastrate 50/min**. Ein. Tragen Sie für das **Erfassungsende 15 min. ein**. Klicken oder tippen Sie auf **ERLEDIGT**.
3. Nehmen Sie zwei identische Kunststoffflaschen mit passenden Deckeln und versehen die Deckel mit ca. 5 mm Bohrungen, so dass sich die Fühler der Temperatursensoren durch die Deckel in die Flaschen einführen lassen.

4. **Hinweis:** Die folgenden Schritte 5, 6 und 7 sollten schnell erfolgen, damit das Versuchsergebnis gut wird! Füllen Sie vorsichtig bis knapp unter den Flaschenhals heißes Wasser in beide Flaschen. Schrauben Sie die Deckel auf die Flaschen und führen die die Fühler durch die Bohrung, so dass die Fühlerenden in derselben Höhe der Flasche enden.
5. Stülpen Sie über eine Flasche vorsichtig die Wollsocke, die andere Flasche bleibt unbedeckt, so wie sie ist.
6. Klicken oder tippen Sie auf **ERFASSEN**, um die Messung zu starten. Schalten Sie nun die Leuchte ein. Die Messwerterfassung endet automatisch nach 15 Minuten.
7. Nach Beendigung der Messung, notieren Sie die minimalen und maximalen Temperaturen.
 - a. Klicken oder tippen Sie auf das Grafik-Werkzeug  und wählen Sie **Statistik anzeigen**.
 - b. Lesen Sie die minimale und maximale Temperatur für beide Temperatursensoren ab.
 - c. Schließen Sie Statistik-Fenster.
8. Wiederholen Sie die Schritte 4-7, mit denselben zwei Flaschen. Bedecken Sie nun Flasche 1 mit einer Baumwollsocke und Flasche 2 mit einer Baumwollsocke, die mit Wasser von Raumtemperatur angefeuchtet wurde. Hinweis: Es ist wichtig, dass die Temperatur bei Schritt 4 bei allen versuchen annähernd gleich ist. Gegebenenfalls muss das heiße Wasser erneut erwärmt werden.

MESSWERTE

	Minimale Temperatur (°C)	Maximale Temperatur (°C)	Temperaturdifferenz (°C)
unbedeckte Flasche			
Wollsocke			
Baumwollsocke			
feuchte Baumwollsocke			

AUSWERTUNG DER MESSWERTE UND FRAGEN

1. Bestimmen Sie die Temperaturdifferenz durch Subtraktion der Temperaturwerte und tragen die Werte in die Tabelle ein.

2. Erstellen Sie ein Balkendiagramm: Tragen Sie auf der horizontalen Achse das Material (ohne, Wolle, Baumwolle, feuchte Baumwolle) und auf der vertikalen Achse die jeweilige Temperaturdifferenz in °C ein.
3. Vergleichen Sie die Isolierfähigkeit von Wolle mit der von Baumwolle.
4. Diskutieren Sie darüber, in welcher Art und Weise Wolle den Wärmeabfluss verlangsamt.
5. Wie verhält sich die Wassertemperatur in der Flasche, die mit einer feuchten Baumwollsocke abgedeckt ist? Erklären Sie den Effekt.
6. Was bedeutet dieser Effekt in Zusammenhang mit feuchter Kleidung bei niedrigen Temperaturen?
7. Warum wurde eine unbedeckte Flasche in diesem Versuch verwendet? Welche Rolle spielte diese Flasche für den Versuch?

ZUSÄTZLICHE AUFGABEN

1. Wiederholen Sie dieses Experiment mit kaltem Wasser anstelle von warmem Wasser.
2. Wiederholen Sie das Experiment mit einer feuchten Wollsocke anstelle einer feuchten Baumwollsocke.
3. Untersuchen Sie die Isolationseigenschaften anderer Materialien. Sie können Materialien verwenden, wie sie in Funktionskleidung zum Einsatz kommt, die von Läufern, Skifahrern, Wanderern oder Radfahrern bei Ihrem Sport verwendet werden.