

Geht's noch kälter?

„Was ist eine Kältemischung?“

In diesem Experiment ermitteln Sie zunächst die Schmelztemperatur von Eis. Durch die Zugabe von Salz zum schmelzenden Eis wird die Wirkung von Salz auf die Schmelztemperatur des Eises sichtbar. Danach erstellen und testen Sie ein Konzept zur Erreichung der niedrigsten Temperatur unter Verwendung von Wasser, Eis und Salz. Sie erstellen eine sog. Kältemischung.

Zum Schluss veranstalten Sie einen Wettbewerb in Ihrer Klasse: „Welche Gruppe erreicht mit ihrer Mischung die niedrigste Temperatur?“.

ZIELE

- Verwendung eines Temperatursensors, um die Temperatur zu messen.
- Ermitteln der Schmelztemperatur von Eis.
- Einfluss von Kochsalz auf die Schmelztemperatur von Eis.
- Sie entwerfen und testen einen Versuch, um herauszufinden, welche Salz- / Eiskombination die niedrigste Temperatur erzeugt.
- Durchführung eines Wettbewerbes in der Klasse: „Wer erreicht die tiefste Temperatur seiner Kältemischung?“
- Anwendung der Erkenntnisse der Versuche

MATERIALIEN

Chromebook, Computer *oder* ein mobiles Gerät
Graphical Analysis 4 App
1 Go! Direct Temperatursensor
1 Becherglas 250 ml, niedrige Form
gestoßenes Eis
Speisesalz
1 Digitalwaage, z.B. 500g / 0,1g Auflösung

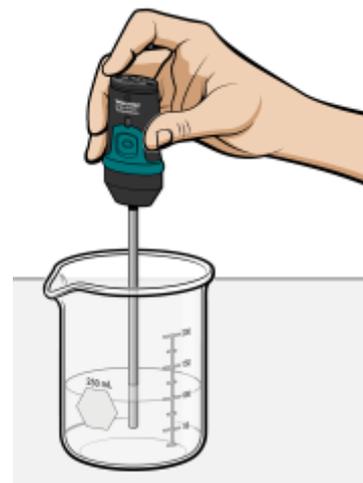


Abbildung 1

DURCHFÜHRUNG

TEIL I : BESTIMMUNG DER SCHMELZTEMPERATUR VON EIS

1. Starten Sie **Graphical Analysis**. Verbinden Sie die Temperatursonde 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 **Abtaste 10/min** ein. Tragen Sie für das **Erfassungsende 10 min ein**. Klicken oder tippen Sie auf **ERLEDIGT**.
3. Füllen Sie 100 ml gestoßenes Eis in ein 250 ml Becherglas.
4. Stecken Sie den Temperatursensor in das gestoßene Eis. Klicken oder tippen Sie auf **ERFASSEN**, um die Messung zu starten.
5. Nehmen Sie das Becherglas in die eine Hand und den Temperatursensor in die andere Hand. Rühren Sie nun mit dem Sensor das gestoßene Eis solange, bis sich die Temperatur nicht mehr ändert. Diese Temperatur ist die (normale) Schmelztemperatur von Eis. Notieren Sie den Temperaturwert.

TEIL II : DER EINFLUSS VON KOCHSALZ AUF DIE SCHMELZTEMPERATUR VON EIS

6. Fügen Sie 5,0 g Kochsalz zur Eis- / Wassermischung hinzu. Rühren Sie mit dem Temperatursensor kontinuierlich solange weiter, bis die Temperatur nicht weiter fällt. Achten Sie darauf, dass die Temperaturfühlerspitze ständig in die Eis, Wasser Salzmischung eingetaucht ist.
7. Aufzeichnung der niedrigsten Temperatur.
 - a. Wenn die Temperatur nicht mehr weiter sinkt, klicken oder tippen Sie auf **STOP**, um die Aufzeichnung der Messwerte zu beenden.
 - b. Wenn die Messung beendet ist, wird ein Diagramm der Temperatur über die Zeit angezeigt. Um die Datenpaare im angezeigten Diagramm zu analysieren, klicken oder tippen Sie auf einen beliebigen Punkt auf der Kurve. Es werden der Zeit- und Temperaturwert des selektierten Messwertes angezeigt. **Hinweis:** Sie können sich auch durch Verschieben des Messwert-Cursors auf der Zeitachse jedes Messwertpaar in der grafischen Darstellung anzeigen lassen.
 - c. Lesen Sie nun die niedrigste Temperatur ab und tragen die Werte auf 0,1°C genau in die untenstehende Tabelle ein.

TEIL III : FINDEN SIE DIE „KÄLTESTE“ MISCHUNG!

8. Erstellen Sie ein Verfahren, um die tiefest möglich erreichbare Temperatur mit der Mischung aus Eis, Wasser und 5,0 g Kochsalz zu finden. Verwenden Sie dazu ausschließlich die Materialien und Geräte aus Teil I und Teil II. Umreißen Sie Ihre Vorgehensweise zur Durchführung des im folgenden beschriebenen Wettbewerbes.

TEIL IV : DER WETTBEWERB: „WER ERREICHT DIE TIEFSTE TEMPERATUR?“

9. Bauen Sie den Versuch wie in Teil I beschrieben auf.
10. Geben Sie die Wasser und Eismengen, resultierend aus Ihren Überlegungen in Schritt 8, in ein 250 ml Becherglas. **Hinweis:** Alle Schüler bzw. Schülergruppen sollten diesen Teil des Versuches gleichzeitig durchführen.
11. Lassen Sie sich von Ihrem Lehrer 5,0 g Kochsalz geben. Fügen Sie es dem Wasser und Eis hinzu. Stecken Sie den Temperatursensor mit seiner Fühlerspitze in das Wasser- / Eis- / Salzgemisch und starten die Messwerterfassung.
12. Rühren Sie Ihre Kältemischung solange, bis die niedrigste Temperatur erreicht ist. Klicken oder tippen Sie auf **STOP**, um die Messwertaufzeichnung zu beenden.

MESSWERTE

| | |
|---|--|
| Teil I: (normale) Schmelztemperatur von Eis (°C) | |
| Teil II: Temperatur der kälteste Salz- / Wasser- / Eismischung (°C) | |

IDEEN ZUR PLANUNG DES WETTBEWERBES**AUSWERTUNG DER MESSWERTE UND FRAGEN**

1. Wie verhält sich die (normale) Schmelztemperatur von Wasser (=Eis) im Vergleich zu seinem Gefrierpunkt? **Hinweis:** Schauen Sie sich die Ergebnisse aus dem letzten Versuch „*Gefrierpunkt von Wasser*“ noch einmal an.
2. Welchen Einfluss hat die Zugabe von Kochsalz auf die Schmelztemperatur von Eis?
3. Wenn Sie die Möglichkeit hätten, den Wettbewerb zu wiederholen, was würden Sie anders machen?
4. Nennen Sie einige mögliche praktische Anwendungen, die sich für Sie aus diesen Versuchen ergeben.