

Experimentieren mit unterschiedlich offenen Versuchsanleitungen

"Herr Meier macht sich einen Kaffee fertig. Als er die Milch eingießen will klingelt sein Handy und er muss kurz weg. Soll er die Milch sofort eingießen oder bei seiner Rückkehr, um einen möglichst heißen Kaffee zu genießen?"

Überblick über den Unterrichtsablauf:

- Kurze Einführung in die Thematik der Thermodynamik
-> speziell der Energiefluss in Form von Wärme
- Ausfüllen eines Vortests
- Vorstellung der einführenden Fragestellung
- Durchführung der Schülerexperimente
Aufzeichnung der Gespräche in den Gruppen
- Präsentation der Ergebnisse durch die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe von Folien
- Ausfüllen eines Nachtests

Stichprobe:

- Teilnahme der Angelaschule, des Ratsgymnasiums (beide Osnabrück) und des Windthorst-Gymnasiums (Meppen)
- 204 Schülerinnen und Schüler im Jahrgang 9

Ergebnisse:

bei offener Versuchsanleitung:

- höheres Autonomieerleben
- Verbesserung der Experimentierfertigkeiten

bei geschlossener Versuchsanleitung:

- höheres Kompetenzerleben

Chancen:

- Anregung zum selbstständigen Wissenserwerb
- erhöhte kognitive Aktivierung
- Ermöglichen von verschiedenen, kreativen Lösungswegen
- Individuelle Förderung durch abgestuft detaillierte Versuchsanleitungen

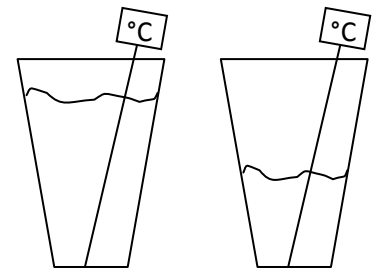
Probleme:

- Erhöhter Zeitaufwand
- Misserfolg beim Experimentieren wahrscheinlicher
- Gewöhnungsphase an offene Versuchsanleitungen

Wann kühlt Kaffee langsamer ab?

Herr Meier macht sich einen Kaffee fertig. Als er die Milch eingießen will klingelt sein Handy und er muss kurz weg. Soll er die Milch sofort eingießen oder bei seiner Rückkehr, um einen möglichst heißen Kaffee zu genießen?

- Material:**
- 2 Thermometer
 - 2 Kaffebecher
 - 1 Becherglas mit kaltem Wasser
 - heißes Wasser (Lehrer)
 - Stoppuhr



Becher 1

Becher 2

Durchführung:

1. Der Lehrer füllt die zwei Kaffebecher mit 100ml warmen Wasser (anstelle von Kaffee)
2. Miss im Folgenden den Temperaturverlauf mit zwei Thermometern und notiere die Messwerte in der Tabelle.
Lies alle 20 Sekunden beide Werte ab. Achte dabei auf eine gleiche Ausgangstemperatur zu Beginn deiner Messung (ca.70°C). Gebe in den Becher 1 sofort 100ml kaltes Wasser dazu, bei Becher 2 erst nach 5 Minuten.,
3. Trage die Messwerte in das beiliegende Diagramm ein.
4. Beantworte nach dem Experiment die folgenden Fragen:

1. Macht es einen Unterschied, ob man die kalte Milch sofort in den heißen Kaffee schüttet oder erst nach 5 Minuten? ja nein

2. Bei welchem Verfahren kann dein Physiklehrer den Kaffee heißer genießen?
 wenn er die kalte Milch sofort in den Kaffee gibt
 wenn er die kalte Milch erst nach der Wartezeit in den Kaffee gibt

3. Wie groß ist der Temperaturunterschied zwischen den beiden Verfahren in unserem Beispiel am Ende? _____

4. Vergleiche die beiden Messdaten im Zeitraum zwischen 100s und 300s. Fällt Dir etwas auf? Um wie viel °C hat sich in diesem Zeitraum Becher 1 bzw. Becher 2 jeweils abgekühlt?

Becher 1: Abkühlung um _____ in 200s

Becher 2: Abkühlung um _____ in 200s

Ergebnis aus dem Experiment:

Wovon hängt der Verlust an Temperatur und damit an Wärme offenbar wesentlich ab?

Ergänze den folgenden Merksatz!

Ein Körper verliert in einer bestimmten Zeit umso mehr Wärme, je _____
_____ im Vergleich zur Umgebung ist.

Wann kühlt Kaffee langsamer ab?

Herr Meier macht sich einen Kaffee fertig. Als er die Milch eingießen will klingelt sein Handy und er muss kurz weg. Soll er die Milch sofort eingießen oder bei seiner Rückkehr, um einen möglichst heißen Kaffee zu genießen?

Material:

- 2 digitale Thermometer
- 2 Kaffebecher
- 1 Becherglas mit kaltem Wasser
- heißes Wasser (Lehrer)
- Stoppuhr
- Holzspatel (zum Umrühren des heißen Wassers, damit gleiche Ausgangstemperaturen erreicht werden)

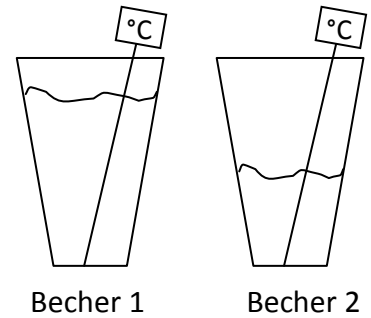
Durchführung:

1. Der Lehrer füllt die zwei Kaffebecher mit 100ml warmen Wasser (anstelle von Kaffee)
2. Miss im Folgenden den Temperaturverlauf mit zwei Thermometern und notiere die Messwerte in der Tabelle.
Lies alle 20 Sekunden beide Werte ab. Achte dabei auf eine gleiche Ausgangstemperatur zu Beginn deiner Messung (ca.70°C). Gebe in den Becher 1 sofort 100ml kaltes Wasser dazu, bei Becher 2 erst nach 5 Minuten.
3. Trage die Messwerte in das beiliegende Diagramm ein.
4. Notiert euch eure Beobachtungen und auch Dinge die euch auffallen, die man beachten sollte.

Wann kühlt Kaffee langsamer ab?

Herr Meier macht sich einen Kaffee fertig. Als er die Milch eingießen will klingelt sein Handy und er muss kurz weg. Soll er die Milch sofort eingießen oder bei seiner Rückkehr, um einen möglichst heißen Kaffee zu genießen?

Material:



Durchführung:

Zu beachten ist:

Beobachtung:

Ergebnis aus dem Experiment:

Wovon hängt der Verlust an Temperatur und damit an Wärme offenbar wesentlich ab?
Formuliere einen Merksatz!

Zeit in Sekunden	Temperatur in °C Becher 1	Temperatur in °C Becher 2	Zeit in Sekunden	Temperatur in °C Becher 1	Temperatur in °C Becher 2
0			190		
10			200		
20			210		
30			220		
40			230		
50			240		
60			250		
70			260		
80			270		
90			280		
100			290		
110			300		
120			310		
130			320		
140			330		
150			340		
160			350		
170			360		
180					

Jetzt das kalte
Wasser dazugeben

