

DIE BESTE KELLNERIN: ABKÜHLENDE FLÜSSIGKEITEN

Anna ist eine Studentin, die in Teilzeit in der Universitätsmensa arbeitet. Sie hat beobachtet, dass ihre Kunden eine verschiedene Meinung dazu haben, was ein perfekter Kaffee ist. Es ergibt sich folgende Herausforderung: Einer ihrer Kunden möchte seinen Kaffee mit Milch erst in 10 Minuten, aber so heiß als möglich, trinken. Anna fragt sich: Ist es in diesem Fall besser gleich die Milch mit Raumtemperatur in den heißen Kaffee zu geben, oder ist es besser zuerst 10 Minuten zu warten und die kältere Milch erst dann hinzuzufügen?’

Deine Aufgabe ist es, Anna bei ihrer Entscheidung zu helfen.

Schreibe deine Überlegungen auf, bevor du die weiteren Arbeitsanweisungen liest und überlege, welches Experiment du dazu machen könntest!

.....

.....

.....

A. Vorbereitung

- 1) Die Zahlen in der Tabelle rechts stellen Messwerte zu einem Experiment dar: Eine bestimmte Menge heißes Wasser mit einer Ausgangstemperatur von 80°C kühlt in einem Raum mit einer Temperatur von 24°C ab.
- 2) Untersuche, wie lange es dauert, bis das Wasser jeweils um 5°C abkühlt. Betrachte dabei die folgenden Temperaturintervalle: von 80°C bis 70°C, von 70°C bis 60°C, von 60°C bis 50°C, von 50°C bis 40°C, von 40°C bis 30°C und von 30°C bis 25°C. Vervollständige dazu die unten stehende Tabelle.
- 3) Stelle eine begründete Vermutung an, welche Temperatur das Wasser nach 2 Stunden hat.

Zeit (min)	Temperatur in °C
0	80
2,5	70
6	60
10,5	50
17	40
30	30
54	25
90	24

Temperaturintervall	Zeit in Minuten	Abkühlung in °C
[80°C; 70°C]	2,5	10
[70°C; 60°C]		
[60°C; 50°C]		
[50°C; 40°C]		
[40°C; 30°C]		
[30°C; 25°C]		
[25°C; 24°C]		

Beschreibe, was du herausgefunden hast:

.....

.....

.....

.....

Bitte zitieren Sie diese Arbeit in folgender Weise:

Urban-Woldron, Hildegard (2014). Die beste Kellnerin: Abkühlende Flüssigkeiten? Version für die Sekundarstufe I. S. 1- 4. Verfügbar unter <http://comblab.uab.cat>

-This work is under a Creative Commons License BY-NC-SA 4.0 Attribution-Non Commercial-Share Alike. More information at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein Project N. 517587-LLP-2011-ES-COMENIUS-CMP

B. Führe ein Experiment mit dem Temperatursensor durch

Hinweis: Damit du das Experiment in einer vernünftigen Zeit durchführen kannst, solltest du nur eine kleine Menge Wasser verwenden, das wenigstens 30°C wärmer ist als die Luft im Raum. Verwende den Temperatursensor und stelle die Abkühlkurve auf dem Bildschirm deines Rechners dar.

- 1) Bestimme zuerst mit Hilfe des Temperatursensors die Raumtemperatur: $T_{\text{Raum}} = \dots \text{ } ^\circ\text{C}$
- 2) Stelle dann eine Messdauer von 10 Minuten ein und erfasse pro Minute einen Messwert. Ermittle so mit Hilfe des Temperatursensors die Abkühlung einer kleinen Menge heißen Wassers.
- 3) Vervollständige die unten stehende Tabelle mit Hilfe der experimentell gewonnenen Daten, um den Zusammenhang zwischen der Abkühlung (= Änderung der Wassertemperatur pro Minute) und der Temperaturdifferenz $T_{\text{Differenz}}$ zwischen Flüssigkeit und Raumluft ($T_{\text{Differenz}} = T_{\text{Wasser}} - T_{\text{Raum}}$) für die angegebenen Zeitintervalle: [0min; 1min], [1min; 2min], ..., [9min; 10min] zu ermitteln:

Zeit t (min)	Wassertemperatur $T_{\text{Wasser}} \text{ (}^\circ\text{C)}$	$T_{\text{Differenz}} \text{ (}^\circ\text{C)}$	Änderung von T_{Wasser} pro Minute $(= \frac{\Delta T}{\Delta t})$	$\frac{\Delta T}{\Delta t} : T_{\text{Differenz}}$
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

C. Stelle deine Lernergebnisse dar:

Untersuche, ob deine Daten die folgende Aussage stützen: **Die Wärmemenge, die von einem Körper auf einen anderen übergeht, ist proportional (Proportionalitätskonstante k) zur Temperaturdifferenz zwischen den beiden Körpern.** Wie groß ist der Wert für k? $k = \dots\dots\dots$

F1) Kannst du den oben als Satz formulierten Zusammenhang mit eigenen Worten und vielleicht auch als Formel darstellen?

.....

.....

.....

.....

F2) Erkläre mit eigenen Worten, was das Experiment zeigt:

.....

.....

.....

.....

.....

D. Weiterführende Überlegungen:

1) Welchen Wert für Wassertemperatur erwartest du, wenn du eine Messdauer von 2 Stunden wählst?
Gib auch eine Begründung für deine Antwort an.

.....

.....

.....

.....

2) Wie kannst du beeinflussen, wie rasch das Wasser abkühlt? Stelle deine Überlegungen dar!

.....

.....

.....

.....

E. Zusammenfassung:

Vervollständige die folgenden Sätze:

Wenn eine bestimmte Menge Wasser mit Raumtemperatur gleich zu Beginn zum heißen Wasser hinzugefügt wird, dann

.....

Deshalb ist mein Rat für Anna:

.....

F3) Wie kannst du erklären, dass es einen Unterschied macht, ob die Milch gleich dazu gegeben wird oder erst nach 10 Minuten?

.....

.....

.....

.....

.....

Weitere Fragen

a) Die Aufgabe ist mir leicht gefallen.

stimmt genau stimmt eher stimmt eher nicht stimmt überhaupt nicht

Erkläre deine Antwort:

.....

b) Die Anleitungen waren hilfreich.

stimmt genau stimmt eher stimmt eher nicht stimmt überhaupt nicht

Erkläre deine Antwort:

.....