

### Thema: Teilchenbewegung und Aggregatzustände im Teilchenmodell

#### Fragestellung(en):



*Unsere Crew in der Forschungsstation auf dem Mars hat einen schlechten Tag erwischt: Der Wasserkocher ist ausgefallen. Trotzdem möchten sich Tom und Tanja einen Tee machen, für den sie gezwungenermaßen jetzt kaltes Wasser verwenden müssen. Sie bereiten ihn genau nach Anleitung, sind aber von dem Ergebnis enttäuscht und das nicht nur, weil der Tee kalt ist.*



Eure Aufgabe ist es nun die unbefriedigende Teebereitung nachzustellen und mit einem gelungenen Teekochen zu vergleichen. Dabei sollt ihr genau beobachten und die Ergebnisse mit dem Teilchenmodell erklären. Bevor ihr jedoch mit euren Versuchen startet, **lest euch alle weiteren Hinweise auf dieser ersten Seite genau durch.**

**Material:** 1 Becherglas, 3 Teebeutel für Hagebuttentee, Stoppuhr, Digitalthermometer, Wärmeplatte, Für die Auswertung: Metallkugeln, rote Perlen, Papier

**Chemikalien:** H<sub>2</sub>O in flüssigem und festem Zustand (4 Eiswürfel)

#### Durchführung:

- Bereitet drei mal hintereinander Tee aus 150ml Wasser und jeweils einem neuen Teebeutel mit den Temperaturen ca. 0°C, 30°C und mit siedendem Wasser. **Achtung: Verbrühungsgefahr!! Heiße Wärmeplatte!!**
- Der Tee soll jeweils eine Minute ziehen, rührt das Wasser dabei **nicht** um.
- Prüft jeweils, ob ihr die Hagebutten riechen könnt.
- Wenn ihr wollt, könnt ihr eure Beobachtungen und Messungen mit einer Handkamera festhalten.

#### Ergebnisse:

- Haltet eure Ergebnisse und Beobachtungen in Stichpunkten auf der Rückseite dieses Blattes fest.

#### Auswertung:

- Fertigt eine (1) Auswertung eures Versuchs auf einem DIN A 3 oder DIN A2 Blatt an (Überschrift, kurze Beschreibung, kurze Durchführung, Ergebnisse)



- Legt für eure drei Versuche die Situationen auf Teilchenebene mit Hilfe der Metallkugeln (Wasserteilchen) und den roten Perlen (Hagebutten-Geschmacksstoffe) auf einem weißen Papier nach.
- Fotografiert eure Teilchenmodellbilder und lasst sie euch am Drucker ausdrucken und klebt sie auf eure Auswertungsblätter.
- Formuliert passende Erklärungen zu euren Bildern.

Wenn du das nun alles gelesen hast, dürft ihr mit den Versuchen beginnen. Holt euch eure Materialien vorne am Pult mit den Worten „It’s teatime!“



# „Mission2Mars“

## Modul 4: Forschungsvorhaben (Chemie/Physik)

Datum: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_



### Thema: Teilchenbewegung und Aggregatzustände im Teilchenmodell

#### Ergebnisse:

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Tee 1: _____ | Tee 2: _____ | Tee 3: _____ |
| _____        | _____        | _____        |
| _____        | _____        | _____        |
| _____        | _____        | _____        |
| _____        | _____        | _____        |
| _____        | _____        | _____        |
| _____        | _____        | _____        |
| _____        | _____        | _____        |
| _____        | _____        | _____        |

#### Für Interessierte:

Oft wird versucht, die Verteilung eines Stoffes in Wasser allein mit der Diffusion, also der ungerichteten, zufälligen, thermischen Teilchenbewegung zu erklären. Albert Einstein hat dazu im Jahre 1905 eine Rechnung angestellt, um herauszufinden, wie weit ein Teilchen durch Diffusion kommt.

Die Formel lautet:  $s_x = \sqrt{\frac{k \cdot T \cdot t}{3\pi \cdot \eta \cdot r}} = \sqrt{1,4649 \cdot 10^{-15} \cdot (273 + \vartheta) \cdot t} \text{ m}$

Dabei ist  $s_x$  die Diffusionsstrecke in m,  $k$  die Boltzmannkonstante ( $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$ ),  $T$  die absolute Temperatur in K,  $t$  die Zeit in s,  $\pi$  die Kreiszahl Pi ( $\pi \approx 3,1416$ ),  $\eta$  die Viskosität von Wasser (bei 20°C ist  $\eta \approx 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ kg/(m}\cdot\text{s)}$ ),  $r$  der Radius der diffundierenden Teilchen (hier ist  $r \approx 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ ) und  $\vartheta$  die Temperatur in °C.

Berechne die Diffusionsstrecke mit dem zweiten Teil der Formel für 30°C und eine Minute (60s). Überlege, ob dieses Ergebnis die Beobachtungen aus eurem Versuch erklären kann.

---



---



---



---

#### Hausaufgabe:

Du bekommst zum Abschluss einen Versuch vorgeführt. Beschreibe und erkläre ihn auf einem Extrablatt und hefte dieses Blatt in deinen Übungshefter ab. (Überschrift, kurze Durchführung, Beobachtung, Erklärung)