**Plastik in der Spülmaschine**

Im Physikunterricht geht es um Wärmelehre.   
Die Zwillinge Lisa und Tom haben eine Frage.

„Wenn wir zuhause mal helfen und die Geschirr-spülmaschine ausräumen, sind Sachen aus Plastik immer noch nass,“ sagt Lisa. Und Tom ergänzt: „Außerdem sind die auch gar nicht mehr so heiß   
wie Teller oder die besonders die Töpfe.“

„Diese Frage könnt ihr mit dem, was ihr zuletzt   
über die spezifische Wärmekapazität von Stoffen gelernt habt, gut selbst beantworten“ meint ihre Lehrerin. „Alles was ihr braucht findet ihr den Stoff-Steckbriefen, die wir zusammen angefangen haben.“

*Stoff-Steckbrief* ***Polyethylen (PE)***

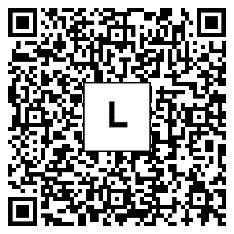
chemische Formel CnH2n  
Kunststoff, nicht elektrisch leitend  
Dichte 0,9 kg/dm3   
erweicht ab 80 oC  
Schmelzpunkt 130 oC   
spez. Wärmekapazität 1,900 kJ/kg K

*Stoff-Steckbrief* ***Eisen***

chemisches Symbol Fe  
Metall, elektrisch leitend  
Dichte 7,9 kg/dm3   
Schmelzpunkt 1535 oC   
Siedepunkt 2750 oC  
spez. Wärmekapazität 0,460 kJ/kg K

**Eure Aufgabe**

Findet heraus, wie sich die Beobachtungen von Lisa und Tom mit Hilfe der Thermodynamik erklären lassen. Vergleicht dazu ein Geschirr-Teil aus Eisen mit einem aus Polyethylen.

Geht dazu von der Beziehung Q = m • c • DT aus.

Versucht die Aufgabe ohne Benutzung der angebotenen Hilfen zu lösen. Wenn ihr fertig seid, dann vergleicht euer Ergebnis mit der Musterlösung. Dazu folgt ihr dem QR-Code links (L).

Wenn ihr die Hilfen zur Lösung der Aufgabe nutzen wollt, dann folgt dem QR-Code rechts (H).

[www.stäudel.de/ressourcen/AmH-Tablet/Nasses\_Plastik\_Hilfen\_SieSti.html](http://www.stäudel.de/ressourcen/AmH-Tablet/Nasses_Plastik_Hilfen_SieSti.html)

[www.stäudel.de/ressourcen/AmH-Tablet/Nasses\_Plastik\_Hilfen\_SieSti.html](http://www.stäudel.de/ressourcen/AmH-Tablet/Nasses_Plastik_Hilfen_SieSti.html)?step=last

|  |  |
| --- | --- |
| Impuls 1 | Antwort 1  Wir sollen mit Hilfe der spezifischen Wärmekapazitäten erklären, warum Plastikgeschirr in der Spülmaschine nach dem Trockenvorgang oft noch nass ist. |
| Impuls 2  Betrachtet die spezifischen Wärmekapazitäten von Eisen und PE. Auf welche Größe beziehen sie sich? | Antwort 2  Die spezifische Wärmekapazität von Eisen (0,460 kJ/kg K) ist wesentlich kleiner als die von PE (1,900 kJ/kg K).  Allerdings beziehen sich die Angaben jeweils auf die Masse von 1kg. |
| Impuls 3  Überlegt: Welche Größe muss besser betrachtet werden, wenn man Geschirr aus verschiedenen Materialien vergleichen will. | Antwort 3  Anstelle gleiche Massen zu betrachten ist es sinnvoll, gleiche Volumina zu betrachten. |
| Impuls 4  Erinnert euch: Wie sind Masse und Volumen physikalisch miteinander verknüpft? | Antwort 4  Masse und Volumen sind über die Dichte eines Stoffes miteinander verknüpft:  =  … umgestellt:  = |
| Impuls 5  Jetzt müsst ihr noch die Masse in der Formel durch ersetzen.  Stellt anschließend einen Vergleich für gleiche Volumina an! | Antwort 5    … wird zu:    Für den Volumenvergleich muss der auf die Masse bezogene Wert der spezifischen Wärme mit der Dichte des betreffenden Stoffes multipliziert werden. |
| Impuls 6  Jetzt müsst ihr nur noch die Werte in passenden Einheiten einsetzen und multiplizieren. Setzt dabei  V = 1 dm3 und DT = 1 K.  Fasst euer Ergebnis in ein oder zwei Sätzen zusammen. | Antwort 6  Spez. Wärmekapazität von je 1 dm3  (siehe unten)    Wenn man die spezifische Wärmekapazität für gleiche Volumina der Stoffe berechnet, sieht man, dass Eisen mehr als die doppelte Wärmemenge pro Grad aufnehmen und wieder abgeben kann wie PE. Daher fühlen sich Gegenstände aus Eisen bzw. Stahl heißer an als z.B. eine Kunststoffbox, wenn sie aus der Geschirrspülmaschine kommen. Auch steht beim Metall mehr Energie zum Verdunsten des Wassers auf der Oberfläche zur Verfügung. |

Q Eisen    
= 1 [dm3] 7,9 [kg/dm3] 460 [kJ/kgK] 1 [K]   
= 3,634 [kJ]

Q Polyethylen   
= 1 [dm3] 0,93 [kg/dm3] [kJ/kgK] 1 [K]   
= 1,767 [kJ]