

WÄRMELEITUNG.

EINORDNUNG IN DEN RAHMENLEHRPLAN

Themenfeld	3.3	Die Sonne als Energiequelle	
Thema		Einfluss der Sonne auf die Erde	
Basiskonzept		Konzept der Erhaltung	
Kompetenzen/ Niveaustufen	2.1	Energie und Materie gehen nicht verloren	C,D
	2.2.1	Beobachten	C
	2.2.2	Hypothesenbildung	C
		Planung und Durchführung	C
		Auswertung und Reflexion	C,D
	2.3.2	Dokumentieren	D
	2.4.2	Schlussfolgerung	C,D
	2.4.3	Sicherheits- und Verhaltensregeln	C,D
Hinweis zum Versuch		Schülerversuch	

VORKENNTNISSE

- > Wärme (thermische Energie) als Energieform und Wärmeleitung als eine Art der Wärmeübertragung benennen können,
- > Verhaltensregeln im Umgang mit heißem Wasser anwenden können

FACHBEGRIFFE

Jeder Körper gibt an die Umgebung Wärme (thermische Energie) ab, wenn seine Temperatur höher als die Umgebungstemperatur ist. Wärmeleitung, Wärmestrahlung und Wärmeströmung sind Arten der Wärmeübertragung.

Wärmeleitung

Für die Übertragung von Wärme (thermische Energie) durch Wärmeleitung ist Materie erforderlich. Die Wärme wird dabei stets von einem Bereich mit höherer Temperatur zu einem Bereich mit niedrigerer Temperatur transportiert. Das erfolgt, indem die Teilchen des Stoffes ungeordnet aneinander stoßen und die Energie so weitergeben. Die Teilchen bleiben an ihrem Platz. Bei der Wärmeleitung wird nur Energie, aber es werden keine Teilchen transportiert.

Wärmeleiter

Wird die Wärme (thermische Energie) schnell durch einen Körper geleitet, dann ist der Stoff, aus dem der Körper besteht, ein guter Wärmeleiter. Gute Wärmeleiter sind Metalle, insbesondere Silber, Kupfer, Gold und Aluminium.

Erfolgt die Weiterleitung der Wärme (thermische Energie) dagegen langsam oder fast gar nicht, dann ist der Stoff ein schlechter Wärmeleiter. Dazu zählen Kunststoffe, Glas, Keramik, Holz, Wasser und besonders Luft. Diese Stoffe werden häufig zur Wärmeisolation genutzt.

HINTERGRUNDWISSEN FÜR DIE LEHRKRÄFTE

Wärmestrahlung

Für die Übertragung von Wärme (thermischer Energie) durch Strahlung ist keine Materie erforderlich. Da im Vakuum des Weltalls fast keine Teilchen enthalten sind, gelangt die Wärmeenergie der Sonne ausschließlich durch Strahlung zur Erde. Sie breitet sich im Vakuum mit Lichtgeschwindigkeit aus. Wärmestrahlung ist ein Teil der für Menschen nicht sichtbaren Strahlung der Sonne. Trifft Wärmestrahlung auf die Oberfläche eines Körpers, wird diese je nach Farbe und Beschaffenheit der Oberfläche reflektiert (zurückgeworfen), absorbiert (aufgenommen) oder durchdringt den Körper. Dunkle Oberflächen absorbieren Wärmestrahlung besser als helle Oberflächen. Helle Oberflächen reflektieren Wärmestrahlung stärker als dunkle Oberflächen.

Wärmeströmung

Bei der Wärmeströmung wird die Wärme (thermische Energie) durch strömende Flüssigkeiten oder Gase übertragen. Dabei wird sowohl Energie als auch Materie transportiert. Auch hier erfolgt die Wärmeübertragung von einem Ort mit höherer Temperatur zu einem Ort mit niedrigerer Temperatur.

HINWEISE ZUR DURCHFÜHRUNG

- > Das Wasser, in das Stäbe aus verschiedenen Stoffen gestellt werden, sollte eine Temperatur von ca. 60 °C bis 70 °C haben.
- > Das Wasser kann mit einem Wasserkocher erhitzt werden. Die Lehrkraft gießt das erhitzte Wasser in die Bechergläser bzw. beauftragt zuverlässige Schülerinnen oder Schüler damit.
- > Die Schülerinnen und Schüler sollten vor dem Versuch zum Umgang mit heißem Wasser belehrt werden und während des Versuchs Schutzbrillen tragen.
- > Die unter dem Punkt „Materialien“ aufgeführten Stoffe sind Vorschläge. Entsprechend der Verfügbarkeit ist es wichtig, dass für den Versuch sowohl Stoffe mit guter als auch solche mit schlechter Wärmeleitfähigkeit ausgewählt werden.
- > Die Stabform ist nicht zwingend erforderlich aber vorteilhaft, da Baumärkte für unterschiedliche Zwecke Stabmaterial aus verschiedenen Stoffen im Sortiment haben.
- > Um gleiche Versuchsbedingungen zu gewährleisten, sollten die Stäbe aus den verwendeten Stoffen gleich lang sein, annähernd den gleichen Durchmesser haben und gleichzeitig in das heiße Wasser gestellt werden.
- > Ab diesem Zeitpunkt prüfen die Schülerinnen und Schüler durch Anfassen der oberen Enden der Stäbe, ob die Wärme bereits durch den Stoff geleitet wurde. So kann eine Rangfolge der Stoffe bezüglich ihrer Wärmeleitfähigkeit aufgestellt werden.
- > Die Beobachtungsergebnisse können voneinander abweichen, da das Temperaturempfinden individuell variiert.
- > Der Begriff *thermische Energie* wird erst in der Sekundarstufe I eingeführt. Deshalb ist es ausreichend, wenn die Schülerinnen und Schüler den Alltagsbegriff *Wärme* verwenden. Im Protokoll wurde aus diesem Grund ebenfalls nur der Begriff *Wärme* benutzt.

Versuchsbeschreibung & Gefährdungsbeurteilung

Wärmeleitung

Versuchsnummer:
Versuchs-Kategorie:

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

Geräte							
<ul style="list-style-type: none"> • 1 Becherglas • Stäbe aus Glas, Stahl, Aluminium, Kunststoff, Kupfer, Holz • Wasserkocher • Schutzbrille 							
Versuchsdurchführung							
Stäbe aus verschiedenen Stoffen werden in heißes Wasser gestellt. Durch Anfassen wird geprüft welche Stoffe gut bzw. schlecht leiten.							
Gefährdungen durch							
Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen					
KMR-Stoff 1A/	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> weitere Gefährdungen und Hinweise					
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>						
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>						
durch Augenkontakt	<input type="checkbox"/>						
Brandgefahr	<input type="checkbox"/>						
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>						
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>						
Schutzmaßnahmen							
Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahmen vgl. RISU III-2.4.4 und III-2.4.5	 Schutzbrille	 Schutzhand-schuhe	 Abzug	 Lüftungsmaß-nahmen	 geschlos-senes System	 Brand-schutzmaß-nahmen	Weitere Schutzmaß-nahmen
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Chemikalien							
Stoffbe-zeichnung	Anmerkung	Signalwort	Pikto-gramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit	Typ

Sicherheitshinweise	
Persönliche Schutzausrüstung	
 <p>Eine Gestellschutzbrille ist zu tragen.</p>	<p>Weitere persönliche Schutzausrüstung: Die Verwendung einer Gestellschutzbrille für Kinder (Kinderschutzbrille) ist zu verwenden.</p>
Verhalten im Gefahrfall	
Keine besondere über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig. Beim Arbeiten mit heißem Wasser besteht Verbrühungsgefahr!	
Substitution	
Literatur	Versuch wird im folgenden Raum durchgeführt
Erstellt für www.desy.de/nawi	
Weitere Anmerkungen zum Versuch	
keine Angaben	

Datum:

Unterschrift:

erstellt am 06.08.19 für DESY in Zeuthen

LÖSUNGSVORSCHLAG.



In der Schule wird eine Schulküche eingerichtet. Dafür ist allerhand an Küchengeräten zu besorgen. Sina und Till haben den Auftrag, einige Dinge einzukaufen. Jetzt fehlen nur noch Kellen. „Hier liegen welche mit Griffen aus Edelstahl und dort welche mit Griffen aus Kunststoff“, sagt Till, „Welche nehmen wir denn?“ Sina meint: „Besser die mit einem Kunststoffgriff, die sind praktischer als die mit einem aus Edelstahl.“

FRAGE

Was meinst du zu Sinas Vorschlag? Begründe deine Meinung.

VERMUTUNG

Sina hat Recht. Der Griff von Edelstahlkellen wird schnell heiß.

Wenn der Griff aus Kunststoff ist, wird er nicht heiß.

oder:

Es ist egal, welche Kelle die beiden kaufen. Bei beiden werden die Griffe heiß, wenn sie in einer heißen Suppe stehen.



DURCHFÜHRUNG

Achtung! Beim Arbeiten mit heißem Wasser ist Vorsicht geboten. Es besteht Verbrühungsgefahr. Trage während des Versuchs auch eine Schutzbrille.

1. Stelle die Stäbe gleichzeitig in den Becher mit dem heißen Wasser.
2. Beobachte durch Anfassen am oberen Ende der Stäbe, ob die Wärme bereits durch den jeweiligen Stab geleitet wurde.

BEOBACHTUNG

Notiere in der Tabelle die Stoffe in der Reihenfolge, in der du am oberen Stabende die Wärme wahrgenommen hast.

Reihenfolge	Stoff, aus dem der Stab besteht
1.	<i>Kupfer</i>
2.	<i>Aluminium</i>
3.	<i>Stahl</i>
4.	<i>Glas</i>
5.	<i>Holz /Kunststoff, abhängig von der Holz- bzw. Kunststoffart</i>
6.	<i>Kunststoff/Holz, abhängig von der Holz- bzw. Kunststoffart</i>

AUSWERTUNG

1. Welche Stoffe leiten die Wärme gut?

Stahl, Kupfer und Aluminium leiten Wärme gut.

2. Welche Stoffe aus dem Versuch sind für die Griffe von Kochgeräten vorteilhaft?
Begründe deine Auswahl.

Für die Griffe von Kochgeräten sind Plastik und Holz vorteilhaft, weil diese Stoffe die Wärme nicht oder kaum leiten. Auch Glas leitet die Wärme schlecht, aber Glas ist nicht geeignet, da es leicht zerbricht.



PROTOKOLL WÄRMELEITUNG



In der Schule wird eine Schulküche eingerichtet. Dafür ist allerhand an Küchengeräten zu besorgen. Sina und Till haben den Auftrag, einige Dinge einzukaufen. Jetzt fehlen nur noch Kellen. „Hier liegen welche mit Griffen aus Edelstahl und dort welche mit Griffen aus Kunststoff“, sagt Till, „Welche nehmen wir denn?“ Sina meint: „Besser die mit einem Kunststoffgriff, die sind praktischer als die mit einem aus Edelstahl.“

FRAGE

Was meinst du zu Sinas Vorschlag? Begründe deine Meinung.



VERMUTUNG

.....

.....

.....



DURCHFÜHRUNG

Achtung! Beim Arbeiten mit heißem Wasser ist Vorsicht geboten. Es besteht Verbrühungsgefahr. Trage während des Versuchs auch eine Schutzbrille.

1. Stelle die Stäbe gleichzeitig in den Becher mit dem heißen Wasser.
2. Beobachte durch Anfassen am oberen Ende der Stäbe, ob die Wärme bereits durch den jeweiligen Stab geleitet wurde.

BEOBACHTUNG

Notiere in der Tabelle die Stoffe in der Reihenfolge, in der du am oberen Stabende die Wärme wahrgenommen hast.

Reihenfolge	Stoff, aus dem der Stab besteht
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

AUSWERTUNG

1. Welche Stoffe leiten die Wärme gut?

.....

.....

2. Welche Stoffe aus dem Versuch sind für die Griffe von Kochgeräten vorteilhaft? Begründe deine Auswahl.

.....

.....

.....

.....

