## Arbeitsblatt – Temperaturänderung durch Energiezufuhr

**Kompetenzen:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Inhalt | pbK | ibK |
| Temperaturerhöhung durch Wärmestrahlung  | 2.1.2 Hypothesen aufstellen2.1.3 Experimente planen2.1.8 mathematische Umformungen2.1.10 Analogien beschreiben2.1.13 phys. Wissen anwenden2.3.3 Hypothesen beurteilen | 3.3.3 (3) thermische Energie3.3.3 (4) Wärmestrahlung  |

**Voraussetzungen:**

BNT 3.1.4 (9) Materialien … im Hinblick auf deren Aufnahme von Wärmestrahlung untersuchen

3.2.2 (7) Absorption beschreiben

3.2.3 (3) Speicherung von Energie

**Problemstellung:**

Welche Gründe kann es für die allmähliche Erwärmung der Erde geben?

**Ziele:**

* Hypothesen aufstellen und überprüfen.
* Zusammenhang zwischen der der Temperaturänderung und der Erhöhung der zugeführten thermischen Energie erkennen und beschreiben.
* Experimente ausführen, Messwerte erfassen und auswerten
* Wege der Energieaufnahme und –Abgabe eines Körpers beschreiben
* Thermisches Gleichgewicht bei ausgeglichener Energiebilanz

## Arbeitsblatt – Temperaturänderung durch Energiezufuhr

**Problemstellung:**

Welche Gründe kann es für die allmähliche Erwärmung der Erde geben?

**Behauptung:**

Die Sonne erwärmt die Erde durch die zugeführte Strahlungsenergie. Da der Energiestrom zur Erde gar nicht aufhört, ist es doch erklärbar, warum die Temperatur der Erde immer mehr ansteigt.

**Dazu ein Modellversuch:**

Eine schwarze Kugel aus Styropor wird durch eine Lampe Lampe im Abstand von 20 cm fortlaufend beleuchtet. Dabei wird die Temperatur der Kugel durch ein elektronisches Thermometer fortlaufend gemessen. Die folgende Abbildung zeigt den Temperaturverlauf während der ersten 120 s. Die Lampe wurde nach ca. 70 s eingeschaltet.

**Aufgaben:**

1. Stelle eine begründete Hypothese auf, wie sich die Temperatur der Kugel in der Folgezeit bis etwa 340 s ändert. Ergänze in dem Diagramm den vermuteten Temperaturverlauf.
2. Einige der im Versuch verwendeten Objekte sind Modelle für die Realität. Erläutere, welche das sind und wofür sie stehen.
3. Stelle Vermutungen darüber auf, wovon die Größe der Temperaturerhöhung pro Zeit des Körpers vermutlich abhängt. (Die Stärke der Temperaturerhöhung pro dafür benötigte Zeit ist die Steigung)
4. Plane dazu Änderungen des Versuchs, mit denen du deine Vermutungen bestätigen oder widerlegen kannst.
5. Zeichne den gemessenen Temperaturverlauf bis etwa 340 s ins Diagramm ein und vergleiche diesen mit dem, den du vermutet hast. Beschreibe den gemessenen Temperaturverlauf.
6. Erläutere eventuelle Abweichungen von deiner Vermutung.
7. Nimm Stellung zu der oben genannten Behauptung.

## Arbeitsblatt – Temperaturänderung durch Energiezufuhr - Lösungen

**Aufgaben:**

1. *Stelle eine Hypothese auf, wie sich die Temperatur der Kugel* in der Folgezeit bis etwa 340 s *ändert.*Die Temperatur der Kugel wird immer mehr steigen, da dauernd Energie zugeführt wird.
2. *Einige der im Versuch verwendeten Objekte sind Modelle für die Realität. Erläutere, welche das sind und wofür sie stehen.*
* Lampe: Sonne
* Styroporkugel: Erde
1. *Stelle Vermutungen darüber auf, wovon die Größe der Temperaturerhöhung pro Zeit des Körpers vermutlich abhängt. (Die Stärke der Temperaturerhöhung pro dafür benötigte Zeit ist die Steigung)*
2. Wie viel Energie die Lampe pro Sekunde abgibt (Leistung).
3. Vom Abstand zwischen Lampe und Kugel
4. Von der Masse der Kugel.
5. Vom Material der Kugel.
6. Von der Oberflächenbeschaffenheit der Kugel (Farbe, Struktur, etc.)
7. Von der Energieabgabe durch Wärmeströmung und Wärmeleitung
8. *Plane dazu Änderungen des Versuchs, mit denen du deine Vermutungen bestätigen oder widerlegen kannst.*
* Eine Lampe mit größerer Leistung verwenden.
* Einen veränderten Abstand Lampe-Kugel wählen.
* Eine Kugel mit größerer Masse verwenden.
* Ein anderes Material verwenden.
* Statt einer schwarzen eine weiße Kugel verwenden.
* Den Energieverlust durch Wärmeströmung mit einem übergestülpten Becherglas verkleinern
1. *Zeichne den gemessenen Temperaturverlauf bis etwa 340 s ins Diagramm ein und vergleiche diesen mit dem, den du vermutet hast. Beschreibe den gemessenen Temperaturverlauf.*
* Die Temperatur ist nach etwa 300 s konstant.
* Die Temperaturerhöhung pro Zeit nimmt mit steigender Temperatur ab.
1. *Erläutere eventuelle Abweichungen von deiner Vermutung.*
* Die Temperatur ist nach etwa 300 s konstant. Da die Lampe aber weiterhin Energie der Kugel zuführt, muss die Kugel genau diese Energie in der gleichen Zeit wieder abgeben.
* Die Abnahme der Temperaturerhöhung mit der Zeit kommt daher, dass die Energieabgabe mit steigender Temperatur der Kugel größer wird.
1. *Nimm Stellung zu der oben genannten Behauptung.*
* Die Erde gibt ebenfalls immer mehr Energie pro Zeit (Energiestromstärke bzw. Leistung) ab, je höher die Erdtemperatur wird. Wie die Kugel wird die Erde schließlich so viel Leistung abgeben wie sie aufnimmt. Die Erde erreicht eine konstante Temperatur. Daher kann die oben genannte Behauptung nicht richtig sein.