## Arbeitsblatt – Wärmeausdehnung der Ozeane

**Kompetenzen:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Inhalt | pbK | ibK |
| Folgen einer Erwärmung der Ozeane auf die Meeresspiegelhöhe | 2.1.1 Phänomene beschreiben  2.1.2 Hypothesen aufstellen  2.1.3 Experimente planen  2.1.4 Experimente durchführen  2.1.6 Zusammenhänge von Größen  2.1.13 physik. Wissen anwenden | 3.3.3 (2) Wärmeausdehnung  3.3.3 (8) Auswirkungen vom Treibhauseffekt (TE) |

**Voraussetzungen:**

* BNT 3.1.3 (1) Erwärmen und Abkühlen von Wasser (Volumenänderung)
* Geografie 3.2.2.3 (2,3) globale Auswirkungen des Klimawandels (Klasse 7/8)

**Problemstellung:**

Wie groß ist der jährliche Anstieg des Meeresspiegels durch die Erwärmung der Ozeane?

**Ziele:**

* Experiment zur thermischen Ausdehnung von Wasser planen und durchführen
* Die thermische Ausdehnung von Wasser aus den Ergebnissen abschätzen
* Den gemittelten jährlichen Anstieg des Meeresspiegels durch die thermische Volumenausdehnung abschätzen

## Arbeitsblatt – Wärmeausdehnung der Ozeane

**Problemstellung:**

Wie groß ist der jährliche Anstieg des Meeresspiegels durch die Erwärmung der Ozeane?

**Geräte zum Modellexperiment:**

Rundkolben 100 mL, durchbohrter Stopfen, Glasrohr (Durchmesser 6 mm, Länge mind. 10 cm), Wasser, Becherglas 250 mL, Thermometer, heißes Wasser

**Aufgaben 1:**

1. Plane mit den aufgeführten Materialien ein Experiment, mit dem du die Volumenänderung einer bestimmten Wassermenge pro Grad Celsius bestimmen kannst.
2. Ermittle dann experimentell, wie groß die Volumenzunahme von 100 mL Wasser von 20 0C ist, wenn dieses um etwa 20 0C erwärmt wird.
3. Berechne mit diesem Wert die Volumenausdehnung von 1 m3 Wasser bei einer Temperaturerhöhung von 1 0C.

**Aufgaben 2:**

Über einen Zeitraum von mehr als 100 Jahren zeigen die oberen Wasserschichten der Ozeane eine deutliche Erwärmung.   
  
Die Oberfläche des Atlantischen Ozeans beträgt 106,2 Mio. km2, die des Pazifiks 181,34 Mio. km² und die des Indischen Ozeans 74,9 Millionen km². Die mittlere Erwärmung während der letzten 135 Jahre betrug in der der oberen Schicht von 700 m aller Ozeane etwa 0,33 0C.

Quelle: <http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Erw%C3%A4rmung_des_Ozeans> vom 10.8.2016

Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Indischer_Ozean> vom Dezember 2016

1. Erläutere, warum der ansteigende Meeresspiegel ein Problem für Mensch und Umwelt darstellt.
2. Berechne das Volumen des „oberen Ozeanwassers“ bis zu einer Tiefe von 700 m.

Hinweis: Nach Wikipedia beträgt die vom Meer überdeckte Fläche 362 Mio km2 (=3,62∙1014 m2).

1. Berechne die mittlere jährliche Volumenausdehnung ΔV dieses oberen Ozeanwassers.

Hinweis: Die Volumenausdehnung ΔV bei Wasser von 20 0C mit dem Volumen V beträgt pro 0C etwa ΔV/V = 0,000207].

Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Ausdehnungskoeffizient> vom Januar 2017

1. Schätze mit diesem Ergebnis den gemittelten jährlichen Anstieg des Meeresspiegels ab.

## Arbeitsblatt – Wärmeausdehnung der Ozeane - Lösungen

**Aufgaben 2:**

1. *Berechne das Volumen des „oberen Ozeanwassers“ bis zu einer Tiefe von 700 m.*

*Hinweis: Nach Wikipedia beträgt die vom Meer überdeckte Fläche 362 Mio. km2 (=3,62∙1014 m2).*

(V=2,5∙1017 m3).

1. *Berechne die mittlere jährliche Volumenausdehnung ΔV dieses oberen Ozeanwassers.*

*Hinweis: Die Volumenausdehnung ΔV bei Wasser von 20 0C mit dem Volumen V beträgt pro 0C etwa ΔV/V = 0,000207].*

(ΔV = 1,27∙1011 m3).

1. *Schätze mit diesem Ergebnis den gemittelten jährlichen Anstieg des Meeresspiegels ab.*

(Δh = 0,35 mm).