Warum steigt der Meeresspiegel nicht, wenn das Eis am Nordpol schmilzt?

Wenn das Inlandeis schmilzt, steigt der Meeresspiegel. In der Tat würde der Meeresspiegel etwa 7,40 m steigen, wenn das ganze Inlandeis auf Grönland schmelzen würde – das wird zum Glück nicht innerhalb der nächsten Tausend Jahre geschehen. Aber das Eis am Nordpol schmilzt sehr schnell. Das Eis am Nordpol ist Meereis. Steigt der Meeresspiegel, wenn Meereis schmilzt? Im folgenden Versuch sehen wir was mit dem Wasserstand passiert wenn Meereis schmilzt.

Das Experiment ist wie folgt aufgebaut:

1. Gedankenexperiment
2. Versuch
3. Bewertung
4. Archimedisches Prinzip

1. Gedankenexperiment

Schau dir die beiden Bilder an und beantworte folgende Fragen:

- Glaubst du das Glas läuft über, wenn die Eiswürfel schmelzen?
- Was glaubst du passiert mit dem Wasserstand wenn Eisberge schmelzen?

Mithilfe dieser Antworten kannst du nun aufschreiben, was mit dem Meeresspiegel passiert, wenn das Eis am Nordpol schmilzt.

Bild 1: Ein Glas mit Wasser und Eiswürfel, und ein Eisberg im Meer vor Grönland

2. Versuch

Du brauchst :

- 2 große Eiswürfel (lass sie im Gefrierschrank bis alles für den Versuch vorbereitet ist)
- 2 flache Steine
- 2 durchsichtige Plastikbehälter, die groß genug sind, um einen Stein und einen Eiswürfel aufzunehmen
- ein Maßband

Vorgehensweise:

a) Stelle die beiden Plastikbehälter auf einen Tisch und leg einen Stein in jeden Behälter. Nun leg einen Eiswürfel in jeden Behälter, den einen auf den Stein, den anderen neben den Stein auf den Boden des Behälters.
b) Nun fülle vorsichtig etwas Wasser in beide Behälter:
   - In den Behälter wo das Eis auf dem Stein liegt, füllst du nur so viel Wasser hinein, dass der Stein bedeckt wird, der Eiswürfel aber in der Luft bleibt. Wir nennen diesen nun Behälter A.
   - In den anderen Behälter, wo der Eiswürfel am Boden liegt, füllst du ebenfalls so viel Wasser hinein, dass der Stein gerade mit Wasser bedeckt wird. Diesen nennen wir nun Behälter B.
c) Markiere den Wasserstand an der Außenseite der Behälter
d) Jetzt müssen wir warten bis das Eis geschmolzen ist... das kann mehrere Stunden dauern, je nachdem wie groß die Eiswürfel sind.
e) Wenn das Eis in beiden Behältern geschmolzen ist, prüfst du, ob sich der Wasserstand geändert hat

Behälter A entspricht dem Inlandeis auf Grönland, das auf Land liegt. Behälter B entspricht dem Meereis am Nordpol und im Meer rund um Grönland.

3. Bewertung

Wie sehr hat sich der Wasserstande in den Behältern A und B verändert? Was kannst du über den Meeresspiegel aussagen, wenn das Meereis schmilzt? Waren deine Überlegungen richtig? Oder glaubst du noch immer dass das Glas im Bild 1 überläuft?

4. Archimedisches Prinzip

Dass das Wasser im Behälter B nicht steigt, erklärt sich durch das Prinzip des Archimedes (ca. 287-212 v.Chr.). Ein Gegenstand, der ganz oder teilweise in eine Flüssigkeit eingetaucht wird, fühlt sich leichter an als an Land. Dies bemerkt jeder im Schwimmbecken. Das archimedische Prinzip besagt, dass sich jeder Gegenstand um so viel leichter anfühlt, wie er Flüssigkeit verdrängt. Der Gegenstand hat den Platz der Flüssigkeit eingenommen. Wenn also ein schwimmender Eiswürfel, zum Beispiel 1 kg wiegt, so verdrängt er dann 1 kg Wasser, was das gleiche ist wie 1 Liter Wasser, denn 1 Liter Wasser wiegt 1 kg. Wasser dehnt sich aus wenn es gefriert und 1 kg Eis braucht deshalb mehr Platz als ein Liter Wasser. Daher ragt ein Teil des Eises aus dem Wasser. Wenn das Eis schmilzt, braucht das Schmelzwasser weniger Platz, hat aber immer noch das gleiche Gewicht und die gleich "Verdrängung" – daher ändert sich der Wasserstand im Glas nicht.