

Die Meeresströmungen

© Falk Ebert, Ulrike Jeschke



Der Wärmetransport an der Erdoberfläche von niedrigen zu hohen geographischen Breiten erfolgt in etwa im gleichem Maße durch Luft- und Wasserströmungen. Beide werden von Dichteunterschieden angetrieben. In der Luft werden diese Dichteunterschiede nur durch verschiedene Temperaturen hervorgerufen. Im Meerwasser entstehen sie aber auch durch unterschiedliche Salzgehalt des Wassers. Der Salzgehalt von Meerwasser steigt durch Verdunstung und Meereisbildung und sinkt durch Niederschlag und Süßwassereinstrom von Land.

Das in den Polarregionen absinkende Wasser ist durch den Ozeanboden begrenzt und weicht in Richtung des Äquators aus. Dort wird das Oberflächenwasser erwärmt und weicht in Richtung der Pole aus. Dadurch wird kaltes Tiefenwasser nachgeholt und ein Kreislauf entsteht. Weil dieser sowohl von Erwärmung (thermo=warm) als auch von Salzgehalt (halin=salzig) angetrieben wird, spricht man von der *Thermohalinen Zirkulation*.

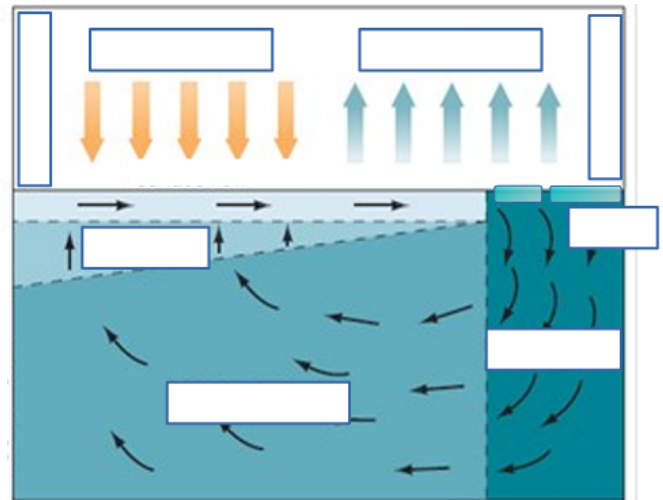


Abb.1: Schematische Darstellung der Thermohalinen Zirkulation

Vorbetrachtungen:

- Stelle kurz den Zusammenhang von Dichte und Temperatur von Wasser dar.
- Mit Exp. Eiskernbohrung: Erkläre, warum Meerwasser im Winter in den Polarregionen salziger wird.
- Ergänze in Abb.1 die folgenden Begriffe: Äquatorialregion, Polarregion, Erwärmung, Abkühlung, Meereis, Absinken, Aufsteigen, Tiefenwasserbildung

Experiment:

Das folgende Experiment besteht aus zwei Teilen. Dabei wird jeweils eine Strömung erzeugt.

Spritze zur Veranschaulichung zu Beginn des Experiments Tinte mit der Pipette an einzelnen Stellen ins Becken. Die entstehenden Wasserströmungen können dann z.B. mittels eines Timelapse-Videos festgehalten werden. Zeichne schematisch Deine Beobachtungen in die Bilder mit ein.

1. Thermische Zirkulation

Erwärme das Wasser an einer Seite des Beckens mit dem Tauchsieder und kühle es an der anderen Seite mit einem Kühlakku. Veranschauliche die entstehende Strömung mittels Farbe (z.B. rot bei warm und blau bei kalt). Zeichne deine Beobachtungen in Abb.2 ein.

2. Haline Zirkulation

Keine Erwärmung! Platziere den nassen Schwamm auf der Wasseroberfläche am rechten Rand und gib einen Teelöffel Salz darauf. Der Schwamm muss weiter schwimmen! Spritze Tinte direkt auf das Salz oder unter den Schwamm. Veranschauliche die entstehende Strömung. Zeichne deine Beobachtungen in Abb.2 ein.

Auswertung:

- Stelle die Beobachtungen der entstandenen Strömungen gegenüber. Beschreibe Gemeinsamkeiten und Unterschiede.
- Kennzeichne in den Skizzen mit den Becken, ob der jeweilige Effekt in Äquatornähe (Ä) oder in Polarregionen (P) stattfindet.
- Mache eine Vorhersage, wie sich der Golfstrom verändert, wenn das arktische Meereis komplett schmilzt.

Quellen:

<https://bildungsserver.hamburg.de/physik/unterricht/experimente/2582170/10-meeresstroemung/> (Stand: 20.01.20)

http://atoc.colorado.edu/~whan/ATOC5051/Class_Notes/chapter10.pdf (Stand: 20.01.20)

Material

- transparentes Wasserbecken, min. 30cm lang
- Kühlakku
- Tauchsieder
- Lebensmittelfarbe/Tinte mit Pipette
- Kochsalz/Meersalz
- flacher Schwamm (Spülschwamm)

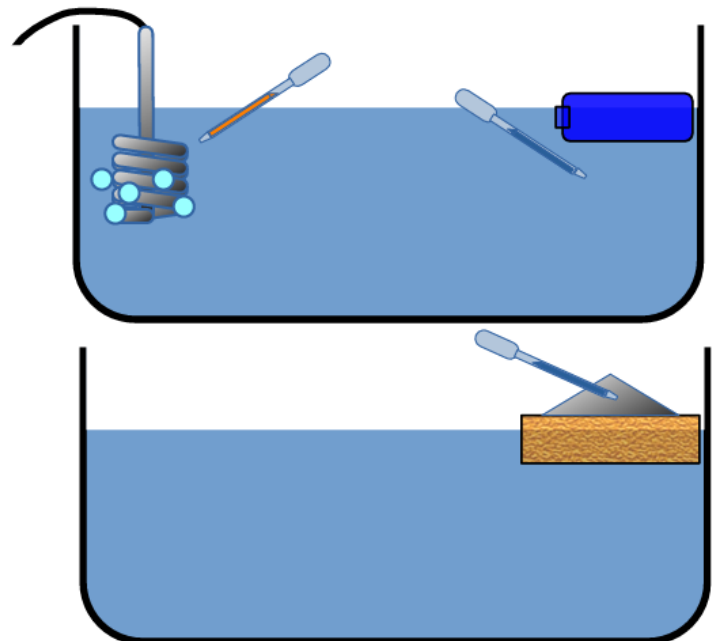


Abb.2: Aufbau des Experiments