

Das Land-Seewind-System

Markus Perabo

Ein Modellexperiment

Das Modellexperiment verdeutlicht auf einfache Weise die Zirkulation innerhalb des Land-Seewind-Systems. Vom gedachten Land aus, sollen die dort vorherrschenden Aufwärtsbewegungen der Luftmassen in Folge der starken Erwärmung simuliert werden. Daran anschließend wird das Abfließen der Luftmassen in Richtung kalter See gezeigt. Nach einer Abwärtsbewegung der sich abkühlenden Luft, schließt sich der Rücktransport über der Wasseroberfläche zum Land hin an.

Im Modellexperiment dient das Aquarium als Querschnittsmodell des Luftraumes über dem Land und der See. Anstelle der Luftzirkulation wird hier vereinfacht die Wasserzirkulation betrachtet. Der erwärmten Luftmasse entspricht das mit Kaliumpermanganat angefärbte Wasser. Die Erwärmung über der gedachten Landmasse (rechte Aquariumsseite) wird durch einen Tauchsieder erzielt. Die Abkühlung des Wassers über dem gedachten kühlen Seewasser (linke Aquariumsseite) wird mittels Kälteakku erreicht. Da die Aufheizung des Wassers durch den Tauchsieder weitaus schneller geschieht als die Abkühlung, muss das Wasser stark gekühlt werden, damit die Temperaturdifferenz im Aquarium das gewünschte Ergebnis liefert.

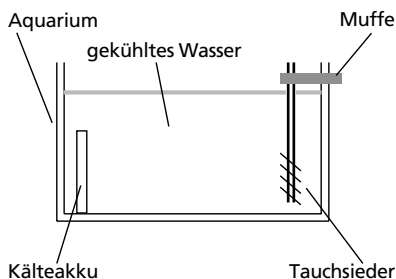
Nach Einschalten des Tauchsieders steigt, wie erwartet, das rot gefärbte Was-

ser über dem Tauchsieder nach oben. Langsam zieht die rote Wasserfront oberflächennah in Richtung Kälteakku. Im kalten Bereich erfolgt jetzt eine Abwärts-

bewegung. Im Idealfall wandert das angefärbte Wasser am Boden wieder zum Tauchsieder zurück, wobei der mittlere Bereich des Aquariums farblos bleibt. ■

Material

- Aquarium (Länge ca. 50 cm)
- Tauchsieder und Muffe
- Kälteakku
- Kaliumpermanganat und Wasser



Vorbereitung

Das zur Füllung des Aquariums benötigte Wasser (ca. 4/5 Füllhöhe) sollte bereits am Vortag im Kühlschrank gekühlt werden. Hierzu teilt man die Wassermenge auf mehrere Kunststoffkanister oder Wasserflaschen auf. Ebenfalls legt man den Kälteakku ins Gefrierfach.

Durchführung

- das gekühlte Wasser in das Aquarium füllen
- den Tauchsieder mithilfe einer Muffe an der Glaswand befestigen und auf der gegenüberliegenden Seite den Kälteakku aufstellen; das ganze System 5–10 min durchkühlen lassen
- wenige Kristalle Kaliumpermanganat direkt auf die Heizwendel des Tauchsieders fallen lassen
- wenn sich die Kristalle abgesetzt haben, den Tauchsieder einschalten

Begleitfragen

1. Was wird durch die aufsteigenden roten Schlieren dargestellt?
2. Beschreibe den Vorgang, indem du ihn von den Wasser- auf Luftteilchen überträgst.
3. Welche Beobachtung würde man wohl ohne den Kälteakku machen?
4. Der Versuch zeigt die Abläufe an der See am frühen Nachmittag. Wie müsste man ihn umbauen, damit die Vorgänge am Abend verdeutlicht werden?

Mögliche Ergebnissicherung

Aufgabe: Ergänze den Lückentext und zeichne in die Abbildungen mit Pfeilen die Luftzirkulation bei Tag und bei Nacht.

Bei ruhiger Schönwetterlage kommt es an Meeresküsten oder auch an den Ufern größerer Binnenseen zu Windströmungen bei Tag und in der Nacht. Die Ursache dieses Land-See-Wind-Systems liegt in den unterschiedlichen physikalischen Wärmeigenschaften von Land und Wasser. Bei sommerlicher Sonneneinstrahlung heizt sich die Luft über Land auf als über dem Wasser. In der Nacht kühlt sich die Luft an Land ab als über der Wasseroberfläche. Darum wehen die Winde tagsüber vom zum und nachts umgekehrt vom zum

