

Kurzbericht – Golfstrom (Tagesprogramm)

Eine Abschätzung¹ zeigt, dass der Golfstrom eine Wassermenge transportiert, die die aller Flüsse auf Erde zusammengerechnet um den Faktor Einhundert übertrifft. Diese Leistung entspricht der von etwa einer Million der größten Kernkraftwerksblöcken. Wir diskutieren zu Beginn die Frage, welche Mechanismen in der Lage sein können, eine derart riesige Menge Wasser anzutreiben. In einem Vortrag wird erklärt, warum man in der Hydrodynamik an verkleinerten Modellen maßstabstreue Strömungsverhältnisse beobachten und experimentell untersuchen kann. Die Schüler erfahren zudem, welche speziellen Eigenschaften von Meerwasser für die Existenz des Golfstroms wichtig sind.

Im Rahmen von drei Vorversuchen wird die Abhängigkeit der Dichte des Wassers von der Temperatur und dem Salzgehalt untersucht. Außerdem messen wir nach, wie ein über das Wasser hinwegstreichender Wind eine Strömung in der Oberflächenschicht des Wassers erzeugen kann. Der zentrale Versuch besteht in der Erzeugung einer Konvektionszelle in einem Aquarium, die um den Zusammenhang mit dem Golfstrom herzustellen, von einem Gradienten im Salzgehalt und einem Temperaturgradienten angetrieben wird. Eine Wärmelampe improvisiert die Karibik und Eis mit Salzzugabe die Verhältnisse in der Arktis. Für Demonstrationszwecke ist es durchaus legitim, dem Aufbau der Strömung mit einem Fön gegebenenfalls auch etwas nachzuhelfen. Die entstehende wärmere Oberflächen- und die kältere Tiefenströmung kann man durch Einfärben sichtbar machen. Mit Temperatursensoren oder einfachen Laborthermometern wird die Temperaturverteilung kontrolliert.

In der Auswertung wird diskutiert, welche Aspekte des Golfstroms der Versuch nicht oder nur völlig unzureichend abbildet und welche Szenarien denkbar sind, wenn sich die Randbedingungen oder Parameter der Strömung ändern. Dabei soll auch die Überzeugung wachsen, dass es für eine sachliche Diskussion umstrittener Themen besonders wichtig ist, sich an wissenschaftlichen Gepflogenheiten zu orientieren: Die verwendeten Größen und Kriterien müssen zunächst klar definiert werden. Gegebenenfalls muss man zuerst versuchen, dazu einen Konsens zu finden. Ohne Angaben zu Gültigkeitsbereichen und Fehlerabschätzungen sind Aussagen ziemlich wertlos; Annahmen, Vermutungen und Näherungen sind unbedingt als solche zu benennen, zu hinterfragen und kritisch zu diskutieren; Gedankenketten und Schlussfolgerungen müssen auf gesicherten Aussagen aufbauen...

Wir denken darüber nach, das Thema zu erweitern, z.B. auf Aspekte wie die Rolle des Golfstromes für Flora und Fauna, die Besiedelung durch den Menschen und die Wirtschaft bis hin zu völkerrechtlichen Regelungen über die Nutzung der Arktisregion.

¹ Wikipedia