



# Aufgabenblatt

## Vorbereitung

Du benötigst für die Aufgaben die Karte der globalen Oberflächenströmungen vom National Oceanography Centre in Southampton. Die Karte findest du hier:

[www.t1p.de/oberflaechenstroemung](http://www.t1p.de/oberflaechenstroemung)

## Aufgabe 1: Die von Entchen bedeckte Fläche berechnen

Die gelben Entchen sind 55 mm lang, 60 mm breit und 70 mm hoch.

- Berechne die Fläche, die 28.800 Entchen bedecken würden, wenn sie nebeneinander aufgestellt werden würden. Passen die 28.800 Entchen in dein Klassenzimmer?
- Berechne, wie viele Entchen genau auf den Boden deines Klassenzimmers gestellt werden können. Miss hierzu die Fläche deines Klassenzimmers genau aus. Nimm an, dass ein Entchen eine rechteckige Fläche von 55 mm mal 60 mm benötigt.

## Aufgabe 2: Orte mit ihren geografischen Koordinaten finden

Jeder Ort auf der Erde kann durch die Angabe seines Breiten- und Längengrades angegeben werden (siehe Kasten „Erklärung der geografischen Koordinaten“).

Markiere auf der Karte der globalen Oberflächenströmungen die in der Tabelle genannten Orte.

Tabelle: Fundorte von Entchen auf der Erde

Datum	Ort	Breiten-grad	Längen-grad
10.01.1992	Unfallort des Frachtschiffes <i>Ever Laurel</i>	45° N	178° E
16.11.1992	Sitka (Alaska, USA)	57° N	135° W
1996	Tacoma (Washington, USA)	47° N	122° W
2001	Ort des Untergangs der Titanic	41° N	50° W
2003	Hebriden (GB)	58° N	7° W
Juli 2003	Maine (USA)	44° N	69° W
August 2007	Grafschaft Devon (GB)	51° N	4° W

## Erklärung der geografischen Koordinaten

Jeder Ort auf der Erde kann durch die Angabe seines Breiten- und Längengrades angegeben werden. Beispielsweise hat das Frachtschiff *Ever Laurel* seine drei Container im Nordpazifik an der Stelle 45° N, 178° E verloren.

Die Angabe 45° N (sprich: 45 Grad nördlich) gibt den 45sten Breitengrad nördlich des Äquators an. Breitengrade verlaufen horizontal von Osten nach Westen und beginnen mit dem Äquator. Die Linie des Äquators wird durch 0° (sprich: 0 Grad) gekennzeichnet.

Bewegt man sich vom Äquator nach Norden, so werden die Breitengrade beginnend mit 0° größer bis 90°. Die Stelle mit 90° N ist der Nordpol. Breitengrade oberhalb des Äquators werden mit dem Buchstaben N für Norden gekennzeichnet, die unterhalb des Äquators mit S für Süden.

Die Angabe 178° E (sprich: 178 Grad östlich) gibt den 178sten Längengrad östlich des Nullmeridians an. Längengrade verlaufen vertikal vom Nord zum Südpol und beginnen mit dem Nullmeridian. Die Linie des Nullmeridians wird durch 0° (sprich: 0 Grad) gekennzeichnet.

Bewegt man sich vom Nullmeridian nach Osten, so werden die Längengrade beginnend mit 0° größer bis 180°.

An der Stelle 180° treffen sich die Längengrade 180° E und 180° W, sie liegen hier aufeinander. Längengrade rechts vom Nullmeridian werden mit dem Buchstaben E für East (engl., auf Deutsch: Osten) gekennzeichnet, die links vom Nullmeridian mit W für Westen.

## Aufgabe 3: Oberflächenströmungen auf den Weltmeeren erkennen

Auf der Karte der globalen Oberflächenströmungen sind verschiedene Pfeile eingezeichnet, die die Fließrichtung der Oberflächenströmungen darstellen.

In den Subtropen – also in den warmgemäßigten Zonen, die zwischen dem 25° und 40° nördlicher bzw. südlicher Breite liegen, bilden diese Strömungen fünf große Meereswirbel (zwei im Atlantik, zwei im Pazifik, einen im Indischen Ozean). Die Randströmungen dieser Meereswirbel sind auf der

westlichen Seite des Ozeans warm und schnell, da sie warmes Wasser aus dem Bereich des Äquators mit sich führen. Auf der östlichen Seite sind die Randströmungen kalt und langsam, da sie kaltes Wasser aus den polaren Regionen mit sich führen.

- a) Zeichne in die Karte der globalen Oberflächenströmungen die fünf großen Meereswirbel jeweils als geschlossene Kurve mit Strömungspfeilen ein.
- b) Im November 1992 wurden Entchen in Sitka, Alaska gefunden. Zeichne entlang der Meeresströmungen einen möglichen Weg in die Karte der globalen Oberflächenströmungen ein, auf dem die Entchen vom Unfallort des Frachtschiffes *Ever Laurel* nach Sitka gelangt sein könnten.

#### Aufgabe 4: Entfernungen bestimmen

- a) Bestimme mithilfe von Google Maps die direkte Entfernung zwischen dem Unfallort des Frachtschiffes und Sitka (siehe Kasten „Entfernungsbestimmung mithilfe von Google Maps“) und zeichne die Strecke in die Karte der globalen Oberflächenströmungen ein. Da Google Maps die Erdkrümmung berücksichtigt, wird die Strecke hier gekrümmt dargestellt. Im Gegensatz dazu kann die Strecke auf der Karte als gerade Linie eingezeichnet werden.

Durch die eingezeichnete Strecke erhältst du einen Maßstab (z. B. 1 cm  $\triangleq$  1.000 km). Bestimme mithilfe des Maßstabs in etwa die Länge der von den Entchen zurückgelegten Strecke entlang der Meeresströmungen.

#### Entfernungsbestimmung mithilfe von Google Maps

Öffne die Internetseite [www.google.de/maps/](http://www.google.de/maps/) und gib in das Suchfeld die geografischen Koordinaten des Unfallorts des Frachtschiffes *Ever Laurel* 45° N, 178° E ein. Drücke die Taste Enter und vergrößere anschließend durch Klicken auf das Minuszeichen unten rechts die Kartenansicht, bis Landmassen zu sehen sind.

Klicke links auf den Routenplaner und gib oben links die geografischen Koordinaten von Sitka 57° N, 135° W ein.

Führe den Cursor auf den Unfallort des Frachters, klicke auf die rechte Maustaste. Es öffnet sich ein Kontextfeld, klicke auf „Entfernung messen“ und klicke anschließend auf den markierten Ort Sitka. Nun wird die Entfernung zwischen beiden Orten angezeigt.

- b) Im Jahr 1995 wurden einige Entchen an der chilenischen Küste gefunden. Markiere als möglichen Fundort 30° S, 71° W in der Karte der globalen Oberflächenströmungen und zeichne entlang der Meeresströmungen einen möglichen Weg vom Unfallort an die chilenische Küste.

Bestimme mithilfe des Maßstabs aus dem Aufgabenteil a) in etwa die Länge dieses Weges.

- c) Im Jahr 1995 gelangten auch einige Entchen über die Beringstraße (Meeresenge zwischen dem asiatischen und amerikanischen Kontinent) und die arktischen Gewässer in den Atlantik. Zwischen 1995 und 2000 drifteten sie, eingefroren im arktischen Eis, mit einer Geschwindigkeit von 1 Meile pro Tag langsam ostwärts.

Berechne, wie viele Kilometer die Entchen in etwa im arktischen Eis gedriftet sind.

**Tipp:** Eine Meile entspricht 1,609 Kilometern.

- d) Im Jahr 2003 wurden auf den Hebriden (Inselgruppe vor Schottland) Entchen gefunden. Bestimme mithilfe von Google Maps die von den Entchen zurückgelegte Strecke. Führe hierzu den Cursor auf den Unfallort des Frachters, klicke auf die rechte Maustaste. Es öffnet sich ein Kontextfeld, klicke auf „Entfernung messen“. Klicke anschließend stückchenweise auf den zurückgelegten Weg.
- e) Erkunde verschiedene Wege, auf denen Entchen an die Küste von Namibia gelangen können.

#### Aufgabe 5: Müllstrudel in den Ozeanen berechnen

Die fünf großen Meereswirbel (zwei im Atlantik, zwei im Pazifik, einer im Indischen Ozean) führen dazu, dass sich in ihnen Müll ansammelt. Der nordpazifische Ozean beherbergt mit einer Fläche von 1,6 Millionen Quadratkilometern den größten Müllstrudel – *Great Pacific Garbage Patch* genannt –, der sich zwischen Hawaii (21° N, 157° W) und Kalifornien befindet. Mindestens ein Plastikteil pro Quadratmeter soll in diesem Meeresstrudel treiben.

- a) Schätze mithilfe von Google Maps die maximale Länge und Breite des Müllstrudels.
- b) Berechne, wie viele Plastikteile sich etwa in dem Müllstrudel befinden.
- c) Berechne, wievielfach größer das *Great Pacific Garbage Patch* im Vergleich zu Deutschland ist.

**Tipp:** Deutschland hat eine Fläche von ca. 357.600 Quadratkilometern.

Christoph Maitzen