



Co-funded by the
Creative Europe Programme
of the European Union

Project 2020-1-TR01- KA201-094533



Der Schlüssel zum globalen Leben,
Digitaler Wandel der Natur



Gesamtdauer: 3-5 Tage



Alter des Schülers: 12-18 Jahre



- Anwendungsbereich:
- Geowissenschaften,
- Hydrologie,
- Globale Erwärmung.



Schlüsselwörter: Tiefseeströmungen, Dichte, Einheiten, Konvektion, globales Förderband, Konvektionszellen



G5 – Verlorene Wege
(Pinguine)



- Modul
- Globale Erwärmung

G5 – Deutsche Version

Materialien:

Hitzebeständiger tiefer Glasbehälter

2 Teelöffel getrockneter Thymian (evtl. ist auch ein anderes getrocknetes Gewürz erhältlich)

Teelöffel

4 Wassergläser Pflanzenöl

Messbecher

Paddel

2 Kaffeetassen aus Keramik. (Ihre Höhe muss gleich sein.)

Kleine Kerzen oder Sterno-Brennstoff (Osmanischer Ofenbrennstoff)

Feuerzeug oder Streichholz

Papier für Skizze

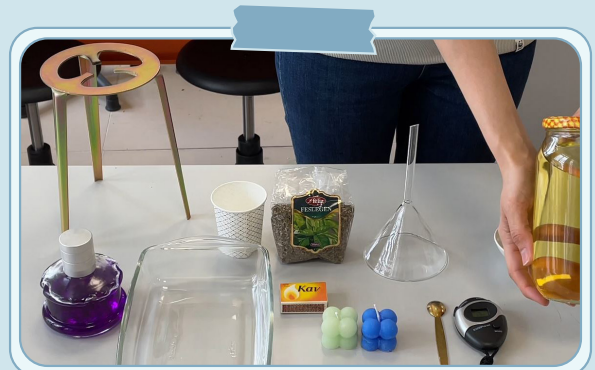
Thermometer

Herrscher

Stoppuhr

Trichter

Laborbuch



Anmerkungen:

- Kerzen und Sterno-Brennstoffkästen sollten kürzer sein als Keramikbecher. Bitte achten Sie darauf, nicht zu nahe am Glasbehälter zu stehen.
- Der Lehrer hilft während des Aktivitätsprozesses mit Empfehlungen.



@digitalchangeon

Einführung

Es wird festgestellt, dass sich der Klimawandel negativ auf die Pinguinpopulation in der Antarktis auswirken könnte. Laut einer Studie wird festgestellt, dass die Zahl der Pinguine, deren Zahl 600.000 erreicht, bis 2100 um ein Fünftel zurückgehen könnte (Cristofari et al., 2018).

Studien besagen, dass die größte Bedrohung für diese in der Antarktis lebende Vogelart die Veränderung des Meereisverhältnisses ist. Wenn sich die Eis- und Wassermenge in der Antarktis ändert, wird dies die Fortpflanzung und Ernährung der Pinguine beeinträchtigen. Die Studien argumentieren, dass unterschiedliche Dynamiken bei Pinguingruppen wirksam sein werden, die Zahlen jedoch in allen Gruppen abnehmen werden.

Auf der Suche nach Nahrung reisen Pinguine monatelang von einem Ort zum anderen. Pinguine suchen monatelang nach Nahrung, um ihre Jungen zu ernähren. Pinguine, die weite Strecken entlang der antarktischen Gletscher zurücklegen, sammeln Nahrung wie Garnelen an den Orten, an denen sie das Meer erreichen (Bild 1).



Bild 1. Verlorene Pinguine



Bild 2. Pinguine

Pinguine benötigen aus verschiedenen Gründen eine ideale Menge an Gletscherschicht, beispielsweise zum Schutz vor Raubtieren bei der Nahrungssuche. Veränderungen in der Menge an Gletschern und Meer wirken sich auch auf die Produktivität von Lebewesen wie Garnelen aus, von denen sich Pinguine ernähren.

Die Fortpflanzung von Garnelen und ähnlichen Schalentieren, die die Hauptnahrungsquelle der Pinguine darstellen, wird durch die glaziale Meeresverteilung beeinträchtigt. Die Zunahme der Gletscher gilt als positiv für Garnelen und andere Krebstiere. Dies bedeutet jedoch, dass Pinguine längere Strecken zurücklegen müssen, um das Meer zu erreichen (Bild 2).

Satellitenmessungen zeigen, dass der Eiswasserspiegel in der Antarktis auf ein beispielloses Niveau gestiegen ist. Schwankungen der Wassertemperatur führen dazu, dass Pinguine die Orientierung verlieren. Zu diesem Zweck wird diese Studie durchgeführt.

Diese Aktivität besteht aus zwei Phasen. In der ersten Phase wird ein Modell der Meeresströmungen entworfen und beobachtet, wie sich Wärmeüberschuss auf die Strömungsgeschwindigkeit auswirkt. Die zweite Phase wird sich darauf konzentrieren, welche negativen Auswirkungen diese Strömungen auf Pinguine und andere Lebewesen haben, die in Polarregionen leben. Um auf diesen Vorfall aufmerksam zu machen, wird mit Tinkercad ein Pinguin entworfen und in 3D gedruckt.

Überlegungen

- Kerzen und Sterno-Brennstoffkästen sollten kürzer sein als Keramikbecher. Bitte achten Sie darauf, nicht zu nahe am Glasbehälter zu stehen.
- Der Lehrer hilft während des Aktivitätsprozesses mit Empfehlungen.

Ziel der Aktivität

- Diese Aktivität vermittelt den Schülern eine Reihe von Fähigkeiten, darunter die wissenschaftliche Methode und die Kommunikation unter Verwendung von Fähigkeiten des 21. Jahrhunderts, wie z. B. die Online-Veröffentlichung ihrer Arbeit in Form eines Videos oder Blogs zur Berücksichtigung ihrer Mitschüler. Sie werden Biokunststoffe erforschen, um zu verstehen, warum ihre Entwicklung für die Gesellschaft von Vorteil sein könnte, und sie werden zahlreiche Iterationen durchführen, um ein Standardverfahren für Biokunststoffe zu verfeinern, um das bestmögliche Produkt zu schaffen.
-
-
- Es werden mindestens 2 verschiedene Methoden getestet, diese Vorlage beschreibt die Methode mit Milch und Essig;
- Berichterstattung über die Ergebnisse durch die Durchführung von Experimenten (die Schüler drehen einen Film, um potenziellen Kunden ihr Endprodukt vorzustellen, in dem sie die Motivation hinter der Herstellung von Biokunststoffen, das angewandte Verfahren und warum sich der Kauf ihres Produkts lohnt);
- Verbesserung der Fähigkeit zur räumlich-visuellen Intelligenz beim Entwerfen von Schmuck;
- Sensibilisierung für das Konzept von Biokunststoffen;
- Verwendung von Tinkercad und 3D-Druck (die Form zur Herstellung des Produkts ist 3D-gedruckt).

Aktivitätsprozess

Vor der Aktivität

- Vor Beginn der Aktivität werden Informationen zu den konventionellen Strömungen in den Ozeanen gegeben (Bild 3).
- Schauen Sie sich bitte an, wie einfach



Bild 3. Vorbereitungen der Aktivität



<https://www.youtube.com/watch?v=Es-rCelq6YU>



- Der Lehrer bittet die Schüler, Antworten auf die folgenden Forschungsfragen zu finden.
- Welche Strömungen gibt es im Ozean?
- Wie wirken sich Meeresströmungen auf die Luft aus?
- Welche Rolle spielen Meeresströmungen bei der Nährstoffverteilung?
- Welche Energie treibt Meeresströmungen an?

Lasst uns beginnen

1 Modell herstellen

zu verteilen. Thymian-Stempel fließen mit Flüssigkeit und zeigen die Richtung und Geschwindigkeit jedes Flüssigkeitsflusses an. Stellen Sie die Backform auf zwei Keramikgläser (Bild 4).

4. Beobachten Sie die Mischung aus Öl und Gewürzen. Ohne dem System Wärme (Energie) zuzuführen, sollte



Bild 5. Zünde die Kerze an

die Wärme zugeführt wurde, wird erwartet, dass der konventionelle Strom anläuft (Bild 5).

7. Wenn sich das Öl erwärmt und zu fließen beginnt, beobachten Sie das Muster des Flüssigkeitsflusses (Zirkulation), indem Sie die Position der Thymianscheiben im Laufe der Zeit notieren. Notieren Sie alle Ihre Beobachtungen in Ihrem Laborbuch. Diese Art des Energieflusses wird thermische Konvektion genannt. Denn durch die zugeführte Wärme verringert sich die Dichte der Flüssigkeit, was zu einem Flüssigkeitsfluss führt (Bild 6).
8. Keep the model steady and record your observations by giving the heat source from the cab right to the left (Picture 7). Offer from your students:

1. Erstellen Sie ein Modell der Meeresströmungen und messen Sie, wie sich der Wärmeeintrag auf die Strömungsgeschwindigkeit auswirkt (ScienceBuddies, 2020).
2. Füllen Sie das Glas zu 3/4 mit Mehl und Pflanzenöl.
3. In der Auflaufform 2 Teelöffel Thymian mit Pflanzenöl vermischen. Gut vermischen, um die Thymianstempel

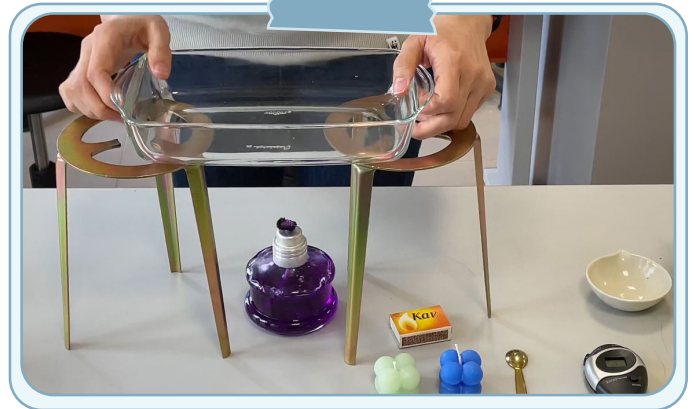


Bild 4. Platzieren Sie die Gläser

sich die Flüssigkeit nach dem Zusammenbruch kaum oder gar nicht mehr bewegen.

5. Stellen Sie eine Kerze direkt in die Mitte des Backblechs. Achten Sie darauf, dass die Tassen die Backform stabil tragen. Anstelle einer Kerze können Sie auch Sternbrennstoff verwenden.
6. Zünden Sie die Kerze an und lassen Sie die Flüssigkeit mindestens eine Minute lang erhitzen. Nachdem



Bild 6. Gewürze



Skizzieren Sie die Form der Strömung entsprechend der Richtung der Wärmequelle.

- Schreiben Sie die Antwort auf die folgenden Fragen in Ihr Laborbuch.



1. Fragen Sie die Schüler:
2. Wenn Sie das aktuelle Muster beobachten, in welchen Bereichen der Kabine beobachten Sie die Strömung nach oben, unten und horizontal?
3. Ist die Öltemperatur in verschiedenen Teilen des Modells gleich?
4. Was ist der Unterschied zwischen der höchsten und der niedrigsten Temperatur?
5. Wie groß ist die Strecke, die ein Thymiankorn zurücklegt (mit einem Lineal messen) und wie viel Zeit (mit einer Stoppuhr messen) für diese Bewegung?
6. Was ist Ihre Beobachtung der Thymianbewegung in der Nähe der Wärmequelle und der Thymianbewegung in der abgelegenen Gegend?
7. Was haben Sie beobachtet, als Sie die Wärmequelle um das 2-3-fache erhöht haben?
8. Wie können diese heißen Strömungen die Migrationsrouten der Pinguine beeinflussen?

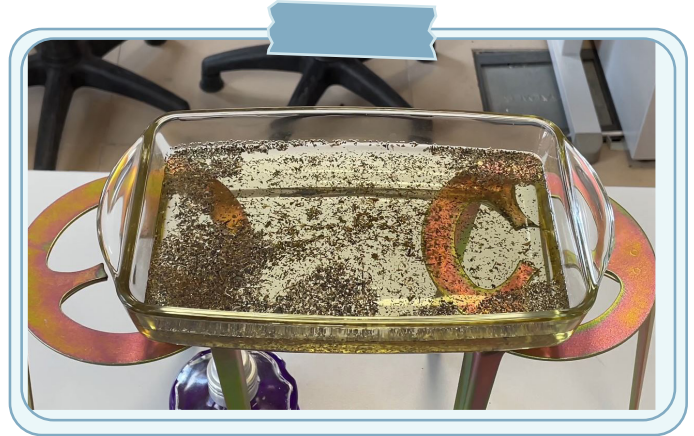


Bild 7. Flüssigkeitsfluss

2

Entwerfen und drucken Sie Pinguine in 3D-Modellen



- Schüler können auf zwei Arten Pinguine herstellen. Verwenden Sie Standardvorlagen in Tinkercad.
- <https://www.tinkercad.com/things/kBL607qMgMZ-copy-of-penguin/edit>
- <https://www.tinkercad.com/things/jYycryUc0Ls-copy-of-penguin/edit>

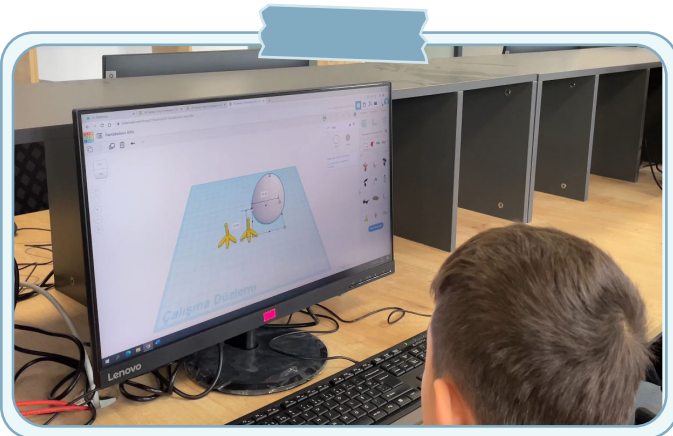


Bild 8. Pinguine basteln mit Tinkercad

Entwerfen Sie mit Ihren Schülern.

1. Melden Sie sich für das Programm an und öffnen Sie ein neues Blatt.
2. Wählen Sie die Kugel auf dem Arbeitsblatt aus. Auf dem Blatt reiben. Wählen Sie Höhe 60, Breite 40 cm (Bild 8).
3. Drehen Sie die Kugel schwarz.

4. Kopieren Sie die schwarze Kugel mit derselben Größe (Bild 9).
5. Malen Sie die zweite Kugel weiß
6. Befolgen Sie die Designschritte aus dem Video unten und erhalten Sie den Druck

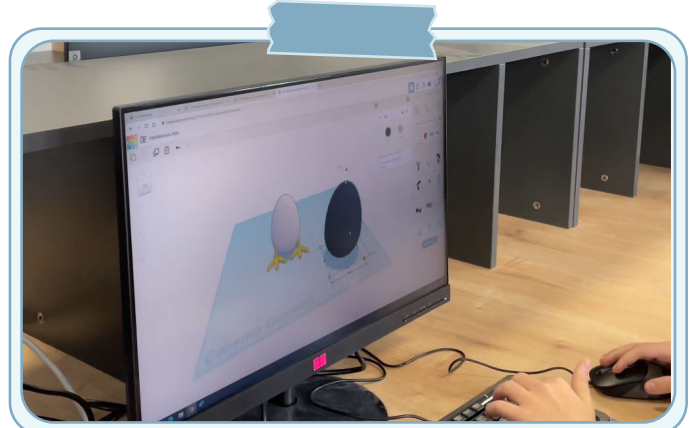


Bild 9. Pinguine basteln mit Tinkercad



<https://www.youtube.com/watch?v=ztQYbRwBboU>

3 Entwicklung

Wenn Sie Ihre Pinguine weiterentwickeln möchten, können Sie Arduino-Sets ausprobieren. Umgebungssensoren in eingebetteten Anwendungen von großer Bedeutung. Viele Temperatursensoren messen die Umgebungstemperatur oder die Temperatur einer Oberfläche. Zur Messung der Wassertemperatur und anderer Flüssigkeiten sind wasserdichte

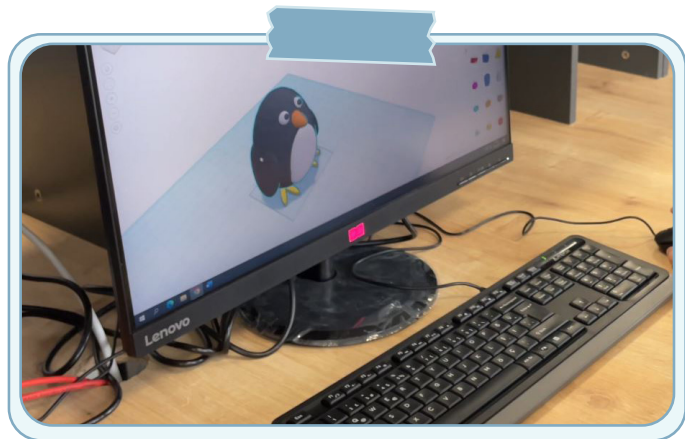


Bild 10. Pinguine basteln mit Tinkercad

Temperatursensoren erforderlich. Einer dieser Temperatursensoren ist DS18B20.

Dieser Sensor kann die Temperatur der Luft, von Flüssigkeiten wie Wasser und des Bodens messen. Der Sensor ist in zwei Formfaktoren erhältlich, von denen eines ein wasserdichtes Modul ist. Es kann zur Temperaturmessung in Anwendungen wie elektrischen Dampfgeräten, Wasserkochern und temperaturgesteuerten Wasserspeichern verwendet werden.

Versuchen Sie, Ihren Pinguin dazu zu bringen, den Temperaturen zu folgen. Probieren Sie also einen Schritt aus, um herauszufinden, wie sich die Temperaturen auf Pinguine auswirken.

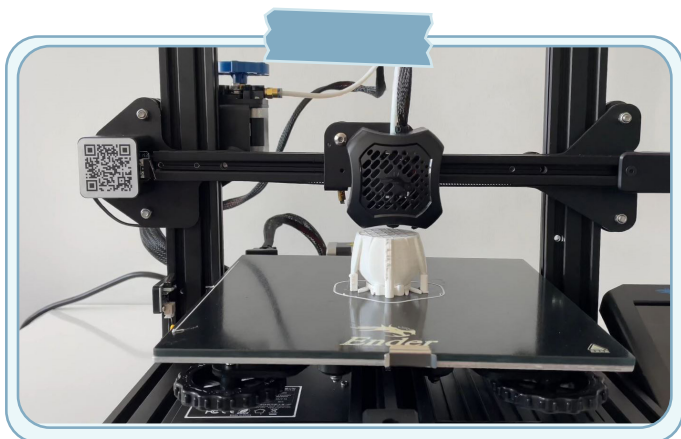


Bild 11. 3D-Druck

Beurteilung

Auswertung

Das Design der Schüler kann innerhalb der Schule ausgestellt werden. Durch die Diversifizierung der verwendeten Abfallmaterialien können unterschiedliche Produkte hergestellt werden.

Ziele	Muss verbessert werden (1)	Mittel (2)	Gut (3)	Sehr gut (4)
Aufgabenteilung, Teamarbeit, effektive Kommunikation während der Gruppenarbeit	(....)	(....)	(....)	(....)
Der Prozess der Gestaltung wissenschaftlicher Experimente	(....)	(....)	(....)	(....)
Möglichkeit, Tinkercard zu verwenden	(....)	(....)	(....)	(....)
Fähigkeit, digitale Werkzeuge im Forschungsprozess einzusetzen	(....)	(....)	(....)	(....)
Sensibilität für Arbeitssicherheit	(....)	(....)	(....)	(....)
Gesamt				

Links

Farbenfrohe Welt. (2018). Wie man für wenig Geld ganz einfach einen Pinguin, Eis und ein Iglu bastelt / DIY. <https://www.youtube.com/watch?v=Es-rCelq6YU>

Cristofari, R., Liu, X., Bonadonna, F., Cherel, Y., Pistorius, P., Le Maho, Y., . . . Trucchi, E. (2018). Klimabedingte Verbreitungsverschiebungen des Königspingvins in einem fragmentierten Ökosystem. *Nature Climate Change*, 8(3), 245-251.

ScienceBuddies. (2020). Meeresströmungen: Modellierung des „globalen Förderbandes“ in Ihrer Küche. Abgerufen am 10.10.2022 von https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/OceanSci_p012/ocean-sciences/ocean-currents-modeling-global-conveyor-belt

<https://www.sciencebuddies.org/stem-activities?s=global%20warming>

<https://www.sciencebuddies.org/stem-activities/polar-ice-caps-melting>

https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/OceanSci_p015/ocean-sciences/will-ice-melting-at-poles-cause-sea-levels-to-rise

<https://www.tinkercad.com/things/c3BkCJdQxel>

<https://www.tinkercad.com/things/9UeZJTri0zD>

<https://www.youtube.com/watch?v=Gkw45JaEQio>

<https://www.youtube.com/watch?v=ztQYbRwBboU>

<https://science.howstuffworks.com/environmental/earth/oceanography/ocean-current.htm>

<https://web.ics.purdue.edu/~braile/edumod/convect/convect.htm>