

Solar radiation and climate zones Why is it so hot near the Equator and freezing cold in the Arctic?

Stand: 11.05.2017

Jahrgangsstufe	7
Fach	Geographie
Übergreifende Bildungs- und Erziehungsziele	
Zeitraumen	45 Minuten
Benötigtes Material	Klebestift, Lineal, ggf. Schere

Kompetenzerwartungen

Geo7 Lernbereich 1 KE 1

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erklären unter Berücksichtigung planetarischer Grundlagen die unterschiedlichen Beleuchtungsverhältnisse der Erde, um die daraus folgenden Auswirkungen (z. B. Zeitzonen) zu skizzieren.

Die folgende Aufgabe ist ein Beispiel zum Kompetenzbereich „In Fachkonzepten denken“.

„Im Geographieunterricht entwickeln die Schülerinnen und Schüler eine Vorstellung davon, wie natürliche und anthropogene Einflüsse den Lebensraum Erde formen. Durch die Untersuchung von Räumen auf unterschiedlichen Maßstabsebenen erfassen sie geographische Gesetzmäßigkeiten. Schülerinnen und Schüler verstehen und bewerten Strukturen, Funktionen und Prozesse von Geofaktoren.“

Aufgabe

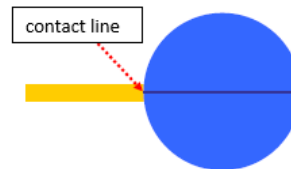
Vorwissen der Schülerinnen und Schüler: *Arctic Circle, Antarctic Circle, Equator, Tropic of Cancer, Tropic of Capricorn*

Folgestunde: *tilted axis, reasons for seasons*

1) Why is it so hot near the Equator and freezing cold in the Arctic?



2) Experiment



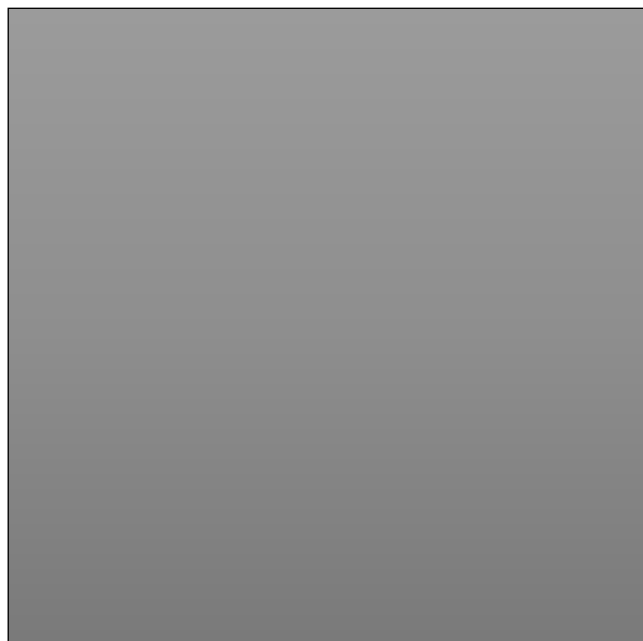
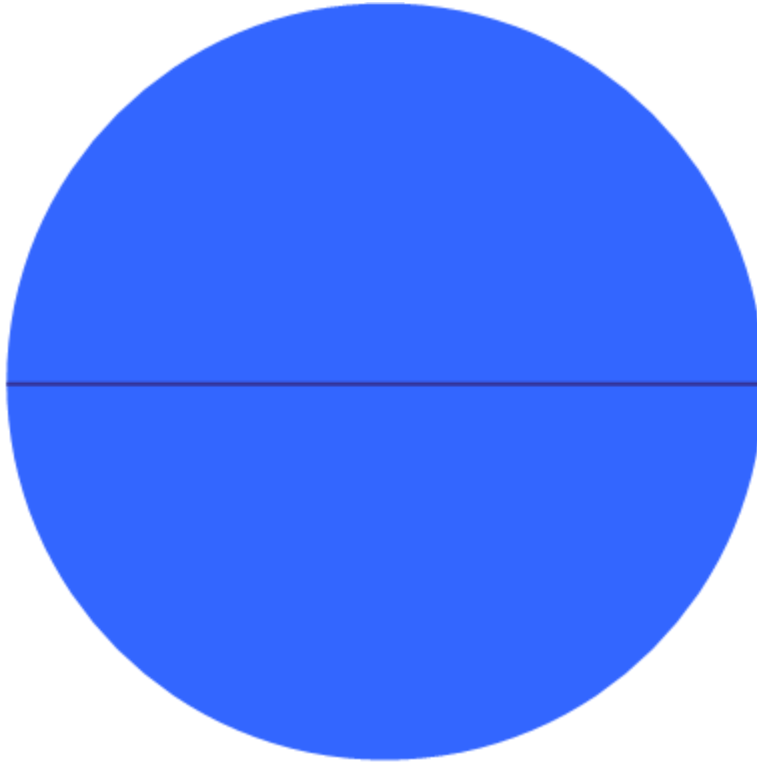
You already know that the sun's rays heat the ground on earth. But why is it warmer near the Equator?

1. Put the blue disc (earth) on your table and slide the yellow strips (sun's rays) under the disc (one is at the Equator, the other near the North Pole).
2. Measure the two contact lines with a ruler and write down your results. cm cm
3. Perform the same experiment with the grey square and write down your results. cm cm
4. Well done. Now look at your results and say why it is warmer near the Equator.

.....

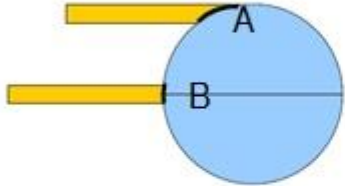
5. Compare your answer with your partner's.
6. Glue the disc and the strips into your exercise book (see board).

Cut-out sheet



3. Erstellung des Tafelbildes (vgl. „Beispiele für Produkte und Lösungen der Schülerinnen und Schüler“)


4. Worksheet



1) Where is it colder? At A or at B?

It's colder at position because the sun's rays hit the earth at a angle. The sun's rays must heat a area. So it is At position the sun's rays are concentrated on a area. So it is


2) Winter or summer?




The height of the sun influences the temperature. In the first picture it's because the sun rises higher in the sky. In the second picture you can see that the sun's rays must heat a area because the sun is lower. It's winter.

Seasonal Variations von European Southern Observatory (ESO), lizenziert unter [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) (20.3.17)


3) Look at the temperature graphs and find the correct climate zone.



..... zone



..... zone



..... Zone

4) True or false? Correct the wrong statements.

- Vertical rays (90°) bring more heat to the earth than oblique rays (less than 90°).
- It's hotter near the equator because the sun's rays have a shorter distance to travel.
- The earth's shape is a triangle.
- Between the cold zone and the warm zone you find the temperature zone.

Quellen- und Literaturangaben

Abbildung 1: [Affe](#) von thejaan, lizenziert unter [CC BY 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/) (20.3.17)

Abbildung 2: [Hunde](#) von fgeoffroy, lizenziert unter [CC BY 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/) (20.3.17)

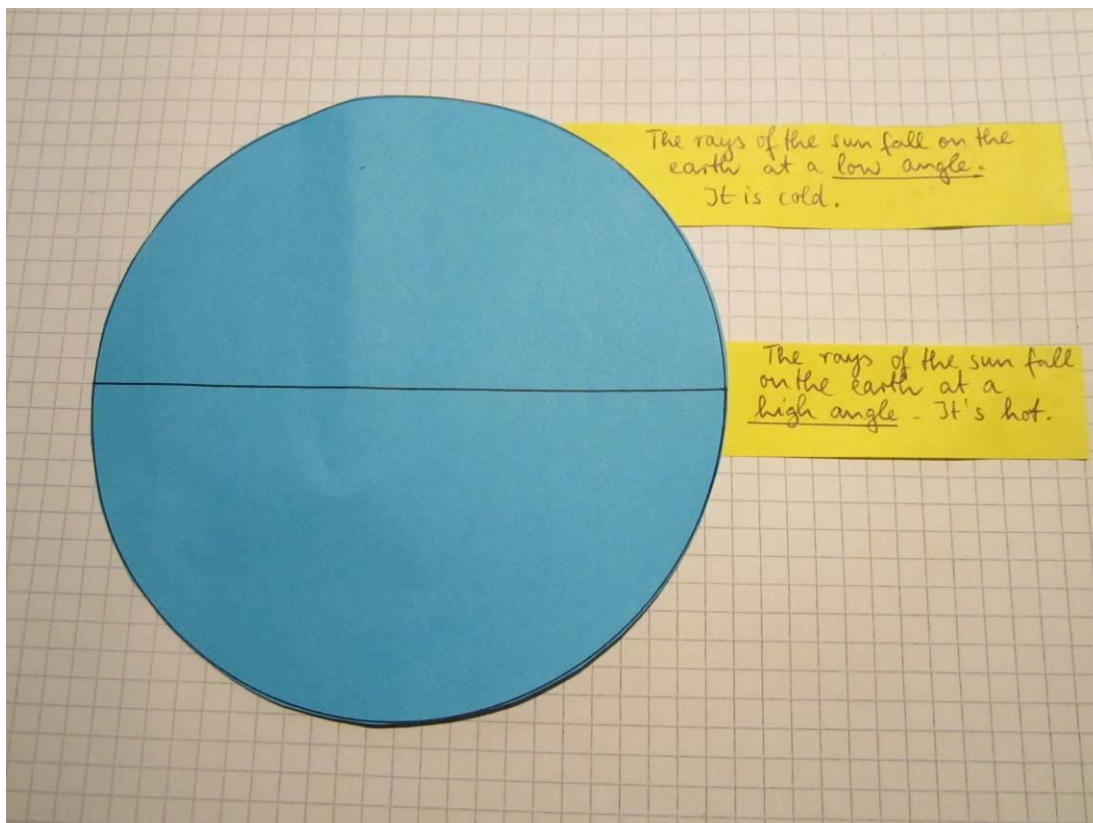
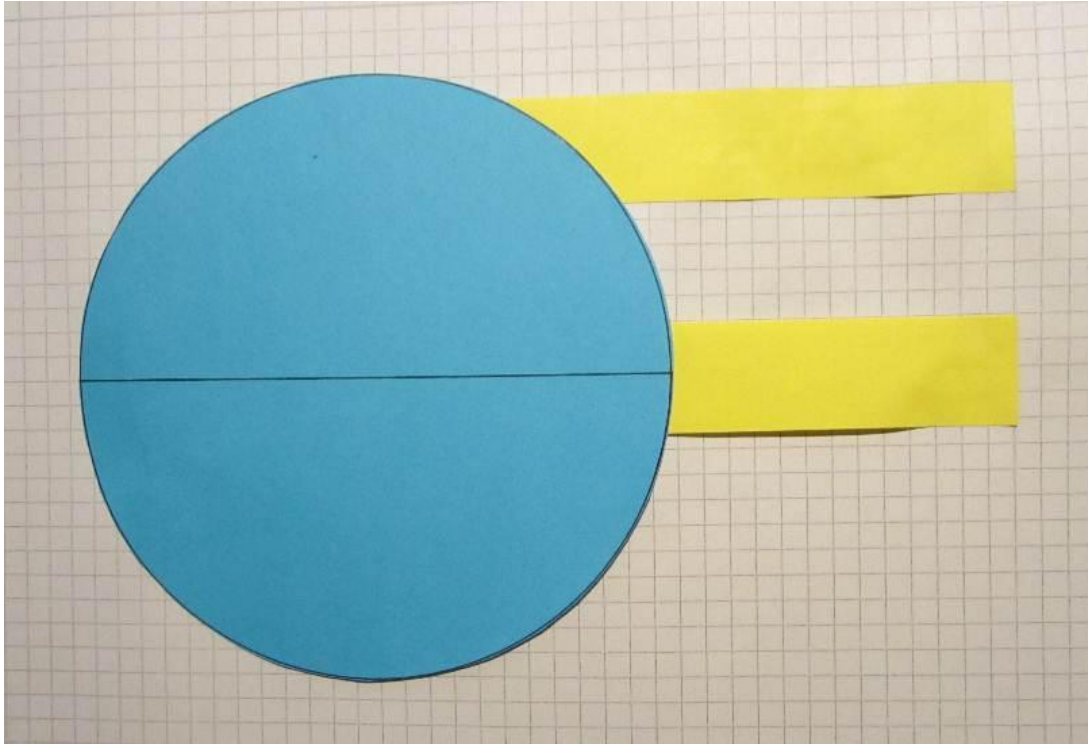
Abbildung 3: [Seasonal Variations](#) von European Southern Observatory (ESO), lizenziert unter [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) (20.3.17)

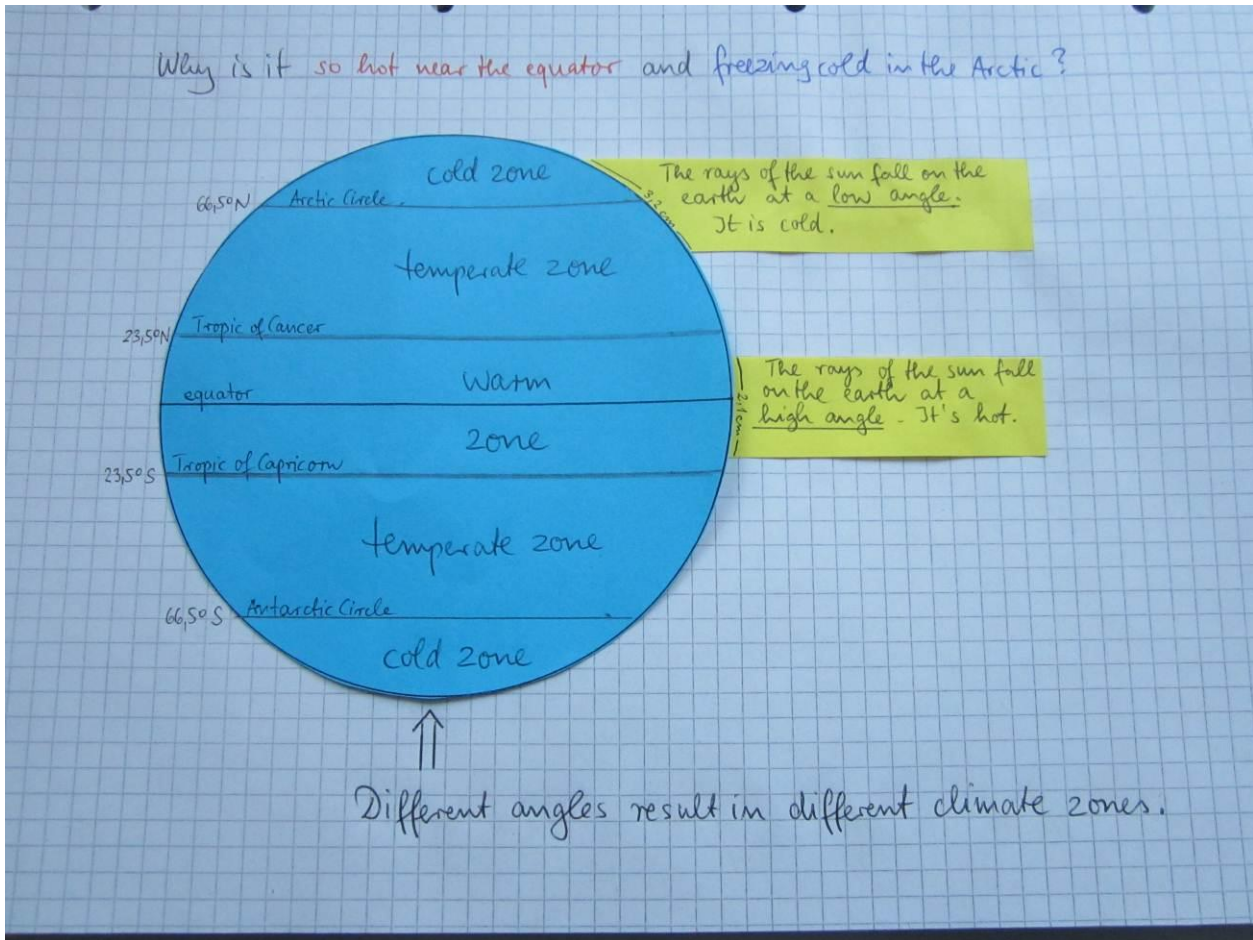
Abbildungen 4 – 6 (*Temperature Graphs*): ISB

Hinweise zum Unterricht

- 1) Der blaue Kreis (mit Äquator), die gelben Streifen und das graue Viereck könnten von den Schülerinnen und Schülern ausgeschnitten werden oder zur Zeitersparnis von der Lehrkraft.
- 2) Nach der Präsentation der beiden Tierfotos (mit Beschreibung der Temperaturen) sollten die beiden Lebensräume auf der Wandkarte verortet und die Lagebeziehung verbalisiert werden („*Describe the location in a sentence.*“). Anschließend mutmaßen die Schülerinnen und Schüler über die Frage „*Why is it so hot near the Equator and freezing cold in the Arctic?*“
- 3) Die Durchführung des Experiments verläuft anhand der Methode *Think-Pair-Share*. Um Rückfragen der Schülerinnen und Schüler zu vermeiden, ist es wichtig, dass die Lehrkraft vorher den Begriff *contact line* veranschaulicht. Bevor die Schülerinnen und Schüler die gelben Strahlenbündel und die blaue Scheibe einkleben, sollte die Lehrkraft die richtige Anordnung an der Tafel (am OHP) zeigen.
- 4) Die Erstellung des Tafelbildes erfolgt nach dem Muster im Anhang. Die Lehrkraft sollte darauf achten, dass die Schülerinnen und Schüler auch die Länge der *contact line* am Strahlenbündel in cm anbringen (hier: 3,2 cm vs. 2,1 cm).
- 5) Das *Worksheet* gibt den Schülerinnen und Schülern Gelegenheit, das erworbene Wissen anzuwenden und dient der weiteren Vertiefung.
- 6) Unterstützend könnten folgende Lernmittel verwendet werden:
 - a) *Around the World – Volume 1* (Neubearbeitung), Materialien für den bilingualen Unterricht Geographie, Schülerbuch, Autoren/Herausgeber: Fugel, J.; Hampel, R.; Reif, A., Cornelsen Verlag, Berlin, ISBN 978-3-464-31182-0
 - b) *Diercke Geography for Bilingual Classes Basic* (Ausgabe 2015), *Textbook Basic* Autoren/Herausgeber: Hoffmann, R. (Hrsg.); Hundertmark, V. et al., Westermann Schulbuchverlag, Braunschweig, ISBN 978-3-14-114030-9

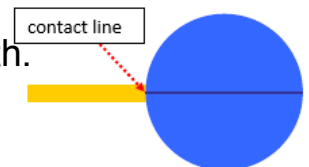
Beispiele für Produkte und Lösungen der Schülerinnen und Schüler





Experiment

You already know that the sun's rays heat the ground on earth. But why is it warmer near the Equator?



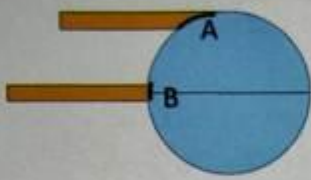
1. Put the blue disc (earth) on your table and slide the yellow strips (sun's rays) under the disc (one is at the Equator, the other near the North Pole).
2. Measure the two contact lines with a ruler and write down your results.cmcm
3. Perform the same experiment with the grey square and write down your results.cmcm
4. Good job! Now, look at your results and say why it is warmer near the Equator.

.....

5. Compare your answer with your partner.
6. Glue the disc and the strips in your exercise book (see board).

Worksheet

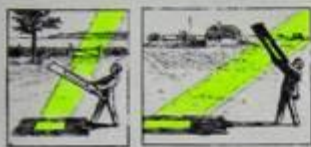
1) Where is it colder? At A or at B?



It's colder at position A, because the sun's rays hit the earth at a low angle. The sun's rays must heat a larger area. So it is cold.


At position B, the sun's rays are concentrated on a small area. So it is warm.

2) Winter or summer?



The height of the sun influences the temperature. In the first picture it's summer because the sun rises higher in the sky. In the second picture you can see that the sun's rays must heat a larger area because the sun is lower. It's winter.

3) Look at the temperature graphs and find the correct climate zone.



temperate zone warm zone cold zone

4) True or false? Correct the wrong statements.

a) Vertical rays (90°) bring more heat to the earth than oblique rays (less than 90°).
 b) It's hotter near the equator because the sun's rays hit the earth at a high angle and have a shorter distance to travel.
 c) The earth's shape is a triangle. sphere
 d) Between the cold zone and the warm zone you find the temperate zone.

Anregung zum weiteren Lernen

<http://www.aufgabenfuchs.de/erdkunde/polartag---polarnacht.shtml> („Warum es an den Polen so kalt ist.“)