



Unterrichtsmaterialien zum Thema

Summer in the City - Temperaturmessung aus dem All

JAHRGANGSSTUFE 6

Musterlösungen

Musterlösungen

Die im Lernmodul enthaltenen Aufgaben und Quizze sind eingebettet in einen übergeordneten Arbeitsauftrag. Die Schüler/Innen sollen dem Professor bei der Suche nach einem kühlen Standort behilflich sein. Die nachfolgenden Musterlösungen dienen der Orientierung, es kann aber davon abgewichen werden.

Modulteil 1

Aufgabe 1

Informiere Dich zunächst unter „Info“, wie unterschiedliche Materialien Wärme speichern und sie an ihre Umgebung abgeben. Halte die wichtigsten Erkenntnisse stichpunktartig fest.

Lösung:

Nach Erarbeitung des Informationsmaterials sollen die Schüler/Innen in der Lage sein, folgende Dinge erklären zu können:

- **Spezifische Wärmekapazität:** Die Temperatur eines Körpers hängt von seiner inneren Energie ab, d.h. um die Temperatur eines Körpers zu erhöhen, muss seine innere Energie vergrößert werden. Doch nicht jeder Stoff lässt sich gleichermaßen erwärmen, manche Stoffe erwärmen sich schneller als andere. Um unterschiedliche Stoffe hinsichtlich ihrer „Erwärmbarkeit“ vergleichen zu können, betrachtet man die Energiemenge, die man benötigt, um 1 kg eines Stoffes um 1°C zu erwärmen. Diese Energiemenge wird als spezifische Wärmekapazität eines Stoffes beschrieben. Möchte man z.B. die gleiche Menge Wasser und Speiseöl mit je einem Teelicht auf 50°C erwärmen, so dauert es beim Wasser fast doppelt so lange wie beim Speiseöl. Um die gleiche Temperatur zu erreichen muss dem Wasser also mehr Energie in Form von Wärme zugeführt werden.
- **Gründe für unterschiedliche Zunahme der Temperatur bei gleicher Einstrahlung:** Wenn wir einen Körper erhitzen, übertragen wir zunächst Energie auf die Oberfläche der Teilchen des Körpers. Hierdurch nimmt die Bewegung der Oberflächenteilchen zu. Weil alle Teilchen eines Körpers in einer gegenseitigen Wechselwirkung stehen, wird die zugeführte Energie nach und nach auf alle Teilchen des Körpers übertragen. Die Zunahme der Bewegungsenergie äußert sich in Form einer Temperaturzunahme des Körpers. Unterschiedliche Stoffe verfügen über unterschiedlich große Teilchen und unterschiedlich starke chemische Bindungen. Aus diesem Grund bewirkt eine bestimmte zugeführte Energiemenge bei einem Körper eine stärkere Teilchenbewegung als bei einem anderen Körper und somit eine unterschiedliche Zunahme der Temperatur.
- **Tageszeitlicher Temperaturverlauf verschiedener Oberflächen:** Die Wärmeenergie, die unsere Umwelt erwärmt stellt die Sonnenstrahlung dar. Die Sonnenstrahlung trifft nach ihrem Weg durch die Atmosphäre auf die Erdoberfläche auf und wird dort von der Landoberfläche z.T. aufgenommen (absorbiert) und z.T. wieder zurückgeworfen (reflektiert). Bei der Absorption wird die aufgenommene Strahlung in Wärmeenergie umgewandelt. Diese Wärme wird gespeichert und über kurz oder lang wieder an die Umgebung abgegeben. Wie viel Wärme von der Erdoberfläche aufgenommen und an die Umgebung abgegeben wird, hängt sehr stark von der Beschaffenheit der Oberfläche ab. So nehmen dunkle Oberflächen, wie zum Beispiel Asphalt, mehr Energie auf als helle Oberflächen. Durch die unterschiedliche Beschaffenheit einer Oberfläche ergeben sich bei gleichen Einstrahlungsbedingungen erhebliche Unterschiede in ihren Temperaturen. Für die Erwärmung der Erdoberfläche spielt neben der

spezifischen Wärmekapazität somit auch das Reflexions- und Absorptionsverhalten eine Rolle.

Quizblock 1

Quizfrage 1

Was versteht man unter der spezifischen Wärmekapazität?

Lösung:

Um unterschiedliche Stoffe hinsichtlich ihrer "Erwärmbarkeit" vergleichen zu können, betrachtet man die Energiemenge, die man benötigt, um 1kg eines Stoffes um 1°C zu erwärmen.

Quizfrage 2

Ordne die Stoffe anhand ihrer spezifischen Wärmekapazität von gering nach hoch!

Lösung:

Beton, Erde feucht, Fichte, Wasser

Quizfrage 3

Ordne die Stoffe anhand ihrer Erwärmung am Mittag. Beginne mit dem Stoff, der die stärkste Erwärmung erfährt.

Lösung:

Asphalt, Beton, Nackter Boden, Gras, Getreide, Wald, Wasser

Modulteil 2

Aufgabe 1

Verschaffe Dir einen Überblick über die Temperaturverteilung am 14. August um 10:30 Uhr.

Aufgabe 2

Um herauszufinden, welche Oberflächen besonders warm und welche Oberfläche eher kühl sind, kannst Du Dir die Karte der Landoberflächen anschauen.

Fertige eine Liste mit Landoberflächen an und ordne diese von geringeren Temperaturen bis zu hohen Temperaturen.

Lösung:

Wasser, Wald, Städtische Grünanlagen, Landwirtschaftliche Flächen, Siedlungen, Flughafen

Aufgabe 3

An welche Orte würdest Du den Professor schicken? Bedenke, der Professor wohnt in Berlin Mitte und möchte keine weiten Wege zurücklegen und möglichst schnell an einen kühlen Ort gelangen. Nutze hierfür das Werkzeug zur Streckenmessung und finde eine kühle Fläche, die nicht weiter als 4000m von der Wohnung des Professors entfernt ist.

Lösung:

In den Tiergarten

Aufgabe 4

Um welche Fläche handelt es sich? Reflektiere auf der Basis Deines Wissens aus der Einführung, warum Deine ausgewählte Fläche kühler ist, als die umliegenden Stadtbereiche.

Lösung:

Vegetationsflächen, Schatten spendende Bäume

Quizblock 2

Quizfrage 1

Besonders heiße Oberflächen erscheinen im Thermalbild

Lösung:

besonders hell

Quizfrage 2

Warum ist es am Flughafen so warm?

Lösung:

Weil die Gebäude und die Landebahnen über eine geringe spezifische Wärmekapazität verfügen.

Quizfrage 3

Welche Orte eignen sich für den Prof. zur Erholung?
(Mehrfachnennung möglich)

Lösung:

Waldflächen, Wasserflächen, städtische Grünanlagen

Modulteil 3

Aufgabe 1

Schaue Dir das Nachtbild von Berlin an. Wie sind die Temperaturen nun verteilt? Fertige erneut eine Liste der Landoberflächen von eher kühl bis warm an.

Lösung:

Städtische Grünanlagen, Landwirtschaftliche Flächen, Wald, Flughafen, Siedlungen, Wasser

Aufgabe 2

In der Übersichtskarte sind nun auch die Wohnungen von einigen Freunden und Kollegen des Professors eingezeichnet. Welchen Freund oder Kollegen sollte der Professor fragen, ob er bei ihm übernachten kann? Achte auch hier darauf, dass der Professor keine weiten Wege zurücklegen und möglichst schnell zu seinem Ziel kommen möchte. Darüber hinaus möchte er eine ruhige Nacht verbringen. Nutze das Werkzeug „Linien anlegen“, um die Entfernung zu den Kollegen und Freunden zu bestimmen. Falls Du Flächen gleicher Temperatur finden möchtest, kannst Du das „Pipetten“-Werkzeug benutzen.

Lösung:

Er sollte Herrn Rakete fragen.

Quizblock 3

Quizfrage 1

Ordne folgende Landoberfläche nach ihrer Temperatur um 23 Uhr abends. Beginne dabei mit der Landoberfläche mit der geringsten Temperatur.

Lösung:

Gras, Getreide, Nackter Boden, Wald, Asphalt, Beton, Wasser

Quizfrage 2

Bestimme mit dem Distanzmesser die Entfernung von der Wohnung des Professors zu seinen Freunden und Kollegen.

Lösung:

Prof. Kosmos: 3500m, Dr. Sputnik: 10600m, Herr Rakete: 5800m, Herr Nimbus: 13200m

Quizfrage 3

Ordne die folgenden Temperaturen den Wohnungen der Kollegen und Freunde des Prof. zu.

Lösung:

Prof. Kosmos: 22,2°C, Dr. Sputnik: 21,5°C, Herr Rakete: 19,2°C, Herr Nimbus: 20,0°C

Quizfrage 4

Bei welchem Freund oder Kollegen sollte der Prof. übernachten?

Lösung:

Bei Herrn Rakete