



SOLARSTRAHLUNG IN ALASKA

oder: Das dunkle Geheimnis der Eisbären



Schau dir das Video von Alica und Annika aus Alaska an:

<https://www.youtube.com/watch?v=sz4yz9ONbml>

TEIL 1

Hast du genau hingesehen?

TEIL 2

Kreuze alle Buchstaben an, die richtig sind. Welches Wort ergibt sich aus dem Buchstabensalat?

Alica ist...

- B) ... in Alaska, auf St. Lawrence Island, einer Insel im Südpazifik.
- A) ... im arktischen Klima.
- O) ... in der Tundra, dort ist es so kalt, dass keine Bäume wachsen können.

Solarstrahlung...

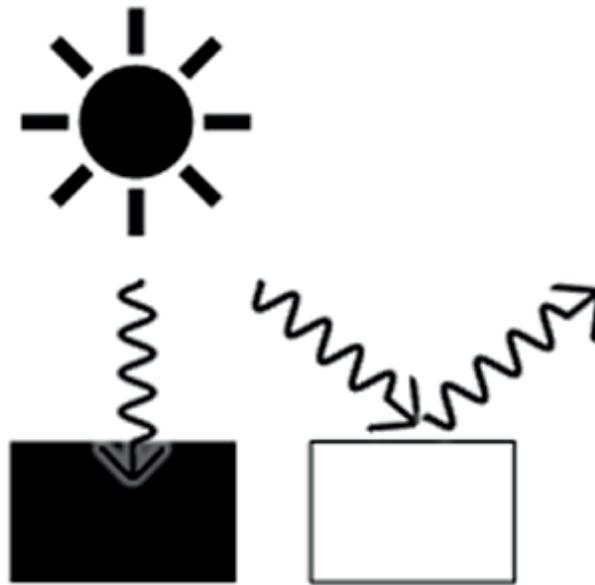
- L) ... kommt von der Sonne auf die Erde.
- B) ... enthält das Licht, das wir sehen können.
- K) ... enthält Ultraviolett-Strahlung (UV), die ungefährlich für die menschliche Haut ist.
- E) ... enthält Infrarot-Strahlung (IR), die für Wärme sorgt.

Beim Whiteout...

- U) ... bekommst du Prüfungsangst und weißt die Antworten nicht mehr.
- D) ... siehst du nicht mehr, wo oben und unten ist, verlierst die Orientierung und das Gleichgewicht.
- Y) ... wird das Licht komplett absorbiert, sodass es total dunkel wird.

Ergänze das Schaubild und ordne folgende Begriffe den Symbolen zu:

Absorption, Solarstrahlung, Reflexion



Erfahrungen zum Albedo-Effekt

Im Video hat Annika erklärt, dass die Albedo angibt, wie viel Strahlung reflektiert wird. Sie kann sogar gemessen und ausgerechnet werden: Die Albedo gibt an, wie viel Wärmestrahlung ein Körper reflektiert im Verhältnis zur Gesamtstrahlung. Weiße Oberflächen reflektieren das Licht, während schwarze das Licht absorbieren, also aufnehmen.

$$\text{Albedo} = \frac{\text{reflektierte Strahlung}}{\text{einfallende Strahlung}}$$

Das bedeutet: Eine Oberfläche, die 100 % der einfallenden Strahlung reflektiert, hat eine Albedo von 1. Ein ganz tief-schwarzer Körper, der alles Licht absorbiert, hat einen Albedo-Wert von 0. Frischer Schnee hat zum Beispiel eine Albedo von 0,9. Es werden also 90 % der einfallenden Strahlung zurückgestrahlt. Die dunklere Wasseroberfläche hat eine niedrigere Albedo von 0.05-0,2 (je nach Einfallswinkel). Also werden nur 5 % bis 20 % der Strahlung reflektiert.

Das klingt sehr theoretisch – doch du hast den Albedo-Effekt bestimmt schon selber erlebt. Wenn die Sonne scheint und du schwarze Kleidung trägst, wird dir noch wärmer. Weiße oder helle Kleidung hilft dir dagegen, dich bei warmen Temperaturen nicht weiter aufzuheizen.

Bei Eisbären scheint das auf den ersten Blick keinen Sinn zu ergeben. Sie leben im kalten arktischen Klima. Doch ihr weißes Fell müsste die Wärmestrahlung reflektieren, anstatt sie zu wärmen. Welchen Trick wenden die Eisbären an?

Lückentext: Fülle die Lücken mit folgenden Wörtern auf: weniger (2x), erwärmt, höher

Eisfläche: Je _____ die Albedo, desto mehr Strahlung wird reflektiert und desto _____

Wärmestrahlung wird aufgenommen: Der Körper erwärmt sich weniger.

Eisbärenhaut: Je niedriger die Albedo, desto _____ Strahlung wird reflektiert und desto mehr Wärmestrahlung wird aufgenommen: Der Körper _____ sich.

Experiment „Albedo-Effekt“

Im Sommer, wenn die Sonne kräftig scheint, spürt man den Wärmeunterschied von hellen und dunklen Objekten häufig. Führe das Experiment durch und notiere deine Ergebnisse.

Du brauchst:

- zwei Gläser
- einige Eiswürfel
- schwarze und weiße Unterlage (etwa Papier)
- Sonnenschein
- eine Uhr



Quelle:
<https://www.pindactica.de/selbermachen/albedo-effekt-experiment/>

Versuchsanleitung:

1. Fülle in beide Gläser gleich viele Eiswürfel.
2. Stelle beide Gläser in die Sonne: eines auf eine weiße Fläche und das andere auf eine schwarze.
3. Schau auf die Uhr, wenn du die Zeit messen möchtest.
4. Warte. Beobachte, wie die Eiswürfel schmelzen.
5. Sind im ersten Glas alle Eiswürfel geschmolzen, schau wieder auf die Uhr und notiere die Dauer.
6. Ist auch im zweiten Glas nur noch Wasser, notiere wieder die Dauer.
7. Vergleiche.

	Uhrzeit
Beginn	
Zeitpunkt: die Eiswürfel im 1. Glas sind geschmolzen	
Zeitpunkt: die Eiswürfel im 2. Glas sind geschmolzen	

Auf welchem Untergrund stand das Glas, in dem die Eiswürfel als erstes geschmolzen sind?

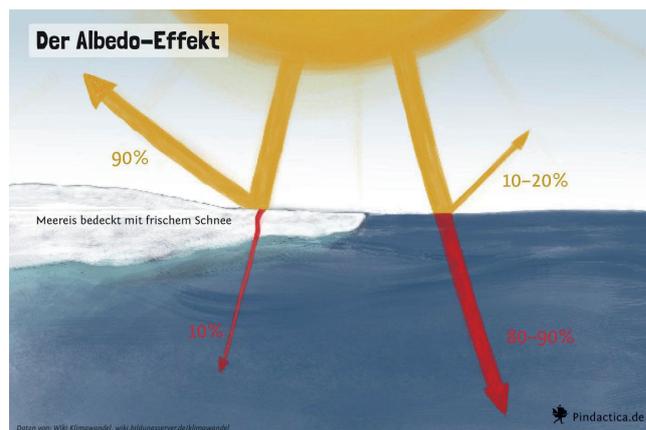
Wie viel Zeit lag zwischen dem ersten und dem zweiten Glas?

Vergleicht in der Klasse eure Werte. Kommt ihr auf die gleichen Ergebnisse? Falls sie sich unterscheiden, überlegt, woran das liegen könnte.

Deine Meinung ist gefragt!

Der Albedo-Effekt ist sehr wichtig im Bezug auf die menschengemachte Erderwärmung. Denn die Sonnenstrahlen werden von allen Eis- und Schneeflächen der Erde reflektiert. Durch die Erwärmung des Klimas schmelzen diese. Es werden dunklere Flächen freigelegt, wie die Wasseroberflächen des Meeres oder die Gesteinsflächen unter Berggletschern. Also werden Licht und Wärme kaum noch reflektiert – die Erde heizt sich weiter auf. Das wird auch „Rückkopplungs-Effekt“ genannt. Der Klimawandel führt zur Schmelze von Eis und Schnee, wodurch sich die Erde noch stärker aufheizt.

Im Bild siehst du, wie viel der Albedo-Effekt zum Beispiel in der Arktis ausmacht:



Quelle: <https://www.pindactica.de/selbermachen/albedo-effekt-experiment/>



Suche dir eine der zwei Aufgaben aus.

Aufgabe 1: Durch die menschengemachte Erderwärmung schmelzen nicht nur die Eisflächen in der Arktis und Antarktis. Auch Gletscher in den Gebirgen wie den Alpen oder den Anden verschwinden. Die weißen Flächen der Gletscher reflektieren Strahlung und sorgen somit dafür, dass die Erde weiter gekühlt wird. Durch das Abschmelzen der Gletscher werden dunkle Flächen frei, wodurch die Erhitzung des Erdklimas weiter vorangetrieben wird. Um die zusätzliche Erwärmung abzumildern, greifen bereits einige Projekte dazu, die Berge weiß zu „streichen“. Schau dir dieses Beispiel aus Peru an: <https://www.youtube.com/watch?v=b7udzOR4G-E>

Der peruanische Umweltminister wird in dem Video interviewt. Er meint, dass es „andere Projekte gibt, die vielversprechender sind, um die Erderwärmung zu stoppen“. Es werden außerdem die Menschen, die in Dörfern der Anden leben, gezeigt. Sie hoffen darauf, dass es durch die geweißten Berge wieder mehr Trinkwasser gibt.

Stelle dir vor: Der Umweltminister von Peru besucht die Menschen in den Anden. Überlege dir drei Sorgen, die die Menschen an den Minister richten. Und überlege dir, was der Minister antwortet und welche Projekte und Probleme er vielversprechender findet. Schreibe es als Dialog auf und stelle es eurer Klasse vor. Habt ihr ähnliche Ideen?

Aufgabe 2: Die Städte heizen sich immer weiter auf. Die heißen Sommer werden aufgrund des Klimawandels immer häufiger, heißer und länger. Viele Menschen leiden unter der brennenden Hitze. Denn der Asphalt oder die Hausdächer haben eine niedrige Albedo und absorbieren die Wärmestrahlung. Es gibt bereits Ideen, wie der Albedo-Effekt genutzt werden kann, um Wände zu kühlen. Zum Beispiel diese hier: „Forscher entwickeln Wandfarbe, die kühlt.“ <https://www.techandnature.com/forscher-entwickeln-wandfarbe-die-gebäude-kuhlt/>

Entwickle eine Mindmap zu Ideen, wie der Albedo-Effekt auch zur Kühlung der Städte genutzt werden könnte. Und hast du noch weitere Ideen, um Hitze zu reduzieren? Du kannst zum Beispiel dieses Online-Mindmapping benutzen: <https://mind-map-online.de/>