

Permafrost

Zurzeit ist ein Rückgang der Permafrostfläche auf der Erde zu beobachten. Durch die zunehmende Klimaerwärmung tauen immer mehr Permafrostböden zeitweilig oder sogar für immer auf. In Bergregionen ist dies sehr gefährlich, da ganze Hänge instabil werden und die Gefahr von Erdbeben und Steinschlag steigt.

1. Schaut euch das folgende Video über den Felssturz bei Bondo vom 23. August 2017 an.

Quelle: <https://youtu.be/emV5PiYshVw>

2. Diskutiert in Kleingruppen: Was könnten die Gründe dafür sein, dass es zu diesem Bergsturz gekommen ist?

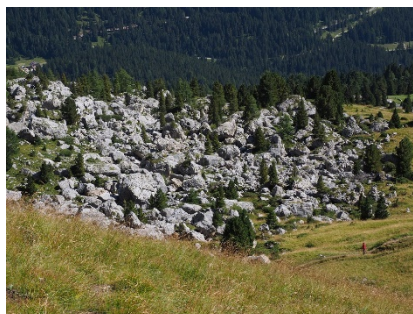
.....

.....

.....

.....

.....



3. Geht auf <https://de.wikipedia.org/wiki/Permafrostboden> und informiert euch darüber, was Permafrostboden ist. Findet ausserdem heraus, wie Wikipedia «Permafrost» definiert:

.....

.....

.....

.....

4. Bildet Zweiergruppen. Erklärt euch gegenseitig, was Permafrost ist und wo man ihn findet. Nehmt dann Wikipedias Definition von «Permafrost» und formuliert sie so um, dass ihr eine eigene Definition erhält. Diese sollt ihr dann der Klasse vorlesen.

.....

.....

.....

.....

5. Hört jetzt eurem Lehrer zu, während er euch die Powerpoint-Präsentation «Permafrost» vorstellt. Ihr werdet einige interessante Fakten über den Permafrost erfahren.

6. Lest den Tagesanzeiger-Artikel «Wenn der Permafrost instabil wird» durch. Beantwortet dann die untenstehenden Fragen.

Quelle: <https://www.tagesanzeiger.ch/wissen/natur/wenn-der-permafrost-instabil-wird/story/22080951>

Auftrag: Sind die untenstehenden Aussagen richtig oder falsch? Wähle aus und korrigiere die falschen Aussagen.

1. 1968 glaubte man in Russland, den Permafrost besiegt zu haben.

richtig falsch

→

2. Norilsk ist eine Stadt in der Antarktis.

richtig falsch

→

3. In Norilsk mussten die meisten Häuser abgerissen werden.

richtig falsch

→

4. Ab 1990 entstanden in Norilsk fast 600 Wohnblocks für 115'00 Menschen.

richtig falsch

→

Auftrag: Wähle aus, wie die untenstehenden Aussagen beendet werden müssen. Es können auch mehrere Optionen richtig sein!

5. Die Anzahl der Einwohner von Norilsk...

- ...stagnierte in den letzten Jahren.
- ...ist in den letzten Jahren stark angestiegen.
- ...ist in den letzten Jahren stark gesunken.

6. Von den 1038 im Jahr 2010 erfassten Gebäuden...

- ...waren 174 leicht beschädigt.
- ...waren 94 stark beschädigt.
- ...waren 194 stark beschädigt.



7. Der Permafrostboden...

- ...ist nicht geeignet, um darauf zu bauen.
- ...ist in Europa allgegenwärtig.
- ...ist eine Herausforderung für Ingenieure.

8. Die Länder am Polarkreis bauen auf dem Permafrostboden, weil...

- ...sie den Lebensraum nicht den Eingeborenen überlassen wollen.
- ...der Boden reichhaltige Rohstoffvorräte beherbergt.
- ...sie sonst viel zu wenig Fläche für ihre vielen Einwohner haben.

9. Wenn auf Permafrostboden gebaut wird, ...

- ...funktioniert das Gebäude als eine Art Isolationsmantel.
- ...muss man mit Erdbeben rechnen.
- ...wärmt das Gebäude den Boden auf.

10. In den Gebirgen muss man sich wegen tauendem Permafrost Sorgen um...

- ...Überschwemmungen machen.
- ...Felsstürze machen.
- ...Küstenerosionen machen.

Auftrag: Beantworte die untenstehenden Fragen.

11. Was ist «Permos»? Weshalb existiert es? Wie funktioniert es?

.....

.....

.....

.....

.....

12. Was kritisiert Lukas Arenson an der Schweizer Reaktion auf den Klimawandel?

.....

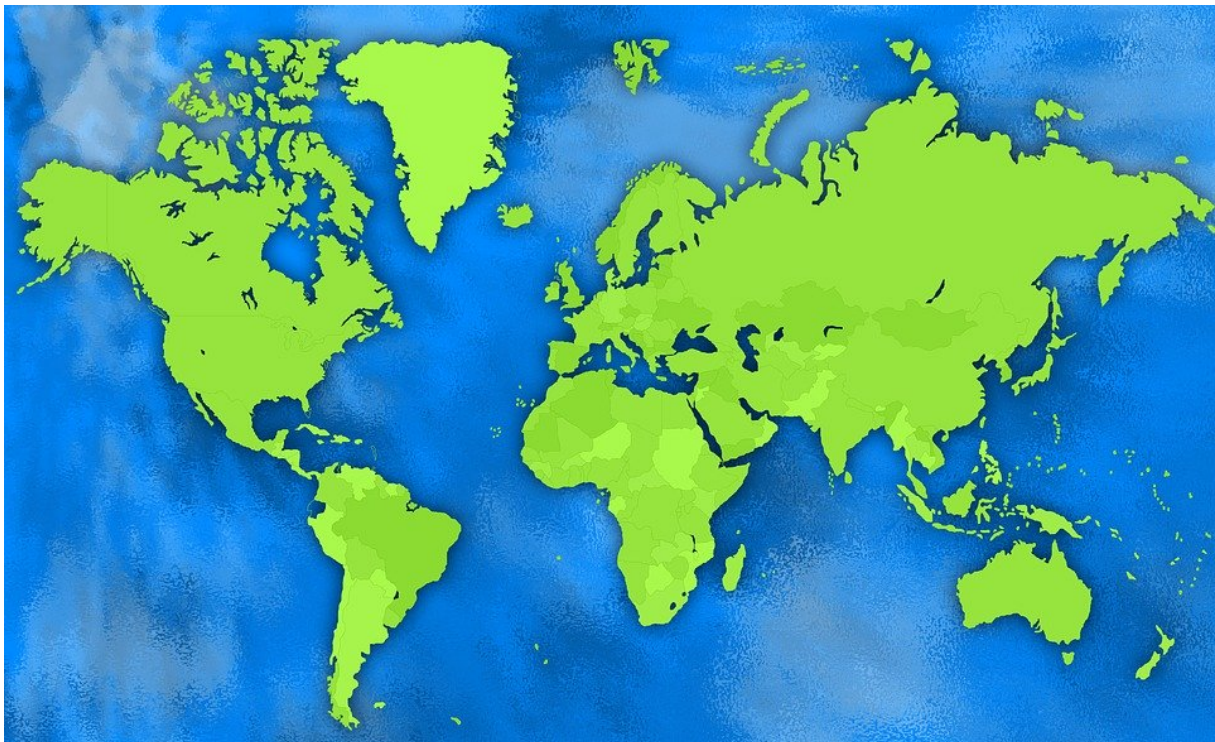
.....

.....

13. Woran arbeitet Lukas Arenson zurzeit? Gibt es so etwas auch in der Schweiz?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

14. Welche Länder sind die «grossen vier», auf die der grösste Anteil der 20 Millionen Quadratkilometer an Permafrost fällt? Male sie an.



15. Fülle die Lücken:

China grenzt zwar nicht an die, will aber seine Kontrolle über mit Hochspannungsleitungen, einer Eisenbahn und festigen. Modellrechnungen zeigen, dass in der Permafrost – sollte die Erwärmung nicht gestoppt werden – bis zum Ende fast verschwunden sein wird. Die chinesischen Ingenieure nutzen für die Hochspannungsmasten auf

Schatzbox 1 | Permafrost

Permafrost vier Typen von
Diese verbreitern sich entweder am unteren Ende oder
wurden besonders in den Boden versenkt. Viele Fundamente werden
auch durch gekühlt. Dies sind
....., die mit Kältemittel wie
..... gefüllt sind, das unter hohem
verflüssigt wurde. Im Winter das Mittel im Rohr, weil
der Boden ist als die Luft. Das Gas steigt auf und
..... wieder, sobald es oben angekommen ist. Dann tropft
es zurück. Durch diese Methode wird die aus Fundament und
Untergrund gezogen und in die abgegeben. Im Sommer jedoch
wird so keine in die Erde geleitet. Dieses System wird auch
beim Deich einer kanadischen oder zum
Kühlen der einer Brücke in angewandt.



16. Einen solchen Aufwand können Ingenieure bei den vielen hundert Kilometer langen Pisten und Gleisen der Arktis nicht betreiben. Sie behelfen sich anders: Verbinde die verschiedenen Arten, die angewandt werden, mit den dazugehörigen Nutzen.

Meterhohe Unterkonstruktionen aus zerstoßenem Fels.	Die Luftzirkulation wird verbessert.
Quer eingezogene Rohre.	Schatten wird gespendet.
Senkrecht stehende Schornsteine.	Ableitung von Feuchtigkeit / kein Verrutschen des Materials.
Blenden.	Die Absorption von Sonnenlicht wird verhindert.
Helle Beimischung / weisser Kies.	Luft zur Kühlung strömt unter der Fahrbahn hindurch.
Geflochtene Matten aus Kunstfasergewebe.	Die angestaute Wärme kann entweichen.

17. Wie könnte die Lösung für das Wohnungsproblem in Norilsk aussehen?

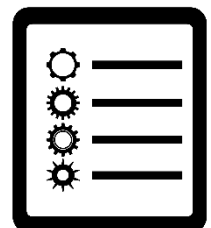
.....

.....

.....

Gruppenarbeit

Die Schweiz wird mit dem Schmelzen des Permafrostes vor sehr grosse Problem gestellt. Was tun? Gestaltet in Kleingruppen ein Plakat dazu, wie die Schweiz mit dem Problem des schmelzenden Permafrostes umgehen könnte. Wie sehen mögliche Lösungen dafür aus? Vergesst nicht, diese auch zu begründen.



Anhang: Bildnachweise / Lizenzen

Die in diesem Unterrichtsmaterial-Dossier verwendeten Bilder stammen von folgenden Quellen:

- Seite 1, Titelbild, Pixabay
- Seite 1, Geröll nach Bergsturz, Pixabay
- Seite 4, [Polygone Permafrost \(16273579095\)](#)), Autor: [Bering Land Bridge National Preserve](#), [Lizenztyp CC2](#)
- Seite 5, Weltkarte, Pixabay
- Seite 6, [Qingzang Eisenbahn Zug 01](#), Autor: [Jan Reurink](#), [Lizenztyp CC2](#)