

Gefährliche Alpen



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: <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 20 Minuten-Artikel «Es wird gefährlicher in den Alpen» durch. Beantwortet dann die untenstehenden Fragen.
(Quelle: <http://www.20min.ch/schweiz/news/story/-Es-wird-gefaehrlicher-in-den-Alpen--28941070>)



1. *Weshalb wird es laut Reinhold Messner in den Bergen gefährlicher?*

2. *Weshalb lösen sich grosse Stücke vom Berg? Erkläre detailliert.*

3. *Von wo kommt Reinhold Messner?*

4. *Ist diese Entwicklung dramatisch? Weshalb (nicht)?*

5. *Wird es bald zu gefährlich sein zum Bergsteigen? Weshalb (nicht)?*

6. *Wo kann es in Zukunft vermehrt zu Unfällen kommen?*

7. *Nur wann kommt es laut Messner zu Bergunfällen?*

8. *Womit hat Alpinismus zu tun?*

9. *Was muss der Tourismus in Zukunft beachten? Gib ein Beispiel.*

10. *Was hält Messner von Skitourengängern, die Pisten benutzen?*



11. «Wir leben im Zeitalter des Pistenalpinismus.» - Was meint Messner damit?

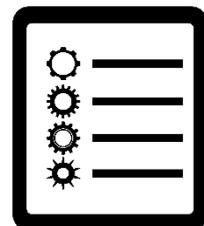
12. Welcher Schweizer Berg wird in Messners Vortrag «Weltberge» diskutiert?

13. Weshalb ist dieser Berg für die Kulturgeschichte des Alpinismus wichtig?

14. Durch wen und womit wurde Messner auf diesem Berg einst reingelegt?



7. 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.



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>)



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

15. 1968 glaubte man in Russland, den Permafrost besiegt zu haben.

- richtig
- falsch

Richtige Antwort: _____

16. Norilsk ist eine Stadt in der Antarktis.

- richtig
- falsch



Richtige Antwort: _____

17. In Norilsk mussten die meisten Häuser abgerissen werden.

- richtig
- falsch

Richtige Antwort: _____

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

- richtig
- falsch

Richtige Antwort: _____



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

19. *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.

20. *Von den 1038 im Jahr 2010 erfassten Gebäuden...*

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

21. *Der Permafrostboden...*

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

22. *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.

23. *Wenn auf Permafrostboden gebaut wird, ...*

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

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

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





Beantworte die untenstehenden Fragen.

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

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

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

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



29. 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 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.



30. 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.

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



Anhang: Bildnachweise / Lizenzen

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

- Seite 1, Titelbild, Finsteraarhorn, Bernese Alps, [Jack3](#), [Lizenztyp CC3](#)
- Seite 2, Vektorgrafik Kamera, Quelle: Pixabay
- Seite 2, Vektorgrafik Sprechblasen, Quelle: Pixabay
- Seite 2, Vektorgrafik Computer, Quelle: Pixabay
- Seite 2, Vektorgrafik Lehrer, Quelle: Pixabay
- Seite 3/6, Vektorgrafik Zeitung, Quelle: Pixabay
- Seite 4, Bild Gipfel Klettern Bergsteiger, Quelle: Pixabay
- Seite 5, Vektorgrafik Landschaft Berge, Quelle: Pixabay
- Seite 5, Vektorgrafik List of Tools Icon, [Sławek Borewicz](#), [Lizenztyp CC3](#)
- Seite 6, Vektorgrafik Schneeflocke, Quelle: Pixabay
- Seite 7, Bild Permafrost, Polygons, [Bering Land Bridge National Preserve](#), [Lizenztyp CC2](#)
- Seite 8, Bild Weltkarte, Mapa político mudo que incluye microestados y territorios dependientes, fácil de editar, [RoyNickNorse](#), [Lizenztyp CC4](#)
- Seite 9, Bild Zug, Chinese train takes control over Tibet about 20 km north of Yangbajian, [Jan Reurink](#), [Lizenztyp CC2](#)
- Seite 10, Bild Norilsk, [Ninara](#), [Lizenztyp CC2](#)