

Fragen und Antworten: Entstehen von Gletschern



Fragen A

1. Wie ist es möglich, dass ein 'butterweicher' Gletscher den 'harten' Fels bearbeiten kann, so dass Schrammen entstehen? Beschreibe den Vorgang mit eigenen Worten, in wenigen Sätzen.
2. Was versteht man unter historischen Moränen?
3. Beschreibe zwei Abtragsformen und erkläre wie diese entstehen.
4. Worin unterscheiden sich Moränen von Schmelzwasserschottern?
5. 'Die Eiszeit war ein Segen für das Schweizer Mittelland.' Erkläre diese Aussage.

Antworten A

1. Friert Grundmoränenmaterial an die Sohle des Gletschers an, so wird der Gletscher zu einem gigantischen Schleifpapier. Dies ist wohl die einleuchtendste Erklärung, dass ein Gletscher seine Umgebung verändern kann.
2. Nach einer Eiszeit schmelzen die Eismassen bis auf ihre Nährgebiete zurück. Bei jedem Rückzug entstehen Endmoränen. Die Moränen aus der letzten Eiszeit finden wir nur an ganz bestimmten Stellen. Als die Gletscher sich nach der 'kleinen' Eiszeit vor gut 150 Jahren zurück zogen, entstanden die heute gut sichtbaren Endmoränen, die man heute vielfach als historische Moränen von 1850 bezeichnet.
3. *Rundhöcker* Durch die sandpapierartige Unterseite der Gletscher, werden Felsen regelrecht abgeschliffen. Rundhöcker haben eine flache Luv- und eine steile Leeseite. (Die Luvseite ist die Seite, von der der Gletscher kam). Am Rundhöcker kann man somit immer erkennen, woher der Gletscher kam. *Gletscherschliff* Der Gletscher ritzt mit Hilfe etwas grösserer Steine richtige Rinnen und Schrammen in den Fels. *Trogtäler* Bestehende V-Täler können durch Gletscher regelrecht ausgehobelt werden, so dass Trogtäler oder U-Täler entstehen. *Gletschermühlen* Mit Kies und Sand angereichertes Schmelzwasser, das durch eine Gletscherspalte in die Tiefe stürzt, hat eine gewaltige Kraft, dass es sich in den Fels einfressen kann.
4. Moränen werden allein durch den Gletscher gebildet. Sie bestehen aus unsortiertem Gesteinsmaterial, d.h. sie bestehen aus grobem Schutt und feinem Sand- und Tonanteil. Sander werden durch das aus dem Gletscher stammende Schmelzwasser gebildet. Der Gletscherbach durchschneidet eine noch weiche Moräne und nimmt das feine Material mit und verteilt es im Gletschervorfeld. Sander bestehen aus gerundetem Material im Gegensatz zu den Moränen, die überwiegend aus eckigem Schutt bestehen.
5. Die letzte Eiszeit prägte unsere Landschaft sehr stark. Die Seen sind beispielsweise touristische Anziehungspunkte. Auf den Grundmoränen entstanden die fruchtbarsten Böden, die heute landwirtschaftlich intensiv genutzt werden.

Fragen B

1. Welche Bedeutung haben die Gletscher für die Schweiz? Nenne zwei Beispiele. Formuliere Deine Antworten in kurzen Sätzen.
2. Welchen Vorteil hätte die Antarktis zu bieten, wenn wir unseren radioaktiven Abfall dort entsorgen würden? Gibt es bei einer solchen Aktion auch Nachteile? 3. In den Alpen hat sich einiges verändert. Welche Auswirkungen hat der Massentourismus in den vergletscherten Regionen?
4. Nenne zwei Gletscherkatastrophen. Beschreibe mit kurzen Sätzen wie diese zustande kamen.

Antworten B

1. Gletscher haben insofern eine grosse Bedeutung für die Schweiz, weil sie gute Wasserspeicher sind. So ist es im Sommer möglich, die Stauseen zu füllen, auch wenn einmal weniger Niederschlag fällt. Gletscher liefern aber auch Wasser für die Bewässerung von trockenen Tälern in den Alpen. So haben die Walliser schon vor Jahrhunderten lange Kanäle entlang der Berghänge gebaut, um ihre Äcker im Sommer zu bewässern. Seit ein paar Jahren ist das Hochgebirge mit seinen Gletschern Anziehungspunkt für den Massentourismus. Dies ist für unsere Bergwelt eine gute Einnahmequelle. Aber man kennt heute viele negative Auswirkungen des Massentourismus auf die Bergwelt.
2. *Vorteile* Die enorm *tiefen Temperaturen* lassen beinahe kein Sickerwasser zu. Daher würde ein Leck in einem Abfallfass nur relativ wenig Schaden anrichten. Dies allerdings nur für eine Zeitdauer von etwa 100'000 Jahren. Die enorm *langsame Bewegung* des Inlandeises würde die Abfälle für Jahrtausende beherbergen, ohne dass man sich darum kümmern müsste. *Nachteil* Hier stellt sich uns eine grundsätzliche, ethische Frage: Mit welchem Recht benutzt der Mensch alle unberührten Räume dieser Erde für seine - oft umweltgefährdenden und umweltzerstörenden - Zwecke. Die Antarktis ist heute wohl das letzte, weitgehend unberührte Paradies auf Erden. Wenn wir uns nun nicht für ihren Schutz einsetzen, wird sie zur Abfallhalde der Nationen - eine erschreckende Vision!
3. • Der Massentourismus fördert die Umweltzerstörung in unseren Bergen, da der Tourist sich keine Gedanken über seinen Abfall macht, den er in der Bergwelt liegen lässt. Gebiete wie der Himalaja und vor allem die Übernachtungscamps auf der Strecke zum Mount Everest sind schon heute überfüllt mit Abfällen von den vielen Bergsteigern.
 - Muss man immer bis zu einem 'Naturwunder', mit dem Auto fahren können? Dies bringt nur weitere Probleme, wie beispielsweise den Ausbau der Strassen und Parkplätze. Sollten wir nicht versuchen, die Bergwelt so schön zu belassen, wie sie noch (!) ist?
4. *Eisstürze und Eislawinen* Enorm grosse Eismassen brechen vom Gletscher ab und gleiten und springen in die Tiefe. Durch die Vermischung mit Gesteinsmaterial nimmt die Wucht dieser Lawinen um eine weitere Grössenordnung zu.

Testfragen zur Lernkontrolle

Fragen C

1. Was ist ein Gletscher und wie ernährt er sich?
2. Wie verhält sich die Gletscherzunge, wenn das Klima kälter wird, aber kein Niederschlag mehr fällt?
3. Schreibe in kurzen Sätzen auf, wie sich ein Gletscher bewegt.
4. Zähle drei Arten von Fremdeinschlüssen in Gletschereis auf.
5. Worin liegt der Unterschied zwischen Rundhöckern und Drumlins?
6. Trage in der folgenden Graphik zehn verschiedene Begriffe ein. Beachte, dass Du wirklich die richtigen Teile beschriftest.
7. Nenne zwei Gletschergefahren und zwei Gletschernutzungen.
8. Was ist der Unterschied zwischen einem Eisstromnetz und einem Talgletscher?
9. Was versteht man unter Ablation?
10. Warum war die Eiszeit ein Segen für die Landwirtschaft?

Antworten C

1. Gletscher sind grosse *Schnee-, Firn- und Eismassen*. Vielfach meint man aber nur die grossen Eismassen, die durch Umwandlung aus Schnee entstanden sind.
2. Wenn das Klima kälter würde, so wäre das gut für ein erneutes Wachstum der Gletscher. Nimmt jedoch der Niederschlag ab, so kann der Gletscher nicht mehr wachsen, denn er verliert Masse durch Verdunstung und Eisabbrüche. Dies würde bedeuten, dass die Gletscherzunge weiterhin kleiner würde, wenn auch nicht so schnell wie heute!

3. Heute weiss man, dass der Gletscher einerseits auf seinem Felsbett hinunter rutscht, sich andererseits das Gletschereis im Inneren aber auch verformt. Das Rutschen auf dem Untergrund ist die wichtigste Komponente der Bewegung. Die innere Verformung trägt nur einen sehr kleinen Teil zur Bewegung bei.
4. Staub, Steine und Luftblasen sind Fremdeinschlüsse im Gletschereis.
5. Rundhöcker sind glaziale Abtragsformen. Drumlins sind glaziale Ablagerungsformen.
7. Gletscherseeausbrüche und Eislawinen Schmelzwassernutzung, Trinkwasser und Massentourismus (Gletscher als Deponien).
8. Eisstromnetze sind Ausdruck einer starken Vergletscherung. Dabei schliessen sich mehrere Talgletscher zu einem grossen Eiskomplex zusammen. Gletscher in Eisstromnetzen sind auch oft über eine Wasserscheide miteinander verbunden. Man findet heute noch solche Eisstromnetze in Spitzbergen. In der Schweiz gibt es jedoch seit der letzten Eiszeit keine Eisstromnetze mehr. Unsere Alpengletscher sind eigentliche Talgletscher (auch Zungengletscher genannt). Wichtig im Unterschied zu den Eisstromnetzen ist, dass die Talgletscher nicht mehr über die Wasserscheiden miteinander verbunden sind. Die Eisstromnetze der letzten Eiszeit, schmolzen ab und hinterliessen die kleinen Zungengletscher in den Bergen. Sie sind also die Überreste der riesigen Eisstromnetze.
9. Unter Ablation versteht man alle Vorgänge, die dem Gletscher Eis entziehen. So zum Beispiel Schmelzen, Verdunstung, Eisabbrüche.
10. Die letzte Eiszeit prägte unsere Landschaft sehr stark. Dadurch wird die Landschaft zu einem touristischen Anziehungspunkt. Die landwirtschaftlich guten Böden bilden sich auf Grundmoränenmaterial. Die grossen Sander sind wichtige Grundwasserspeicher, Kies und Sandvorkommen.

Testfragen zur Lernkontrolle

Fragen D

1. Beschreibe die heutige Theorie, wie sich ein Gletscher bewegt.
2. Was geschieht im Nährgebiet?
3. Wie verhält sich die Gletscherzunge, wenn das Klima kälter wird, aber kein Niederschlag mehr fällt?
4. Welches ist der zentrale Unterschied zwischen Inlandeis und Plateaugletschern?
5. Nenne zwei Gletschergefahren und zwei Gletschernutzungen.
6. Beschreibe die Auswirkungen des Tourismus auf die Bergwelt?
7. Welche Moränenarten gibt es? Schreibe zu jeder Moränenart auch deren Entstehung auf.
8. Unter welchen Bedingungen entsteht Gletschereis?
9. *'Die Eiszeit war ein Segen für das Schweizer Mittelland.'* Erkläre diese Aussage.

Antworten D

1. Heute weiss man, dass der Gletscher einerseits auf seinem Felsbett hinunter rutscht, sich andererseits das Gletschereis im Inneren aber auch verformt. Das Rutschen auf dem Untergrund ist die wichtigste Komponente der Bewegung. Die innere Verformung trägt nur einen sehr kleinen Teil zur Bewegung bei.
2. Im Nährgebiet werden Jahr für Jahr neue Schneeschichten abgelagert, die den Gletscher nähren. Im Nährgebiet schmilzt der Schnee, im Zehrgebiet, nicht weg!
3. Wenn das Klima kälter würde, so wäre das gut für ein erneutes Wachstum der Gletscher. Nimmt jedoch der Niederschlag ab, so kann der Gletscher nicht mehr wachsen, denn er verliert Masse durch Verdunstung und Eisabbrüche. Dies würde bedeuten, dass die Gletscherzunge weiterhin kleiner würde, wenn auch nicht so schnell wie heute!
4. Die Antarktis ist zu 98% mit Eis bedeckt. Solch riesige Flächen von Eis heissen kontinentale *Eisschilde*. Die Antarktis und Grönland sind die grössten Eisvorkommen der Erde. Beide Inlandeise umfassen zusammen rund 98% der vergletscherten Erdoberfläche. *Plateaugletscher* gibt es vor allem im Hochland von Skandinavien. Sie sind nicht sehr dick (nur etwa 100 Meter), überdecken aber grosse Fläche.

5. Gletscherseeausbrüche und Eislawinen Schmelzwassernutzung, Trinkwasser und Massentourismus (Gletscher als Deponien).
6. • Der Massentourismus fördert die Umweltzerstörung in unseren Bergen, da der Tourist sich keine Gedanken über seinen Abfall macht, den er in der Bergwelt liegen lässt. Gebiete wie der Himalaja und vor allem die Übernachtungscamps auf der Strecke zum Mount Everest sind schon heute überfüllt mit Abfällen von den vielen Bergsteigern.
 - Muss man immer bis zu einem 'Naturwunder', mit dem Auto fahren können? Dies bringt nur weitere Probleme, mit dem Ausbau der Strasse und dem Bau von Parkplätzen.
7. Grund-, Seite-, Mittel- und Endmoränen.

Grundmoränen: Sie wird durch das Material gebildet, das aus den steilen Felswänden in den Bergschrund fällt. Dieses Material wird dann nahe dem Boden im Gletscher mittransportiert, zerquetscht und in Übertiefungen abgelagert.

Seitenmoräne: Material, das aus den steilen Wänden auf den Gletscher fällt, wird auf dessen Oberfläche talwärts mittransportiert. An den steilen Flanken des Gletscher fällt dieses Material herunter und wird am Rande des Gletschers abgelagert.

Mittelmoränen: Sie entstehen an der Stelle, wo sich zwei Gletscher vereinen. Es sind immer die Seitenmoränen die sich dann zu einer einzigen Mittelmoräne zusammenschliessen.

Endmoräne: Der Gletscher schiebt an seiner Front Schutt, Sand und Ton vor sich hin. Zieht sich der Gletscher nach einiger Zeit weiter zurück, so bleibt das Material liegen und bildet eine sichelförmige Endmoräne.
8. *Unter Druck und mit Wärme wird Schnee zu Eis.* Gletscher gibt es natürlich nur in kalten Gebieten. Dazu gehören die verschiedenen Gebirge, sowie die polaren Regionen. Aber nur weil es kalt ist, entstehen noch lange keine Gletscher! Es braucht dazu auch genügend Niederschlag.
9. Die letzte Eiszeit prägte unsere Landschaft sehr stark. Dadurch wird die Landschaft zu einem touristischen Anziehungspunkt. Gleichzeitig konnten die landwirtschaftlich guten Böden nur durch die letzte Eiszeit gebildet werden. Die grossen Sander sind Grundwasserspeicher sowie Kies- und Sanddepots.

