Feldbuch +Lösungen

Bad Hindelang

Geologischer Lehrpfad



Georg's Geowelt Forscherpfad

Bad Hindelang Tourismus/Wolfgang B. Kleiner | CC-BY-NC-ND



Bad Hindelang Tourismus/Wolfgang B. Kleiner | CC-BY-NC-ND

Liebe Lehrkräfte,

schön, dass ihr den Horizont eurer Lernenden durch eine Exkursion in Bad Hindelang erweitert! Der geologische Lehrpfad in Bad Hindelang lädt dazu ein, die Landschaft der Allgäuer Alpen mit anderen Augen zu betrachten. Was auf den ersten Blick wie eine reine Bergkulisse wirkt, erzählt in Wirklichkeit eine spannende Geschichte aus Millionen Jahren Erdgeschichte. Gesteine, Formen der Landschaft und Spuren vergangener geologischer Prozesse werden hier direkt vor Ort sichtbar und begreifbar gemacht. Der Lehrpfad ist Teil von „Georgs Geowelt“, einem Bildungs- und Erlebnisangebot, das die geologischen Besonderheiten der Region anschaulich vermittelt. Ziel ist es, Schülerinnen und Schülern sowie interessierten Besucherinnen und Besuchern zu zeigen, wie Landschaften entstehen, welche Kräfte die Erde formen und warum die Region rund um Bad Hindelang so vielfältig aufgebaut ist. Die Gemeinde Bad Hindelang hat diesen Lehrpfad eingerichtet, um geowissenschaftliche Bildung direkt im Gelände zu ermöglichen. Lernen soll dabei nicht nur im Klassenzimmer stattfinden, sondern unmittelbar in der Natur – dort, wo die Inhalte sichtbar, greifbar und erlebbar werden. Gleichzeitig soll der Lehrpfad das Bewusstsein für die Besonderheiten und die Schutzwürdigkeit der alpinen Landschaft stärken. Dieses Feldbuch mit Lösungen soll helfen, die gesammelten Beobachtungen der Lerngruppe zu prüfen und Lösungsvorschläge zu bieten, falls für Sie etwas im Unklaren bleiben sollte. In diesem Sinne wünschen wir euch viel Freude beim Forschen und Entdecken.



Willkommen!

Schön, dass Sie da sind! Dieser geologische Lehrpfad bietet Ihrer Lerngruppe die Möglichkeit, zentrale Prozesse der Physischen Geographie und Geologie im Gelände zu analysieren, zu interpretieren und kritisch zu reflektieren.
Dauer der Wanderung: ca. 1,5 Stunden
Dauer der Bearbeitung: ca. 2 Stunden
Strecke: ca. 3 km
Wegbeschaffenheit: leichte bis mittlere Wanderung
Material: Stift, Handy, ein Lösungsheft, ausreichende Anzahl an Schülerfeldbüchern (digital oder analog)

Info

Bevor Sie starten, weisen Sie die Lernenden bitte auf das Tragen von **festem Schuhwerk und wetterfester Kleidung hin.** Das Auftragen von **Sonnencreme** empfiehlt sich auch.

Viel Spaß bei der Bearbeitung!





Vor der Exkursion

Vor der Exkursion lohnt es sich den Lernenden plattentektonische und geologische Grundlagen zu erläutern und diese mit ihnen zu erarbeiten. Dazu können Arbeitsblätter aus Schulbüchern und der Atlas genutzt werden. Die anderen Themen des Geologischen Lehrpfades müssen nicht vorbereitet werden, das können Sie im Anschluss vor Ort machen, damit es auch noch ein wenig spannend bleibt. :)

STATION 1

Plattentektonik





Bad Hindelang Tourismus/Wolfgang B. Kleiner | CC-BY-NC-ND

Station 1 - Plattentektonik

Erkläre anhand der Abbildung und des Modells:

1. Warum bewegen sich die afrikanische und eurasische Platte aufeinander zu?

- Bewegung wird durch Konvektionsströme im Erdmantel angetrieben
- heiße Materie steigt auf, kalte sinkt ab → Platten werden bewegt
- Afrika bewegt sich nach Norden → Kollision mit Eurasien

2. Welche Folgen hat dies konkret für die Alpen?

- Kollision → Faltengebirge (Alpen) entsteht
- Gesteinsschichten werden:
  - gefaltet
  - überschoben
  - angehoben
- bis heute: tektonische Aktivität (Erdbeben möglich)

3. Bewerte das Gefährdungspotential der unterschiedlichen Plattengrenzen für den Menschen.

Konvergente Plattengrenzen

- sehr hohes Gefährdungspotenzial
- starke Erdbeben (Spannungsaufbau & plötzliche Entladung)
- Vulkanismus (explosiv)
- Tsunamis möglich

→ größte Gefahr für den Menschen

Transformstörungen

- mittleres Gefährdungspotenzial
- starke Erdbeben durch seitliche Verschiebung
- kein Vulkanismus

Divergente Plattengrenzen

- geringeres Gefährdungspotenzial
- schwächere Erdbeben
- eher ruhiger Vulkanismus
- oft im Ozean → geringere Betroffenheit

Fazit

- höchste Gefahr: konvergent
- mittlere Gefahr: Transform
- geringste Gefahr: divergent

→ tatsächliches Risiko hängt auch von Besiedlung und Vorsorge ab



STATION 2

Fließgewässer



Station 2 - Fließgewässer

1. Führe das Experiment mit dem Gefäß durch. Beschreibe zunächst deine Beobachtungen zur Bewegung und Sortierung der Sedimente. Erkläre anschließend die beobachteten Prozesse unter Verwendung fachlicher Begriffe (z.B. Transport, Sedimentation, Sortierung).

Beobachtung: INDIVIDUELL
Mögliche Erklärung:
Die Bewegung und Sortierung der Sedimente wird durch die Transportkraft des Wassers bestimmt, die von der Fließgeschwindigkeit abhängt.
Grobe Teilchen besitzen eine größere Masse und benötigen daher eine höhere Strömungsgeschwindigkeit, um bewegt zu werden. Sie werden überwiegend als Bodenfracht durch Rollen oder Gleiten am Gewässerboden transportiert. Feinere Sedimente hingegen haben ein geringeres Gewicht und können bereits bei niedrigerer Strömung als Schwebefracht im Wasser mitgeführt werden.
Nimmt die Fließgeschwindigkeit ab, sinkt die Transportkraft des Wassers. Dadurch werden zuerst die groben, später die feineren Sedimente abgelagert. Dieser Prozess wird als Sedimentation bezeichnet und führt zu einer Sortierung der Sedimente nach Korngröße.

2. Verändere am Wasserspieltisch gezielt die Wasserzufuhr. Beschreibe, wie sich unterschiedliche Korngrößen unter variierenden Abflussbedingungen verhalten. Erläutere den Zusammenhang zwischen Fließgeschwindigkeit, Transportkraft und Korngröße. (Siehe Begleitmaterial)

Lösung:
Die Transportfähigkeit eines Flusses hängt direkt von der Fließgeschwindigkeit ab, da mit zunehmender Geschwindigkeit auch die Transportkraft (Schubspannung) des Wassers steigt.
Bei hoher Fließgeschwindigkeit kann das Wasser mehr Energie aufbringen, sodass auch größere und schwerere Sedimentpartikel aufgenommen und transportiert werden. Sinkt die Fließgeschwindigkeit, nimmt die Transportkraft ab. Dadurch werden zunächst die groben Partikel abgelagert, während feinere Sedimente länger in Suspension bleiben und erst bei sehr geringer Strömung sedimentieren.
Es besteht somit ein direkter Zusammenhang:
Je höher die Fließgeschwindigkeit, desto größer ist die Transportkraft und desto größer ist die maximal transportierbare Korngröße.



3. Wie entsteht eine Quelle und in welche fünf Abschnitte kann man einen Fluss einteilen?

Quelle – Oberlauf – Mittellauf – Unterlauf – Mündung
Versickerung des Regenwassers in den Spalten bzw. im Boden, Grundwasser staut sich und tritt an passender Stelle nach außen (vor allem an Lehm und Tonschichten)

4. Wähle die zutreffende(n) Antwort(en) aus und bestimme das Lösungswort.

Zu welcher Korngröße wird Kies zugeordnet?

U >63mm
S 2-63 mm
R 20-630 mm

Was führt dazu, dass der Fluss mehr Wasser trägt?

E Wärmer werdende Temperaturen im Frühling
I Starker Wind
D Starker Regen

W*o mündet der Fluss?*

I Im Ozean
H Im Gebirge
M In einem anderen Fluss

Wie nennt man den Prozess, der für die Formung von Tälern verantwortlich ist?

A Flavialer Prozess
E Fluvialer Prozess
P Flevialer Prozess

Was stimmt hier?

H Eine Schlucht hat senkrechte Felswände
P Das Kerbtal wird auch U-Tal genannt
M Ein Canyon hat steile, gerade Felswände
N Eine Klamm kann überhängende Felswände haben
T Ein Canyon hat verschiedene Gesteinsschichten, die unterschiedlich schnell erodiert werden

Lösungswort: **S E D I M E N T**

STATION 3

Gesteinskunde





Bad Hindelang Tourismus/Wolfgang B. Kleiner | CC-BY-NC-ND

Station 3 - Gesteinskunde

1. Schau dir die Gesteinswand vor dir an: Kannst du Auffaltungen im Gestein erkennen, die die Kontinental-Platten-Bewegungen zeigen? Skizziere einen von dir ausgewählten Ausschnitt.

Individuelle Antworten/Skizzen

2. Welche unterschiedlichen Sedimentarten kannst du auf deinem Weg nach oben entdecken? Unterscheidungsmerkmale sind beispielsweise Korngröße, Farbe und Härte.

Individuelle Lösung

mögliche Nennungen:

- Kies (grob)
- Sand
- Schluff
- Ton

Unterscheidung in Korngröße, Farbe, Härte

3. Finde heraus, welche drei Formen der Verwitterung unterschieden werden und welche hier vor Ort erkennbar sind?

Verwitterungsarten:

- physikalisch (z. B. Frostsprengung)
- chemisch (z. B. Lösung)
- biologisch (Wurzelsprengung)

vor Ort möglich:

- v. a. Frostverwitterung
- biologische Verwitterung



STATION 4

Massenbewegungen





Bad Hindelang Tourismus/Wolfgang B. Kleiner | CC-BY-NC-ND

Station 4 - Massenbewegungen

1. Ordne den Fragezeichen auf den Tafelbildern die richtigen Textfelder zu.

1b-1c-1a
2b-2c-2a

2. Erdrutsche in den Alpen ereignen sich immer wieder. Analysiere die sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Folgen von Erdrutschen in den Alpen. Beziehe auch zukünftige Entwicklungen ein.

Soziale Folgen

- Gefährdung von Menschenleben (Verschüttungen, Evakuierungen)
- Verlust von Wohnraum → Umsiedlungen, Heimatverlust
- psychische Belastungen (Angst vor erneuten Ereignissen)
- Einschränkung der Erreichbarkeit (abgeschnittene Orte, zerstörte Straßen)
- Belastung von Rettungsdiensten und Katastrophenschutz

weiter gedacht:

- Abwanderung aus gefährdeten Regionen
- Verlust sozialer Strukturen in kleinen Bergdörfern

Wirtschaftliche Folgen

- Zerstörung von Infrastruktur:
  - Straßen, Bahnlinien, Brücken
- hohe Kosten für:
  - Wiederaufbau
  - Sicherungsmaßnahmen (z. B. Stützmauern, Netze)
- Schäden in der Landwirtschaft:
  - Verlust von Nutzflächen
  - Bodenabtrag
- Einbußen im Tourismus:
  - gesperrte Wanderwege/Skigebiete
  - Imageverlust der Region

weiter gedacht:

- steigende Versicherungsprämien oder fehlender Versicherungsschutz
- langfristig geringere Investitionen in gefährdeten Regionen

Ökologische Folgen

- Zerstörung von Vegetation und Lebensräumen
- Veränderung von Böden (Abtrag, Umlagerung)
- Sedimenteintrag in Flüsse → Verschlechterung der Wasserqualität
- Veränderung von Flussläufen möglich

weiter gedacht:

- kurzfristig negativ, aber:
  - langfristig können neue Lebensräume entstehen (Pioniervegetation)
- Eingriffe durch Schutzmaßnahmen verändern ebenfalls Ökosysteme

Zukünftige Entwicklungen

- Klimawandel:
  - mehr Starkregen → häufigere Erdrutsche
  - Auftauen von Permafrost → instabilere Hänge
- steigende Gefährdung von Siedlungen und Infrastruktur
- zunehmender Bedarf an:
  - Frühwarnsystemen
  - Schutzmaßnahmen
  - Raumplanung (Bauverbote in Risikogebieten)

weiter gedacht:

- Nutzungskonflikte:
  - Tourismus vs. Sicherheit
- mögliche Anpassungsstrategien:
  - nachhaltigere Landnutzung
  - Rückzug aus besonders gefährdeten Gebieten

Quiz

Wähle die zutreffende(n) Antwort(en) aus und bestimme das Lösungswort.

Wie werden große Gesteinsbrocken genannt, die sich von Steilwänden lösen?

G Steinschlag
E Bergsturz
A Blocksturz

Was kann als natürliche Schutzmaßnahme gegen Massenbewegungen dienen?

B Bäume
R Straßen
E Häuser

In welchen Klimazone kann es zu Erdfließen kommen?

F gemäßigte Zone
D trocken gemäßigte Zone
W feuchtgemäßigte Zone

Welche Schutzmöglichkeit gibt es vor fallendem Gestein?

Ä Steinschlagschutznetz
M Bergsturzschutzgitter
A Steinsturzschutzfang

Wo finden Bergstürze vermehrt statt?

H im Tal
R im Hochgebirge
S sie finden überall gleich oft statt

Wie werden von Wasser durchtränkte Schuttströme genannt?

T Muren
G Moränen
F Erdrutsch

Wann kommen häufig Rutschungen vor?

O nach langen Trockenzeiten
S wenn es viel geregnet hat
L wenn es besonders kalt ist

Lösungswort: **A B W Ä R T S**



STATION 5

Erdgeschichte





Bad Hindelang Tourismus/Wolfgang B. Kleiner | CC-BY-NC-ND

Station 5 - Erdgeschichte

1. Schaut euch die Fossilien an. Welche Unterschiede und Gemeinsamkeiten erkennt ihr?

Gemeinsamkeiten:

- Überreste von Lebewesen
- im Gestein erhalten

Unterschiede:

- Größe
- Form
- Art (Pflanze/Tier)

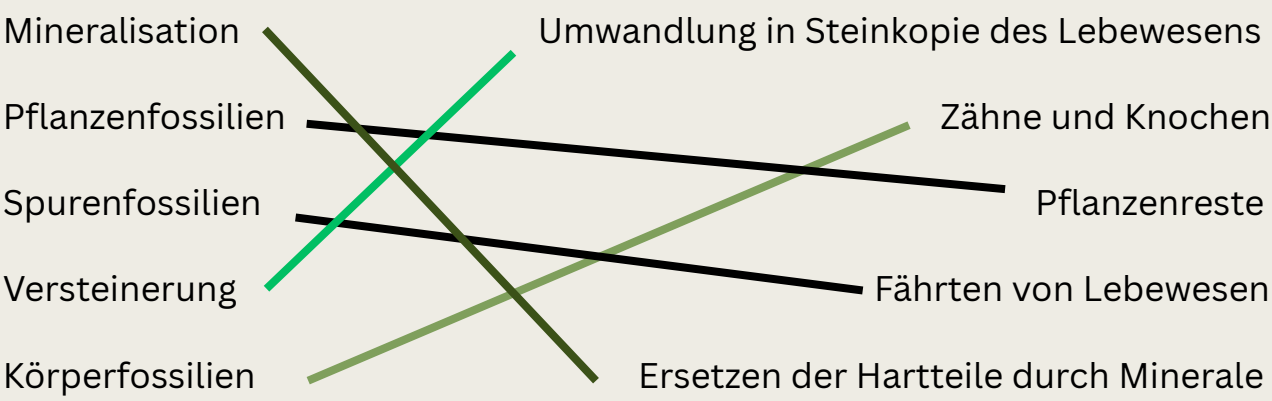
2. Erläutere, inwiefern Fossilien wichtige Hinweise zur Rekonstruktion der Erdgeschichte liefern. Begründe anschließend die Bezeichnung „Archiv des Lebens“.

Fossilien liefern wichtige Hinweise zur Rekonstruktion der Erdgeschichte, da sie Informationen über vergangene Lebensformen, Umweltbedingungen und geologische Zeiträume enthalten. Bestimmte Fossilien treten nur in klar abgegrenzten Zeitabschnitten auf (Leitfossilien) und ermöglichen so die zeitliche Einordnung von Gesteinsschichten. Zudem geben sie Aufschluss über frühere Lebensräume, Klima und die Entwicklung von Organismen.

·Die Bezeichnung „Archiv des Lebens“ ist gerechtfertigt, da Fossilien die Entwicklung des Lebens über Millionen von Jahren dokumentieren. Ähnlich wie ein Archiv bewahren sie Informationen aus vergangenen Erdzeitaltern und ermöglichen es, Veränderungen der

·Biosphäre sowie Evolution und Aussterbeereignisse nachzuvollziehen.

3. Verbinde die Fachbegriffe mit den richtigen Erklärungen.



STATION 6

Gletscher





Bad Hindelang Tourismus/Wolfgang B. Kleiner | CC-BY-NC-ND

Station 6 - Gletscher

1. Welche Erscheinungsformen ehemaliger Gletscher siehst du im gegenüberliegenden Ostrachtal? Tipp: Schau Dir die Bergkanten an!

Du siehst zum einen sehr spitze, aber auch abgerundete Bergkanten. Dadurch ist die ehemalige Eisgrenze sehr schön zu erkennen – die abgerundeten Kanten lagen unter dem Gletscher und wurden „abgeschliffen“, die spitzen Gipfel lagen darüber.

2. Nenne und erläutere weitere Erscheinungsformen von Gletschern im Allgäu.

Weitere Erscheinungsformen sind die ausgewaschenen Täler und Flüsse. Außerdem gibt es am Ende vieler Gletscher häufig Moore. Im Allgäu z.B. das Werdensteiner Moor.

3. Welche Auswirkungen hat die Gletscherschmelze auf regionaler und globaler Ebene?

Lösungsvorschlag:
Die Gletscherschmelze hat sowohl regionale als auch globale Auswirkungen.
Regional führt sie zu einer veränderten Wasserverfügbarkeit, da langfristig weniger Schmelzwasser zur Verfügung steht. Zudem steigt die Gefahr von Naturereignissen wie Muren, Hochwasser oder Hangrutschungen. Auch das Landschaftsbild verändert sich, was Auswirkungen auf den Tourismus haben kann.
Global trägt die Gletscherschmelze zum Anstieg des Meeresspiegels bei. Außerdem gehen wichtige Süßwasserspeicher verloren. Dies beeinflusst den globalen Wasserkreislauf und verstärkt den Klimawandel durch Rückkopplungseffekte (Abschwächung des Golfstroms durch Veränderung der Strömung aufgrund Süßwasserzufuhr und Veränderung der Salinität)

NACHBEREITUNG
in der Schule



Reflexionsaufgabe:

Analysiere, wie die geomorphologische Entwicklung des Hindelanger Tals (z. B. durch Verwitterung, Erosion und glaziale Formung) die heutige Landschaft geprägt hat. Leite daraus ab, wie diese geologischen und geomorphologischen Bedingungen die heutige Nutzung des Raumes beeinflussen (z. B. Tourismus, Landwirtschaft, Siedlungen oder Wintersport). Formuliere abschließend ein begründetes Fazit, in dem du erklärst, inwiefern die Naturprozesse der Vergangenheit die heutigen Nutzungsmöglichkeiten im Hindelanger Tal bestimmen.

Lösungsvorschlag:

Die heutige Landschaft des Hindelanger Tals ist das Ergebnis einer langen geomorphologischen Entwicklung, die vor allem durch Verwitterung, Erosion und glaziale Prozesse geprägt wurde.

Während der Eiszeiten wurde das Tal maßgeblich durch Gletscher geformt. Diese schürften das ursprüngliche V-Tal zu einem U-förmigen Trogtal aus, das durch eine breite Talsohle und steile Talhänge gekennzeichnet ist. Gleichzeitig entstanden typische glaziale Formen wie Moränen, Kare und Trogränder. Nach dem Rückzug der Gletscher wirkten vor allem fluviale Prozesse weiter: Flüsse schnitten sich in das Tal ein, transportierten Sedimente und lagerten diese wieder ab. Zusätzlich tragen Verwitterungsprozesse (z. B. Frostverwitterung) bis heute zur Zerkleinerung des Gesteins bei, wodurch Material für Erosion und Massenbewegungen bereitgestellt wird.

Diese geomorphologischen Prozesse haben die Grundlage für die heutige Nutzung des Raumes geschaffen. Die breite Talsohle ermöglicht Siedlungen und landwirtschaftliche Nutzung, da hier vergleichsweise günstige Bedingungen wie flachere Flächen und fruchtbare Böden vorliegen. Die steilen Talhänge hingegen sind schwer zu besiedeln, werden aber für Tourismus und Wintersport genutzt, beispielsweise für Wanderwege oder Skipisten. Gleichzeitig führen die steilen Hänge und lockeren Gesteine zu einer erhöhten Gefahr von Naturereignissen wie Muren oder Steinschlägen, was die Nutzung einschränkt und Schutzmaßnahmen erforderlich macht.

Auch der Tourismus profitiert stark von der durch Gletscher geprägten Landschaft. Die markanten Talformen, Bergkanten und alpinen Strukturen machen das Gebiet attraktiv für Besucher. Gleichzeitig ist die Nutzung jedoch abhängig von den natürlichen Gegebenheiten und unterliegt Einschränkungen durch Naturgefahren und den Klimawandel, etwa durch die Gletscherschmelze.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die heutigen Nutzungsmöglichkeiten im Hindelanger Tal direkt auf die geomorphologischen Prozesse der Vergangenheit zurückzuführen sind. Die Form des Tals, die Verteilung von Flächen sowie das Auftreten von Naturgefahren bestimmen maßgeblich, wo und wie der Mensch den Raum nutzen kann. Damit zeigt sich deutlich, dass vergangene Naturprozesse die Grundlage für die heutige Landschaft und deren Nutzung bilden.



Bad Hindelang Tourismus/Wolfgang B. Kleiner | CC-BY-NC-ND