



Geografie für Sek II

Der Berg drückt

An der Front des längsten Tunnels der Welt

25:26 Minuten

Zusammenfassung

Am Gotthardmassiv entsteht der längste Eisenbahntunnel der Welt. Die 57 km lange Röhre ist das Herzstück einer neuen Bahnverbindung durch die Alpen, der so genannten NEAT (Neue Eisenbahn-Alpen-transversale). Die Planung geht auf den Basler Verkehrsplaner Carl Eduard Gruner aus dem Jahr 1947 zurück. Mit dem neuen Tunnel verkürzt sich die Reisezeit zwischen Zürich und Mailand um eine Stunde. Die Bauarbeiten begannen 1999.

Verläuft der Tunnel anfangs über weite Strecken durch Gneis, stossen die Tunnelbauer in Sedrun an eine besonders kritische Stelle. Es handelt sich um das Tavetscher Zwischenmassiv, eine Gesteinszone, die zwischen dem Aarmassiv im Norden und dem Gotthardmassiv im Süden eingeklemmt ist. Über Jahrmillionen hat sich dort das Gestein durch die Tektonik verändert. Unter niedrigen Temperaturen und niedrigen Drücken ist Kakirit entstanden – ein stark zerstücktes, zermahlendes Gestein, das weich und brüchig ist. Seine geologischen Eigenschaften sind unberechenbar. Deshalb ist Kakirit riskant für den Tunnelbau.

Regelmässig müssen die Geologen das Gestein mit Bohrungen sondieren und die Proben untersuchen. Wenn sie auf Kakirit stossen, müssen die Tunnelbauer eine spezielle Maschine einsetzen.

Am 15. Oktober 2010 gelang der erste Durchschlag zwischen Sedrun und Faido. Der Betrieb der NEAT soll 2016 aufgenommen werden.

Didaktik

Der Film und die dazu entwickelten Arbeitsmaterialien sind geeignet für den Geografieunterricht in der Sekundarstufe II sowie für den Geschichtsunterricht der Sekundarstufe I.

Für das Fach Geografie empfehlen sich die Themen Gesteine, Gesteinskreislauf und Umwandlungsprozesse sowie Gebirgsbildung.

Lernziele Geografie Sek II

Die Lernenden...

1. erkennen die Gesteine Gneis und Kakirit respektive Kataklasit.
2. können Gesteine untersuchen, beschreiben und den drei Gesteinsgruppen zuordnen.
3. kennen die Entstehung metamorpher Gesteine.
4. wissen, dass die Metamorphose ein Prozess innerhalb der Gebirgsbildung ist.
5. können den Aufbau der Gotthardregion beschreiben und in die Entstehung der Alpen einordnen.

Links

- [Alptransit: Offizielle Website](#)
- [Transco Sedrun: Arbeitsgruppe der beteiligten Unternehmen](#)
- [ETH Zürich: Bauarbeiten in der Kakirit-Zone](#)

Lektion 1: Gesteine und ihre Entstehung mit Schwerpunkt Metamorphose

LP: Lehrperson, L: Lernende, PA: Partnerarbeit, GA: Gruppenarbeit, EA: Einzelarbeit, HA: Hausaufgaben, AB: Arbeitsblatt, TC: Timecode

Lehrtätigkeit

Schüleraktivität

1. Einführung ins Thema Geologie am Beispiel Tunnelbau. Mithilfe ausgefeilter Technik und aufwändigen Berechnungen sieht der Mensch Gesteine, die ihm sonst verborgen bleiben.

2. Anschauen der Filmsequenz (TC 00:00-04:48), anschliessend kurzer Austausch mit L.

3. Anschauen der Sequenz zu den Gesteinsproben (TC 09:49-11:33).

4. LP verteilt AB1, Aufgabe 1, und folgendes Material an Schülergruppen:

- Lupe
- Stahlstift oder -spatel für Ritzprobe
- Gneis und Kakirit oder ein vergleichbares Gestein wie Kataklasit oder Brekzie.

Hinweis: Die Gesteinsproben nicht beschriften!

5. LP löst auf, was Gneis und was Kakirit, Kataklasit oder Brekzie ist. Sie alle entstehen bei tektonischer Belastung, der Kataklastik.

6. LP gibt einen Überblick über die drei Gesteinsgruppen und zeigt Bilder von typischen Vertretern:

- Magmatite
- Sedimentite
- Metamorphite

LP fragt, in welche Gruppe die beiden Gotthardgesteine gehören.

7. LP verteilt AB1, Aufgabe 2 und folgendes Material an die Schülergruppen:

- 10-prozentige Salzsäure
- Je ein Stück Kalk, Sandstein, Granit, Basalt, Marmor, Schiefer.

Hinweis: Die Gesteinsproben nicht beschriften!

8. LP löst im Unterrichtsgespräch auf.

9. Anschauen der Filmsequenz zur geologischen Struktur am Gotthardtunnel (TC 04:49-05:33).

PA: L tragen ihr Vorwissen aus früheren Lektionen und Medienberichten zusammen.

GA: L untersuchen die Gesteinsproben gemäss AB1, Aufgabe 1, notieren ihre Ergebnisse und bestimmen die Proben anhand ihrer Ergebnisse und ihren Kenntnissen aus der Filmsequenz (10').

EA: L erkennen Gneis und Kakirit als metamorphe Gesteine.

GA: L untersuchen die Gesteinsproben anhand von Aufgabe 2 auf AB1 und notieren ihre Ergebnisse. Sie versuchen, die Proben den Gesteinsgruppen zuzuordnen. Anschliessend Vergleich der Ergebnisse (20').

Der Berg drückt: An der Front des längsten Tunnels der Welt

10. LP stellt die Kataklase, die tektonische Umwandlung von Gesteinen, als Sonderform der Metamorphose vor.

HA: L lösen Aufgabe 3 auf AB1.

Lektion 2: Aufbau der Gotthardregion

1. LP: Vergleich der HA im Unterrichtsgespräch mit Auflösung und Diskussion.

EA: L tragen ihre Ergebnisse vor.

2. Anschauen der Filmsequenz (TC 04:49-06:16). Teilweise Wiederholung.

3. LP gibt Einführung in die Entstehung der Alpen mit Fokus auf die Gotthardregion.

EA: L machen sich Notizen.

4. Einteilen von drei oder sechs Gruppen – je nach Klassengrösse – mit folgenden Themen:

GA: L recherchieren selbständig in Mediathek, Internet und Büchern gemäss Aufgabe 1 auf AB2. Sie tragen ihre Ergebnisse auf einem Poster, mit Powerpoint, als Handout oder als Vortrag zusammen (Zeit: Bis zum Ende der Lektion und allenfalls in HA fertigstellen).

Gruppe 1: Aarmassiv

Gruppe 2: Tavetscher Zwischenmassiv

Gruppe 3: Gotthardmassiv

Lektion 3: Verlauf des Tunnels

1. LP eröffnet die Stunde und gibt Ablauf bekannt.

GA: Gruppen tragen ihre Ergebnisse vor. Entweder teilen sich die Mitglieder auf oder ein Experte/eine Expertin wird bestimmt. (Zeit: Pro Gruppe 10 Minuten).

2. LP gibt Rückmeldung zu den einzelnen Gruppen, anschliessend Feedbackrunde mit dem ganzen Kurs.

EA: L geben Feedback gemäss Aufgabe 2 auf AB2.

3. LP ergänzt die Informationen mit einer grafischen Darstellung des Querschnitts der NEAT und erläutert Aufgabe 3 auf AB2.

GA: Aus den drei Gruppenarbeiten soll am Schluss der Lektion oder des Themas ein Klassenergebnis entstehen: Zum Beispiel ein Handout oder ein Faltblatt zur geologischen Situation am Gotthard.

4. LP übernimmt die redaktionelle Korrektur des Endproduktes.