

# Urban Geotrail Bern

Ein Schulprojekt von Martin Wyss, in Zusammenarbeit mit Jörg Hermann, Institut für Geologie der Universität Bern

## Erläuterungen für die Lehrpersonen

### Einleitung

Steine gehören zu unserem Alltag wie Pflanzen und Tiere. Alpen, Jura und Mittelland sind aus unzähligen Gesteinsarten aufgebaut, die uns ihre Geschichten erzählen wollen, Geschichten über ihre Entstehung seit Urzeiten der Erde bis zum heutigen Tag. Steine sind auch im Siedlungsraum überall präsent. Was erzählen uns z. B. die Arbeitsplatte in der Küche, die Sandsteinfassade eines Hauses, der Marmortisch im Café oder der Boden in der Schalterhalle der Post über ihre Entstehung und Nutzung durch den Menschen?

Gesteine sind wie offene Bücher. Die Geologie versucht, die «Sprache der Gesteine» zu verstehen und zu vermitteln. Im Detail ist dies eine komplexe Sprache, zu deren Verständnis Mikroskope und aufwändige Labormethoden genutzt werden. Sie basiert jedoch auf einfachen Konzepten, zu deren Entzifferung häufig das blosse Auge genügt. Dies macht die Geologie wie kaum eine andere Wissenschaft zu einer Disziplin, die all jenen weit offensteht, die gerne beobachten.

Erdwissenschaftliche Disziplinen wie Geologie, Geophysik, Geomorphologie, Lagerstättenkunde, Hydrologie, Glaziologie und Pedologie begleiten uns im Alltag ständig, auch wenn wir uns dessen nicht immer bewusst sind. Seit alters her hat der Mensch gelernt, Landschaftsformen, Gewässer, Gesteine und Böden zu beurteilen, um seine Siedlungen an sicheren Orten und seine Äcker auf fruchtbarem Boden anzulegen, oder um solides Baumaterial für seine Häuser und Verkehrswege zu beschaffen. Viele der grossen Herausforderungen der nächsten Jahrzehnte wie Wassersicherheit, Rohstoff- und Energieversorgung, der Umgang mit Böden und Altlasten, aber auch Naturkatastrophen wie Erdbeben, Vulkane und Unwetter sind eng verknüpft mit der modernen erdwissenschaftlichen Forschung. In Anbetracht aktueller, teils bedrohlicher Umweltveränderungen hängt der Erhalt und vor allem die, in vielen Ländern des Globalen Südens angestrebte Erhöhung des Lebensstandards davon ab, dass die Erdwissenschaften belastbare Grundlagen für künftige Lösungen im Umgang mit knapper werdenden Georessourcen aufzeigen können.

Über diesen unmittelbaren gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Nutzen hinaus sind die modernen Erdwissenschaften jedoch noch viel mehr: Sie ermöglichen uns, jene Prozesse zu verstehen, welche die Erde und deren heutige Oberfläche geformt haben und auch in der Zukunft formen werden. Dadurch entwickeln wir ein Verständnis für die Erdkruste als Grundlage allen Lebens, aber auch als Grundlage menschlicher Aktivitäten in der Vergangenheit, in der Gegenwart und in der Zukunft, sei es für die Ernährung, für den Bau von Siedlungen, für Verkehr, Industrie und Handel oder für kulturelle Aktivitäten wie Architektur und Kunst. Dabei weisen die Erdwissenschaften auch unzählige Schnittpunkte zu anderen naturwissenschaftlichen Disziplinen, aber auch zu den Geisteswissenschaften auf, wodurch sie sich besonders gut für interdisziplinären Unterricht eignen.

### Ziele

Mit dem Projekt «Urban Geotrail» möchten wir über einen niederschweligen Zugang das Interesse von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe II an erdwissenschaftlichen Themen und an deren Verknüpfungen mit der alltäglichen Erlebenswelt wecken. Die Zugangsschwelle möchten wir durch Alltags- bzw. Lebenspraxisnähe der behandelten Themen soweit senken, dass mit nur geringen Vorkenntnissen eingestiegen werden kann.

Generell sollen wissenschaftliche Denkweisen bzw. wissenschaftliches Vorgehen mit der alltäglichen Erlebenswelt der Schülerinnen und Schüler verknüpft werden. Im Zentrum stehen dabei Beobachtungen an Gesteinen und an Gebäuden im städtischen Raum, sowie daraus ableitbare, spannende Geschichten.

## Umsetzung

«Urban Geotrail» macht sich in Form eines Freiluft-Werkstattunterrichtes an ausserschulischen Lernorten jene Gesteine zu Nutze, die im städtischen Umfeld vorhanden sind. Auf einer Karte sind 15 Posten sowie der Weg dorthin in Form eines zusammenhängenden Parcours eingezeichnet. Dadurch kann gleichzeitig auch die Orientierung mit einem Stadtplan ohne Handy-Navigation geübt werden. Die Posten können Mauern, Fassaden, Brunnen, Treppen, Pflasterungen, steinerne Kunstwerke und dergleichen sein. Diese sind weder speziell markiert noch befinden sich dort Informationsmedien. Eine Karte des Geotrails und die notwendigen Unterlagen zu den Posten führen die Schülerinnen und Schüler selbst mit sich, entweder analog auf Papier oder digital auf einem Tablet/Laptop.

An jedem Posten wird für die vorhandenen Gesteine zunächst ein Bezug hergestellt zu deren jeweiliger geologischer Entstehungsgeschichte. Den Zugang zur Geologie und zu erdwissenschaftlichen Themen bilden dabei Geschichten zur Entwicklung der Erde bzw. Erdkruste, die den Gesteinen mittels einfacher Elemente der «Sprache der Gesteine» entlockt werden können. In der Folge werden Bogen gespannt zu generellen erdwissenschaftlichen oder umwelt- und kulturelevanten Themen, je nachdem, was sich an den jeweiligen Posten anbietet. Dies können der Klimawandel und die damit verbundenen Umweltveränderungen, mineralische Rohstoffe, Ressourcennutzung, Baumaterialien und deren Transport, Architektur, Kultur und Kunst oder wissenschaftliche Methodik sein. Um den Geotrail inhaltlich nicht zu überladen, werden diese Themen in Form von Ergänzungen separat angeboten, teils an Posten gebunden, teils postenübergreifend. Je nach Zeitbudget und/oder Leistungsfähigkeit der Klasse können die Ergänzungen in den Geotrail integriert werden oder später im Klassenzimmer bearbeitet werden. Es ist auch denkbar, dass die Ergänzungen ganz oder teilweise von Schülerteams vertieft und der Klasse danach vorgetragen werden.

## Einführung und Abschluss

Die Einführung in das Thema Gesteine und Geologie findet mit Vorteil vorgängig im Klassenzimmer statt. Dafür empfehlen wir, mit einer «Rockbox» zu arbeiten, in welcher sich wild gemischt mindestens 5 bis 10 Stück all jener Gesteinssorten befinden, die Teil des Geotrails sind (Granite, Gneise, Kalksteine, Sandsteine und Marmore). Um den Inhalt der Rockbox vielfältiger zu machen, können zusätzlich auch andere Gesteine beigemischt werden. Steinsammlungen können über die Website des Projektes «CSI Alps» ([www.csi-alps.unibe.ch](http://www.csi-alps.unibe.ch)) bezogen werden.

Zusätzlich verfügt der Geotrail bei Posten 15 über einen Abschluss, bei welchem die behandelten Gesteine in einen grösseren Zusammenhang gestellt werden.

## Vorkenntnisse:

Vorausgesetzt werden die Kenntnis der Breitengrade und Himmelsrichtungen, eine basale Vorstellung von Klima und Atmosphäre inkl. der Klimawirksamkeit von CO<sub>2</sub>, sowie ein Grundverständnis für die Bedeutung chemischer Reaktionsgleichungen. Vorkenntnisse zu Gesteinen sind von Vorteil, aber keine Voraussetzung. Die Schülerinnen und Schüler müssen genau beobachten und dürfen sich nicht entmutigen lassen, wenn sie nicht auf Anhieb damit erfolgreich sind. Die Fähigkeit zu beobachten kann mit dem Geotrail geübt werden.

## Einsatzmöglichkeiten:

Der Geotrail kann sowohl als Einführung / Überleitung zu einer «klassischen» Besprechung des Themas Geologie im gymnasialen Geografieunterricht dienen, wofür weiterführende Unterrichtsmaterialien z.B. auf der Website [www.csi-alps.unibe.ch](http://www.csi-alps.unibe.ch) oder im 2023 neu erschienenen **Diercke Geografie Sekundarstufe II** von Westermann zu finden sind. Er kann aber auch als ausserschulischer Lernort zur Auflockerung des Unterrichtes im Lauf der Besprechung des Themas Geologie genutzt werden oder zu dessen Abschluss als Übung zur Anwendung geologischer Denkweisen. Durch die zusätzlichen Verbindungen zu vielfältigen Themen ausserhalb der Geologie eignet sich der Geotrail auch exemplarisch, um die Bedeutung der Geografie als interdisziplinäre Brückenwissenschaft aufzuzeigen.

### **Kriterien für die Auswahl der Posten:**

Es gibt in Bern sehr viele unterschiedliche Gesteine an Gebäuden und Brunnen. Davon eignen sich jedoch nur wenige als Posten für den Geotrail. Die fachlichen Schwerpunkte bei der Auswahl sind:

- Sichtbarkeit geologischer Phänomene, die es ermöglichen, Geschichten zur Entstehung der Gesteine zu entwickeln.
- Historische, architektonische und kulturelle Bedeutung des Bauwerks und/oder des Gesteins. Dies hat auch Einfluss auf die Dauerhaftigkeit der Posten (moderne Fassaden sind oft wenig dauerhaft und werden häufiger umgestaltet).
- Möglichst kompletter Querschnitt durch wichtige geologische Prozesse.
- Didaktischer Aufbau von einem Posten zum nächsten.

Verkehrstechnische und logistische Auswahlkriterien:

- Maximale Reduktion der Gefährdung durch den Strassenverkehr an den Posten und auf dem Weg dorthin.
- Keine stark befahrenen Strassen oder wenn, dann genügend Abstand zum rollenden Verkehr, sichere Überquerung gewährleistet.
- Keine von Fussgänger/innen und Touristen/innen stark frequentierten Orte/Plätze/Passagen etc.
- Möglichst geringe Störung von Geschäften (Eingänge zu Läden, Restaurantbetriebe im Freien etc.).
- Kein Einbezug von Innenräumen (Kirchen, öffentliche Gebäude etc.).
- Keine Störung der Privatsphäre (private Innenhöfe, Eingänge zu Privathäusern).

### **Rekognoszierung**

Es ist möglich, dass der Zugang zu gewissen Posten zeitweise erschwert oder verunmöglicht ist, z.B. durch Strassenbaustellen oder Renovationsgerüste. Es ist deshalb von Vorteil, wenn die Lehrpersonen den Geotrail vorgängig rekognoszieren können. Falls dies nicht möglich ist, müssen die Schülerinnen und Schüler darauf aufmerksam gemacht werden, dass ev. solche Probleme bestehen und der Zugang zu den Posten nicht erzwungen werden darf. Insbesondere im Fall von Bauarbeiten bestehen auch Sicherheitsrisiken.

### **Lesen des Stadtplans**

Bei Testläufen wurden die Posten teilweise dort gesucht, wo im Plan die Postennummern stehen, statt dort, wo die Posten markiert sind. Die Schülerinnen und Schüler müssen ggf. darauf aufmerksam gemacht werden, wie der Plan zu lesen ist.

### **Bildung von Gruppen**

Der Geotrail soll in Gruppen begangen werden. Zweiergruppen sind optimal, je nach Klassengrösse sind auch grössere Gruppen möglich.

### **Präsenz der Lehrperson**

Die Gruppen absolvieren den Geotrail ohne Begleitung durch die Lehrperson. Zu Beginn an Posten 1 ist eine generelle Einführung durch die Lehrperson zum Aufbau des Geotrails, zur Verwendung des Stadtplans, zum Verhalten der Schülerinnen und Schüler etc. vorgesehen. Auch am Schluss des Geotrails sollten die Gruppen von einer Lehrperson in Empfang genommen werden, so kann auch der Austausch erster Eindrücke strukturiert werden. Bei einigen wenigen Posten kann je nach Beurteilung der Lehrperson ev. deren Präsenz zu gewissen Zeiten sinnvoll sein.

## **Zeitbedarf**

Der Geotrail beinhaltet 15 Posten. 10 Posten bieten neues Wissen an, wovon 6 umfangreich sind und 4 weniger umfangreich. An 5 Posten wird in knapper Weise bereits Bekanntes repetiert und gefestigt.

Der Geotrail lässt sich mit einer Klasse in einem halben Tag absolvieren. Es ist es jedoch empfehlenswert, einen ganzen Tag einzuplanen. Dadurch kann die Gefahr reduziert werden, durch Unvorhergesehenes in Zeitnot zu geraten und es bestehen Zeitreserven für weitere Aktivitäten in der Stadt.

## **Verhindern von Staus an den Posten**

Es ist nicht wünschenswert, wenn sich zu viele Gruppen auf einmal an einem Posten befinden. Einige Posten sind räumlich begrenzt, sodass sich Staus und ein Gedränge bilden würden. Dadurch entsteht Ablenkung und die Konzentration sinkt. Generell sollten zu grosse Ansammlungen von Schülerinnen und Schülern vermieden werden, auch um keine Reklamationen wegen Lärms aus der Bevölkerung oder von Geschäftsinhabern zu riskieren.

Da nur eine beschränkte Anzahl geeigneter Posten vorhanden ist und da diese zumindest teilweise didaktisch aufeinander aufbauen, lassen sich leider nicht verschiedene Geotrails parallel einrichten, auf welchen sich die Schülerinnen und Schüler nicht begegnen. Um Staus oder Ansammlungen an den einzelnen Posten zu vermeiden, ist es deshalb sinnvoll, die Gruppen mit etwas Zeitdifferenz starten zu lassen. Begegnungen an den Posten lassen sich dadurch nicht vermeiden, aber auf ein vertretbares Mass reduzieren.

## **Weiterführende Literatur**

Toni Labhart, Konrad Zehnder: Steine Berns, Basisband und Exkursionsführer, Haupt Verlag

## **Weitere Aktivitäten**

Die Ergänzung 2 zu Posten 4 kann als Grundlage für eine eingehende Diskussion des menschlichen Anteils am Klimawandel dienen, z. B. in Form eines fiktiven Streitgesprächs. Im Internet existieren unzählige Websites mit Informationen sowohl seitens der Befürworter wie auch der Bestreiter einer Verantwortung des Menschen. Durch deren Studium und das Erkennen gezielter Teil-/Desinformation kann Medienkompetenz geübt werden. Zusätzlich können Massnahmen zur Reduktion schädlicher Einflüsse des Menschen auf das Klima diskutiert werden.

In den Geotrail sind keine Innenräume mit einbezogen, da diese nur in Begleitung von Lehrpersonen besucht werden sollten.

- Berner Münster: Bau und Geschichte (Führungen möglich), Besteigung des Münsterturmes.
- Bundeshaus: spektakuläre Gesteine an Säulen, Portalen, Wänden, Böden und Treppen im Innern (Besichtigungen nur mit Führung möglich).
- Dreifaltigkeitskirche: sehr schöne Gesteine im Innern, öffentlich zugänglich mit Café-Betrieb.
- Altes Universitätsgebäude auf der Grossen Schanze: Eingangshalle mit diversen, sehr schönen Gesteinen (Boden, Säulen, Cheminées), öffentlich zugänglich.

## **Museen und Ausstellungen**

**Naturhistorisches Museum Bern**, Bernastrasse 15, <https://www.nmbe.ch/de>, [contact@nmbe.ch](mailto:contact@nmbe.ch), 031 350 71 11; Montag 14–17 Uhr; Dienstag, Donnerstag, Freitag 9–17 Uhr; Mittwoch 9–18 Uhr; Samstag, Sonntag 10–17 Uhr

## **Exkursionen**

- **Kristallkluft Gerstenegg**, Grimselwelt, [www.grimselwelt.ch](http://www.grimselwelt.ch), [welcome@grimselwelt.ch](mailto:welcome@grimselwelt.ch)
- Die **Sandsteinbrüche in Ostermundigen und Krauchthal** sind sehr eindrücklich. In Ostermundigen wird im Sommer gelegentlich über Tage abgebaut, in Krauchthal im Winter untertage.



Ein Besuch sollte vorgängig mit der Firma Carlo Bernasconi AG abgesprochen werden (<https://www.carloag.ch/de/kontakt>).

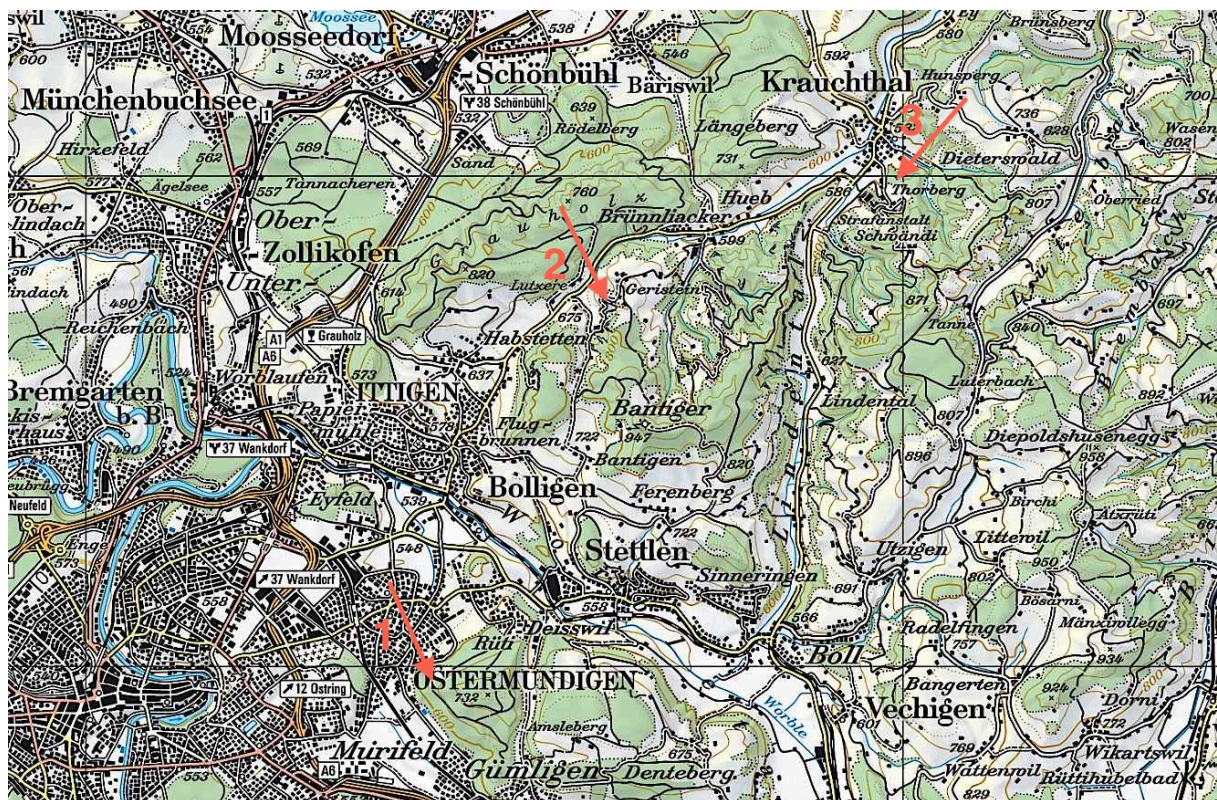
Die alten Steinbrüche von Krauchthal sind mit einem Sandsteinlehrpfad verbunden:

<https://www.museumkrauchthal.ch/sandsteinpfad/> oder <https://erlebnis-geologie.ch/geoweg/sandsteinpfad-krauchthal/>.

- Besuch des «Elephanten» vom Geristein: <https://www.schweizer-wanderwege.ch/de/wander-vorschlaege/1236/Emmentaler-Sandmonumente>.



Der Elefant vom Geristein ist beinahe so eindrucklich wie seine Ebenbilder in den USA.



1: Steinbruch Ostermundigen, 2: Elefant vom Geristein, 3: Steinbruch Krauchthal.

## Filme

**Gotthard:** Spielfilm, erzählt die Geschichte des Baus des ersten Eisenbahntunnels von 1872 bis 1882 ([https://www.playsuisse.ch/de/show/808384/gotthard?wt\\_mc=paid.sea.google.srg.playsuisse.campaign:15475726315.adgroup:132310642764.term:&wt\\_mc=paid.sea.google.srg.playsuisse.campaign:15475726315.adgroup:132310642764.term:&gclid=EAlalQobChMImp6L0tie-wIV7o9oCR3brwZUEAAYASAAEgIYhfD\\_BwE](https://www.playsuisse.ch/de/show/808384/gotthard?wt_mc=paid.sea.google.srg.playsuisse.campaign:15475726315.adgroup:132310642764.term:&wt_mc=paid.sea.google.srg.playsuisse.campaign:15475726315.adgroup:132310642764.term:&gclid=EAlalQobChMImp6L0tie-wIV7o9oCR3brwZUEAAYASAAEgIYhfD_BwE)).

**Gotthard – das Jahrhundertbauwerk** (<https://www.srf.ch/play/tv/dok/video/gotthard---das-jahrhundertbauwerk?id=7eeadbe7-fda5-464f-bb20-7aadf6694a8b>)