



© Christof Sonderegger

Erläuterungsblatt

Thema: Erosion

TAMINASCHLUCHT

Exakt 36.5 °C warmes Thermalwasser dank der Erdwärme!

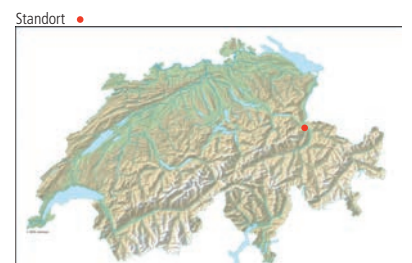
NUMMER	15
KANTON	St. Gallen
STANDORT	2755900 1204100
ENTSTEHUNGSALTER	145 – 66 Mio. Jahre



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

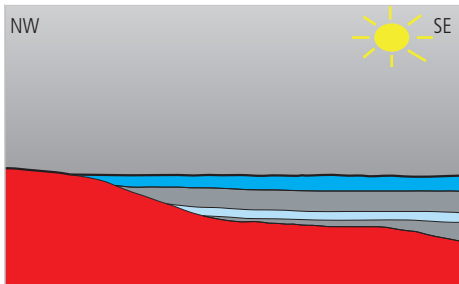
Landesgeologie



TAMINASCHLUCHT

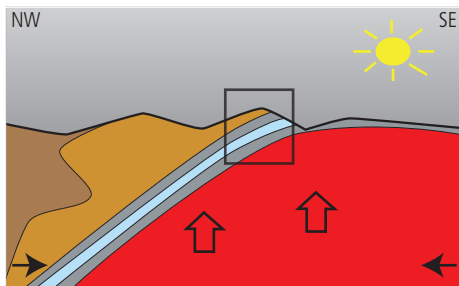
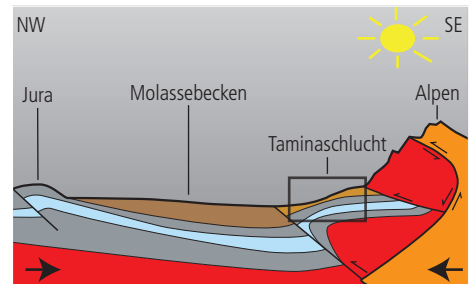
Exakt 36.5 °C warmes Thermalwasser dank der Erdwärme!

Eine enge Schlucht durch 145 Millionen Jahre alte Gesteine. Hier kommt die Erosion, die eine der eindrucklichsten Schluchten der Schweiz geformt hat, besonders deutlich zur Geltung.



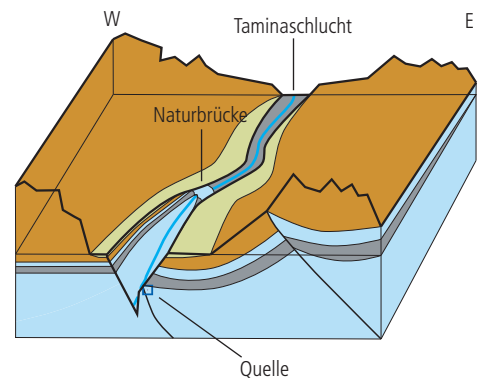
Vor 145 bis 65 Millionen (Mio.) Jahren befand sich diese Region viel weiter südlich und war von einem warmen, ruhigen und flachen Meer, der Tethys, bedeckt, ähnlich wie heute das Gebiet der Bahamas. Unter diesen für die Entwicklung von Korallenriffen günstigen klimatischen Bedingungen lagerten sich Sedimente biologischen Ursprungs ab und schufen eine imposante **Felsplattform aus Karbonaten (Kalk)**. Auch andere sehr feine Sedimente – **Mergel** – lagerten sich in dieser Zeit ab.

Vor 40 Mio. Jahren bewegten sich das damalige Afrika und Europa aufeinander zu, wodurch die Tethys verschwand und sich infolge der Kollision dieser beiden Kontinente die Alpen bildeten. Durch diese kolossalen Kräfte wurden der zuvor abgelagerte **Kalkstein** und der **Mergel** angehoben, sie verblieben jedoch nördlich der Alpen. Während diese gebirgsbildender Prozesse entsteht **Flysch** in einem ozeanischen Becken. Diese Sedimente sind oftmals nachträglich verformt. Vor 30 Mio. Jahren führte die Erosion des Alpenreliefs zur Ablagerung der **Molasse** im Molassebecken.

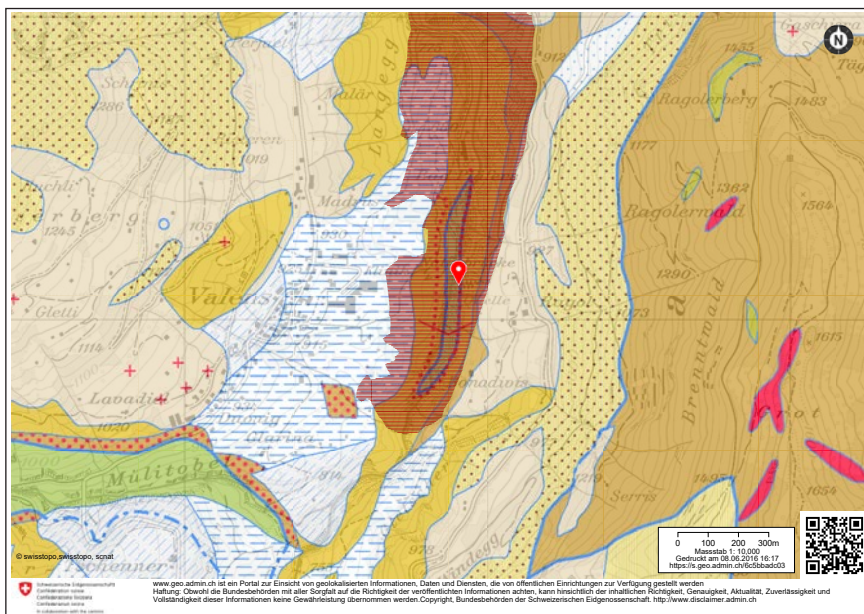


Vor 10 Mio. Jahren – beim letzten Alpenschub – wurden die Sedimente angehoben und so stark aufgerichtet, dass sie stellenweise sogar **überkippt** wurden. Der mächtige und sehr harte **Kalkstein** erodierte kaum. Der **Mergel** wurde derart stark zusammengedrückt, dass er in **Schiefer** umgewandelt wurde, dabei aber doch immer noch weich und leicht erodierbar blieb.

Nach dem Rückzug der Gletscher vor 15'000 Jahren bahnte sich das Wasser einen Weg und grub durch **Schiefer** und **Kalkstein** hindurch allmählich eine Schlucht. Der darüberliegende Kalkstein ist die kompakteste Felsformation der Region; daraus haben sich natürliche «Brücken» entwickelt. Aus der Schluchttiefe quellt 36,5° C warmes **Thermalwasser**, nachdem es in über 1000 Metern Tiefe rund zehn Jahre lang geflossen war.



Die obigen Figuren sind nicht massstabgetreu!



Legende der Kontinente

- Alter europäischer Kontinent
- Alter afrikanischer Kontinent
- Tethys

Legende der Gesteine

- Glaziale Ablagerungen (120'000 – 18'000 Jahre)
- Molasse (30 – 15 Mio. Jahre)
- Flysch (40 – 30 Mio. Jahre)
- Kalkstein (145 – 66 Mio. Jahre)
- Mergel (145 – 66 Mio. Jahre)

Geologische Vektordatensätze und Legende auf dem Geoportail des Bundes map.geo.admin.ch

TAMINASCHLUCHT

Exakt 36.5 °C warmes Thermalwasser dank der Erdwärme!

Welche Kräfte
formten diese
bemerkenswerte
Schlucht?

Arbeitsblatt
Fragen/Aktivitäten



ENTDECKEN

- 1** Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler Erklärungen finden, wie Schluchten im Allgemeinen und die Taminaschlucht im Speziellen entstanden sein könnten.
- 2** Lesen und besprechen Sie das Erläuterungsblatt.
- 3** Geben Sie den Schülerinnen und Schülern den Auftrag, die wichtigsten Eckpunkte der Entstehungsgeschichte mit eigenen Texten und Bildern auf einem Plakat darzustellen. Legen Sie einen besonderen Fokus auf die Herkunft des Kalkgesteins.



EXPERIMENTIEREN

- 4** Zeigen Sie anhand zweier Experimente, wie säurehaltiges Wasser dem Kalkgestein zusetzt, und wie man sich die Alpenfaltung vorstellen kann.

Experiment 1: Erosion durch säurehaltiges Wasser. Das Wasser, das in unserer Umwelt zirkuliert, ist unterschiedlich sauer. Zeigen Sie die Wirkung von Säure auf verschiedenartigem Gestein.

Experiment 2: Alpenfaltung. Simulieren Sie mit Hilfe von Modelliermasse, wie sich verschiedene Gesteinsschichten stapeln.



ERKUNDEN

- 5** Besuchen Sie die beeindruckenden Landschaftsformen der Taminaschlucht zwischen Pfäfers und Bad Ragaz zu Fuss!
- 6** Schliessen Sie die Visite der Schlucht mit einer Führung durch das Alte Bad Pfäfers – dem ältesten barocken Bäderbau der Schweiz – und mit einem Museumsbesuch ab! Höhepunkt ist ein Besuch der Quellgrotte!



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Landesgeologie

TAMINASCHLUCHT

Exakt 36.5 °C warmes Thermalwasser dank der Erdwärme!



ENTDECKEN

- 1 Schülerinnen- und Schülerantworten.
- 2 Erläuterungsblatt.
- 3 Die Bebilderung der Entstehung von Kalkstein – vom Korallenriff bis zur heutigen Schlucht – dürfte die meisten Schülerinnen und Schüler motivieren. Gleichzeitig ist dieser Auftrag eine schöne Veranschaulichung der vielfältigen Prozesse, die nötig waren, damit diese eindrucksvolle Kulisse entstehen konnte.



EXPERIMENTIEREN

- 4 Experiment 1: Nehmen Sie Salzsäure HCl (10 %) und beträufeln Sie das Gestein. Ist dieses reich an Kalzium, reagiert es, löst sich und beginnt zu schäumen. Die ätzende Wirkung der Salzsäure lässt sich auf diese Weise sehr gut demonstrieren. Der gleiche Effekt tritt in der Natur auf, wenn saures Fluss- oder Regenwasser auf Kalkgestein trifft.

Experiment 2: Drücken Sie zwei verschiedenfarbige Stücke Modelliermasse platt. Legen Sie die Schichten übereinander. Schneiden Sie die Masse in der Mitte entzwei. Drücken Sie nun auf beiden Seiten, bis sich die Schichten überlagern.

Mit diesem Experiment können Sie darstellen, wie die afrikanische und die europäische Platte konvergieren. Um die Faltung noch besser zu demonstrieren, legen Sie drei verschiedenfarbige Lagen Knetmasse in einer auf drei Seiten geschlossenen Form aus Lego®-Mauern übereinander. Mit der vierten, genau in die Öffnung der Form passenden Lego®-Mauer drücken Sie die Knetmasse zusammen. Sehen Sie sich das Ergebnis an!

www.simplyscience.ch/kraft-bewegung/articles/bergketten-und-gesteine-entstehen-lassen.html

Welche Kräfte formten diese bemerkenswerte Schlucht?

Arbeitsblatt
Antworten



ERKUNDEN

- 5 Informationen zu Wanderrouten finden Sie hier: www.wanderland.ch/de/routen/route-0937.html und www.myswitzerland.com/de-ch/taminaschlucht-rundtour.html.
- 6 Finden Sie allgemeine Informationen (pdf-Dokument als Download verfügbar) über die Schlucht, das Badhaus und Angaben zu den Öffnungszeiten und Kosten unter: www.altes-bad-pfaefers.ch und www.heidiland.com. Begriffssuche «Quellgrotte».



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Landesgeologie

15 TAMINASCHLUCHT

Exakt 36.5°C warmes Thermalwasser dank der Erdwärme!

Kanton St. Gallen

Standort <https://s.geo.admin.ch/924628fee9>



Flieg mit mir
zur
Taminaschlucht!

1. ENTDECKEN

- a) Schau dir das Bild der Schlucht genau an. Was denkst du, wie entstanden Schluchten im Allgemeinen und die Taminaschlucht im Speziellen?



© Christof Sonderegger

Halte deine Antworten in Stichworten fest.

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Landesgeologie

b) Lies das Erläuterungsblatt über die Entstehung der Taminaschlucht und fasse für dich die wichtigsten Punkte zusammen.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c) Stelle nun die wichtigsten Eckpunkte auf einem Plakat mit eigenen Texten und Bildern dar. Leg vor allem den Fokus auf die Herkunft des Kalkgesteins. Hier hast du Platz, um eine kleine Skizze anzufertigen:

Auf dieser Seite findest du
weitere spannende
Informationen über die
Taminaschlucht!
www.altes-bad-pfaefers.ch



2. EXPERIMENTIEREN

Experiment 1



Du brauchst folgendes Material für dieses Experiment:

- Verschiedene Steine
- Salzsäure HCL (10%)

Nimm dir einen Stein und tropfe ein wenig Salzsäure darüber.
Was stellst du fest (Stichworte genügen)?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Experiment 2



Du brauchst folgendes Material für dieses Experiment:
- Modelliermassen in drei verschiedenen Farben

- Schritt 1 Drücke zwei oder drei verschiedenfarbige Lagen Modelliermasse platt und lege die Schichten übereinander.

- Schritt 2 Schneide die Masse in der Mitte auseinander. Die beiden Teile sollen nun einerseits die afrikanische und andererseits die europäische Platte darstellen.

- Schritt 3 Drücke die beiden Massen von der Seite zusammen, bis die Schichten in die Höhe gedrückt werden und sich überlagern.

Beschreibe, was du siehst. Inwiefern hat dies mit der Alpenfaltung zu tun?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ERKUNDEN



Hier findest du die geologische Karte der Taminaschlucht.
<https://s.geo.admin.ch/924638d1a3>

Erkunde das geologische Profil der Taminaschlucht und beantworte die Fragen unten. Wenn du einzelne Elemente in der Karte anklickst, erfährst du mehr über dessen geologische Beschaffenheit.

Auf welche Gesteinsuntergründe triffst du in der Taminaschlucht? Gib jeweils noch die tektonische Einheit dazu an!

.....
.....
.....
.....
.....

Miss, wie lange die Taminaschlucht ist! Verwende dazu auf der Seite den Menüpunkt «Zeichnen & Messen auf der Karte».

.....

Findest du die Naturbrücke, die auf dem Erläuterungsblatt dargestellt ist, auch auf der Karte?

.....

LÖSUNGEN

Entdecken

Die Bebilderung der Entstehung von Kalkstein – vom Korallenriff bis zur heutigen Schlucht – dürfte die meisten Schülerinnen und Schüler motivieren. Gleichzeitig ist dieser Auftrag eine schöne Veranschaulichung der vielfältigen Prozesse, die nötig waren, damit diese eindrückliche Kulisse entstehen konnte.

Weitere Informationen sind auf dem Erläuterungsblatt enthalten.

Wissenschaftliche Beschreibung (swisstopo):

Das fortschreitende Einschneiden der Tamina führte zu Bewegungen und Abbrüchen in der überhängenden Schluchtwand und zu Verkeilungen, insbesondere der eingeschalteten, erosionsresistenten Nummulitenkalkbänke. So entstanden mehrere Naturbrücken. In den Schluchtwänden da und dort gut sichtbare Strudeltöpfe belgen ältere Lagen des Flussbetts. An der Stelle, wo eine Thermalwasser führende Kluft angeschnitten wurde, entstand der Ausfluss eines weiträumigen unterirdischen Zirkulationssystems, die europaweit bekannte Pfäferser Thermalquelle. Das Thermalwasser wird seit Jahrhunderten für Heilzwecke genutzt. Das relativ weiche, stark natrium- und magnesiumreiche Quellwasser ist 10 bis 20 Jahre unterwegs, bis es austritt. Es hat eine sehr konstante Temperatur von 36,5 °C. (Stürm et al. 2004)

Quelle: Stürm et al. 2004. Geotopinventar Kanton St. Gallen. In: Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Band 90, p. 13-31.

Experimentieren

Experiment 1: *Das Wasser, das in unserer Umwelt zirkuliert, ist unterschiedlich sauer. Ist das Gestein reich an Kalzium, reagiert es, löst sich und beginnt zu schäumen. Die ätzende Wirkung der Salzsäure lässt sich auf diese Weise sehr gut demonstrieren. Der gleiche Effekt tritt in der Natur auf, wenn saures Regenwasser auf Kalkgestein trifft.*

Experiment 2: *Sehen Sie sich das Ergebnis an! www.simplyscience.ch/kraft-bewegung/articles/bergketten-und-gesteine-entstehen-lassen.html*

Erkunden

Gesteinsuntergründe Taminaschlucht

Kalkmergelstein; Mikrit -> Aar-Massiv

Mergelstein -> Unterhelvetikum

Tonstein, Mergelstein -> Unterhelvetikum

Länge Taminaschlucht

Ca. 1.5 km (Geotop gemessen)