



© Christof Sonderegger

Erläuterungsblatt

Thema: Struktur

# DIE KRISTALLKLUFT GERSTENEGG

Vom Kristall zum Berg, vom Berg zum Kristall

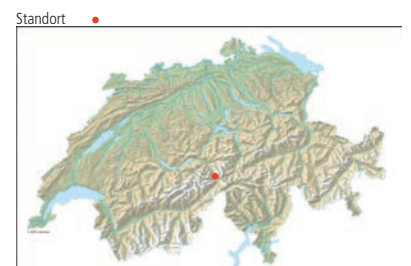
<b>NUMMER</b>	5
<b>KANTON</b>	Bern
<b>STANDORT</b>	2667700 1160400
<b>ENTSTEHUNGSALTER</b>	300 Mio. Jahren, 20-15 Mio. Jahren



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

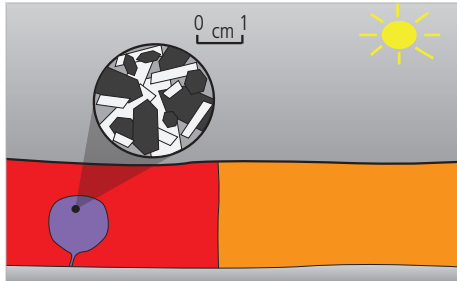
Landesgeologie



# DIE KRISTALLKLUFF GERSTENEGG

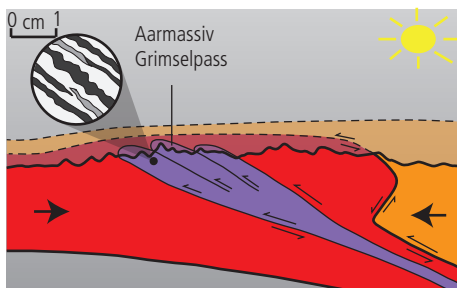
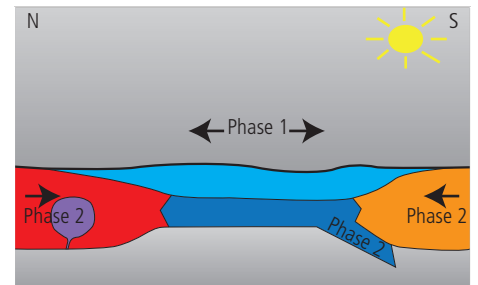
## Vom Kristall zum Berg, vom Berg zum Kristall

Im Herzen des Berges gibt es versteckte **Risse** – die Narben im Fels zeugen von den enormen Kräften, welche die Alpen geschaffen haben. Darin liegen, gut geschützt, wertvolle Mineralien verborgen... Die Kristallkluff Gersteneegg bietet uns die Gelegenheit nicht nur grosse plattentektonische Vorgänge zu erforschen, die sich vor 300 Millionen Jahren ereignet haben, sondern auch kleinmasstäbliche Prozesse zu begreifen, die zur Entstehung von Kristallen führten.



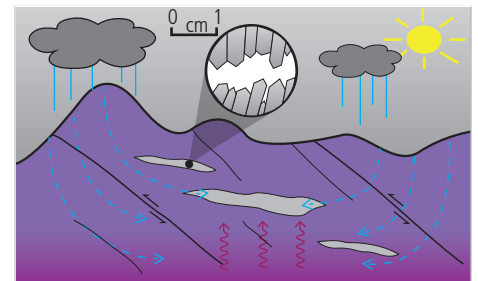
Vor 300 Millionen Jahren (Mio. Jahren) bildeten die Kontinente eine einzige grosse Landmasse namens Pangäa. Zu dieser Zeit gelangten grosse Mengen Magma in die Erdkruste, die sich in grossen «Taschen» als so genannte Intrusionen sammelten. Als das **Magma** abkühlte, kristallisierten die Mineralien langsam aus der Gesteinsschmelze. Die Kristalle bilden zusammen ein sehr widerstandsfähiges **magmatisches Gestein** (violett), das Teil eines kristallinen Gebirges ist.

Vor 190 Mio. Jahren brach Pangäa auseinander, das Tethysmeer entstand zwischen den Kontinenten Europa und Afrika (Phase 1). Die Bewegung kehrte sich anschliessend um, und Afrika näherte sich wieder Europa an. Dadurch verschwand das Tethysmeer allmählich, und seine ozeanische Kruste schob sich unter Afrika (Phase 2). Vor rund 40 Mio. Jahren kam es dann zu einer Kollision zwischen Europa und Afrika, bei welcher die Alpen entstanden.

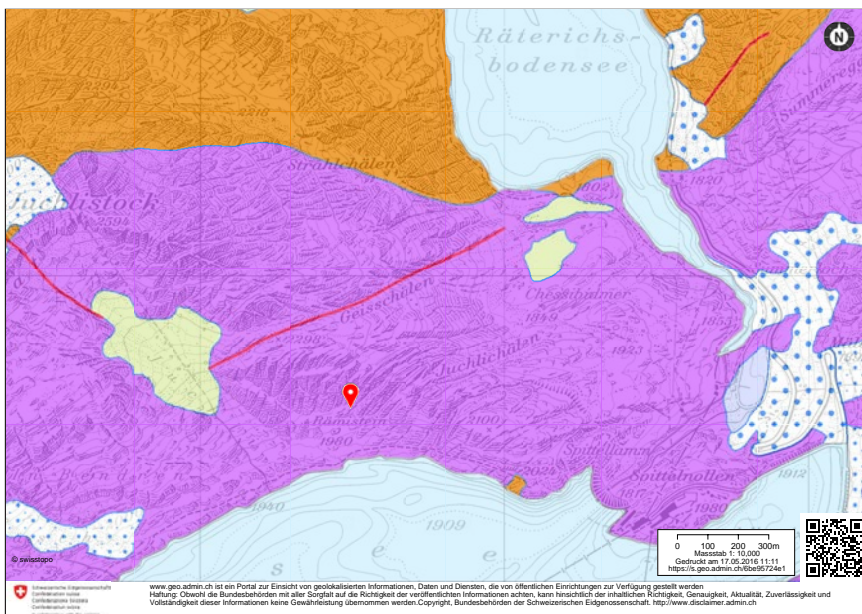


Das kristalline Gebirge war von Gesteinsmassen bedeckt und grossem Druck sowie hohen Temperaturen ausgesetzt. Die Mineralien wurden dabei in die Länge gezogen, verformt und teilweise umkristallisiert: Der Fels veränderte sein Aussehen und wurde zu **metamorphem Gestein**. Durch **Erosion** wurde ein Teil des Gesteins nah der Oberfläche abgetragen (gestrichelte Linien). Angesichts der Widerstandskraft des Felses, aus dem das kristalline Gebirge besteht, bildet es heute die höchsten Erhebungen der Alpenkette.

Vor 20 bis 15 Mio. Jahren kühlte sich das Kristallingestein durch die Heraushebung an die Oberfläche ab. Während der letzten Phase der Alpenbildung entstanden Brüche und Spalten im schlecht formbaren Fels. Regenwasser drang tief in das Gebirge ein und heizte sich im Kontakt mit dem Fels auf. Ein Teil der im Fels enthaltenen Mineralien löste sich dabei auf, und die Zirkulation der heissen Wässer in den Rissen führte zur **Ausfällung** der Mineralien in Form von wunderschönen Kristallen.



Die obigen Figuren sind nicht massstabgetreu!



### Legende der Kontinente

- Alter europäischer Kontinent
- Alter afrikanischer Kontinent
- Ozeanische Kruste
- Tethys

### Legende der Gesteine

- Kristallkluff (20 – 15 Mio. Jahre)
- Granit und Diorit (> 300 Mio. Jahre)

Geologische Vektordatensätze und Legende auf dem Geoportall des Bundes [map.geo.admin.ch](http://map.geo.admin.ch)



# DIE KRISTALLKLUFTE GERSTENEGG

Vom Kristall zum Berg, vom Berg zum Kristall

Wie entstehen  
Kristalle?

Arbeitsblatt  
Fragen/Aktivitäten



**1** Was sind Kristalle? Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler mutmassen und erklären, was Kristalle sind, und wie sie entstehen!

**2** Welche Grafik passt zu welchem Textteil? Schneiden Sie die Grafiken und die Textteile einzeln aus. Die Grafiken sollen den Texten zugeordnet werden. Überprüfen Sie die Lösungen und lesen Sie anschliessend das Erläuterungsblatt in der richtigen Reihenfolge in der Klasse. Beantworten Sie allfällige Fragen.

**3** Zeichnen Sie die Entstehung von Kristallen! Konzentrieren Sie sich auf die vierte Grafik. Erteilen Sie den Schülerinnen und Schülern den Auftrag, ein Plakat zu erstellen, auf welchem die Entstehung von Kristallen Schritt für Schritt erklärt wird.



**4** Experimentieren Sie mit Kristallen!

Experiment 1: Stellen Sie Salzkristalle her. Dies ist die einfachste Art, Kristalle wachsen zu lassen, benötigt jedoch etwas Zeit. Geben Sie Salz in einen Krug und lösen Sie es mit warmem Wasser auf. Giessen Sie das Salzwasser in ein Glas. Befestigen Sie einen Bindfaden an einem Bleistift, der quer über das Glas mit der Salzlösung gelegt wird. Nun müssen Sie das Glas einige Tage an einem ruhigen Ort trocknen lassen. Das Experiment benötigt etwas Zeit, mit etwas Glück erhalten Sie jedoch ein erfreuliches Resultat!

Experiment 2: Ersetzen Sie das Kochsalz durch andere Substanzen wie zum Beispiel Alaun.



**5** Begeben Sie sich auf Entdeckungsreise! Führen Sie eine Exkursion durch – Wanderung, Besuch des Staudamms, Führung durch die Wasserkraftwerke: das Grimselgebiet bietet eine Vielzahl an Erlebnissen!

**6** Machen Sie eine virtuelle Tour durch die Kristallklufft!



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Landesgeologie

# DIE KRISTALLKLUFTE GERSTENEGG

Vom Kristall zum Berg, vom Berg zum Kristall

Wie entstehen  
Kristalle?

Arbeitsblatt  
Antworten



## ENTDECKEN

- 1** Geben Sie den Schülerinnen und Schülern freie Hand und lassen Sie sie beschreiben, wie sie sich die Bildung von Kristallen vorstellen.
- 2** Siehe Erläuterungsblatt.
- 3** Erteilen Sie den Schülerinnen und Schülern den Auftrag, für jeden Schritt des Kristallisationsprozesses eine eigene Grafik zu zeichnen und dazu das Wichtigste in einigen erläuternden Stichworten zu notieren. Allenfalls eine Legende erstellen lassen.



## EXPERIMENTIEREN

- 4** Experiment 1: Nach einigen Tagen bilden sich die ersten Kristalle um den Faden herum. Geben Sie Tinte oder (Lebensmittel-)Farbe zur Lösung, um noch beeindruckendere Resultate zu erhalten.

Experiment 2: Besonders schöne Resultate erhalten Sie, wenn Sie z.B. Alaun verwenden (erhältlich in Drogerien). Verwenden Sie ca. 100 g pro Liter Wasser.

Sie finden Anleitungen und weitere Ideen auf: [www.simplyscience.ch/suche.html?keywords=kristalle](http://www.simplyscience.ch/suche.html?keywords=kristalle)



## ERKUNDEN

- 5** Informieren Sie sich auf: [www.wanderland.ch/de/services/sehenswuerdigkeiten/sehenswuerdigkeit-098.html](http://www.wanderland.ch/de/services/sehenswuerdigkeiten/sehenswuerdigkeit-098.html) und [www.grimswelt.ch](http://www.grimswelt.ch) über die verschiedenen Ausflugsmöglichkeiten. Der Besuch der Kristallklufte ist im Rahmen einer Führung der KWO (Kraftwerke Oberhasli) möglich.
- 6** Besuchen Sie folgende Internetseite für Auskünfte: [www.kristalle.ch/strahlen/Geschuetzte\\_Kluft\\_Gersteneegg.asp](http://www.kristalle.ch/strahlen/Geschuetzte_Kluft_Gersteneegg.asp)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Landesgeologie



# 5 DIE KRISTALLKLUFT GERSTENEGG

Vom Kristall zum Berg, vom Berg zum Kristall

**Kanton**      Bern

**Standort**    <https://s.geo.admin.ch/923c6c9b97>

Hier findest du  
die Kristallkluft  
Gersteneegg



## 1. ENTDECKEN

- a) Schau dir das Foto aus der Kristallkluft Gerstenegg an. Kannst du dir erklären, wie Kristalle entstehen?



Halte deine Vermutungen in Stichworten fest.

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**b) Ordne die untenstehenden Informationen und Grafiken einander zu, so dass diese zueinander passen. Du kannst die Texte und Bilder ausschneiden und in die leere Tabelle auf der nächsten Seite kleben.**

<p>Vor 20 bis 15 Mio. Jahren kühlte sich das Kristallingestein durch die Heraushebung an die Oberfläche ab. Während der letzten Phase der Alpenbildung entstanden Brüche und Spalten im schlecht formbaren Felsen. Regenwasser drang tief in das Gebirge ein und heizte sich im Kontakt mit dem Felsen auf. Ein Teil der im Felsen enthaltenen Mineralien löste sich dabei auf, und die Zirkulation der heissen Wässer in den Rissen führte zur <b>Ausfällung</b> der Mineralien in Form von wunderschönen Kristallen.</p>	
<p>Vor 300 Millionen Jahren (Mio. Jahren) bildeten die Kontinente eine einzige grosse Landmasse namens Pangäa. Zu dieser Zeit gelangten grosse Mengen Magma in die Erdkruste, die sich in grossen «Taschen» als so genannte Intrusionen sammelten. Als das <b>Magma</b> abkühlte, kristallisierten die Mineralien langsam aus der Gesteinsschmelze. Die Kristalle bilden zusammen ein sehr widerstandsfähiges <b>magmatisches Gestein</b> (violett), das Teil eines kristallinen Gebirges ist.</p>	
<p>Das kristalline Gebirge war von Gesteinsmassen bedeckt und grossem Druck sowie hohen Temperaturen ausgesetzt. Die Mineralien wurden dabei in die Länge gezogen, verformt und teilweise umkristallisiert: Der Fels veränderte sein Aussehen und wurde zu <b>metamorphem Gestein</b>. Durch <b>Erosion</b> wurde ein Teil des Gesteins nah der Oberfläche abgetragen (gestrichelte Linien). Angesichts der Widerstandskraft des Felses, aus dem das kristalline Gebirge besteht, bildet es heute die höchsten Erhebungen der Alpenkette.</p>	
<p>Vor 190 Mio. Jahren brach Pangäa auseinander, das Tethysmeer entstand zwischen den Kontinenten Europa und Afrika (Phase 1). Die Bewegung kehrte sich anschliessend um, und Afrika näherte sich wieder Europa an. Dadurch verschwand das Tethysmeer allmählich, und seine ozeanische Kruste schob sich unter Afrika (Phase 2). Vor rund 40 Mio. Jahren kam es dann zu einer Kollision zwischen Europa und Afrika, bei welcher die Alpen entstanden.</p>	



**DIE KRISTALLKLUFT GERSTENEGG – Vom Kristall zum Berg, vom Berg zum Kristall**

**Im Herzen des Berges gibt es versteckte Risse – die Narben im Fels zeugen von den enormen Kräften, welche die Alpen geschaffen haben. Darin liegen, gut geschützt, wertvolle Mineralien verborgen...** Die Kristallkluft Gersteneegg bietet uns die Gelegenheit nicht nur grosse plattentektonische Vorgänge zu erforschen, die sich vor 300 Millionen Jahren ereignet haben, sondern auch kleinmasstäbliche Prozesse zu begreifen, die zur Entstehung von Kristallen führten.


- c) Zeichne Schritt für Schritt den Kristallisationsprozess! Erstelle für jeden Schritt eine kleine Grafik und schreibe in Stichworten das Wichtigste hinzu. Du kannst dafür die Bilder auf der vorherigen Seite zur Hilfe nehmen. Für die Erstellung des Plakats, kannst du hier zuerst eine Skizze anfertigen:**



## 2. EXPERIMENTIEREN

### Experiment 1



Du brauchst folgendes Material für dieses Experiment:

- Ein Glas
- etwas warmes Wasser
- etwas Salz
- einen Bleistift
- einen Faden

- Schritt 1                      Gib etwas Salz in ein Glas und löse es mit warmem Wasser auf.
- Schritt 2                      Befestige den Faden an einem Bleistift und lege ihn quer über das Glas. Achte darauf, dass der Faden mit der Salzlösung in Berührung kommt.
- Schritt 3                      Nun musst du das Glas an einen ruhigen Ort stellen und einige Tage Geduld haben.

Halte deine Beobachtungen hier fest:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Du kannst das Kochsalz auch durch «Alaun» ersetzen (erhältlich in Drogerien). So erhältst du weitere tolle Kristalle!



### 3. ERKUNDEN



Komm mit mir auf Entdeckungsreise in die Kristallkluft! Der folgende Link bringt dich direkt dorthin:  
<https://s.geo.admin.ch/923c951421>

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

Auf welchem Untergrund befindet sich die Kristallkluft Gerstenegg?

.....

Zu welcher tektonischen Einheit gehört das Gebiet?

.....

Findest du die Bächlitalhütte SAC (Schweizer Alpen Club)? Auf wie vielen Metern über Meer befindet sie sich und auf welchem Untergrund steht sie?

.....

Berechne die Distanz zwischen der Bächlihütte und der Kristallkluft Gerstenegg. Öffne dazu das Menü links oben und klicke auf «Zeichnen & Messen auf der Karte». Wie viele Kilometer Luftlinie befindet sich dazwischen?

.....

Findest du auch heraus, wie lange die Wegstrecke ist und mit wie viel Zeit du dafür rechnen musst?

.....

Wieso dauert diese Wanderung so lange, obwohl es relativ wenige Kilometer sind?

.....

Komm mit mir in die Kristallkluft Gerstenegg! Wir machen eine virtuelle Tour: [Kristalle: Geschützte Kluff an der Gerstenegg, Grimsel, BE](#)





## LÖSUNGEN

### Entdecken

*Siehe Erläuterungsblatt*

### Experimentieren

Experiment 1: *Bei abnehmender Bewegung des Wassers lagert sich der Sand am Grund der Schüssel ab.*

Experiment 2: *Das Wasser wird sich in einer ersten Phase stauen, irgendeinmal bahnt es sich jedoch einen Weg über bzw. durch die Moräne. Eventuell müssen mehrere Anläufe unternommen werden, damit Mäander entstehen.*

*Das Wasser sucht sich immer den Weg des geringsten Widerstands – weil eine Moräne weniger homogen beschaffen ist als Sand, führt dies in der Natur viel eher zu einem mäandrierenden Flusslauf als im Sandkastenmodell.*

### Erkunden

Untergrund Kristallklufft

*Granodiorith (mit Granit eng verwandtes magmatisches Gestein)*

Tektonische Einheit

*Aar-Massiv*

Bächlitalhütte SAC

*2330 m.ü.M, Aar-Massiv*

Strecke Bächlihütte – Kristallklufft Luftlinie

*3.1km*

Strecke Bächlihütte – Kristallklufft Wegstrecke und Dauer

*3.47km und 2h 36min*

Grund für die Zeit

*Höhenmeter!*

