



© Tamara Tschopp, Glattpark

Erläuterungsblatt

Thema: Erosion

CHASTENLOCH

Eine von Gletschern aus früheren Zeiten geprägte Landschaft!

NUMMER	2
KANTON	Appenzell Ausserrhoden
STANDORT	2752700 1253850
ENTSTEHUNGSAALTER	40 – 13 Mio. Jahre



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

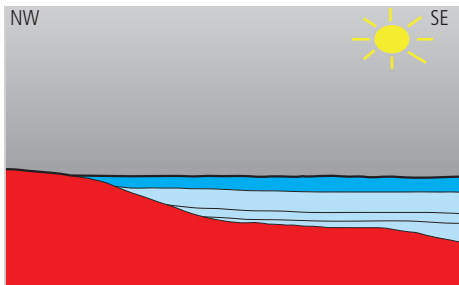
Landesgeologie



CHASTENLOCH

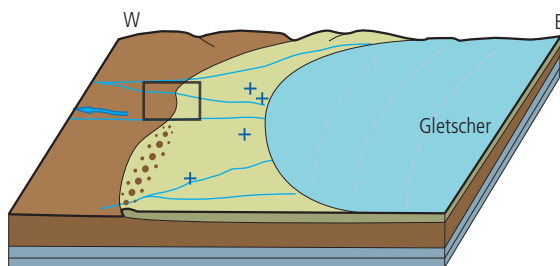
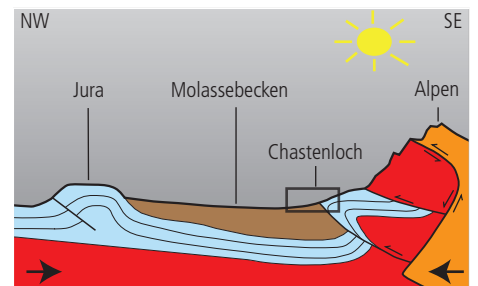
Eine von Gletschern aus früheren Zeiten geprägte Landschaft!

Eine Landschaft lehrt uns: Die Natur ist die beste Architektin... Gletscher und Flüsse als geschickte Künstler der Natur haben die Landschaft gestaltet. Die so genannten Gletschertöpfe sind ein perfektes Beispiel für die Erosionstätigkeit von Eis und Wasser.



Vor etwa 150 Millionen (Mio.) Jahren befand sich diese Gegend weiter südlich als heute und lag auf dem Grund eines warmen und flachen Meeres, der Tethys, in welcher Korallen, Schalentiere und andere Organismen lebten. Ihre Überreste lagerten sich am Boden dieses Meeres ab und bildeten Sedimentschichten. Im Laufe der Zeit verwandelten sich diese Sedimente in **Kalkstein**. Er erreichte hier eine Mächtigkeit von mehr als 100 m. In der Folge wurde die Gegend während fast 120 Mio. Jahren angehoben, und praktisch keine Sedimente lagerten sich mehr dort ab.

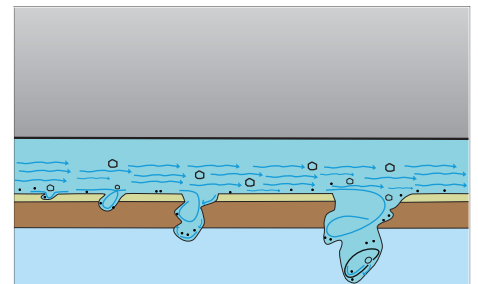
Vor 40 Mio. Jahren bewegten sich das damalige Afrika und Europa aufeinander zu, wodurch die Tethys verschwand und sich infolge der Kollision dieser beiden Kontinente die Alpen bildeten. Durch die gewaltige Krafteinwirkung wurden die bis dahin abgelagerten Sedimente angehoben und gefaltet. Vor 30 Mio. Jahren führte die Erosion des Alpenreliefs zur Ablagerung der **Molasse** im Molassebecken.



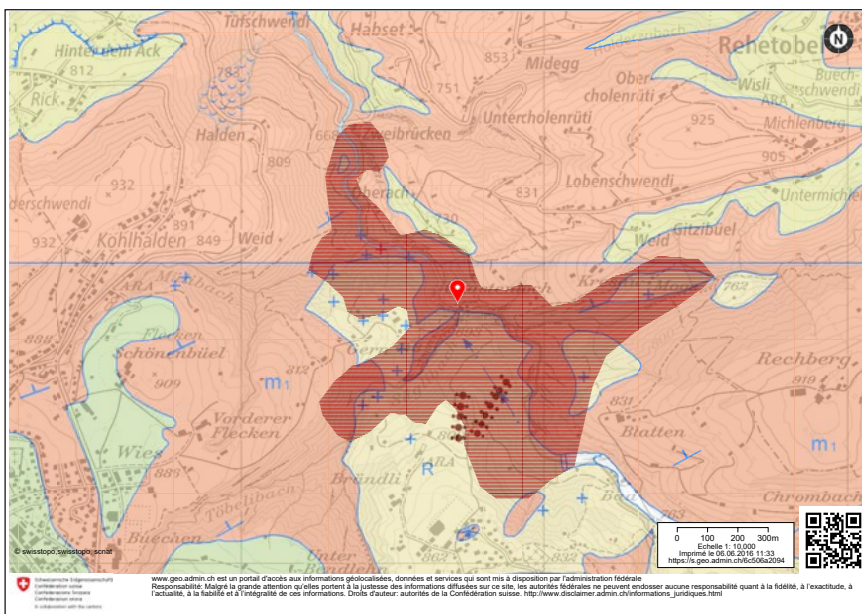
Während der vergangenen 2–3 Mio. Jahre drangen die Gletscher mehrmals ins Molassebecken vor und formten sein Relief. Während der letzten **Eiszeit** überzogen die Gletscher noch einmal das Molassebecken und überformten das Relief. Die erodierten und transportierten **Sedimente** heissen **glaziale Ablagerungen**.

Gletschertöpfe bildeten sich durch Schmelzwasser, das durch die Gletscherspalten und Gletschermühlen zum Gletscherbett hin abfloss. Infolge hohen Drucks des Eises und hoher Fließgeschwindigkeit des Schmelzwassers entstanden vielerorts starke Wirbel. Der mit dem Schmelzwasser mitgeführte Sand und feiner Kies hohlten das Felsbett aus, die Erosion kam in Gang. Am Rand von Wasserläufen sind diese Gletschertöpfe noch heute sichtbar.

Vor 18'000 Jahren setzte schliesslich milderes Klima der letzten **Eiszeit** ein Ende.



Die obigen Figuren sind nicht massstabgetreu!



Legende der Kontinente

- Alter europäischer Kontinent
- Alter afrikanischer Kontinent
- Tethys

Legende der Gesteine

- + Erratischer Block (120'000 – 18'000 Jahre)
- Moräne (120'000 – 18'000 Jahre)
- Glaziale Ablagerungen (120'000 – 18'000 Jahre)
- Molasse (30 – 20 Mio. Jahre)
- Kalkstein (155 – 150 Mio. Jahre)

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

CHASTENLOCH

Eine von Gletschern aus früheren Zeiten geprägte Landschaft!

Wie entstehen
Gletschertröge
und
Gletscherschliff?

Arbeitsblatt
Fragen/Aktivitäten



ENTDECKEN

- 1** Betrachten Sie sich ein Foto und/oder eine 3-D-Darstellung des Appenzeller Vorderlandes. Suchen Sie gemeinsam mit der Klasse Beschreibungen, wie die Landschaft aussieht. Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler Vermutungen anstellen, welche Kräfte diese Landschaft haben entstehen lassen! Eventuell können die Schülerinnen und Schülern ihre Vermutungen mit einfachen Skizzen illustrieren.
- 2** Zeigen Sie den Schülerinnen und Schülern Bilder von Gletschertrögen. Wie könnten diese markanten Formen entstanden sein? Stellen Sie Vermutungen an! Lesen Sie anschliessend das Erläuterungsblatt.
- 3** Geben Sie den Schülerinnen und Schülern in Gruppen den Auftrag, die drei, eventuell auch vier Grafiken in eigenen Worten zu erläutern und der Klasse vorzustellen.



EXPERIMENTIEREN

- 4** Veranschaulichen Sie, welche Vorgänge zu Erosion, Alpenfaltung und Sedimentation führen!
Experiment 1: Gletscherschliff. Veranschaulichen Sie mit einer groben Holzraspel und einem weichen Stück Holz, wie der Gletscher und das mitgeführte Material Steine des Untergrunds abschleifen. Versuch: Geben Sie den Schülerinnen und Schülern den Auftrag, sich ein Experiment zu überlegen, mit dem die Entstehung von Gletschertrögen veranschaulicht werden könnte!
Experiment 2: Sedimentation. Nehmen Sie eine mit Wasser und etwas Sand gefüllte Glasschüssel und bringen Sie das Wasser-Sand-Gemisch in Bewegung. Stellen Sie die Schüssel nun ab und beobachten Sie, was passiert, wenn die Bewegung des Wassers abnimmt.



ERKUNDEN

- 5** Wandern Sie durch das sanft hügelige Appenzeller Vorderland zum Chastenloch an der Goldach!
- 6** Besuchen Sie das Appenzeller Vorderland virtuell in drei Dimensionen.
- 7** Betrachten Sie die letzteiszeitliche Vergletscherung im Gebiet des heutigen Verenabachs! Versuchen Sie herauszufinden, wie dick die Eisdecke im Appenzellerland gewesen sein könnte.
- 8** Zur Landschaft und Geologie von Appenzell Auser Rhoden ist ein informatives Faktenblatt verfügbar.

CHASTENLOCH

Eine von Gletschern aus früheren Zeiten geprägte Landschaft!

Wie entstehen
Gletschertröge
und
Gletscherschliff?

Arbeitsblatt
Antworten



1 Hören Sie sich die Vorschläge und Lösungsmöglichkeiten Ihrer Klasse an, und betrachten Sie allenfalls die Skizzen. Erstellen Sie ein Wandtafelprotokoll.

Die 3D-Darstellung erhalten Sie auf map.geo.admin.ch (roter Button rechts).

2 Siehe Erläuterungsblatt. Gletschertöpfe entstehen durch Verwirbelungen von schnell abfließendem Schmelzwasser. Das mitgeführte Material (Sand und Kies) erodiert dabei die Wände kreisförmig.

3 Sie können den Schülerinnen und Schülern ausserdem den Auftrag geben, selbst Skizzen/Grafiken zu zeichnen, welche die Grafiken auf dem Erläuterungsblatt ergänzen, um Zwischenstadien sichtbar zu machen. Dadurch festigen sich das Wissen und Vorstellungsvermögen der Klasse über die vorliegenden geologischen Prozesse.



4 Experiment 1: Führen Sie die Holzraspel in einer Richtung mehrmals über ein Holzstück. Der Schliff ist anschliessend gut erkennbar. Das Holzstück repräsentiert dabei den felsigen Untergrund, in dem Spuren hinterlassen werden, die Raspel das vom Gletscher mitgeführte Moränenmaterial.
Versuch: Schülerinnen- und Schülervorschläge.

Experiment 2: Bei abnehmender Bewegung des Wassers lagert sich der Sand am Grund der Schüssel ab.



5 Wandern Sie die 3. Etappe der Wanderland-Route 22:

www.wanderland.ch/de/routen/route-022.html
Alternative Wanderrouten finden Sie z.B. hier:
www.appenzellerbahnen.ch/Service/MagazinDetail/TabId/755/ArtMID/2201/ArticleID/8/CategoryId/3/WANDERTIPP.aspx
oder hier:
www.hikr.org/tour/post47862.html

6 Das 3D-Geoportal finden Sie unter:
<http://3dgeoportal.rgd.ch/ktar/>

7 Geben Sie auf map.geo.admin.ch die Begriffe «Chastenloch» und «Letzteiszeitl. Max (Karte) 500» ins Suchfeld ein. Das Eisdecke erreichte im Raum St. Gallen eine Dicke von ca. 400 m!

8 Suchen Sie im Internet mit folgendem Begriff: Faktenblatt Landschaft und Geologie – Appenzell Ausserrhoden.

2 CHASTENLOCH

Eine von Gletschern aus früheren Zeiten geprägte Landschaft!

Kanton Appenzell Ausserrhoden

Standort <https://s.geo.admin.ch/92837d7071>

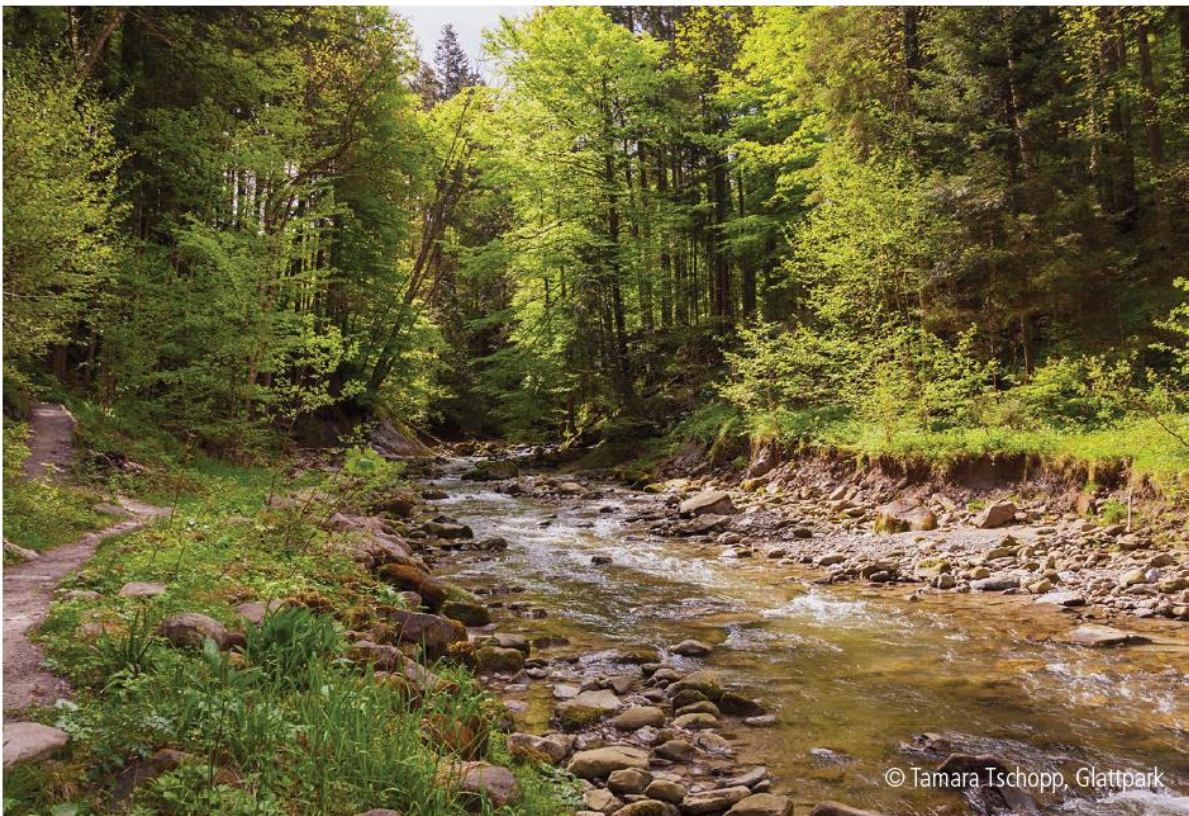
Flieg mit mir
zum
Chastenloch!



1. ENTDECKEN

a) Schau dir das untere Foto an.

Welche Kräfte könnten diese Landschaften geformt haben?



Halte deine Antworten in Stichworten fest.

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

b) Diskutiert zu zweit, wie diese markante Form wohl entstanden ist. Wisst ihr, wie man diese Erscheinungen nennt? Stellt Vermutungen an.



Abbildung 1: Lauterbrunnental

.....

.....

.....

c) Lest das Erläuterungsblatt durch. Geht danach mit einer anderen Zweiergruppe zusammen und versucht die Grafiken auf dem Erläuterungsblatt in eigenen Worten zu erklären. Im Anschluss sollt ihr diese der Klasse vorstellen.

.....

.....

.....

.....

.....

2. EXPERIMENTIEREN

Experiment 1



Du brauchst folgendes Material für dieses Experiment:

- eine Schüssel
- etwas Sand
- etwas Wasser

- Schritt 1 Fülle die Schüssel mit Wasser und Sand.
- Schritt 2 Bringe das Sand-Wasser-Gemisch in Bewegung (z. B. mit einer Kelle umrühren)
- Schritt 3 Stelle die Schüssel nun ab und beobachte, was passiert, wenn die Bewegung des Wassers abnimmt.

Halte deine Beobachtungen hier fest:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Experiment 2



Du brauchst folgendes Material für dieses Experiment:

- einen groben Holzraspel
- ein weiches Stück Holz

Schritt 1 Bildet Zweiergruppen.

Schritt 2 Überlegt, wie ihr mit dem Holzraspel und dem Holz die Erosion der Gletscher simulieren könnt.

Schritt 3 Wie könnt ihr die Entstehung von Gletschertrögen veranschaulichen?

Was stellst du fest (Stichworte genügen)?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ERKUNDEN



Begleitet mich durch das sanft hügelige Appenzeller Vorderland in drei Dimensionen! Der folgende Link bringt dich direkt dorthin: [virtualcityMAP - Cesium \(geoportal.ch\)](http://virtualcityMAP - Cesium (geoportal.ch))

Erkunde das Appenzeller Vorderland in dem GEOPORTAL 3D. Findest du das Chastenloch?

.....

Gib auf map.geo.admin.ch die Begriffe «Chastenloch» und «Letzteiszeitl. Max (Karte) 500» ins Suchfeld ein.

Versuche herauszufinden, wie dick die Eisdecke im Appenzellerland gewesen sein könnte.

.....

Such im Internet mit folgendem Begriff: «*Faktenblatt Landschaft und Geologie – Appenzell Ausserrhoden.*» Lies das Informationsblatt und halte die wichtigsten Punkte hier fest:

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

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Lauterbrunnental, Quelle:
<https://de.wikipedia.org/wiki/Trogtal#/media/Datei:Lauterbrunnental.2008.jpg> 2

LÖSUNGEN

Entdecken

Schülerinnen und Schülerantworten

Gletschertöpfe entstehen durch Verwirbelungen von schnell abfliessendem Schmelzwasser. Das mitgeführte Material (Sand und Kies) erodiert dabei die Wände kreisförmig.

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

Eisdecke im Appenzellerland

Die Eisdecke erreichte im Raum St. Gallen eine Dicke von ca. 400 m!

Faktensheet: [FaktenblattGeologie.pdf \(ar.ch\)](#)