



Erläuterungsblatt

Thema: Erosion

DER UNTERIRDISCHE SEE VON ST-LÉONARD

«Ein türkisblaues Juwel im Herzen des Wallis»

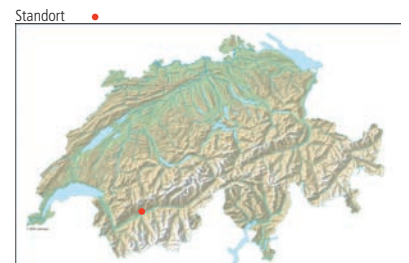
NUMMER	22
KANTON	Wallis
STANDORT	2599100 1122800
ENTSTEHUNGSALTER	10'000 Jahre bis heute



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Landesgeologie

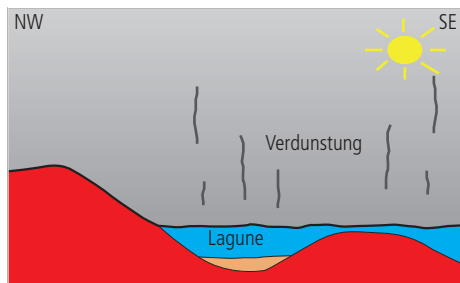


DER UNTERIRDISCHE SEE VON ST-LÉONARD

Ein türkisblaues Juwel im Herzen des Wallis

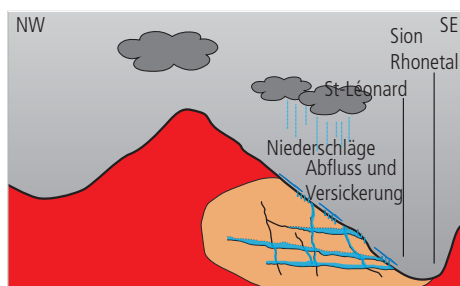
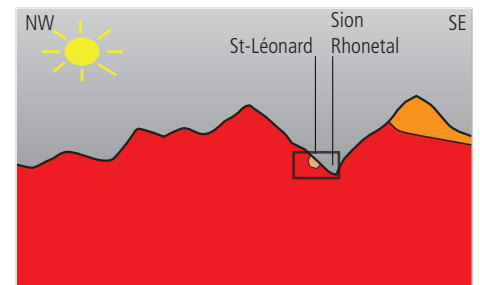
Die Geschichte einer gewaltigen Erosionskraft, die als Steinmetz wirkt: Wasser!

Vor über 200 Millionen Jahren existierten auf unserem blauen Planeten nur ein Ozean, die Tethys, und ein Kontinent namens Pangäa. Zu dieser Zeit herrscht in der Region St-Léonard ein warmes und trockenes Klima. Die Küste war mit zahlreichen flachen Lagunen gesäumt.



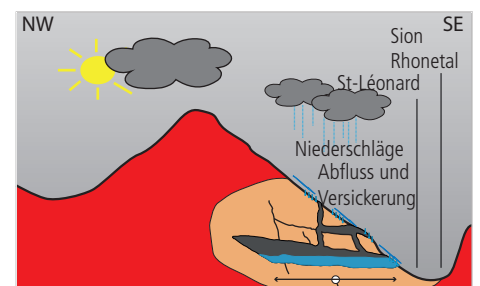
Vor 220 Millionen (Mio.) Jahren bildete sich in diesen Lagunen **Gips**. Unter dem Einfluss einer sengenden Sonne und der Einwirkung des Windes verdunstete das Wasser der Lagunen, sodass sich die vorhandenen Mineralien allmählich immer stärker konzentrierten. Bei einer Konzentration von 56% bilden sich Gipskristalle. Gips entsteht also unter den gleichen Umgebungsbedingungen wie Salz, fällt jedoch bereits früher bei einer geringeren Konzentration aus. Daher liegen Salzschichten häufig über Gipsschichten.

Vor etwa 40 Mio. Jahren bewegte sich ein Stück des afrikanischen Kontinents auf den europäischen Kontinent zu, wodurch der beim Auseinanderbrechen von Pangäa entstandene Meeresarm wieder geschlossen wurde. Die beiden Kontinente kollidierten und führten zur Bildung der Alpen, in deren Verlauf die Schichten verformt und übereinander geschoben wurden. So wurde die Gipsschicht in der künftigen Alpenkette eingeschlossen.



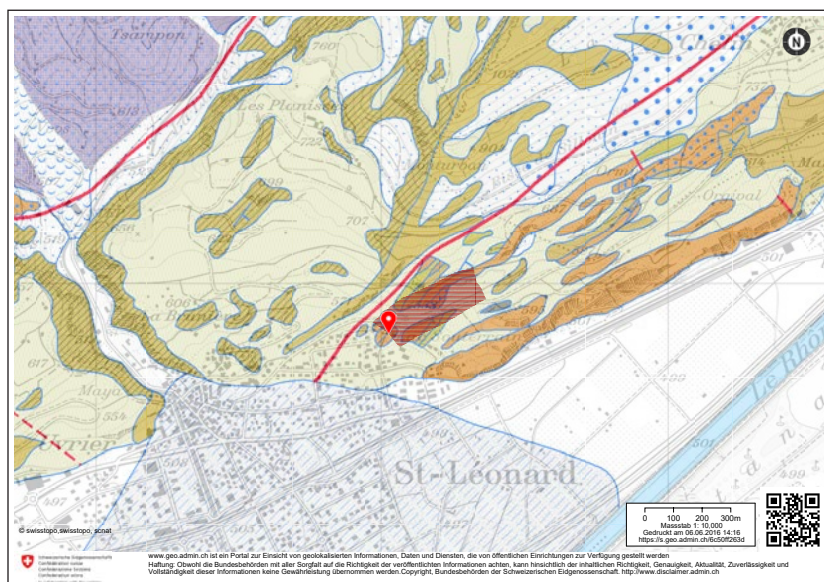
Als die Alpen entstanden, sorgte das Phänomen der Erosion von Beginn an dafür, dass das Gebirgsrelief nach und nach seine Form veränderte. Nach der letzten Eiszeit vor 10'000 Jahren begann sich eine Grotte herauszubilden, die einen See beherbergt. Dabei drang das Oberflächenwasser (Regen, Flüsse) durch Risse, die bei der Bildung der Alpen entstanden waren, in das Gipsmassiv ein. Da Gips ein lösliches Gestein ist, fand das Wasser mühelos seinen Weg durch das Gestein und bildete dabei unterirdische Fließrinnen und Kanäle, die sich mit der Zeit vergrösserten.

In dem Masse wie sich die Fließrinnen vergrösserten, führten sie zur Entstehung von Schächten, Hohlräumen und Grotten. Innerhalb der Grotten kam es immer wieder zu Einstürzen, wodurch der Hohlraum im Fels grösser wurde, und die Auflösung des Gesteins durch das Wasser weiter voranschritt. Allmählich füllte das Wasser einen Teil des entstandenen grossen Hohlräume, und schaffte auf diese Weise einen der grössten unterirdischen Seen Europas: den See von St-Léonard.



Breite des St-Léonard-Sees: 20 m

Die obigen Figuren sind nicht massstabgetreu!



Legende der Kontinente

- Alter europäischer Kontinent
- Alter afrikanischer Kontinent
- Tethys

Legende der Gesteine

- Hohlraum
- Gips (220 Mio. Jahre)

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

DER UNTERIRDISCHE SEE VON ST-LÉONARD

Ein türkisblaues Juwel im Herzen des Wallis

Wie entstand
dieser grosse
unterirdische
See?

Arbeitsblatt
Fragen/Aktivitäten



1 Was ist ein unterirdischer See?

Beschreibung eines Bildes des unterirdischen Sees von St-Léonard.

Welche Elemente erkennen die Schülerinnen und Schüler auf dem Bild?

2 Unterirdische Seen in der Schweiz. Kennen die Schülerinnen und Schüler andere Beispiele? Was sind die Gemeinsamkeiten der verschiedenen Orte?

3 Wie entstand der unterirdische See? Lassen Sie Vermutungen anstellen, wie dieser See gebildet wurde, alleine oder in Gruppen. Stellen Sie die Grafiken des Erläuterungsblatts zur Verfügung, um die Entstehungsgeschichte zu beschreiben. Vergleichen Sie die Vermutungen. Lesen Sie in der Klasse das Erläuterungsblatt und besprechen Sie gemeinsam die richtige Erklärung.



4 Erleben Sie den Weg des Wassers und dessen gewundenen Weg durch die Öffnungen und Ritzen eines porösen Untergrunds wie Gips.

Experiment 1: Das Wasser zirkuliert durch die Poren eines lockeren Untergrunds (Kieselsteine, Kies, Sand in einem Glasbehälter).

Experiment 2: Das Wasser bahnt sich seinen Weg durch das Karstgestein und vergrössert nach und nach die bestehenden Poren und Ritzen durch Erosion. Verwenden Sie einen Eiswürfelbeutel und füllen Sie langsam eine – nach Möglichkeit eingefärbte – Flüssigkeit ein. Entdecken Sie die verschiedenen Wege, die sich das Wasser bahnt.

Experiment 3: Das zirkulierende Wasser weist unterschiedliche Säuregrade auf. Demonstrieren Sie die Wirkung von Salzsäure auf Gestein.



5 Besuchen und entdecken Sie den unterirdischen See von St-Léonard mit dem Boot!

6 Die Geschichte des Sees flussabwärts.

7 Geologische Untersuchung: Stellen Sie sich vor, Sie und ihre Klasse wären Höhlenforschende: Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler einen Erforschungstag eines unterirdischen Sees planen – in der Haut einer Speläologin oder eines Speläologen! Zeichnen Sie ein Schema der Erkundungsrouten. Welche Werkzeuge und Instrumente gehören ins Gepäck?

Welche Regeln gilt es im Untergrund zu berücksichtigen? Welche Gefahren herrschen?

Welche Sehenswürdigkeiten und Attraktionen sind auf einer solchen Erkundungstour zu erwarten? Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler beschreiben, zeichnen, skizzieren, planen.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

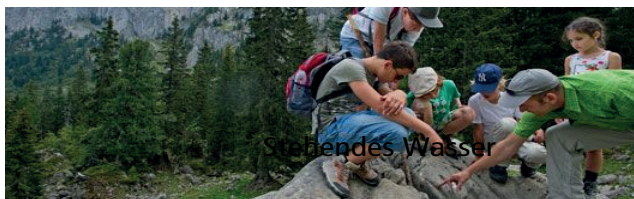
Landesgeologie

DER UNTERIRDISCHE SEE VON ST-LÉONARD

Ein türkisblaues Juwel im Herzen des Wallis

Wie entstand
dieser grosse
unterirdische
See?

Arbeitsblatt
Antworten



1 Bildbeschreibung des unterirdischen Sees!



2 Es gibt ca. 8000 unterirdische Seen in der Schweiz. Ungefähr 20% der Schweiz sind Karstgebiet: hauptsächlich der Jura, die Voralpen und die Kalk-Hochalpen. Diese Regionen bestehen aus löslichem Gestein (Kalk und Gips), worin sich die typischen tektonischen Phänomene von Karstgebieten bilden können: Dolinen, Höhlen, Grotten, Schluchten und Spalten.

3 Entstehungsgeschichte des unterirdischen Sees von St-Léonard: siehe Erläuterungsblatt!



4 Experiment 1: Einen Glasbehälter schichtweise mit Steinen, Kies und Sand befüllen. Danach Wasser in das Gefäss giessen und den Weg des Wassers durch die verschiedenen Schichten hindurch beobachten. In Realität handelt es sich um Gips oder, allgemeiner, Kalk. Das Wasser sickert zuerst durch den lockeren Untergrund an der Oberfläche und bahnt sich dann seinen Weg durch das Kalkgestein mit seinen Rissen, Brüchen und Spalten.

Experiment 2: Einen Eisbeutel langsam mit Flüssigkeit füllen und deren Weg durch den Beutel hindurch beobachten. Die Spezialisten können in Wirklichkeit den Weg des Wassers natürlich nicht genau so «sehen». Eingefärbtes Wasser hilft ihnen jedoch bei der Interpretation, welches Gestein sich im Untergrund befindet, je nach dem, wo das Wasser wieder an der Erdoberfläche austritt.

Experiment 3: Nehmen Sie Salzsäure (HCl, 10%) und beträufeln Sie damit verschiedene Gesteine. Wenn das Gestein reich an Kalzium ist, reagiert dieses mit der Salzsäure und beginnt zu schäumen. Je saurer das (Regen-)Wasser, desto grösser die ätzende Wirkung in kalkhaltigem Untergrund.

ERKUNDEN

5 Geführte Besichtigung mit dem Boot: www.lac-souterrain.com

6 Die Existenz dieses Sees war der Bevölkerung rund um St-Léonard seit langem bekannt. Der Zugang zur Höhle war jedoch schwierig. Nur einige Weinbauern kamen gelegentlich hierhin, um ihre Weinflaschen mit dem kalten Seewasser abzukühlen. 1943 senkte sich der Seespiegel, der vorher bis an die Decke reichte, was eine erste Erforschung der Höhle durch zwei Speläologen der Schweizerischen Gesellschaft für Höhlenforschung möglich machte. 1949 begannen die ersten öffentlichen Führungen. Heute wird der Seespiegel künstlich auf dem gleichen Niveau gehalten.

7 Informieren Sie sich beim Schweizerischen Institut für Speläologie und Karstforschung (SISKA)! Unterlagen, Broschüren, didaktische Koffer mit Arbeitsmaterial und Kurse werden ebenso angeboten wie Unterstützung bei Fragen. www.isska.ch



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Landesgeologie

22 DER UNTERIRDISCHE SEE VON ST-LÉONARD

«Ein türkisblaues Juwel im Herzen des Wallis»

Kanton Wallis

Standort <https://s.geo.admin.ch/927ab14270>



1. ENTDECKEN

- a) Schau dir das Bild des unterirdischen Sees genau an.
Welche Elemente erkennst du auf dem Bild? Was ist ein unterirdischer See?



Halte deine Antworten in Stichworten fest.

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Landesgeologie

b) Kennst du andere unterirdische Seen in der Schweiz? Was sind die Gemeinsamkeiten der verschiedenen Orte?

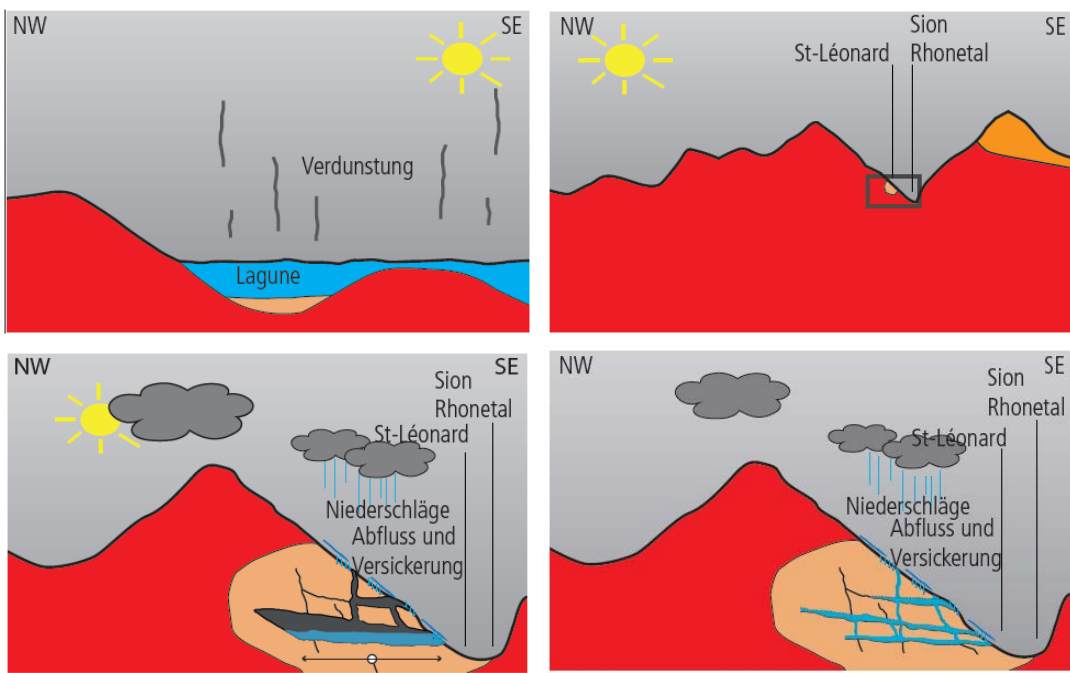
.....

.....

.....

.....

c) Stelle nun Vermutungen an, wie der unterirdische See entstanden ist. Verwende dazu die folgenden Grafiken!



Breite des St-Léonard-Sees: 20 m

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. EXPERIMENTIEREN

Experiment 1



Du brauchst folgendes Material für dieses Experiment:

- Einen Glasbehälter
- Stein, Kies, Sand
- Etwas Wasser

Schritt 1 Fülle den Glasbehälter schichtweise mit Steinen, Kies und Sand.

Schritt 2 Giesse Wasser in das Gefäß und beobachte den Weg des Wassers durch die verschiedenen Schichten.

Halte hier deine Beobachtungen fest.

.....

.....

.....

.....

Experiment 2



Du brauchst folgendes Material für dieses Experiment:

- Einen Eisbeutel
- Eingefärbtes Wasser

Schritt 1 Nimm den Eisbeutel und fülle langsam das eingefärbte Wasser hinein.

Schritt 2 Beobachte den Weg des Wassers durch den Beutel.

Halte hier deine Beobachtungen fest.

.....

.....

.....

.....

Experiment 3



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)?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Die Existenz dieses Sees war der Bevölkerung rund um St-Léonard seit langem bekannt. Der Zugang zur Höhle war jedoch schwierig. Nur einige Weinbauern kamen gelegentlich hierhin, um ihre Weinflaschen mit dem kalten Seewasser abzukühlen. 1943 senkte sich der Seespiegel, der vorher bis an die Decke reichte, was eine erste Erforschung der Höhle durch zwei Speläologen der Schweizerischen Gesellschaft für Höhlenforschung möglich machte. 1949 begannen die ersten öffentlichen Führungen. Heute wird der Seespiegel künstlich auf dem gleichen Niveau gehalten.



3. ERKUNDEN



Hier findest du die geologische Karte des unterirdischen Sees:
<https://s.geo.admin.ch/927ac9e1bb>

Erkunde das geologische Profil des unterirdischen Sees 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 beim unterirdischen See / «Lac Souterrain»?

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

Findest du die «Grotte de la Crête de Vaas»? Was findest du dort für Gesteinsuntergründe?

.....

Gib in das Suchfeld "Gesteinsklassen 500" ein. Welche Gesteinsklassierung findest du im Bereich des Sees? Was befindet sich in St-Léonard?

.....

Auf folgender Seite erhältst du mehr Informationen über den grössten unterirdischen See Europas! Finde heraus, wie gross er ist! <https://lac-souterrain.com/de/>

.....

Was ist der Unterschied zwischen Stalaktiten und Stalagmiten? Findest du eine Merkhilfe?

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

LÖSUNGEN**Entdecken**

Es gibt ca. 8000 unterirdische Seen in der Schweiz. Ungefähr 20% der Schweiz sind Karstgebiet: hauptsächlich der Jura, die Voralpen und die Kalk-Hochalpen. Diese Regionen bestehen aus löslichem Gestein (Kalk und Gips), worin sich die typischen tektonischen Phänomene von Karstgebieten bilden können: Dolinen, Höhlen, Grotten, Schluchten und Spalten.

Experimentieren

- Experiment 1: *In Realität handelt es sich um Gips oder, allgemeiner, Kalk. Das Wasser sickert zuerst durch den lockeren Untergrund an der Oberfläche und bahnt sich dann seinen Weg durch das Kalkgestein mit seinen Rissen, Brüchen und Spalten.*
- Experiment 2: *Das Wasser bahnt sich seinen Weg durch das Karstgestein und vergrößert nach und nach die bestehenden Poren und Ritzen durch Erosion.*
- Experiment 3: *Das zirkulierende Wasser weist unterschiedliche Säuregrade auf. Wenn das Gestein reich an Kalzium ist, reagiert dieses mit der Salzsäure und beginnt zu schäumen. Je saurer das (Regen-)Wasser, desto grösser die ätzende Wirkung in kalkhaltigem Untergrund.*

Erkunden

Gesteinsuntergründe

Grau: Moräne

Gips, Dolomit Kalkstein, Tonschiefer, Schiefer, Quarzit, Mergelkalk, Konglomerat, Brekzie

Grotte de la Crête de Vaas

Weiter nordöstlich, die gleichen Gesteinsuntergründe wie beim unterirdischen See

Gesteinsklassen

Unterirdischer See: Sedimentgesteine

St-Léonard: Lockergesteine

Grösse See

Länge: 300 Meter, in 30 bis 70 Meter Tiefe

Unterschied Stalaktiten und Stalagmiten

Stalaktiten sehen aus wie ein von der Decke hängendes «T», Stalagmiten sehen aus wie zwei aus dem Boden ragende «M».