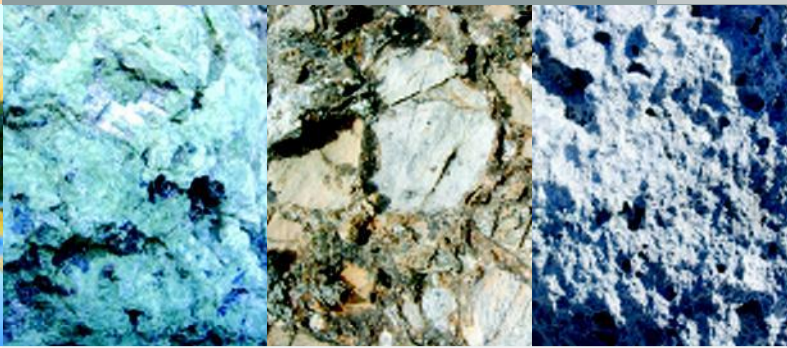




Im Val d'Angel



Gabbro

Brekzie

Rauwacke

Schlüpfen Sie für einen Tag in die Haut eines Erkundungsreisenden (romanisch: „exploratur“) und entdecken Sie Spuren der Vergangenheit auf der Bergwanderung von La Veduta über die Fuorcla digl Leget nach Bivio.

**Landschaftsgeschichte im Zeitraffer**

Afrika, Europa, Asien? Vor Urzeiten ist das alles einerlei: Es gibt nur einen einzigen Urkontinent „Pangäa“. Doch Kräfte im Erdinneren zerren am Urkontinent. Wie ein Teigfladen wird Pangäa langsam auseinandergezogen. Die Erdkruste wird so immer dünner und senkt sich bis unter den Meeresspiegel; Wasser strömt ein, ein flaches Meer entsteht.

Am Meeresboden lagern sich Gesteinsschichten ab, vor allem aus Kalk. Stetig wird der „Teig“ noch weiter auseinander gezogen. Grabenartige Risse entstehen, Pangäa zerbricht, Afrika entsteht. An manchen Stellen wird die Erdkruste so dünn, dass Mantelgesteine (Serpentinite) am Meeresboden herausgezogen werden und flüssige Lava aus dem Erdinneren aufsteigt und tief unter dem Meeresspiegel im Kontakt mit dem Wasser erstarrt.

Dann ändert sich die Richtung der Plattendrift. Der afrikanische Kontinent im Süden drängt wieder gegen Europa. Wie eine Bulldozer-Schaukel schrammt Afrika über den Meeresboden, raspelt Gesteinsschichten ab, schiebt sie übereinander – und türmt die Alpen auf. Gleichzeitig nagen Wasser, Wind und Wetter an den wachsenden Bergen und modellieren sie. Vor allem die grossen Eismassen der Gletscher während den Eiszeiten formen das Gelände.

Spuren all dieser Vorgänge der letzten 250 Millionen Jahre können Sie noch heute entdecken. Auf dem Weg über die Fuorcla digl Leget wandern Sie vom afrikanischen Kontinentalrand auf den freigelegten ehemaligen Ozeanboden im Val Natons.

	Entstehung	Kennzeichen
<b>Kalksteine</b>	Im Meer durch Kleinlebewesen, z.B. Korallen	Oft grau und gut sichtbar geschichtet („gebankt“)
Kalk Posten: 2 3 5 7		Enthält Kalzium, rel. gut wasserlöslich,
Dolomit Posten: 2 4 5 6 7		Enthält Magnesium, weniger gut löslich
<b>Brekzien</b> Posten: 2	Steinbruchstücke, in der Tiefe zusammen zementiert	Eckige Stücke, verschiedene Gesteinsarten
<b>Vulkangesteine</b>	Magma, das an der Erdoberfläche erstarrt	Kristalle in einer massigen Matrix (oft rot oder grünlich)
z.B. Basalt Posten: 10		massig, grünlich, oft in Form von Kissenlava
<b>Tiefengesteine</b>	Magma, das im Erdinneren langsam auskühlt (kristallisiert)	Minerale gut sichtbar und vollständig kristallisiert
z.B. Gabbro Posten: 11		grosse und gut ausgebildete Minerale (helle Minerale = Plagioclase; dunkle Minerale = Pyroxene und Amphibole )

**Wegbeschreibung**

La Veduta (Postautohalt, 2237 m.ü.M) – Val d’Agnel – Fuorcla digl Leget (2711) – Val da Natons – Alp Natons – Bivio (1769)

Marschzeit ca. 4,5 h  
Schwierigkeit T2. Trittsicherheit und Kondition erforderlich.

Als Bergwanderweg ausgeschildert.  
Die Posten sind mit Nummerschildern gekennzeichnet.

**Ausgangspunkt**

Ospizio La Veduta am Julierpass oberhalb Bivio. Wenige Postautokurse im Sommer, z.T. reservierungspflichtig, Fahrplanfeld 900.84. Fahrplan online: [www.sbb.ch](http://www.sbb.ch).

**Selber experimentieren auf der „Exploratur“**

Schlüpfen Sie mit dem leihbaren Exploratur-Kit in die Haut einer Forscherin oder eines Erkundungsreisenden (romanisch „exploratur“). Das Kit enthält alles, was Sie dazu brauchen: Forschungswerkzeug wie Geologenhammer, Salzsäure oder Lupe sowie ein Handbuch mit Anleitungen für Experimente und Beobachtungen zu Flora und Geologie.

Blicken Sie ins Innere von Steinen, lösen Sie Stein in Luft auf oder beobachten Sie spielerisch, wie sich Bergblumen ans steinharte Leben im Fels angepasst haben. Mit dem Exploratur-Kit erkunden Sie, wie Steine aus Urzeiten das Leben der Pflanzen von heute bestimmen.

Verleih und Infos bei Bivio Tourismus, +41 (0)81 684 53 23.

**Geschäftsstelle Parc Ela, [www.parc-ela.ch](http://www.parc-ela.ch)**

c/o Savognin Tourismus im Surses  
Stradung, 7460 Savognin  
Tel. 081 659 16 16, Fax. 081 659 16 17  
info@parc-ela.ch, [www.parc-ela.ch](http://www.parc-ela.ch)

**Kur- und Verkehrsverein Bivio**

7457 Bivio, Tel. 081 684 53 23, [www.bivio.ch](http://www.bivio.ch)



Gedruckt auf FSC-Papier

ZEITACHSE

	Ereignisse	Beobachtung heute	Entwicklung des Lebens
0	Globale Klimaveränderung durch den Menschen		
4000			Älteste Siedlungsspuren im Surses
20'000 bis 10'000	Ende der letzten Eiszeit und Rückzug der Gletscher im Surses	Ehem. See bei 5	
2.5 Mio	Beginn der Eiszeiten Ende der Jurafaltung	U-förmige Täler, Moränen	
7 Mio			1. Vorläufer des heutigen Menschen
40 bis 20 Mio	Höhepunkt der Alpenfaltung		
65 Mio			Aussterben der Dinosaurier
85 Mio	Beginn Alpenbildung	Subduktion	
160 Mio	Tiefer Ozean	Tiefseesedimente (z.B. Radiolarite)	
180 Mio	Pangäa zerbricht, Ozean entsteht	Gabbro, Basalt 10 11	
200 Mio	Beckenbildung durch Kontinentdrift	Brekzien, Sandstein 2	
250 Mio	Flaches Meer (wie Bahamas)	Kalk, Dolomit	1. Vögel 1. Säugetiere
300 Mio	Urkontinent Pangäa entsteht		
350 Mio			1. Insekten
400 Mio	Urgebirge entsteht	Gneis und Granit am Piz d'Err, Piz Gügli	
435 Mio			1. Landpflanzen
4600 Mio	Entstehung der Erde		

Zeitskala (Jahre zurück)

Parc natiral. Naturpark. Parco naturale. Candidat. Kandidat. Candidato. Region Albulas-Bergün, Savognin-Bivio

Erdgeschichte erleben auf der Bergwanderung über die Fuorcla digl Leget nach Bivio.

EXPLORATOUR  
VOM KONTINENT IN DEN OZEAN



**1 Karrenspuren im Fels**



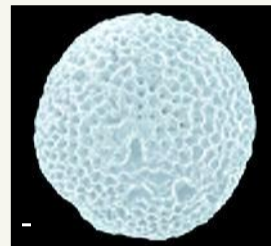
Bis 40 cm tiefe Furchen im Abstand von 1,1 m ziehen sich durch den Fels (brüchig verwittertes vulkanisches Gestein). Durch diese Gleise holperten mit Handelsgütern beladene Karren über den Julierpass - bereits zur Römerzeit oder nach neuen Theorien sogar noch früher.

**2 Bruchstücke der Vergangenheit**



In den sogenannten Brekzien sind viele eckige Bruchstücke von Kalk und Dolomit zu grossen Blöcken zusammengefügt. Die kantige Form weist darauf hin, dass die Bruchstücke nicht weit transportiert worden sind, sonst wären Sie abgerundeter. Vermutlich stammen Sie vom heutigen Piz Bardella und sind zertrümmert worden, als sich vor 180 Mio. Jahren hier ein Graben im Kontinent bildete.

**3 Souvenirs vom Meer**



Eigentlich gehen Sie hier über Leichen. Ein Grossteil des Kalks hier besteht aus den Überresten winziger Schalen von Lebewesen (Kammerlingen oder „Foraminiferen“, Ammoniten, Belemniten, Muscheln, Algen, etc.), die vor etwa 200 Millionen Jahren in einem flachen, Bahamas-ähnlichen Meer gelebt haben. Auch die deutlich erkennbaren Adern aus Quarz waren einmal Teil eines Lebewesens: Das Quarz entstand aus Skelettnadeln von Schwämmen die das flache Meer besiedelten.

**4 Treibhausgas in Stein gebunden**



Der eindrückliche Dolomittfels des Corn Alv ist eigentlich in Kalkstein gebundenes Treibhausgas. Ein Teil des Materials für die kalkigen Schalen haben die Kleinlebewesen **3** aus Kohlendioxid-Gas (CO<sub>2</sub>) und anderen Elementen (Kalzium, Magnesium) chemisch gebildet. CO<sub>2</sub> ist massgeblich für den Treibhauseffekt verantwortlich. Um die Menge Kalkstein vom Corn Alv abzulagern, brauchte es etwa 20 Mio. Jahre. Dieselbe CO<sub>2</sub>-Menge, die im Corn Alv gespeichert ist, pustet die Schweiz in 2,5 Jahren durch die Verbrennung von Öl, Gas und Kohle wieder in die Luft.

**5 Den See sehen**



Warum ist es hier plötzlich so flach? Weil hier nach der letzten Eiszeit eine zurückgebliebene Gletschermoräne den Bach zu einem See gestaut hatte. Im Laufe der Zeit hat der Bach den See mit Material zu dieser ebenen Fläche aufgefüllt.

**6 Wo die Erde den Himmel küsst**



Dolomit verwittert, Teilchen lösen sich ab und werden weggeschwemmt. Doch weil ein Stein nie völlig gleichmässig zusammengesetzt ist, verwittert er auch nicht überall gleich gut. Manchmal führt das zu spektakulären Gebilden wie diesem Himmelstor, auch „Der Kuss“ genannt.

**7 Dichtung aus Eis**

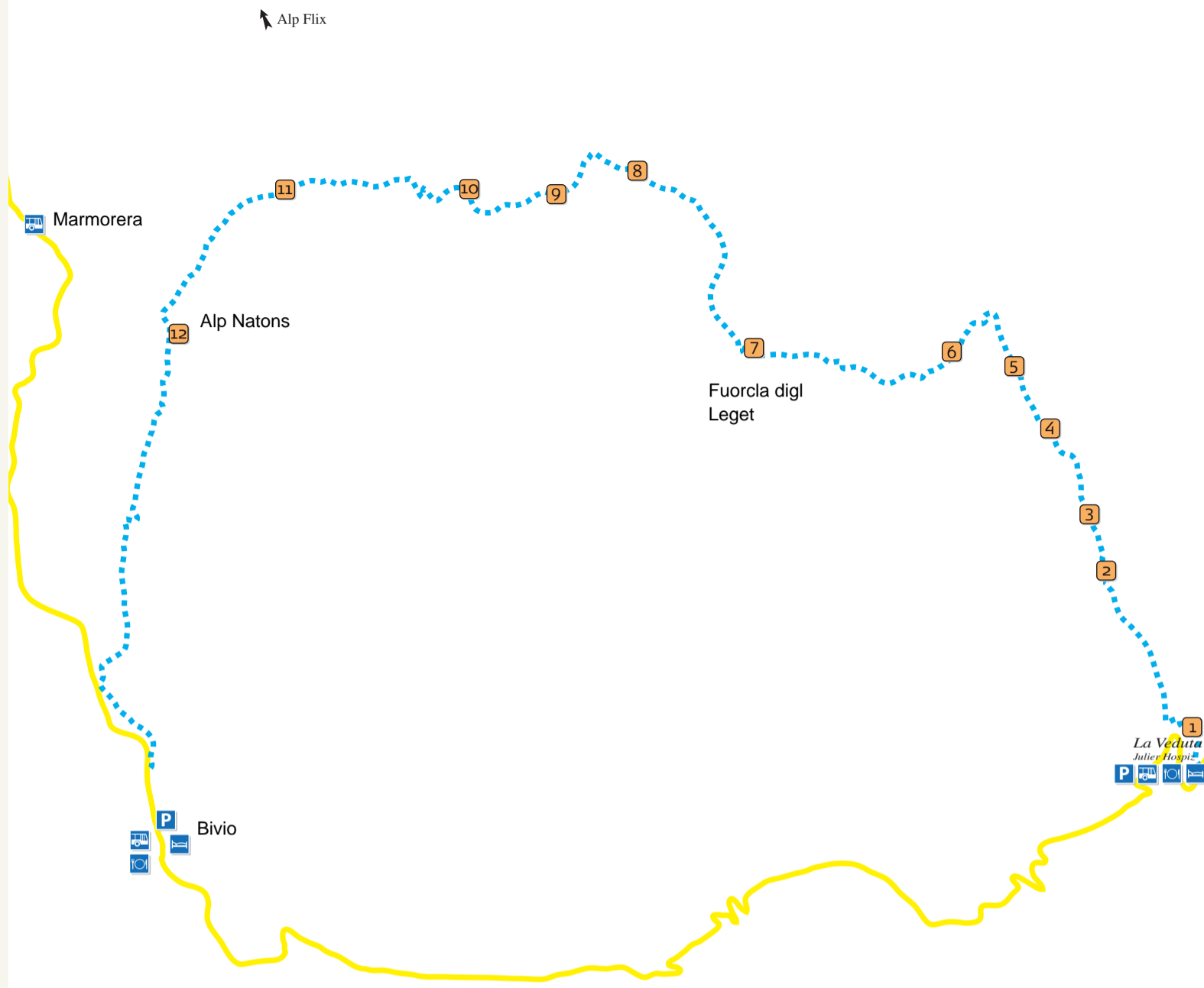


Normalerweise versickert Wasser rasch im kalkigen Untergrund. Wie kommt dann der See auf diese Kalkstein-Ebene? Eine mögliche Erklärung ist, dass der Untergrund hier ständig gefroren ist und das Wasser staut. Permanent gefrorener Boden (Permafrost) ist in den Alpen oberhalb 2500 m häufig. Im Sommer taut nur gerade die oberste Schicht vorübergehend auf.

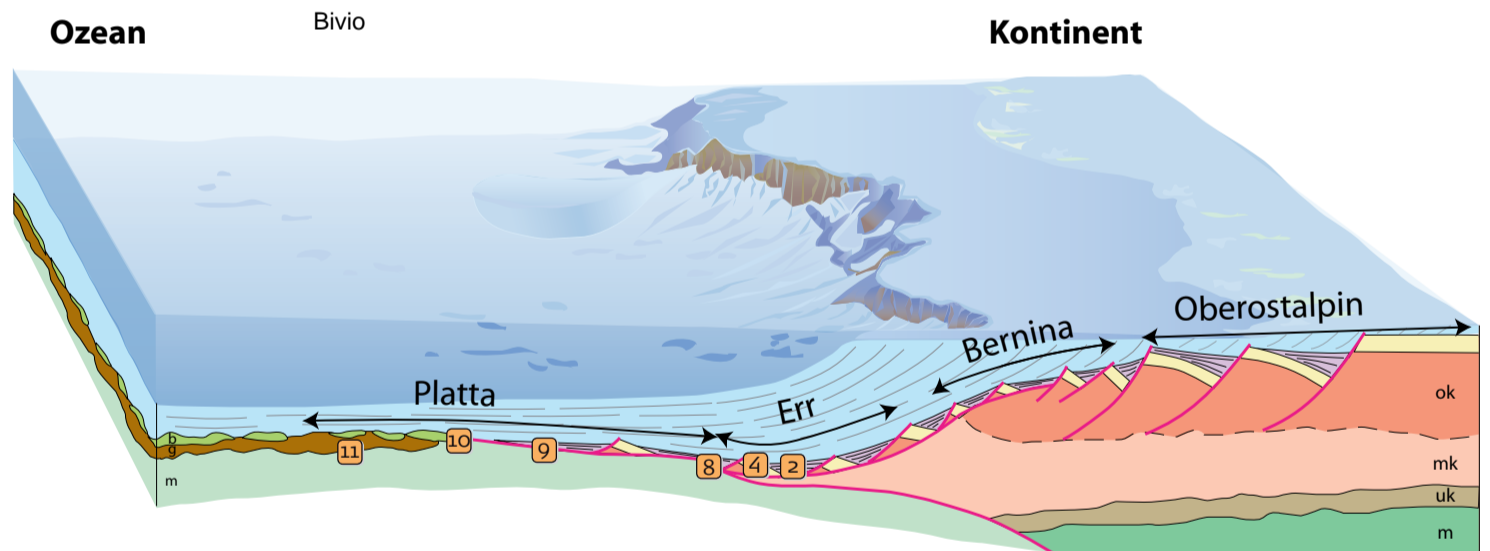
**8 Ade Kontinent, allegra Ozean!**



Sie überschreiten die Grenze vom afrikanischen Kontinent zum Ozeanboden. Weil das nordwestwärts treibende Afrika die Gesteinsschichten über- und ineinander geschoben hat, sieht man hier eine Zone die normalerweise nicht zugänglich ist, nämlich einen Übergang Kontinent-Ozean. Im heutigen Ozean liegt diese Zone in über 5000 Metern Wassertiefe und ist von mehreren 1000 Metern Sedimenten überdeckt. Für diese Zone in der Tiefsee interessieren sich auch Erdölfirmer, weil sie dort die letzten grossen Ölvorkommen vermuten. Im Surses können Fachleute diese geologischen Verhältnisse erforschen, die sonst nur aufwändig mit Bohrschiffen auf hoher See zugänglich sind.



**ÜBERGANG VOM KONTINENT IN DEN OZEAN VOR CA. 100 MIO. JAHREN**  
SCHEMATISCHE REKONSTRUKTION VON G. MANATSCHAL



**Malm - Ober Kreide (vor ca. 160- 90 Mio. J.)**  
(Radiolarite, und Tiefseekalke)

**Lias - Dogger (vor ca. 185- 160 Mio. J.)**  
(Brekzien)

**Trias-Lias (vor ca. 250 - 185 Mio. J.)**  
(Dolomite und Kalke)

**Ozeanische Kruste:** Basalte (b), Gabbros(g), Mantel (m)

**Kontinentale Kruste:** oberKruste (ok), mittlere Kruste (mk), untere Kruste (uk), Mantel (m)

**9 Gestein, das staut**



Sie stehen vor dem lebenden Beweis, dass Gesteine aus Urzeiten bestimmen, was heute lebt: Die Moose, die Sie hier sehen, können nur dank der Vernässung wachsen. Das Wasser wird von Serpentin gestaut. Diese wasserundurchlässige Gesteinsart entstand während der Ozeanbildung vor 160 Millionen Jahren, als am Meeresboden diese Gesteine von über 30 km Tiefe aus der Erdkruste herausgezogen wurden.

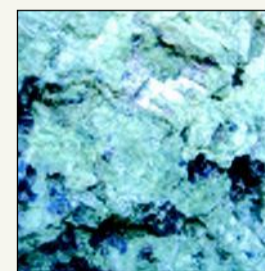
**10 Vom Gletscher gebuckelt**



Basalt

Vor 160 Mio. Jahren hätten Sie sich hier die Füsse verbrannt. Glühendes Magma stieg durch die Erdkruste und kühlte im Kontakt mit dem Meerwasser am Ozeanboden schlagartig ab. Dabei bildete sich Basalt - gleich wie in heutigen Ozeanen. Die Gletscher der Eiszeit hobelten den relativ weichen Serpentin **9** weg, der härtere Basalt hingegen leistete Widerstand und blieb als runder Buckel in der Landschaft zurück.

**11 Im Innern erstarrt**



Gabbro

Die grossen Felsblöcke sind Gabbros **10** die gemäss Messungen von Geologen vor 161 Mio. Jahren aus Magma entstanden sind. Dieses Magma schaffte es aber nie bis ganz an die Oberfläche und kühlte langsam in der Ozeankruste aus. Dabei bildeten sich grosse Mineralkristalle, die dem Gabbro sein geflecktes Aussehen geben - und ihn attraktiv als Schmuckstein machen.

**12 Entschlackt**



Vor vermutlich 2500 Jahren feuerten Menschen der Spätbronzezeit hier kräftig ein, um Kupfer aus Erzen zu schmelzen. Von den damaligen Öfen fehlt heute jede Spur, die zurückgebliebenen Schlackenstücke sind aber immer noch zu entdecken als bräunlich-schwarze Steine mit Blasen.