

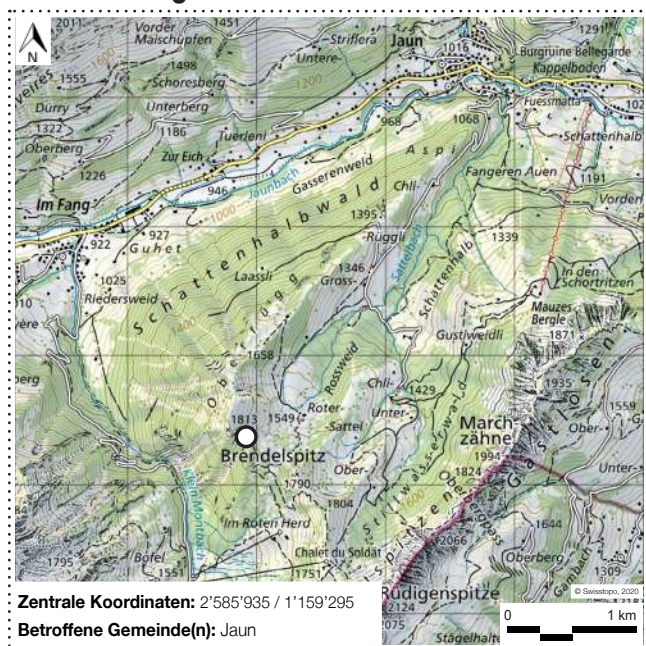
Kreide-Tertiär-Schichten vom Roten Sattel

GKB Nr. **22**

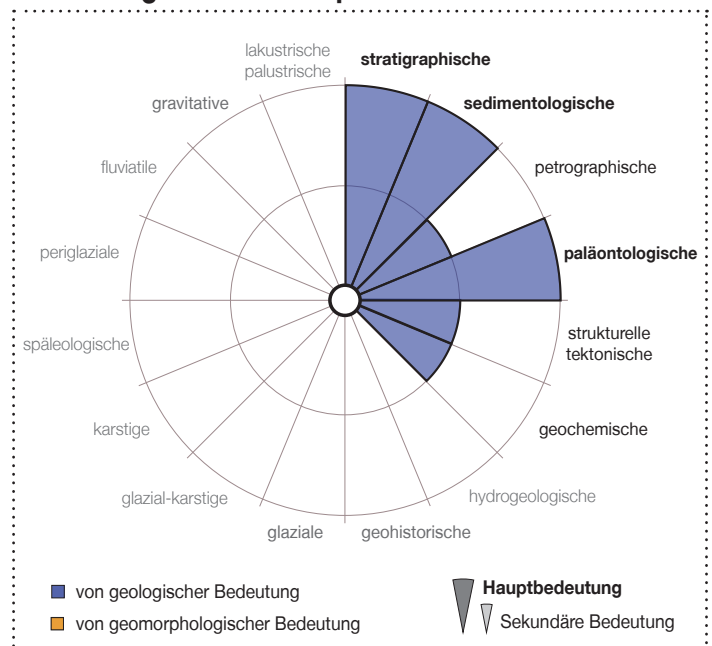
Kurze Beschreibung:

Der Gesteinsaufschluss beim Roten Sattel weist die gesamten lithostratigraphischen Formationen der « Préalpes médianes plastiques » auf, welche zwischen der Frühen Kreide und dem Eozän abgelagert wurden. Dies entspricht einem sedimentären Archiv, das etwa eine Zeitspanne von 80 Millionen Jahren umfasst. Diese stratigraphische Abfolge beinhaltet ebenfalls ganz bestimmte Intervalle, die grossen Ereignissen in der Erdgeschichte entsprechen, insbesondere « black shales » (Schwarzschiefer), welche reich an organischem Material sind, aber auch einen *Hardground* (Hartgrund) an der Kreide/Paläogen-Grenze.

Lokalisierung



Bedeutungen des Geotops



Standortübersicht



Abb. 1: Blick auf den Aufschluss beim Roten Sattel von der gleichnamigen Alpütte aus.

Kreide-Tertiär-Schichten vom Roten Sattel

GKB Nr. 22

Beschreibung des Geotops

Geografischer und geologischer Rahmen

Der Aufschluss vom Roten Sattel liegt oberhalb der gleichnamigen Alphütte auf einer Höhe von etwa 1710 m. Er befindet sich in der Verlängerung des Oberrügg-Grats, welcher dem Südschenkel der Jaunbach-Antiklinale entspricht. Der Aufschluss zeigt subvertikal stehende Bänke, die durch natürliche Erosion freigelegt wurden (Abb. 1). Die stratigraphische Abfolge (Abb. 2; Anhang 1) beinhaltet die gesamten während des Endes der Frühen Kreide bis zum Eozän (Sciernes-d'Albeuve-, Intyamon-, Rote-Platte-, Forclettes-, Chenaux-Rouges-Formation) abgelagerten Formationen der «Préalpes médianes plastiques». Dies kommt einer sedimentären Aufzeichnung von etwa 80 Millionen Jahren (Ma) gleich.

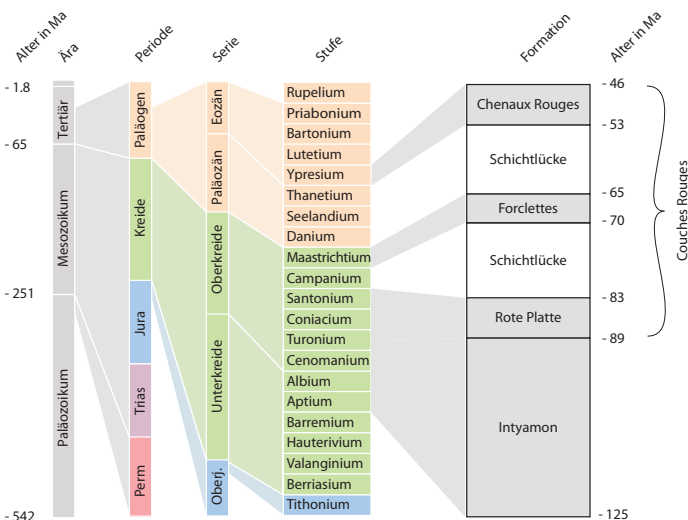


Abb. 2: Geologische Zeitskala und stratigraphische Übersicht der «Préalpes médianes plastiques» beim Roten Sattel (Braillard und Rebetez, 2009). Die beim Roten Sattel ebenfalls sichtbaren «Plattigen Kalke» der Sciernes-d'Albeuve-Formation sind auf dieser Abbildung nicht dargestellt.

Nationales und internationales Renomee der Stätte

Der Aufschluss vom Roten Sattel ist Bestandteil des *Inventars der Schweizer Geotope* (ASSN, 2012). Aus zwei Gründen ist er auch auf europäischer Ebene von wissenschaftlichem Wert. Erstens enthält er sogenannte «black shales», Gesteinsabfolgen, die reich an organischem Material sind und die von tiefgreifenden globalen klimatischen Veränderungen während der Mittleren Kreide zeugen. Zweitens enthält das Geotop einen etwa 10 cm mächtigen verhärteten Horizont (*Hardground*), der sich zwischen dem Ende der Kreide und dem Beginn des Paläogens (Tertiärs) bildete. In den folgenden Kapiteln werden diese wichtigen geologischen Bedeutungen näher beschrieben.

Die «black shales» der Intyamon-Formation

Auf dem Geotopgebiet befindet sich das Typusprofil der Intyamon-Formation. Hier beim Roten Sattel ist diese Formation am vollständigsten und am deutlichsten ausgebildet. Die Fülle von Mikrofossilien planktonischer Foraminiferen (marine Einzeller) ermöglichte eine genaue Datierung der Ablagerungen, die ein Alter von frühem Aptium (~ 125 Ma) bis mittlerem Turonium (~ 89 Ma) aufweisen, was einer Zeitspanne von 36 Millionen Jahren entspricht. Die Intyamon-Formation ist aus einer Wechsellagerung dünnbankiger mehr oder weniger toniger Kalke und dunkler schiefriger Mergel aufgebaut. In diese stratigraphische Abfolge schalten sich drei mergelige Intervalle ein, welche besonders reich an organischem Material sind – «black shales». Diese Schwarzschiefer sind weicher als die umliegenden Gesteine. So bildeten sich drei Erosionsrinnen, die von der Alphütte Roter Sattel aus gut sichtbar sind (Abb. 1 u. 3).

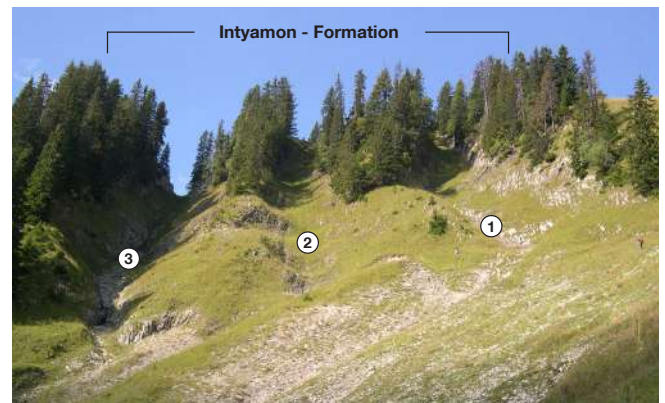


Abb. 3: Blick auf die Erosionsrinnen, welche die drei «black-shales»-Intervalle der Intyamon-Formation kennzeichnen und die reich an organischem Material sind.

Diese «black shales» sind Zeitzeugen der ozeanischen anoxischen Ereignisse (Oceanic Anoxic Events) der Mittleren Kreide (OAE 1 u. 2), welche aussergewöhnliche klimatische Veränderungen in der geologischen Geschichte darstellen. Die Muttergesteine der meisten Erdöl- und Erdgaslagerstätten weltweit wurden übrigens während dieser warmen mit hohen atmosphärischen Kohlenstoffdioxidkonzentrationen ausgewiesenen Intervallen abgelagert. Während dieser Zeiträume war die Biomasseproduktion sehr hoch und aufgrund der anoxischen Bedingungen in den Ozeanen blieb ein Grossteil des in den Sedimenten eingeschlossenen organischen Materials erhalten. Die «black shales» vom Roten Sattel enthalten lediglich bis zu 7% organischen Kohlenstoff – ein zu geringer Anteil zur Erdölbildung.

Kreide-Tertiär-Schichten vom Roten Sattel

GKB Nr. 22

Die Couches Rouges der Kreide und des Tertiärs

Die Couches-Rouges-Gruppe kann in drei geologische Formationen unterteilt werden, die beim Roten Sattel allesamt vorkommen. Ihre Sedimentation begann vor etwa 89 Millionen Jahren und setzte vor ungefähr 46 Millionen Jahren aus. Es handelt sich – von unten nach oben – um die Rote-Platte- und die Forclettes-Formation (Späte Kreide), die von der Chenaux-Rouges-Formation (Frühes Eozän) überlagert wurden. Diese lithostratigraphischen Einheiten sind durch zwei bedeutende Sedimentationslücken getrennt, welche Zeiträumen ohne Ablagerung oder Erosionsphasen entsprechen (Abb. 2). Auch wenn die Couches Rouges manchmal eine gräuliche bis grünliche Farbe aufweisen, verdanken sie ihren Namen der bunten Färbung, die von hellrosa bis dunkelrot reicht und auf Eisenoxid in der Matrix zurückzuführen ist. Der spezielle Farbton der Schichten ist verantwortlich für die Namensgebung der Alpweiden Roter Sattel (Abb. 4) und Im Roten Herd, welche beidseitig des Passes am Rande des Geotops liegen.



Abb. 4: Die Couches Rouges vom Roten Sattel.

Die Couches Rouges sind Kalksteine (Mergel, Mergelkalke) mit einem hohen Tongehalt, die sich am Grunde eines offenen Meeres, genauer am Grunde eines sedimentären Beckens mit einer Tiefe von 200 m bis maximal 500 m, ablagerten. Dabei handelt es sich um eine Mischung aus Kalzitgehäusen (Schalen) planktonischer Foraminiferen und terrigener Komponenten, die von den Kontinenten her zugeführt wurden (Anhang 2). Foraminiferen haben sich im Laufe der Zeit merklich verändert und stellen somit ausgezeichnete biostratigraphische Marker dar. Paläontologische Untersuchungen dieser Mikrofossilien (Anhang 3) spielten eine entscheidende Rolle, um die Gesteine der Voralpen datieren und in unterschiedliche lithologische Formationen unterteilen zu können. Gössere Fossilien hingegen sind in den Couches Rouges selten zu finden. Immerhin wurde ein etwa 2 cm langer Haifischzahn beim Roten Sattel entdeckt, der die marine Herkunft dieser Sedimentgesteine bestätigt (Anhang 4).

Roter-Sattel-Hardground und K/P(T)-Grenze

Der Roter-Sattel-Hardground entspricht einer verhärteten und höckerigen Gesteinsoberfläche. Ihre Färbung ist dunkel und je nach Beleuchtung blitzt ein metallisches Glänzen auf (Abb. 5). Die Erosion legte den Hardground auf einer Distanz von etwa zehn Metern entlang des Geologischen Pfades der Gastlosen frei (Koord.: 2'585'970/1'159'115).



Abb. 5: Roter-Sattel-Hardground.

Dieser Hardground bildet die Grenze zwischen der Forclettes- und der Chenaux-Rouges-Formation. Die verhärtete Schicht ist etwa 10 cm mächtig. Hier fand ein Sedimentationsunterbruch von etwa 12 Millionen Jahren statt. Die damalige Oberfläche reicherte sich allmählich mit im Wasser gelösten Elementen wie Phosphor, Silizium, Eisen oder auch Mangan an. Heute zeigt sie sich als mineralisierte Kruste mit Bioturbationsspuren, die von stromatolithischen Strukturen mit metallischem Glanz überdeckt wurde (Anhang 5).

Zeitlich fällt die Bildung dieses Hardgrounds mit dem Übergang von der Kreide ins Paläogen (Tertiär) zusammen. Diese Grenze ist weltweit sehr bedeutend, denn sie enthält grosses Erklärungspotential für die Krise, die u.a. vor etwa 65 Millionen Jahren zum Aussterben der Dinosaurier führte. Möglicherweise besteht kein direkter Zusammenhang zwischen dieser Krise und der Entstehung des Roter-Sattel-Hardgrounds. Aber die Veränderung der Mikrofauna in den tertiären Couches Rouges gegenüber denjenigen in den kretazischen Couches Rouges widerspiegelt die ökologischen Umwälzungen, die schliesslich zu einem der grössten Massenaussterben der Erdgeschichte führten, welches auch die marinen Mikroorganismen betraf.

Text basiert auf dem Objektblatt Nr. 222 des *Inventars der Schweizer Geotope* (ASSN, 2012) und dem Führer zum *Geologischen Pfad der Gastlosen* (Brallard und Rebetez, 2009).

Bibliografische Referenzen sind dem erläuternden Bericht zum vorliegenden Inventar zu entnehmen.

Fotos: Abb. 1: Q. Vonlanthen, Uni-FR / Abb. 3 bis 5, Anhang 4: L. Brallard, Uni-FR.

Kreide-Tertiär-Schichten vom Roten Sattel

GKB Nr. 22

Vulnerabilität

> **Bestehende Beeinträchtigungen:** keine

> **Potenzielle Bedrohungen:**

- Bedeckung eines Teils des Aufschlusses durch Wald oder einzelne Bäume.

> **Geschützte Biotope und Landschaften im Geotop-Perimeter:**

- **Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (BLN)**
Objekt Nr. 1504, «Vanil Noir».

> Dieses Geotop ist in der Liste der **Schweizer Geotope** (Objekt Nr. 222 - *Crétacé-Tertiaire de Roter Sattel*) aufgeführt, die von der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften erstellt wurde.



Schutzziele

- > Erhaltung des Aufschlusses und der stratigraphischen Abfolge.
- > Sicherstellung der Sichtbarkeit des Gesteins.

Inwertsetzung des Standortes

> **Unterhalt:** keiner

> **Didaktische Interessen:**

- Veranschaulichung der stratigraphischen Abfolge der « Préalpes médianes plastiques » (von der Frühen Kreide bis ins Eozän).
- Verdeutlichung der geologischen Zeitskalen.
- Herkunft der Sedimentgesteine: Zusammenhang zwischen Ablagerungsmilieu und Gesteinszusammensetzung.
- Verwendung von Foraminiferen als stratigraphische Fossilien (relative Datierung durch Biostratigraphie).
- Vorkommen von organischem Material in einigen präalpinen Gesteinen (*black shales*). Zusammenhang mit den weltweiten Erdölvorkommen.
- Bedeutung der K/T-Grenze in der Erd- und Evolutionsgeschichte (Massenaussterben).

> **Vorhandene Informationsmittel:**

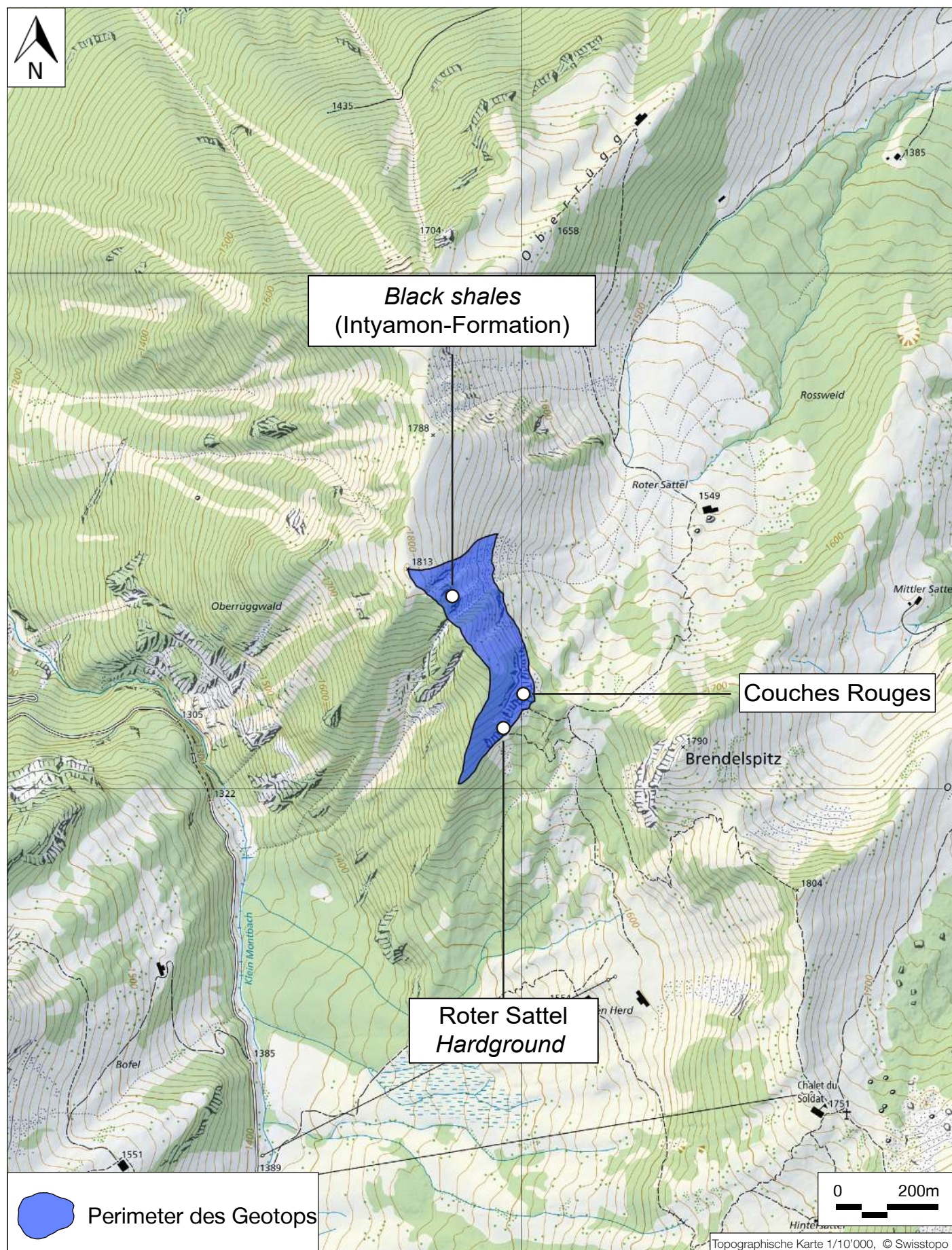
- Der **Geologische Pfad Gastlosen** ist ein didaktischer Weg mit 12 Beobachtungsposten, die der regionalen Geologie gewidmet sind. Der Weg kann von jedermann ab der Schneeschmelze bis etwa Oktober frei begangen werden. Ein ausführlicher 64-seitiger Führer kann unter folgender Adresse heruntergeladen werden: www.sentier-geologique.ch.
- Zwei Posten (Nr. 5 und 6) befassen sich spezifisch mit der geologischen Bedeutung des Roten Sattels.

> **Zustand des Standortes und Aufwertungspotenzial:**

- Folgt man dem *Geologischen Pfad Gastlosen*, wird die Stätte in einer Stunde zu Fuss von der Hütte Gross Rüggli aus erreicht, wo ein Parkplatz ist. Vom Dorf Jaun aus dauert der Aufstieg 2 Stunden und 10 Minuten.
- Die Stätte wird durch diesen Lehrpfad und die zur Verfügung gestellten Informationsmittel sehr gut in Wert gesetzt. Der Führer ermöglicht es, die geologische Bedeutung des Ortes auch ohne Vorkenntnisse auf diesem Gebiet zu erfassen.

Kreide-Tertiär-Schichten vom Roten Sattel

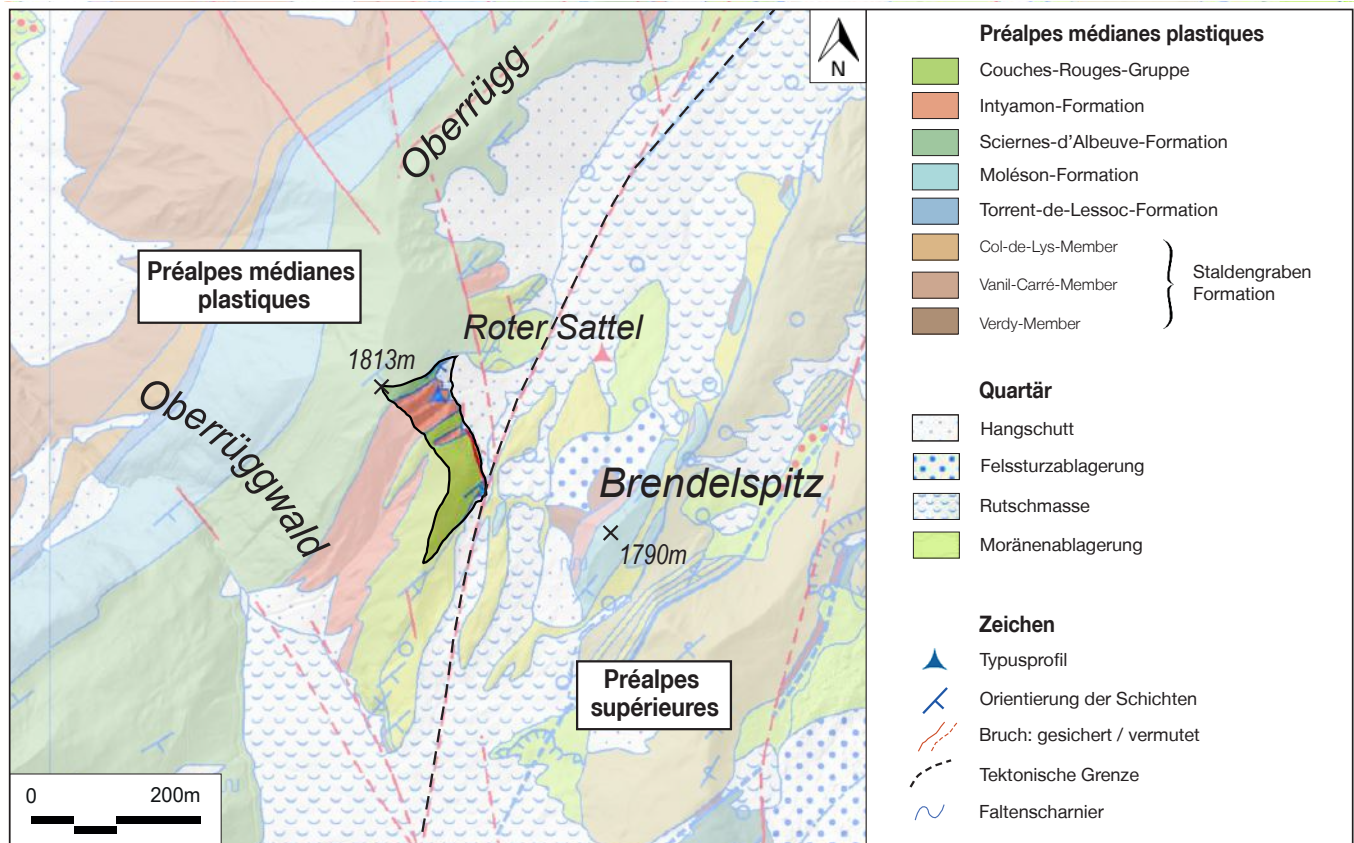
GKB Nr. 22



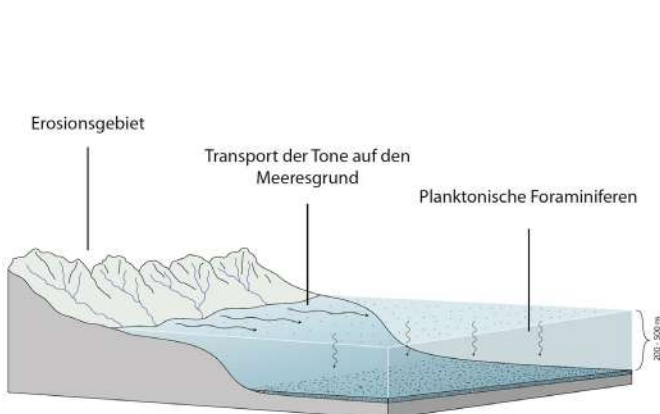
Kreide-Tertiär-Schichten vom Roten Sattel

GKB Nr. 22

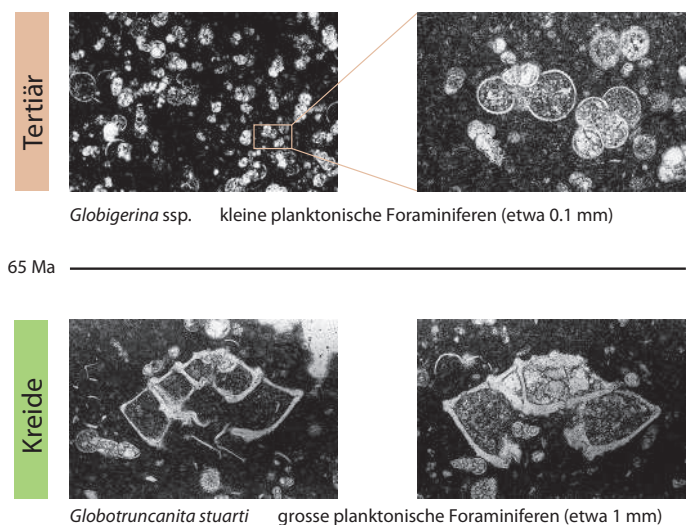
Anhang



Anhang 1: Auszug aus dem Geologischen Atlas der Schweiz 1:25 000 in der Region vom Roten Sattel (GeoCover, © Swisstopo).



Anhang 2: Ablagerungsraum der Couches Rouges (Brailard und Rebetez, 2009).



Anhang 3: Veränderung der Mikrofauna in der Couches-Rouges-Gruppe an der Kreide-Paläogen-Grenze (Brailard und Rebetez, 2009).

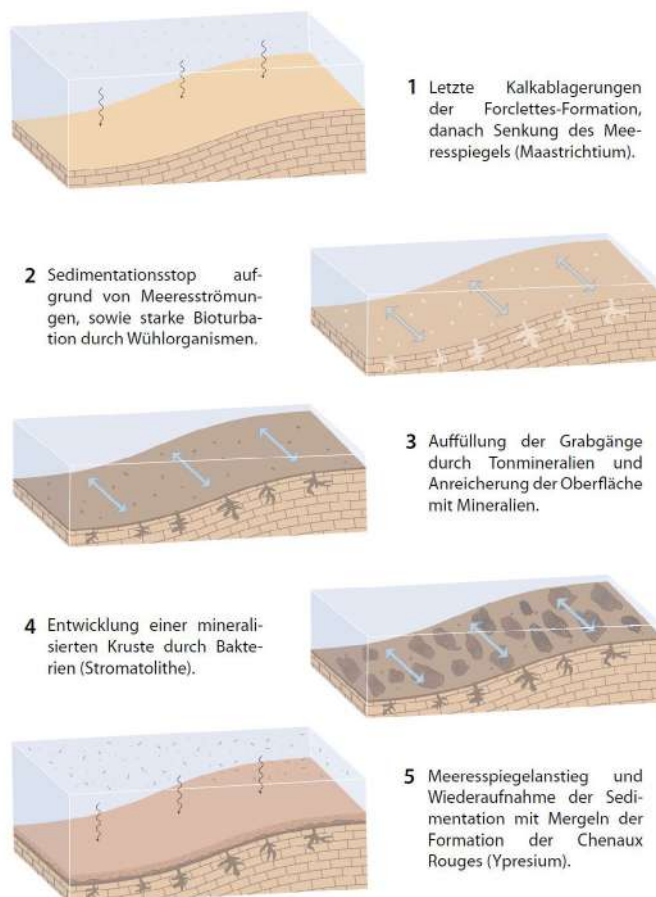
Kreide-Tertiär-Schichten vom Roten Sattel

GKB Nr. 22

Anhang



Anhang 4: Fossiler Haifischzahn, etwa 2 cm lang, gefunden beim Roten Sattel.



Anhang 5: Wahrscheinliche Chronologie des vermuteten Bildungsprozesses des Roter-Sattel-Hardgrounds (Brallard und Rebetez, 2009).