

Molasse und Quartärablagerungen entlang des « Ritter-Weg » und des « Schoch-Weg »

GKB Nr. 19

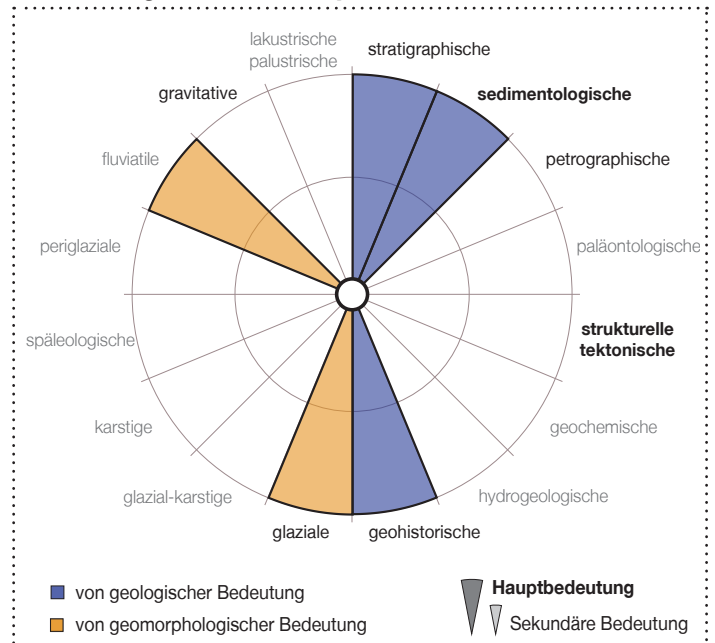
Kurze Beschreibung:

Der « Ritter-Weg » und der « Schoch-Weg » zeugen von der Industrialisierung, die in der Stadt Freiburg in den 1870er-Jahren begann. Die beiden Wegrouten bieten eine spektakuläre Sicht auf den Pérolles-See und die Molassefelsenwände der Saaneschlucht. Ausserdem lassen sich gut erhaltene Sedimentstrukturen betrachten, die den marinen Ursprung der Molasse bekunden. Die über den Molassefelsen liegenden quartären Sedimente ihrerseits zeugen vom letzten Gletschervorstoss in diese Gegend und dokumentieren das Vorhandensein eines grossen Sees, der Freiburg während des Gletscherrückzugs bedeckte.

Lokalisierung



Bedeutungen des Geotops



Standortübersicht



Abb. 1: Blick auf den oberen Tunneleingang des « Ritter-Weg ». Die Molassefelsenwand links legt prächtige Sedimentstrukturen marinen Ursprungs offen.

Molasse und Quartärablagerungen entlang des « Ritter-Weg » und des « Schoch-Weg »

GKB Nr. 19

Beschreibung des Geotops

Geografischer Rahmen

Das hier beschriebene Geotop umfasst mehrere gestaffelte Aufschlüsse entlang des « Ritter-Weg » und des « Schoch-Weg ». Die beiden Wege inmitten des Naturreservats des Pérolles-Sees am Rande der Stadt Freiburg ermöglichen den Einblick in einen kleinen Teil der Saaneschlucht, die hier eine Canyon-Morphologie aufweist (siehe GKB Nr. 80 für einen Gesamtüberblick).

Der « Sentier Ritter » führt von der Staumauer Maigrange / Magere Au auf das Pérolles-Plateau. Auf halber Distanz führt er durch einen etwa hundert Meter langen Tunnel, der während der 1870er-Jahre in die Molasse geschlagen wurde (Abb. 1). Beim weiteren Aufstieg geben mehrere Vegetationslücken den Blick frei auf den künstlichen Pérolles-See und die imposanten stellenweise um die hundert Meter hohen Molassefesselswände am rechten Saaneufer (Anhang 1).

Der « Schoch-Weg » bildet die südliche Verlängerung des « Ritter-Weg » und verbindet das Pérolles-Plateau mit der Industriezone der Pisciculture. Er führt zunächst vorbei an einer kleinen aufgelassenen Kiesgrube, durchquert dann eine in den Felsen gehauene Galerie und verläuft schliesslich entlang einer etwa fünfzig Meter langen Molassefesselswand, welche die hier gemächlich fliessende Saane überragt (Anhang 3).

Aufschluss der Oberen Meeresmolasse (OMM)

Die Fesselswände rund um den Pérolles-See bestehen aus Oberer Meeresmolasse. Die natürlichen oder künstlichen Profile ent-

lang des « Ritter-Weg » und des « Schoch-Weg » bieten bemerkenswerte Einblicke in dieses Sedimentgestein, das den Grossteil des geologischen Untergrunds des Freiburger Plateaus bildet.

Die Obere Meeresmolasse wurde während des Burdigaliums (~ 20 bis 60 Millionen Jahre vor unserer Zeit) in einem untiefen sichelförmigen Meeresarm am nördlichen Rande des Alpenbogens abgelagert. Der Detritus der Sedimente der OMM besteht übrigens aus Erosionsmaterial der Alpenkette, deren Bildung damals begann. Das terrigene Material (Ton, Sand, Geröll) wurde von Flüssen transportiert, speiste Flussmündungen und deren Deltas, bevor es von Meeresströmungen (Seegang, Wellen, Gezeiten) weiter verfrachtet (aufgearbeitet) wurde. Untersuchungen der in der OMM konservierten Sedimentstrukturen erlauben die Rekonstruktion der Ablagerungsräume in diesem ehemaligen Vorlandbecken.

Beim oberen Tunneleingang des « Sentier Ritter » zum Beispiel schliessen in der in die Molasse gehauenen Fesselswand trogförmige Strukturen (Abb. 1 u. 2a) auf, die durch untermeerische Dünenwanderungen aufgrund von Gezeitenströmungen entstanden. Die Trog-Strukturen bestehen aus grobem Sand, sind mit kleinen Rippeln bedeckt und mit sehr feinkörnigem Sediment drapiert. Diese Wechsellagerung zeugt von den verschiedenen Phasen eines Gezeitenzyklus (Abb. 2b; siehe auch GKB Nr. 17: *Gezeitensequenz von Bois-du-Devin*). An der Tunneldecke lassen sich die gleichen Strukturen im Horizontalschnitt betrachten. Sie zeichnen sich hier als ovale Wannen ab und entsprechen dem Boden

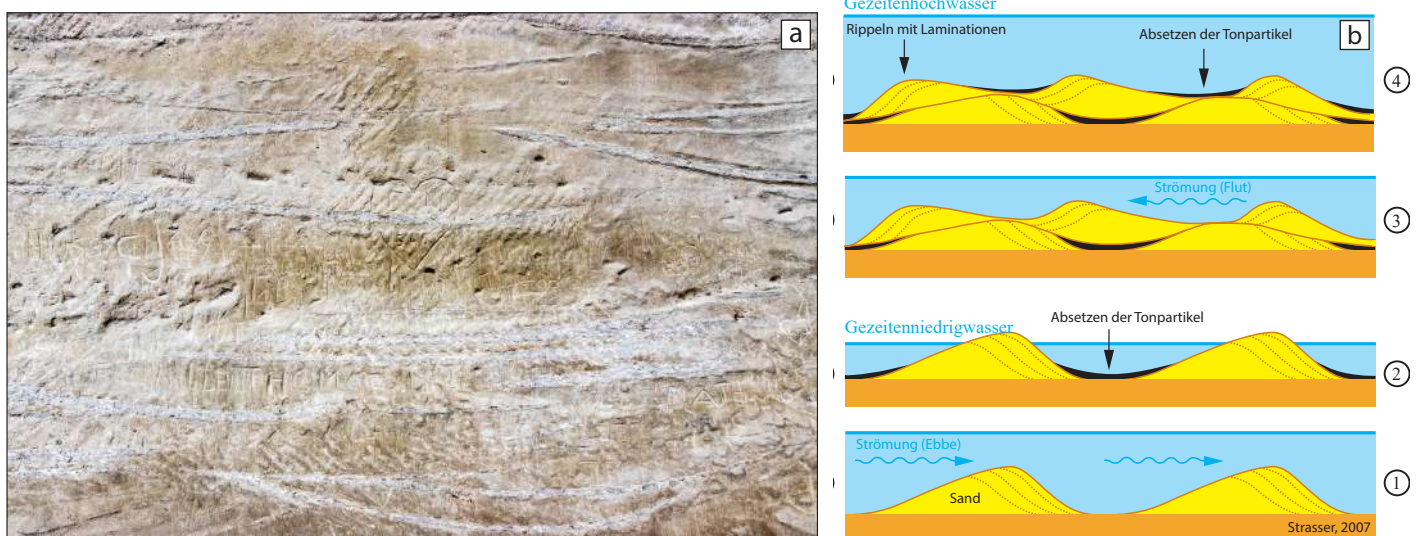


Abb. 2: a. Trog-schichtung in der OMM beim oberen Tunneleingang des « Sentier Ritter » (Koord.: 2°57'894 / 1°18'2'937). b. Solche Sedimentstrukturen entstehen durch Verlagerung von Sanddünen aufgrund der bidirektionalen Gezeitenströmungen. Sie zeigen mal nach links, mal nach rechts einfallende Laminationen (Schichtungen), die durch geringmächtige Tone getrennt sind. Bei starker Strömung (Ebbe oder Flut) rollen die Sandkörner am Meeresgrund, lagern sich schliesslich ab und bilden Rippeln; die Tonbestandteile sind währenddessen in Suspension. Ist die Strömungsgeschwindigkeit Null (bei Gezeitenhoch- und Gezeitenniedrigwasser), lagern sich die Tonbestandteile ab.

Molasse und Quartärablagerungen entlang des « Ritter-Weg » und des « Schoch-Weg »

GKB Nr. 19



Abb. 3: Abbaufont einer ehemaligen Kiesgrube, die um 1900 ausgebeutet wurde, einer Zeit starker industrieller Entwicklung des Péroles-Plateaus. Kies und Schotter, kompakt und zementiert, wurden in einer weiten Ebene (Schotterfläche oder Sander) angehäuft, die am Rande des Saanegletschers lag. Diese Gletscherzunge aus den Vorpalen stiess zu Beginn der letzten Eiszeit bis in die hiesige Region vor, bevor dann der Rhonegletscher das Gebiet während mehrerer Zehntausend Jahre überströmte.

der heute versteinerten Sanddünen (Anhang 3). Beim gleichen Aufschluss können da und dort braune Flecken vorkommen, die durch Umwandlung von ehemaligem Schwemmholz zu Eisenoxid entstanden sind. Beim unteren Tunneleingang ist ebenfalls ein Streifen solcher braungefärbter Komponenten sichtbar. Sie bezeugen, dass das Festland nicht weit entfernt war.

Die grobkörnigen Sandsteine im obersten Bereich der Felswände des Saane-Canyons liegen auf feinkörnigeren parallel geschichteten Sandsteinbänken. Diese sind weniger durchlässig als die massiven darüberliegenden Sandsteine und anfälliger für Erosion (Wechsel von Frost- und Tauperioden, Frostsprengung). Die Morphologie der Felswände widerspiegelt den Wechsel der unterschiedlichen Sandsteinfazies. Mit seinen markanten Vorsprüngen und den pflanzenbewachsenen Sims stellt das vertikale Profil der Felswand, die den « Schoch-Weg » überragt, ein gutes Beispiel dar (Anhang 2).

Quartärablagerungen der letzten Eiszeit

Die Molasse ist unmittelbar von kompaktem und zementiertem Kies und Schotter bedeckt, welcher zu Beginn der letzten Eiszeit abgelagert wurden. Die fluvioglazialen Kiese und Schotter (sogenannte « Progressionsschotter ») entsprechen Sander, die im Vorland des Saanegletschers angehäuft wurden, der während der letzten Eiszeit (~ 115'000 bis 75'000 Jahre vor unserer Zeit) bis in die Region von Freiburg vorstieß.

Die Grenze zwischen dem Molassesubstrat und diesem Lockergestein beinhaltet eine etwa 18 Millionen Jahre dauernde stratigraphische Lücke, die einerseits einem Sedimentationsun-

terbruch, andererseits vor allem einer intensiven Erosion des Molassesubstrats während der mehrfachen Gletschervorstöße im Quartär entspricht. Oberhalb des Tunnels vom « Ritter-Weg » ist diese Grenze gut sichtbar. Für genauere Betrachtungen sind die « Progressionsschotter » in der Nähe des « Schoch-Weg », wo sie einst ausgebeutet wurden, einfacher zugänglich (Abb. 3).

Die Schotter werden ihrerseits von Moränenablagerungen, die zahlreiche erratische Blöcke enthalten, überlagert. Das heterogene Material wurde vom Rhonegletscher abgelagert, der die Region während der letzten Eiszeit geraume Zeit (75'000 – 16'000 Jahre vor unserer Zeit) überdeckte. Die stratigraphische Abfolge (Anhang 4) endet mit Alluvionen und Seelehm, welche im Terrain kaum aufschliessen, aber durch Bohrungen auf dem Péroles-Plateau bekannt sind. Der Lehm zeugt von der Bildung eines grossflächigen Sees, der die Region nach dem Eisrückzug während des Spätglazials (zwischen 19'000 und 11'500 Jahren BP) unter Wasser setzte.

Geomorphologie: Einschnitt des Saane-Canyons

Zu den Modalitäten und der Chronologie der Bildung des Saane-Canyons gibt es mehrere Hypothesen: Einschneiden nach der letzten Eiszeit oder Ausräumung eines mit alten Sedimenten gefüllten Paläotals. Laut neueren Untersuchungen ist es wahrscheinlicher, dass der aktuelle Canyon der « Auffrischung » einer sehr alten Erosionsstruktur entspricht, die lange vor der letzten Eiszeit entstand. Während der mehrfachen Glazial-Interglazial-Zyklen des Quartärs wurde dieses Tal wahrscheinlich mehrmals mit Sediment gefüllt und wieder ausgeräumt.

Molasse und Quartärablagerungen entlang des « Ritter-Weg » und des « Schoch-Weg »

GKB Nr. 19

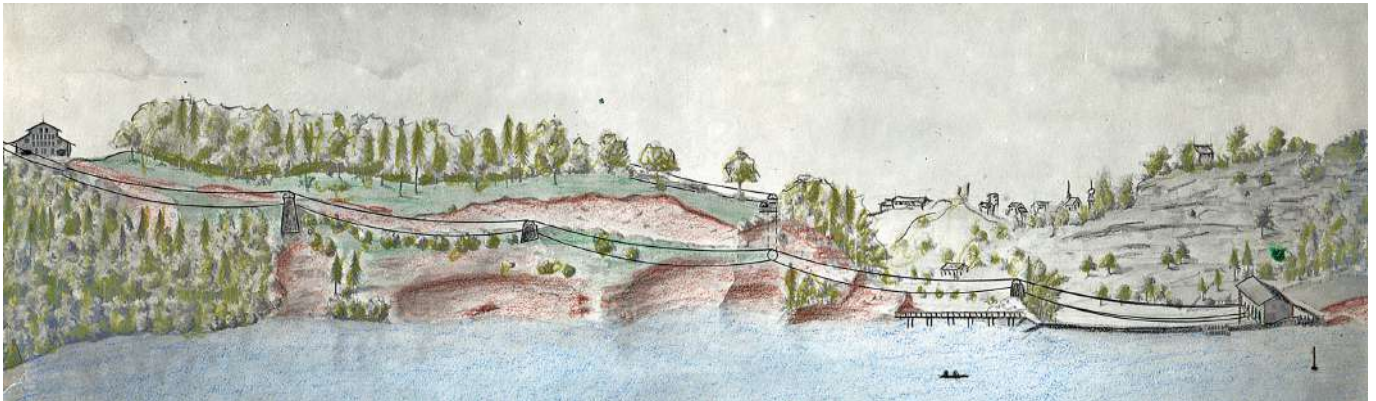


Abb. 4: Teledynamische Energieübertragung, ausgetüftelt und geplant von Guillaume Ritter seit 1872. Mithilfe der durch einen künstlichen Wasserfall produzierten Wasserkraft wurde ein Rad bei der Staumauer Maigrange / Magere Au angetrieben. Die mechanische Energie wurde mittels eines Endloskabels, das an einem innovativen System aus Pfeilern und Laufrollen entlang des heutigen « Ritter-Weg » aufgehängt war, in die Industriebauten des Pérolles-Plateaus übertragen.

(Ur)geschichtliches des Geotops

Der Geotop-Perimeter beinhaltet auch eine archäologisch bedeutende Stätte: ein auf einem schmalen länglichen Felsvorsprung erstelltes befestigtes Habitat oberhalb des « Ritter-Weg » und der Saane. Auf der Westseite war der Zugang durch einen Graben und eine Erdwall geschützt. Der aktuelle Stand der Untersuchungen erlaubt noch keine Aussagen über die Bau- oder Besiedlungsperiode des Standortes. Eine 1917 im Verteidigungsgraben gefundene polierte Beilklinge weist jedenfalls darauf hin, dass seit dem Neolithikum ein Interesse an diesem Standort bestand.

Unweit vom unteren Tunnelausgang des « Ritter-Weg » befindet sich eine kleine, in die Molasse gehauene Grotte oberhalb des Pérolles-Sees (Abb. 5). Sie wurde am Rande eines überhängenden Teils des Felsens erstellt. Die künstliche Grotte ist wahrscheinlich Teil und Relikt einer zwischen Ende des Mittelalters und Beginn des 18. Jahrhunderts in der Region von Freiburg angesiedelten Höhleneinsiedelei (siehe auch GKB Nr. 18: Magdalena-Einsiedelei).



Abb. 5: Felsen-Einsiedelei vom Pérolles-See.

Industrielles Projekt von Guillaume Ritter

Der Saane-Canyon spielte während der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts eine wichtige Rolle für die wirtschaftliche und industrielle Entwicklung von Freiburg. Dank des verwegenen Neuenburger Ingenieurs Guillaume Ritter wurde die Staumauer Magere Au, die erste Beton-Staumauer Europas, 1872 eröffnet. Ein raffiniertes System aus Pfeilern, Laufrollen und Kabeln wurde erstellt, um die hydraulische Energie der Saane bis zu den neuen Industriebauten auf dem Pérolles-Plateau – darunter eine Holz- und eine Wagenfabrik – zu übertragen. Der « Ritter-Weg » mit seinem in die Molasse gehauenen Tunnel und den heute zu Ruinen verfallenen gemauerten Türmen zeugt von diesem visionären aufwendigen Projekt (Abb. 4 und Anhang 2).

Nicht alle von Guillaume Ritter initiierten lokalen Projekte waren ähnlich erfolgreich. Ursprünglich sollte ein Grossteil der Bewegungsenergie aus dem künstlichen Wasserfall an der Saane dazu dienen, das Wasser des Pérolles-Sees bis ins Reservoir auf dem Guintzet zu pumpen, von wo aus der gesamten Stadtbevölkerung Trinkwasser zugeführt werden sollte. Die Verschlämmung des Sees und das zu eisenhaltige Wasser haben dem Wasserversorgungsprojekt schnell ein Ende gesetzt. Auch bestand ein Vorhaben, das Eis, das sich im Winter auf dem Pérolles-See bildete, im Sommer kommerziell zu nutzen. Tiefe, heute verwaiste Eiskeller wurden in der Nähe der Pisciculture in die Molasse gegraben. 1875 wurde ihre Bewirtschaftung wegen mangelnder Rentabilität definitiv eingestellt.

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

Fotos: Q. Vonlanthen, Uni-FR.

Molasse und Quartärablagerungen entlang des « Ritter-Weg » und des « Schoch-Weg »

GKB Nr. 19

Vulnerabilität

> Bestehende Beeinträchtigung:

- In den Fels geritzte Inschriften bei den Molasseaufschlüssen.

> Potenzielle Bedrohungen:

- Bedeckung oder Überwachsen der Aufschlüsse (Molasse und glazi-fluviatiler Schotter).
- Sicherung und Denaturierung der Felswände (Spritzbeton, Verankerungen, Schutznetze).

> Geschützte Biotope und Landschaften im Geotop-Perimeter:

- **Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung (OROEM)**
Objekt Nr. 124, «Lac de Pérolles».
- **Auengebiete von nationaler Bedeutung**
Objekt Nr. 62, «La Sarine : Rossens-Fribourg».
- **Kantonales Naturschutzgebiet Perolles-See**



Schutzziele

- > Erhaltung der Molasseaufschlüsse und der damit verbundenen Sedimentstrukturen.
- > Sicherstellung der Sichtbarkeit des Gesteins.
- > Sicherstellung der Sichtbarkeit der zementierten Schotter bei der ehemaligen Kiesgrube am « Sentier Schoch ».

Inwertsetzung des Standortes

> Unterhalt:

- Durchführung von Vegetationsschnitten, um die Sichtbarkeit des Aufschlusses zu gewährleisten.
- Erhalt der Waldlücken, die Aussichtspunkte auf den Pérolles-See und die Molassefelswände am rechten Ufer bieten.

> Didaktische Interessen:

- Mariner Ursprung der Oberen Meeresmolasse (OMM), die einen Grossteil des felsigen Substrats des Freiburger Mittellandes bildet.
- Veranschaulichung des Uniformitätsprinzips (Aktualismus): Die Gegenwart (aktuelle Ablagerungsmilieus) ist der Schlüssel zur Vergangenheit (Sedimentgesteine).
- Relativierende Betrachtung der geologischen Zeitskalen und Lückenhaftigkeit der sedimentären Aufzeichnungen:
 - Die Molasseaufschlüsse beinhalten Sedimentstrukturen, die vor etwa 18 Millionen Jahren entstanden sind.
 - Die fluvioglazialen Ablagerungen sind wesentlich jünger und dokumentieren den Beginn der Letzten Eiszeit vor etwa 100'000 Jahren.

> Vorhandene Informationsmittel:

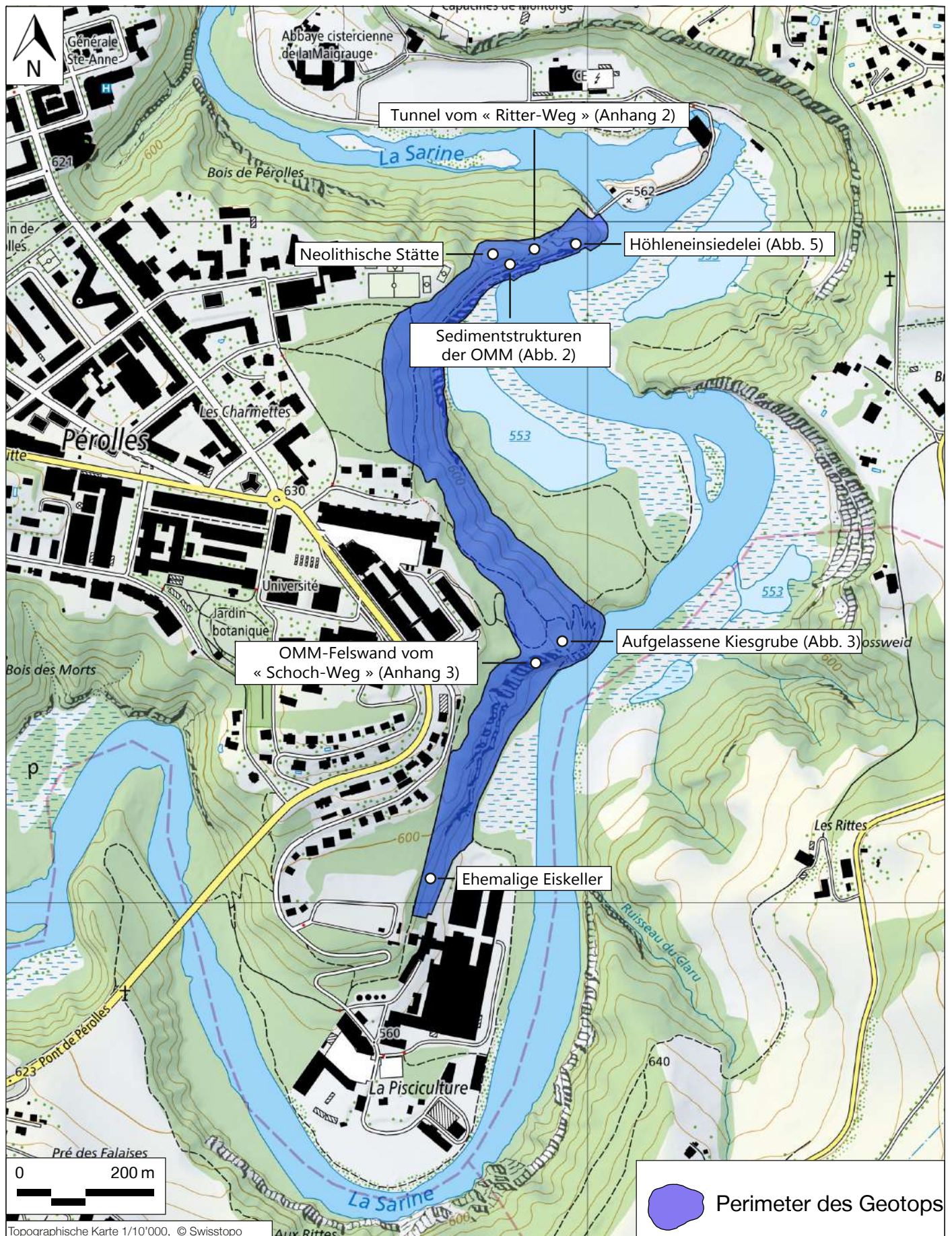
- Im Rahmen des Projekts « Universität im Freien », das von den Instituten für Botanik, Geologie und Zoologie der Universität Freiburg durchgeführt wurde, wurden im Jahre 1981 Schautafeln entlang des « Sentier Ritter » aufgestellt und ein Führer (*Saanetal, Perolles-See*) herausgegeben. Die Geologie des Saane-Canyons war eines der Themen, die in diesem Aufwertungsprojekt behandelt wurden. Da die Tafeln im Laufe der Zeit unleserlich geworden waren und beschädigt wurden, wurden sie entfernt.
- Heute sind der « Sentier Ritter » und der « Sentier Schoch » Teil der *Wasserwege*, einer didaktischen Wanderroute, die von der Kommission des Perolles-Sees und dem 1. Forstkreis des Amtes für Wald, Wild und Fischerei eingerichtet wurde. Die Tafel « Das Meer in Freiburg », behandelt die in der OMM erhaltenen Sedimentstrukturen, während die Tafel « Die Kraft der Saane » das Industrieprojekt von Guillaume Ritter beschreibt.

> Zustand des Standortes und Aufwertungspotenzial:

- Dieses Geotop profitiert bereits von einer guten didaktischen Aufwertung *in situ*. Der Reichtum der Stätte und ihre Nähe zur Stadt Freiburg machen sie zu einem Ort, der sich besonders für multithematische Exkursionen eignet (Geologie, Geomorphologie, Botanik, Zoologie, Archäologie, Geschichte).

Molasse und Quartärablagerungen entlang des « Ritter-Weg » und des « Schoch-Weg »

GKB Nr. 19



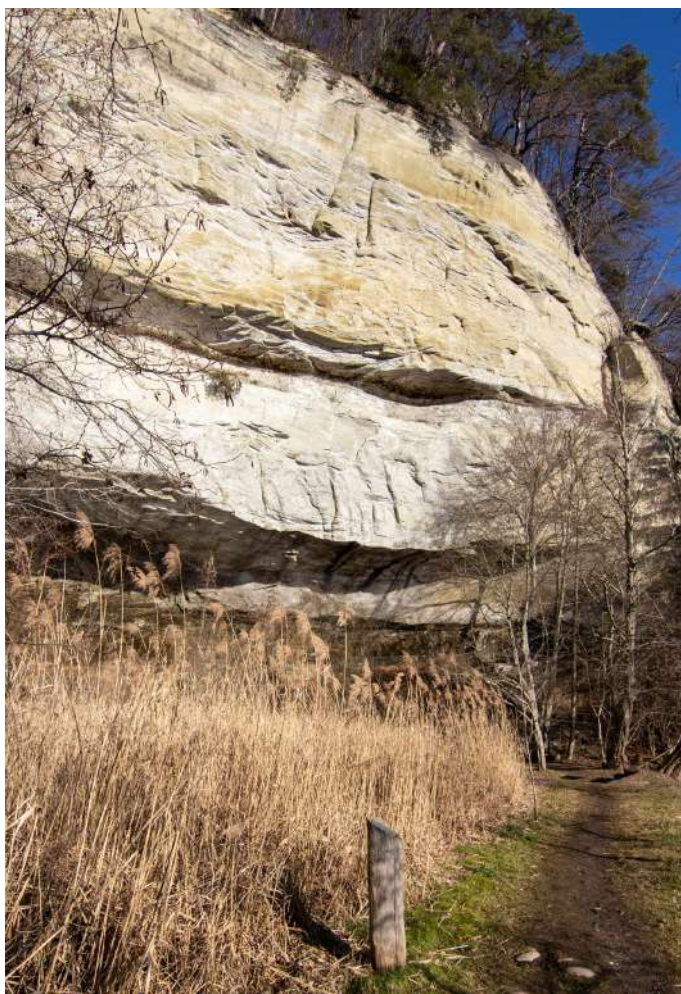
Molasse und Quartärablagerungen entlang des « Ritter-Weg » und des « Schoch-Weg »

GKB Nr. 19

Anhang



Anhang 1: Blick vom « Ritter-Weg » auf den Péroles-See und die Molassefelswände des Saane-Canyons.



Anhang 3: Die Vorsprünge im vertikalen Profil der Felswand, die hier den « Schoch-Weg » überragt, veranschaulichen den Wechsel der Sedimentfazies der OMM.

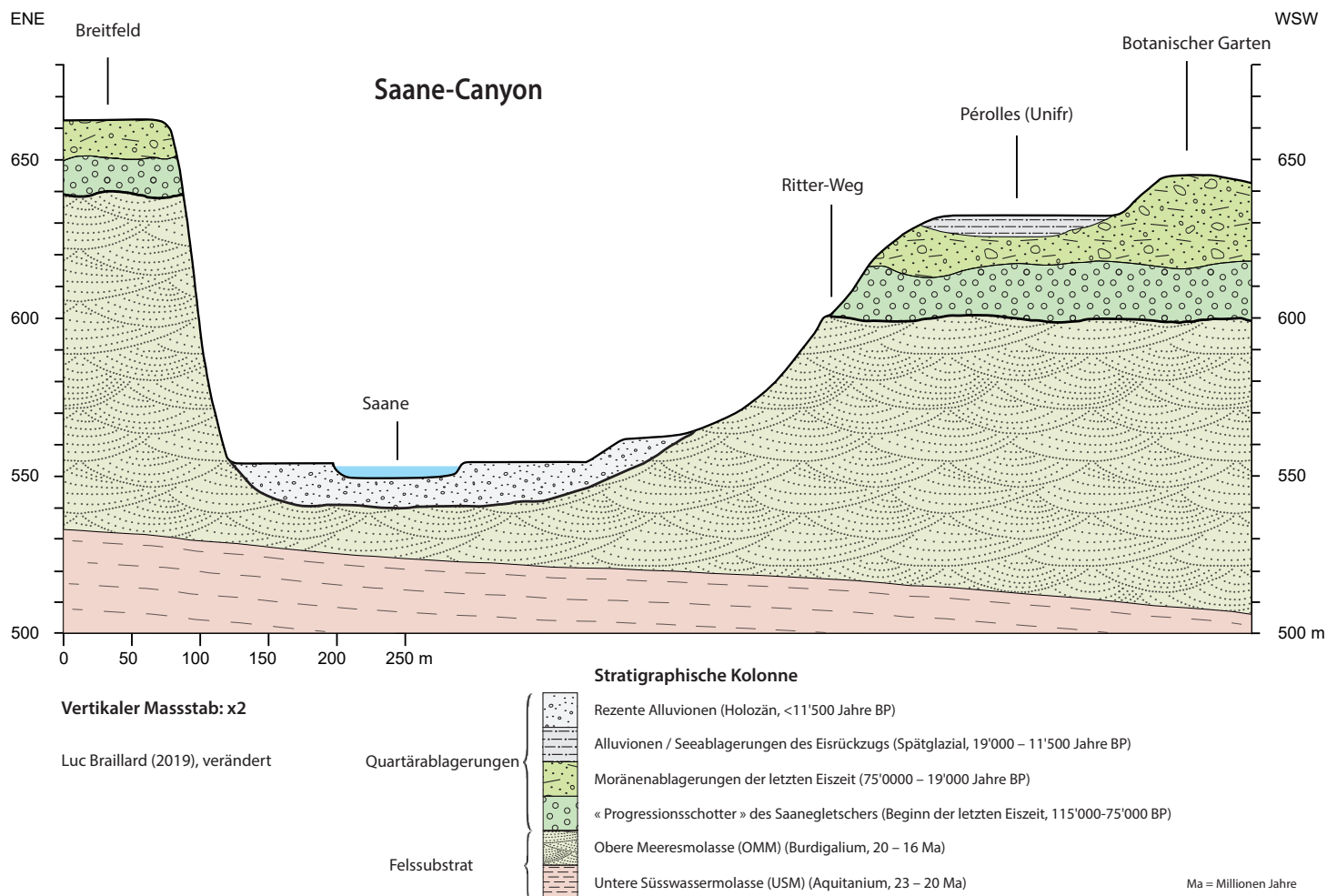


Anhang 2: Tunnelinneres des « Ritter-Weg ». Die ovalen Wannen an der Decke entsprechen dem Boden ehemaliger Sanddünen.

Molasse und Quartärablagerungen entlang des « Ritter-Weg » und des « Schoch-Weg »

GKB Nr. 19

Anhang



Anhang 4: Stratigraphisches Profil quer zum Saane-Canyon. Der Kontakt zwischen Felssubstrat (Obere Meeresmolasse, OMM) und hangenden Quartärsedimenten (« Progressionsschotter » des Saanegletschers) ist oberhalb des Tunnels vom « Ritter-Weg » gut sichtbar.