

**Zeitschrift:** Minaria Helvetica : Zeitschrift der Schweizerischen Gesellschaft für historische Bergbauforschung = bulletin de la Société suisse des mines = bollettino della Società svizzera di storia delle miniere

**Herausgeber:** Schweizerische Gesellschaft für Historische Bergbauforschung

**Band:** - (2013)

**Heft:** 32

**Artikel:** Der Ozean im Turtmantal : oder wie man sich geologische Informationen beschafft

**Autor:** Burri, Thomas

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1089844>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 03.05.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



*Thomas Burri, Naturhistorisches Museum der Burgergemeinde Bern*

## **Der Ozean im Turtmantal**

*oder wie man sich geologische Informationen beschafft*

### **Vorgeschichte**

„Die nächste Jahresversammlung der SGHB findet im Turtmantal statt. Könntest Du mir ein paar Informationen zur Geologie des Gebietes liefern?“, fragte mich mein neuer Bürokollege und Mitorganisator der Veranstaltung, Roger Widmer. Sollte eigentlich kein Problem sein, denke ich, es gibt doch dieses Buch von Marthaler zum „Matterhorn in Afrika“ und war da nicht noch das Buch von Marcel Burri aus der Reihe „Erlebe die Natur im Wallis“? Und sicherlich finde ich die restlichen Informationen bequem im Internet oder in unserer Kartensammlung.

Nicht viel später fand ich dann meinen Namen auf dem Programm der Jahresversammlung. Ich war klammheimlich von einer Auskunftsperson zu einem Referenten aufgestiegen...

Dieser Beitrag soll beispielhaft aufzeigen, auf welchen Kanälen man sich heute, im Jahre 2013, rasch und zielgerichtet Basis- und Detailinformationen zur Geologie der Schweiz und zum historischen Bergbau beschaffen kann. Gleichzeitig sollen hier die Informationen, welche für den Vortrag zur Geologie des Turtmantals an der Jahresversammlung 2012 zusammengetragen wurden, präsentiert werden und einen Überblick über die spannende Erdgeschichte des Tales vermitteln.

Sämtliche Abbildungen von [map.geo.admin.ch](http://map.geo.admin.ch), vom Geologischen Datenviewer oder vom Atlas der Schweiz sind reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100120).

## Eine Übersicht über die wichtigsten Datenquellen

Wir leben in einer Zeit, in welcher sich Information immer rascher und in immer grösserer Quantität über das Internet oder mittels spezialisierter Software oder Apps beziehen lässt.

Auch wer Informationen zur Geologie der Schweiz sucht, findet diese rasch im Internet, allerdings nicht immer exakt in dem Umfang und Detail, wie man es sich wünscht. Nicht nur die Quantität, auch die Datenqualität ist oft überraschend gut – ein kritischer Blick ist trotzdem angebracht. Qualitativ hochwertige, wenn auch recht grossmassstäbliche Informationen bezieht man am einfachsten im interaktiven Atlas der Schweiz oder auf der Seite [map.geo.admin.ch](http://map.geo.admin.ch).

Da der geneigte Leser viele der unten erläuterten Datenquellen im Internet findet, können meine Ausführungen und Tipps gleich online auf dem Computer ausgetestet werden.



[www.map.geo.admin.ch](http://www.map.geo.admin.ch)

Auf der Seite [map.geo.admin.ch](http://map.geo.admin.ch) von **swisstopo** findet sich beim Öffnen der Webseite zuerst die *Topographische Karte der Schweiz* in allen vorhandenen Massstäben (Fig. 1). Auch Flugaufnahmen oder die Parzellierung können angezeigt werden. Zusätzliche Karten lassen sich mit Hilfe der Suche ermitteln und einblenden, so z.B. die *Siegfried-* oder die *Dufour-Karten*.

In der Datenebene „*Umwelt, Biologie und Geologie*“ finden sich die geologischen Daten der **Landesgeologie**. Hier können die *Geologische- und die Tektonische Karte der Schweiz 1:500'000* angezeigt werden (Fig. 2). Zusätzlich lassen sich Ebenen zu den Gesteinsarten (Lithologien), zu der Gesteinsentstehung (Genese) oder zur Vergletscherung der letzten Eiszeit vor 25'000 Jahren einblenden.

Auch die publizierten Karten des *Geologischen Atlas der Schweiz 1:25'000* kann man einblenden und abfragen (ein Klick in die Karte öffnet die entsprechende Kartenlegende). Aber mehr dazu weiter unten.

### Tektonik und Gesteinsdecken im Turtmanntal

Die Tektonische Karte (Fig. 2) gibt Auskunft über die Zugehörigkeit der Gesteinseinheiten. Welche Gesteine erlebten zum Beispiel eine gemeinsame Deformationsgeschichte oder welche gehörten vor der Alpenfaltung einem gemeinsamen Ablagerungsraum oder dem gleichen Kontinentalbereich an?

Die Abkürzungen auf der Karte bezeichnen tektonische Einheiten, hier sogenannte alpine (Gesteins-)Decken. SMi steht für Siviez-Mischabel-Decke, Pt für Pontis-Decke, DB für Dent Blanche-Decke und Cb für Cime Blanche-Decke. Nördlich der Rhone befinden sich die sogenannten Helvetischen Decken sowie das Aarmassiv.

Das Turtmanntal, insbesondere Kaltenberg, befindet sich grösstenteils innerhalb der Siviez-Mischabel-Decke, das Weisshorn gehört zur Dent-Blanche-Decke.

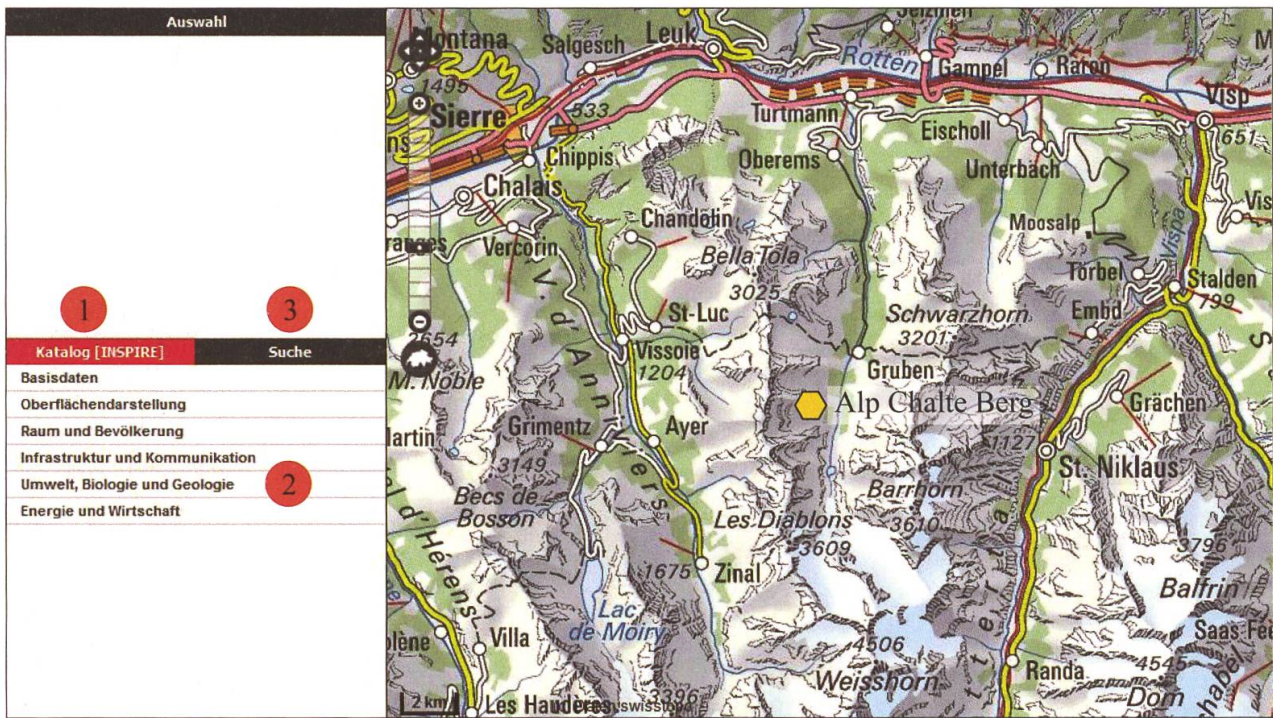


Fig. 1. map.geo.admin.ch mit eingebendeter Topographischer Karte, hier mit dem Ausschnitt des Turtmanntales, sichtbar ist die Ortschaft Gruben. Unter dem roten Balken mit Aufschrift „Katalog“ (1) finden sich die geologischen Daten in der Auswahl „Umwelt, Biologie und Geologie“ (2). In der „Suche“ (schwarzer Balken (3)) finden Sie zum Beispiel die Wanderkarte der Schweiz. Die Alp Chalte Berg, wo die Tagung stattfand, befindet sich unmittelbar WSW von Gruben und ist gelb markiert. Im südlichen Talhintergrund baut sich das 4506 Meter hohe Weisshorn auf.

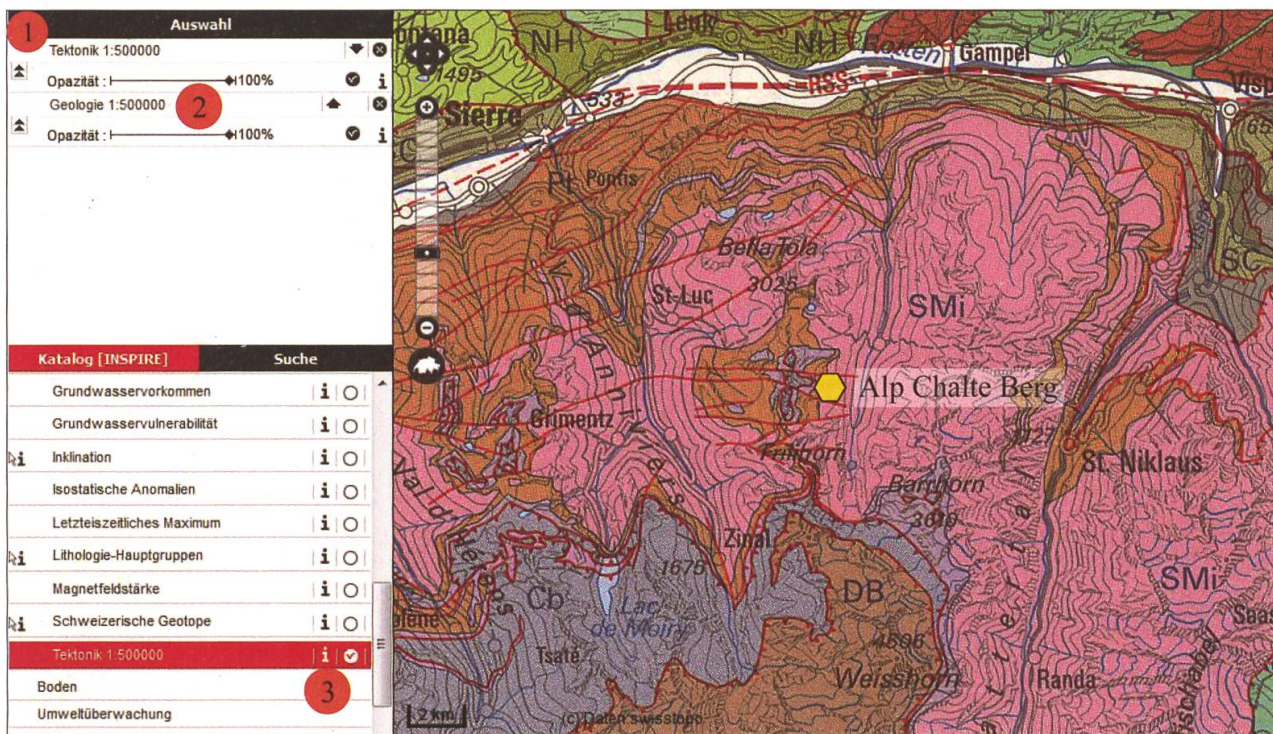


Fig. 2. map.geo.admin.ch mit eingebendeter Tektonischer Karte 1:500'000 (1). Mit den Skalen unter dem schwarzen Balken „Auswahl“ (2) kann die „Durchsichtigkeit“ einer Ebene (z.B. die Tektonische Karte) stufenlos verändert werden. Die Legende kann mit einem Klick auf das i (wie info (3)) eingebendet werden.

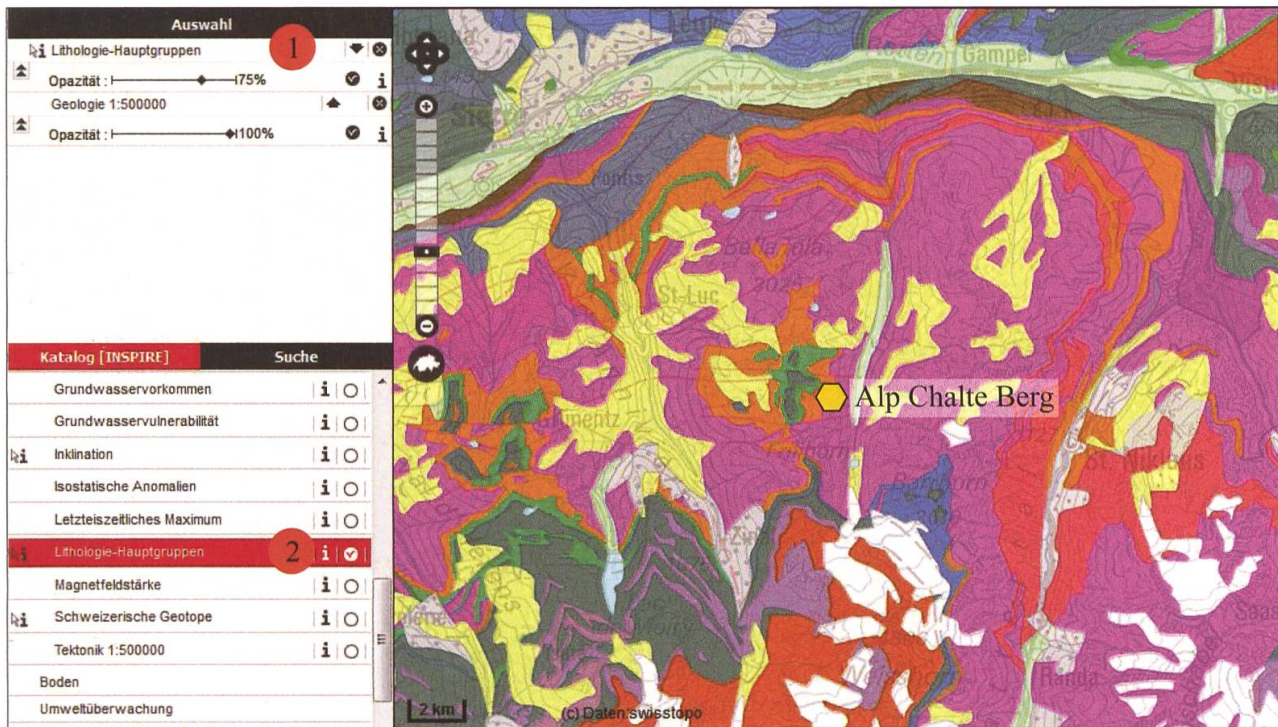


Fig. 4. map.geo.admin.ch mit der eingeblendeten Ebene „Lithologie-Hauptgruppen“ (1), mit den Gesteinstypen also. Mit einem Klick in die Karte wird die Information zur entsprechenden Stelle angezeigt (Fig. 3). Die gesamte Gesteinslegende erhält man mittels eines Klicks auf das entsprechende **i** im Katalog (roter Balken (2)).

Fig.3. Die abgebildete Legende zeigt die Objektinformation, welche man nach einem Klick in die Karte erhält. In der Regel werden nur eine oder zwei Gesteinstypen angezeigt, nämlich diejenigen, welche an der ausgewählten Stelle vorkommen. Zur besseren Übersicht wurden hier die wichtigsten Gesteinstypen zusammengestellt.

**Objektinformation** Drucken

**Lithologisch-petrografische Karte der Schweiz-Lithologie-Hauptgruppen**  
1:500000 (Bundesamt für Landestopografie swisstopo)

**Informationen**

Lithologisch-petrographische Beschreibung

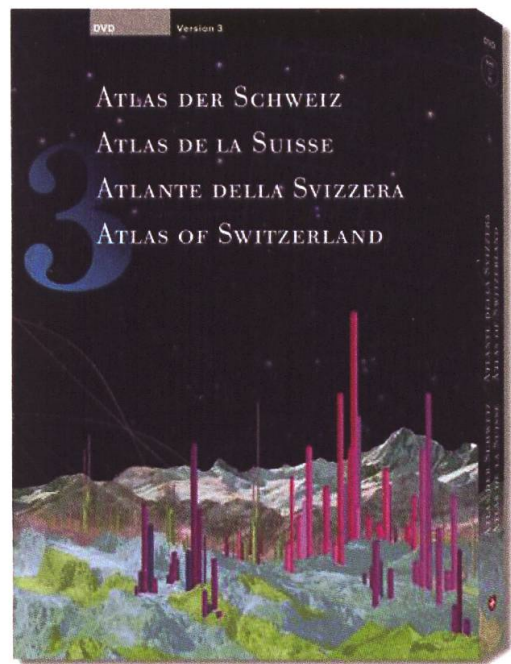
- Glimmerschiefer, Gneise
- Gneise
- Quarzite
- Basische Gesteine
- Mergelschiefer, Kalkphyllite
- Kalksteine, z.T. Mergel

### Die Gesteine des Turtmanntals

Wie auf Figuren Fig. 4 und Fig. 3 zu erkennen, besteht das Turtmanntal überwiegend aus Glimmerschiefern und Gneisen, aber auch Quarzite, Dolomite (hellgrün) und Kalksteine sind vorhanden, vor allem auf der westlichen Talseite und im Süden. Im Talhintergrund bauen sich basische Gesteine (Grünschiefer, Prasinite, Amphibolite), Granite sowie Mergelschiefer und Kalkphyllite auf. Die Mine Kaltenberg befindet sich in der Glimmerschiefer- und Gneis-Einheit.

Der **Atlas der Schweiz AdS**, in seiner aktuellen Version AdS3 (Fig. 5), ist ein innovatives und bereits mehrfach prämiertes interaktives Kartenwerk. Dabei handelt es sich um eine multifunktionelle Anwendung (DVD) mit folgenden wichtigen Themen:

- 2000 Themen aus den sieben Bereichen Verkehr, Energie, Kommunikation, Natur & Umwelt, Gesellschaft, Wirtschaft, Staat & Politik
- Qualitativ hochwertige und interaktiv veränderbare 2D-Karten für die Schweiz und Europa, 3D-Panoramen, 3D-Blockbilder und 3D-Prismenkarten
- Darstellungsmöglichkeiten wie 2D-Diagramme, Linien- und Netzkarten, Kartenbeschriftung und Nachthimmel im Panorama
- Analysemöglichkeiten wie: Geteilte Karte zum Themenvergleich, Selektion und Vergleich von Einzelwerten, 3D-Profile



Die Anschaffungskosten sind mit ca. 250 CHF relativ hoch, dafür erhält man ein Produkt der Superlative. Viele Bibliotheken führen den *Atlas der Schweiz* bereits in ihren Beständen, er kann dort ausgeliehen werden.

Fig. 5. Umschlag des Atlas der Schweiz AdS3

In der Themenebene *Natur & Umwelt* finden sich die gesuchten Daten zu Geologie, Gesteinsart, Gesteinsentstehung, Abbaustellen usw.. Grundlagen dieser Datenebenen bilden wiederum die *Geologische-* und die *Tektonische Karte der Schweiz 1:500'000* der *Landesgeologie*, sowie Datenebenen der *Schweizerischen Geotechnischen Kommission (SGTK)*. In einem ersten Schritt kann man sich die (geologischen) Karten als „normale“ 2D-Darstellung anzeigen lassen. Will man ein räumliches Bild gewinnen, schaltet man in den 3D-Modus um und erstellt Panoramen (Fig. 6 und Fig. 7) oder Blockbilder einer Region. Auf diese Art werden die „flachen“ Karten mit wenigen Klicks plastisch und die Landschaft räumlich greifbarer. Wer gerne möchte, kann sich über der Gesteinskarte auch die Verbreitung der bewimperten Alpenrose oder die Abstimmungsergebnisse zur Minarett-Initiative anzeigen lassen, jedem wie's ihm beliebt.

Die wohl wichtigste Datenquelle bildet der **Geologische Atlas der Schweiz** im Massstab 1:25'000. Ein Kartenblatt inklusive Erläuterungen kostet 50 CHF, teils fehlen aber die dazugehörigen Erläuterungen. Bezogen werden können die Karten in einer Buchhandlung oder via Internet im *Toposhop* von *swisstopo*.

<http://www.toposhop.admin.ch/de/shop/products/maps/geology/ga25/print>

Derzeit sind leider noch nicht alle Atlas-Blätter in gedruckter oder digitaler Form erhältlich (Fig. 8), so dass man teilweise auf die kleinmasstäbliche *Geologische-* und/oder *Tektonische Karte* zurückgreifen muss. Die Lage verbessert sich aber ständig. Liegt der Ort von Interesse in einer Kartenblattlücke, so existiert aber meist ein Nachbarblatt, welchem man einiges an Information entnehmen kann.



Fig. 6. Im *AdS3 Panorama-Modus* erstellte Ansicht des mittleren und oberen Turtmanntales. Rechts unten, die dazugehörige Legende. Über das digitale Höhenmodell wurde das Satellitenbild gelegt. Die rosa Flächen im Talgrund bezeichnen Siedlungen (z.B. Blüomatt (1)). Die Forststrasse hinauf zur Alp Chaltheberg ist im rechten Bildteil gut sichtbar (2), ebenso der Standort der Mine (3), im Schatten des Minugrates. Die Mine selbst ist natürlich nicht sichtbar. In der Bildmitte im Hintergrund baut sich das dominante Weisshorn auf.

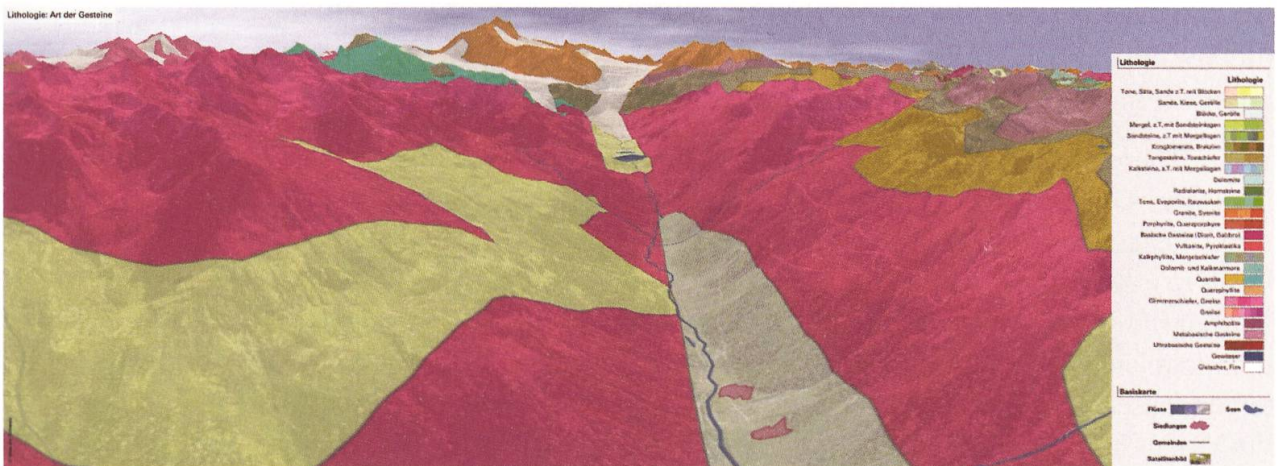


Fig. 7. Im *AdS3 Panorama-Modus* erstellte Ansicht mit den Gesteinstypen (*Lithologien*). Rechts, die dazugehörige Legende.

### Die Gesteine des Turtmanntales in Panorama-Ansicht

In der Panorama-Ansicht wird die Anordnung der Gesteinsverbände plastischer und somit verständlicher (Fig. 7). Die verschiedenen Gesteinseinheiten liegen flach übereinandergestapelt. Die oberste Einheit bilden die Gesteine, die das Weisshorn aufbauen.

Während der grösste Teil des Tales aus Gneisen und Glimmerschiefer besteht (rosa), baut sich das Weisshorn aus Graniten und Syeniten auf (lachsfarben). Dazwischen in blaugrün, ocker und grau, die (meta)sedimentären Einheiten aus Kalk- und Dolomitmarmoren, Quarziten und Mergelschiefer respektive. Die hellvioletten Gipfel auf der Tal-Westseite und unterhalb des Weisshorns sind aus basischen Grüngesteinen wie Amphiboliten und Prasiniten zusammengesetzt.

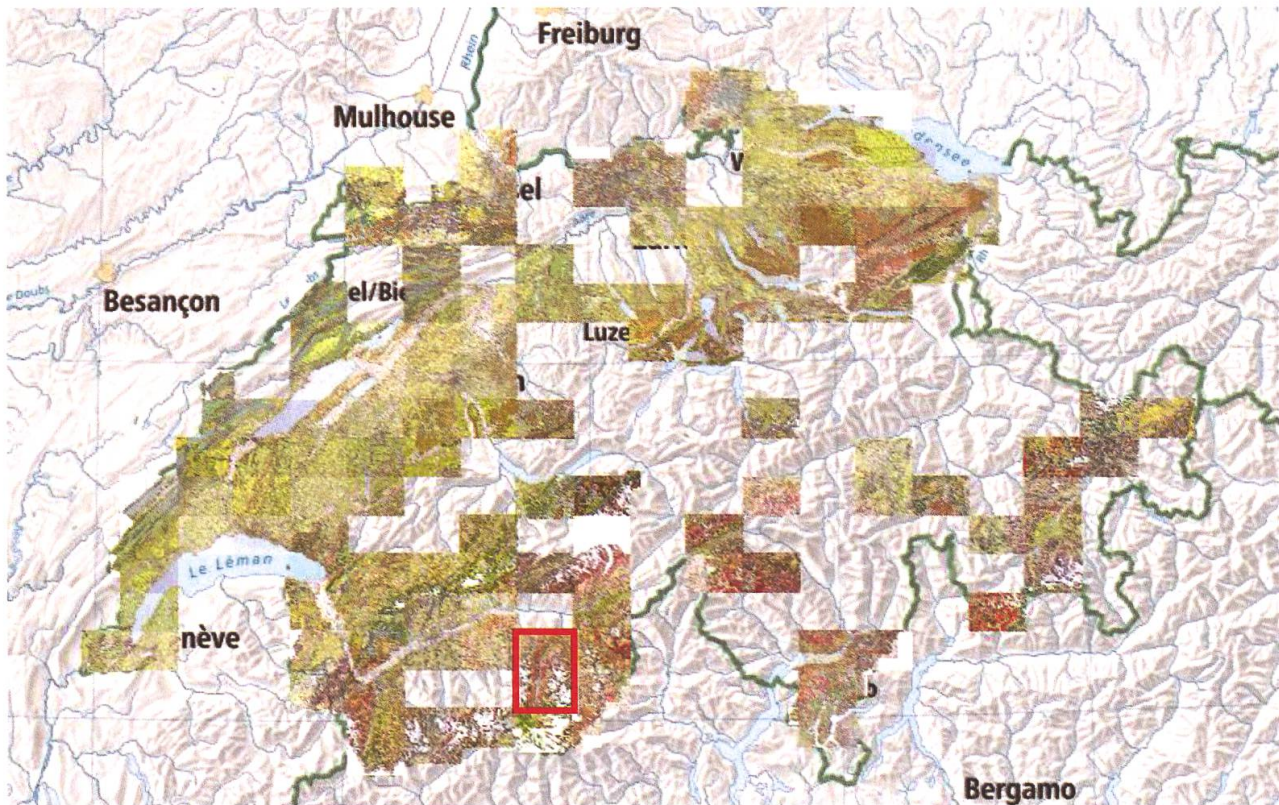


Fig. 8. Die Abdeckung der Schweiz durch den *Geologischen Atlas* im Massstab 1:25'000 (Stand Frühling 2013). Im Fall Kaltenberg haben wir Glück, denn der grösste Teil des Turtmanntales wird durch die beiden Kartenblätter Vissoie und St. Niklaus abgedeckt (rotes Rechteck).

Wichtig beim *Geologischen Atlas* sind nicht nur die qualitativ hervorragenden **Kartenblätter**, sondern ebenfalls die dazu gehörenden **Erläuterungen**. Wer weiss schon, was sich hinter Legenden-Bezeichnungen wie „Valanginien“, „Domerien“ oder „Couches de l'Aroley“ versteckt? Genau zu diesem Zweck gibt es die Erläuterungen, denn sie enthalten genauere Informationen zur Gesteinsart, zur Herkunft oder zur Entstehung der Gesteine und Gesteinsserien.

Praktischerweise kann der *Geologische Atlas* auch online, auf der *map.geo.admin.ch*-Seite (Fig. 9), samt dazu gehörigen Legenden abgerufen werden (ebenfalls im Geologischen Datenviewer - siehe unten). Die räumliche Auflösung des *Geologischen Atlas* ist massstabsbedingt natürlich um einiges besser als bei den geologischen oder tektonischen Übersichtskarten. Dadurch steigt aber auch die Komplexität der Karte. Wer nur eine Übersicht möchte, ist mit den 500'000'er Karten gut beraten, wer Detailinformationen benötigt, verwendet mit Vorteil die 25'000'er Karten.

Die *Landesgeologie* hat mit ihrem ambitionösen **Projekt GeoCover** auf Ende 2012 die gesamte Schweiz in Vektorform erfasst. Seit April 2013 können mehr als 80% der Kartenblätter als digitale Daten in Vektorformat für *Geografische Informations-Systeme GIS* bezogen werden (etwa 95.- CHF/Kartenblatt).

Wer sich kein Geografisches Informations-System wie *ArcGis* leisten kann, und dies dürften die meisten unter uns sein, kann problemlos auf OpenGis-

<http://www.toposhop.admin.ch/de/shop/products/landscape/geo-cover>

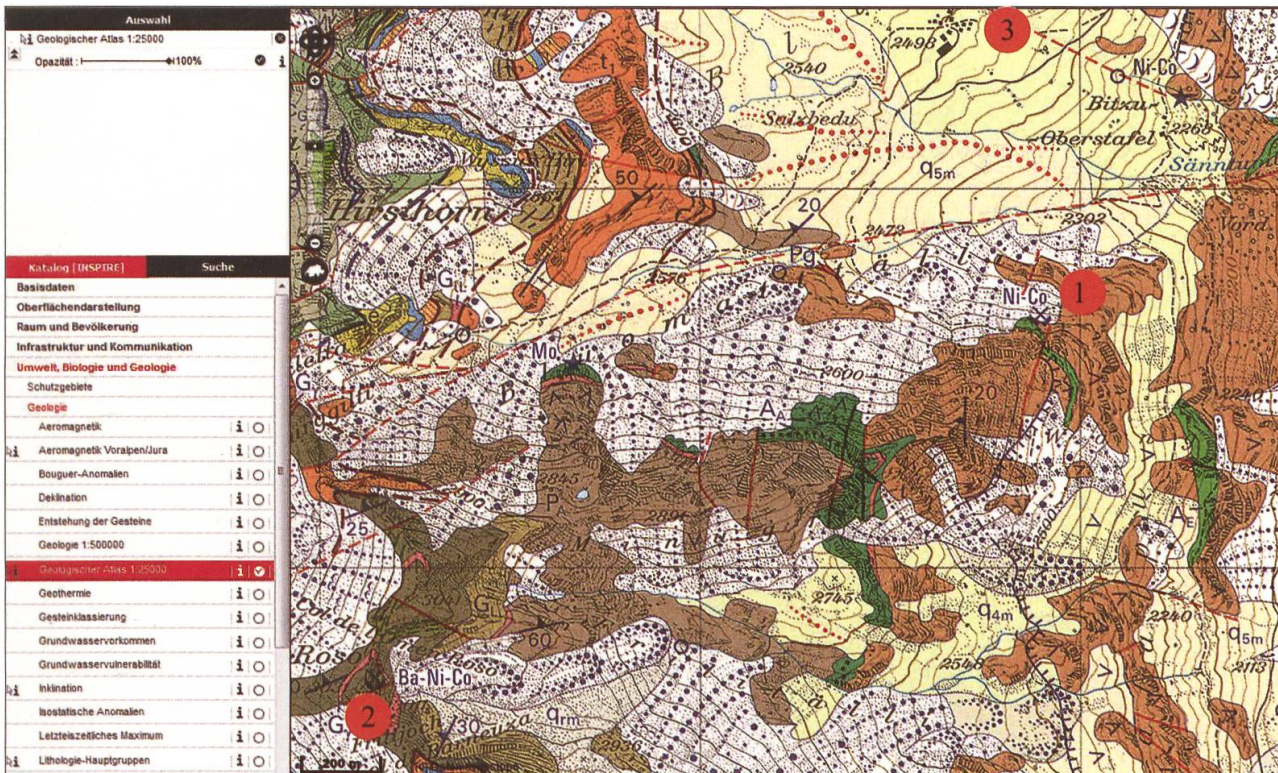


Fig. 9. *map.geo.admin.ch* mit eingeblendeter Geologischer Karte 1:25'000. Die Abbaustellen Kaltenberg (1) und Plantorin (2) sind auf der Karte verzeichnet. Die Alp Kaltenberg (3) liegt am Nordende der Karte, bei Punkt 2498 m ü.M.. Mit einem Klick in die Karte erhält man die Legende zum entsprechenden Kartenblatt. Leider ist bei einigen Legenden die Auflösung gering und dementsprechend schwierig sind sie zu entziffern.

### Geologie von Kaltenberg

Auf der Geologischen Karte (Fig. 9) erkennt man, dass sich die Mine Kaltenberg in Biotit-Gneisen mit Quarz- und Amphibolit-Bändern der Siviez-Mischabel-Decke befindet (brauner-Farbtone). Die grünen Serien bestehen aus Amphiboliten. Plantorin hingegen liegt in einer heterogenen Gesteinsserie (dunkelbraun) aus Glimmerschiefern mit Quarzschiefern und Prasiniten (vergrünte basische Gesteine wie Basalte oder Gabbros). Beim ziemlich bunten Hirschihorn befinden wir uns bereits in höheren Deckenstockwerken, in der Tsaté- und Cime-Blanche-Decke, wo sich über den Einheiten der Siviez-Mischabel-Decke Bündnerschiefer (Kalkglimmerschiefer), vergrünte untermeerische Basalte und Mantelgesteine (Serpentinite) finden lassen.

<http://www.qgis.org/>

Systeme wie zum Beispiel *QGIS* ausweichen. Möglicherweise muss man bei den Füllmustern und Flächenfarben noch etwas nachbessern, Geometrien und Informationen werden aber problemlos umgesetzt.

<http://www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/de/home/swisstopo/org/geology/lgi.html>

Wer jetzt die benötigten Informationen noch nicht gefunden hat, kann sich an die **Informationsstelle der Landesgeologie** wenden. Sie lässt sich telefonisch oder per Email erreichen oder man kann, nach Voranmeldung, auch persönlich vorbei gehen. Es lohnt sich aber vorher die verschiedenen Suchinstrumente der Info-Stelle zu nutzen, welche auf der genannte Webseite angeboten werden. Das Hauptsuchinstrument ist **GIS-Geol**, ein interaktives Web-GIS



Fig. 10. Gis-Geol mit dem Ausschnitt Turtmanntal. Bei den Themen (links (1)) sieht man, dass Informationen zu Punkten (z.B. Bohrungen (2)), Linien (z.B. Tunnel (3)) oder Flächen (z.B. Karten, Dissertationen usw. (4)) abgerufen werden können. Mit dem Info-Knopf (i in einem Kreis (5)) kann man die Informationen zu den Daten abrufen (Klicken oder Fläche aufziehen). Die Informationen werden unterhalb der Karte als Liste dargestellt – wer nicht nach unten scrollt, sucht vergeblich danach. Oftmals ist es von Vorteil, die Auswahl etwas einzuschränken. Findet sich ein interessantes Dokument, kann man online sein Interesse bekunden und eine Anfrage an die Informationsstelle via Web-Formular ausfüllen und abschicken. Dies allerdings nur, wenn vorher ein oder mehrere Einträge selektiert wurden ((6) siehe Fig. 11).

(Fig. 10). Man sucht sich den Kartenausschnitt von Interesse aus (mittels der Zoomfunktion, als Kreis mit + oder – dargestellt), selektiert die gewünschten Informationen (Punkt-, Linien- oder Flächeninformationen), wählt den Info-Knopf an (Kreis mit i) und klickt an die bestimmte Stelle auf der Karte (oder zieht ein Feld auf). Scrollt man jetzt nach unten, findet man eine (oft enorm lange) Liste (Fig. 11) mit Angaben zu allen vorhandenen Unterlagen wie Dissertationen, Diplomarbeiten, geologischen Berichten usw.. Zukünftig soll GIS-Geol integraler Bestandteil von *map.geo.admin.ch* werden – die jetzige GIS-Geol-Seite dürfte dann abgeschaltet werden.

Etwas versteckt zwar, aber mit Hilfe dieses Beitrages trotzdem auffindbar, können auch unpublizierte Kartenblätter und –skizzen, sowie an anderer Stelle publizierte Karten online gesucht werden – über den **Geologischen Datenviewer** der *Landesgeologie*, dem kleinen Bruder von *map.geo.admin.ch*. Obwohl sich hier viele geologische Daten finden lassen, ist die Darstellung, insbesondere des Kartenfensters, bei weitem nicht so luxuriös wie auf *map.geo.admin*. Trotzdem lassen sich die relevanten Daten aus dem Datendienst bequem herauskitzeln. Wahrscheinlich wird auch der *Geologische Datenvie-*

<http://www.geologieviewer.ch>

Fig. 11. Ausschnitt der Abfrageliste von *Gis-Geol* zum Turtmanntal. Die Informationen werden nach Punkt-, Linien- und Flächeninformationen gegliedert. Wie Sie sehen, wurden verschiedene Dokumente zu Plantorin und Kaltenberg gefunden.

Punktinformationen						
ID *	Dokumentsdatum	Meta-Titel	Ansicht Kopie selec			
7093	1943-01-28	Geologische Berichte über die Nickel-Kobalt-Vorkommen im Turtmanntal und im Val d'Anniviers: Abbaustellen südlich Kaltenberg (Turtmanntal), Grand Praz und Gollyre (bei Ayer, Val d'Anniviers) und Plantorin südlich Forcletapass (VS).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6
20194	1958-08-30	RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN WESTSEITE OBERES TURTMANNNTAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
35086	1984-00-00	MINERALOGISCHE UNTERSUCHUNGEN ERZLAGERSTÄTTE VON PLANTORIN. DISS 1984	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
*) GIS-Geol ID						
<=1 km2						
ID *	Dokumentsdatum	Meta-Titel	Ansicht Kopie selec			
20635	1981-12-00	HYDROGEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN QUELLENSCHUTZZONEN SSW UNTERBÄCH	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21214	1982-10-26	RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN IN DER MINE DE GRAND-PAZ, 1KM SE AYER SOWIE IN DEN MINEN TOUNOT, TIGNOUSA UND GARBOULAZ, NE ST-LUC	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
27221	1965-03-00	VERÄNDERUNGEN 1850-1964 DER TURTMANN-GLETSCHER-ZUNGE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
*) GIS-Geol ID						
100 km2						
ID *	Dokumentsdatum	Meta-Titel	Ansicht Kopie selec			
1307	1918-11-07	CO-NI UND CU-BI-LAGERSTÄTTEN IM VAL D'ANNIVIERS, VAL DE MOIRY UND TURTMANNNTAL, INSBESONDERE BAICOLLIU/GRIMENTZ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1327	1902-00-00	NOTES ET PUBLICATIONS DIVERSES SUR LES GISEMENTS METALLIFERES DU VAL D'ANNIVIERS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

wer zukünftig in die *map.geo.admin-Seite* integriert werden. Man findet die publizierten und unpublizierten Karten und Skizzen (Fig. 12) im Thematischen Overlay „*Geologisches Kartenverzeichnis*“ (Auswahlmenü oben links). Dort wählt man die beiden Themenpunkte „*Publizierte Skizzen*“ und/oder „*Originalkarten*“ an und selektiert mit dem Info-Knopf wieder die Gegend von Interesse (einfacher Klick oder ein Feld aufziehen). Auch hier erhält man eine Liste, welche die Quellangaben enthält. Die Karten und Skizzen können bei der *Geologischen Landesaufnahme* bezogen werden, oder man findet die entsprechenden Grundlagen in einer erdwissenschaftlichen Bibliothek.

Auf dem *Geologischen Datenviewer* finden sich innerhalb des gleichen Thematischen Overlays auch die *Spezialkarten*, teilweise noch immer die besten und einzigen Kartengrundlagen, die greifbar sind. Diese Spezialkarten, oftmals etwas älteren Datums, entsprechen meist einer Beilage zu den *Beiträgen zur Geologischen Karte der Schweiz*, der schriftlichen Serie der *Landesgeologie*. Die Beiträge enthalten sehr detaillierte geologische Informationen zu bestimmten Gebieten in der Schweiz. Viele der Beiträge sind noch in gedruckter Form im *Toposhop* erhältlich. Daneben hat die *Landesgeologie* sämtliche Beiträge in digitaler Form rückerfasst (als PDF) und stellt diese Informationen kostenlos zur Verfügung. Ein grosses Lob dafür von unserer Seite!

### Von der Geologie zur Geotechnik und den Lagerstätten

Bisher ging es um die Suche nach rein geologischen Daten. Viele Minaria-Leser werden aber eher nach Dokumenten zu Vererzungen, Minen und anderen Abbaustellen suchen. Hier ist die *Landesgeologie* zwar auch ein guter Ansprechpartner, die richtige Auskunftsstelle ist aber die **Schweizeri-**

<http://www.toposhop.admin.ch/de/shop/products/publications/geology/contributions>

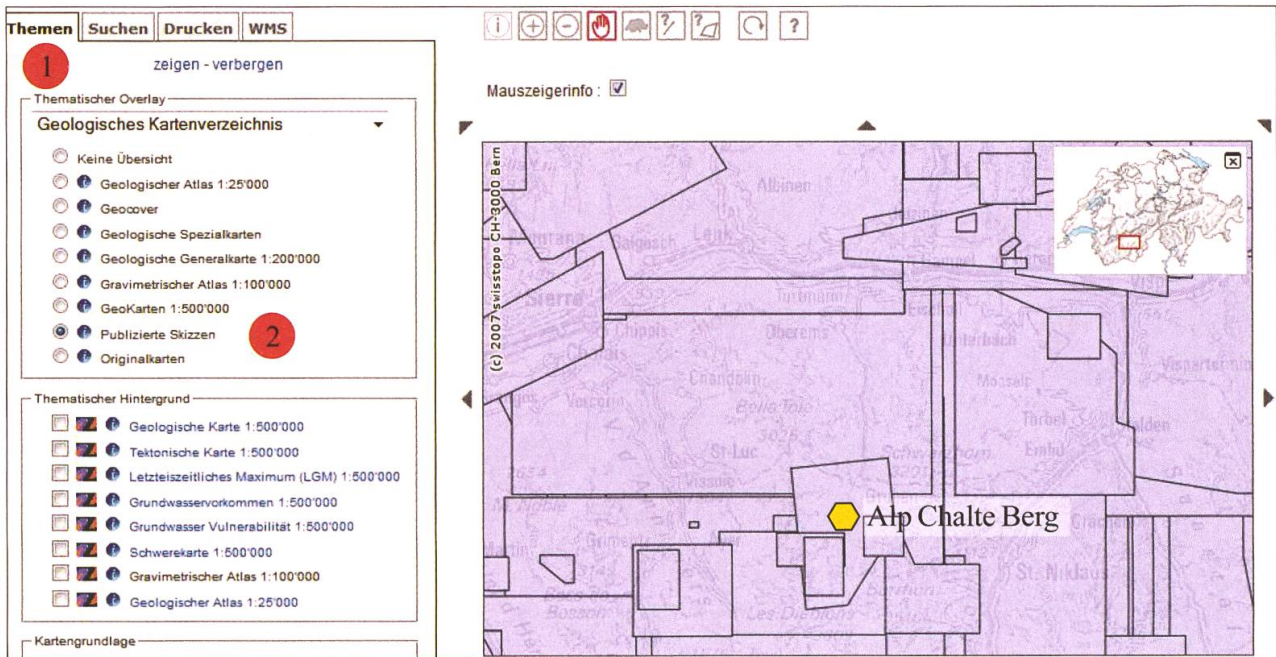


Fig. 12. Der *Geologische Datenviewer* mit Angaben zu publizierten Skizzen im Gebiet Val d'Anniviers und Turtmantal. Als Thematischer Overlay ist das *Geologische Kartenverzeichnis* (1) angewählt und die Ebene *Publizierte Skizzen* aktiviert (2). Alternativ können auch *Originalkarten* oder *Geologische Spezialkarten* eingeblendet werden. Auch die Angaben zur Abdeckung durch *Geocover* oder den *Geologischen Atlas* finden sich hier.

Die **sche Geotechnische Kommission SGTk**, die Fachstelle für mineralische Rohstoffe der Schweiz. Die *SGTK* hat seit über 100 Jahren Informationen zu mineralischen Rohstoffen wie Erzen, Bausteinen, Kohle oder Torf, sowie zu deren Abbaustellen gesichtet und publiziert. Einige der Daten sind in Form von **Rohstoffkarten** greifbar, zudem verfügt die *SGTK* über eine umfassende Datenbank zu den Abbaustellen und Vererzungen in der Schweiz. Dieses **Rohstoffinventar** soll öffentlich zugänglich werden, im Moment muss man sich aber noch direkt an die *SGTK* wenden, um einen Auszug daraus zu erhalten. Genauere Angaben finden sich unter [www.sgtk.ch](http://www.sgtk.ch) oder direkt bei unserem Präsidenten Rainer Kündig, dem Geschäftsführer der *SGTK*. Nebst dem *Rohstoffinventar* existieren mehrere Datenebenen, welche in einem Geografischen Informationssystem GIS integriert wurden.

[www.sgtk.ch](http://www.sgtk.ch)

Einige Daten wurden auch im *Geologischen Datenviewer* integriert. Im Dropdown-Menü Thematischer Overlay verstecken sich unter *Geotechnische Daten* z.B. die Informationen zu Vorkommen und Abbaustellen von Erzen in der Schweiz (Fig. 14). Hier ist der Auswahlpunkt *Rohstoffe* von Bedeutung, denn darin finden sich alle erfassten Rohstoffvorkommen der Schweiz.

Auch die *SGTK* besitzt eine eigene Schriftreihe, die **Beiträge zur Geologie der Schweiz – Geotechnische Serie**. Hier findet sich eine Vielzahl an umfassenden und minutiös erhobenen Daten mit Grafiken, Tabellen und Karten zu den mineralischen Rohstoffen der Schweiz. Diese Produkte können direkt bei der *SGTK* oder im *Toposhop* von *swisstopo* bezogen werden (url siehe oben).

<http://www.sgtk.ch/inhalt/shop/candy-press/scripts/default.asp>

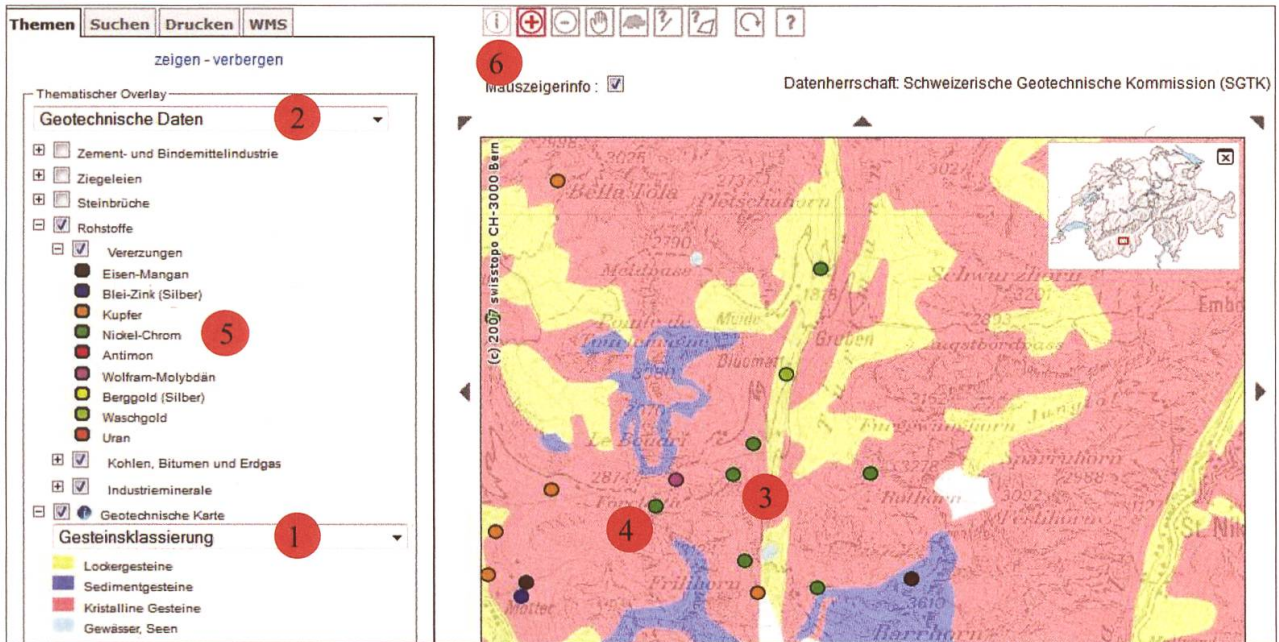


Fig. 14. Der Geologische Datenviewer mit eingeblendeter Gesteinsklassierung (1) und Geotechnischen Daten (2), beides Datenebenen der SGTK. Kaltenberg (3) und Plantorin (4) sind in der zusammenfassenden Klasse Nickel-Chrom-Vererzungen (5) auf der Karte vermerkt. Den Info-Knopf (6) auswählen und danach ein Klick auf einen Punkt, damit erhält man eine Basisinformation zu einer Vererzung. Detailinformationen dazu erhält man bei der SGTK oder der Geologischen Informationsstelle.

Zum Turtmanntal und zum Bergwerk Kaltenberg finden sich denn auch gleich mehrere Publikationen (Fig. 13):

- F. GILLIÉRON, Geologisch-petrographische Untersuchungen an der Ni-Co-Lagerstätte Kaltenberg (Turtmanntal, Wallis). (GS-25); 1946, vergriffen
- G. DELLA VALLE; Les Fahlandes et les veines polymétalliques du Val d'Anniviers et du Val de Tourtemagne (Zone pennique, Valais). (GS-81), 1992, erhältlich, Preis: CHF 30.

Dass die Arbeit des Herren Gilliéron vergriffen ist, spielt bald keine Rolle mehr, da auch die Geotechnische Serie, als Bestandteil der „Beiträge zur Geologie der Schweiz“, seit kurzer Zeit als PDF kostenlos zu beziehen ist.

Fig. 13. Die beiden Beiträge der SGTK zu den Vererzungen im Turtmanntal. Beide Beiträge können kostenlos in digitaler Form bezogen werden.



## Die Vererzungen rund um Kaltenberg

In der Arbeit von G. Della Valle (1992) erfahren wir, dass die Vererzungen des Turtmantales und insbesondere Kaltenbergs, eigentlich in zwei Typen unterteilt werden müssen. Einerseits in sogenannte Fahlbänder, andererseits in polymetallische Karbonatadern.

Die **Fahlbänder** stellen Lagen parallel zu den ehemaligen sedimentären Strukturen dar. Sie sind in unterschiedlichem Grad an Sulfiden wie Pyrrhotin, Pyrit, Chalkopyrit, Sphalerit und Galenit angereichert. Die Fahlbänder stellen in den meisten Fällen aber keine abbauwürdige Vererzung dar.

Die eigentlichen Vererzungen bilden die **polymetallischen Karbonatadern**, die meist quer zu den alten sedimentären Strukturen stehen. Hier besteht die Gangart aus den Karbonaten Calcit, Dolomit und Ankerit, mit akzessorischem Baryt und Quarz. Die Erzminerale sind vielfältig und komplex. Die Ni-Co-Vererzungen wie z.B. Kaltenberg bestehen aus Skutterudit, Rammelsbergit, Pararammelsbergit, Nickelin, Violarit, Maucherit, Gersdorffit, Cobaltin und weiteren exotisch klingenden Mineralien. Aber auch bekanntere Mineralien wie Arsenopyrit, Hämatit, Magnetit, Pyrit, Fahlerz, Chalkopyrit und Bornit sind vorhanden.

Della Valle interpretiert die Fahlbänder als uralte Sulfid-Anreicherungen, die Karbonatadern hingegen als Strukturen, die mit der alpinen Gebirgsbildung assoziiert sind. Im Falle von Kaltenberg sind sie zudem mit Amphiboliten vergesellschaftet. Die Strukturen scheinen ihm Recht zu geben (Fig. 15). Er sieht einen räumlichen und genetischen Zusammenhang zwischen der Verteilung der Fahlbänder und dem Vorkommen der Karbonatadern. Allerdings gibt es, basierend auf komplexen Isotopensystemen, auch Widerspruch zu diesen Thesen (Zingg 1989).

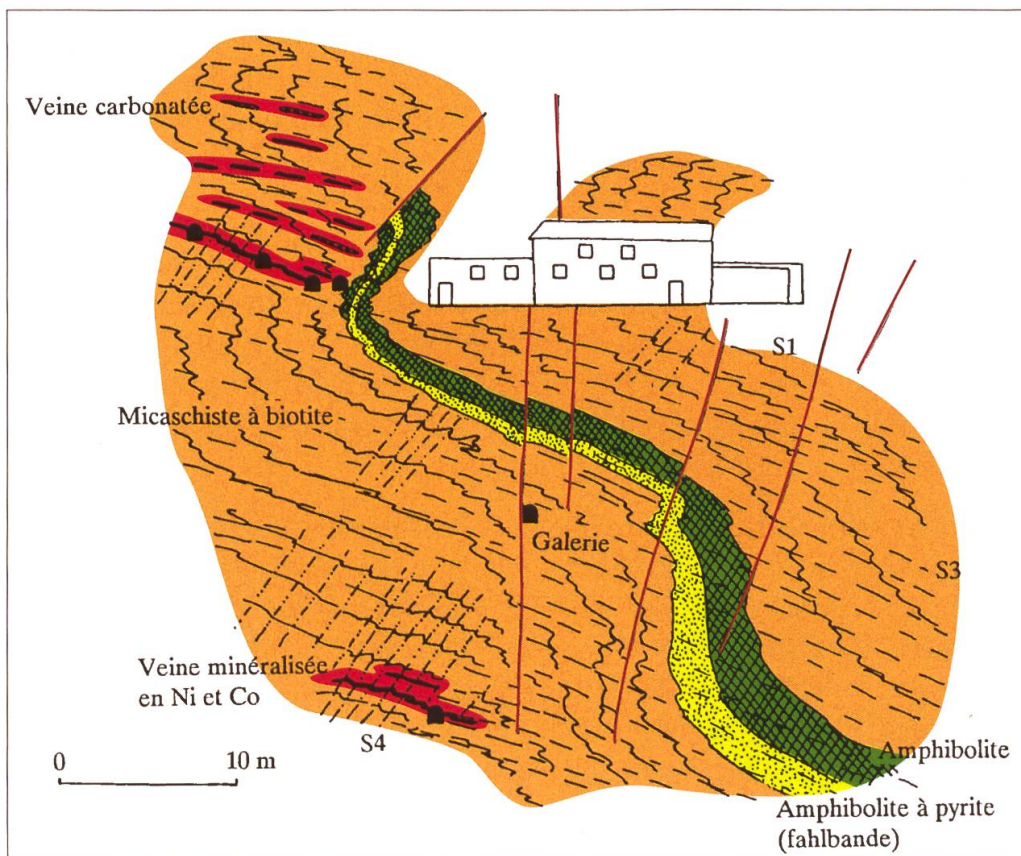


Fig. 15. Schematisches Profil durch das Abbaugebiet Kaltenberg mit eingezeichneten alpinen Strukturen, Fahlbändern (gelb) und Karbonatadern (rot), welche die eigentlichen Vererzungen enthalten. Bearbeitet nach Della Valle (1992).

Nebst der *SGTK* ist auch die bereits oben vorgestellte *Informationsstelle der Landesgeologie* eine hervorragende Auskunftsstelle für mineralische Rohstoffe. Denn zusätzlich zu den oben erläuterten Abfragewerkzeugen verwaltet die Informationsstelle die (historischen) **Akten des Büro für Bergbau**, welches v.a. in Krisenzeiten wie im 1. oder 2. Weltkrieg eine wichtige Rolle bei der Abschätzung und Evaluation der inländischen mineralischen Rohstoffe und Rohstoffreserven spielte. Das *Büro für Bergbau* initiierte und beaufsichtigte in diesen Zeiten die schweizerischen Abbautätigkeiten und kontrollierte und unterstützte die Abbaufirmen. Die Akten des Büros enthalten detaillierte Beschreibungen von Abbaustellen in Form von protokollierten Kontrollgängen und Begehungen.

Von einigen Mitgliedern der *SGHB* werden diese Akten intensiv genutzt, sind sie doch ein wahrer Fundus für den historischen Bergbau in der Schweiz. Auch zu Kaltenberg und Plantorin gibt es vielfältige Akten.

Natürlich lässt sich eine Vielzahl an Informationen auch in den **Erdwissenschaftlichen Bibliotheken** in Bern, Zürich, Basel, Fribourg, Lausanne, Neuenburg und Genf finden. Auch die **Landesbibliothek** besitzt eine Fülle an Schriften und Publikationen zu diesem Thema. Angaben zur Nutzung dieser Sammlungen finden sich auf den jeweiligen Homepages, auch vor Ort erhält man in aller Regel problemlos Auskunft. Die Bibliotheken verfügen zudem über Online-Kataloge, so dass bequem von Zuhause aus recherchiert werden kann.

Eine weitere Informations-Quelle stellen **Naturhistorische Museen** dar, die teilweise auch kantonale Aufträge zur Sichtung von Dokumenten und Gestein- und Mineralienproben erfüllen. Hier wendet man sich in der Regel direkt an die betreffenden Mitarbeiter der Erdwissenschaftlichen Abteilungen, deren Adresse findet man, wie heute üblich, auf der jeweiligen Homepage. Eine letzte erwähnenswerte Informationsquelle bilden **kantonale oder kommunale Archive**. Deren Benutzung sollte aber besser von einem Historiker im Detail abgehandelt werden, ich verzichte an dieser Stelle darauf.

Brandneu und erst seit sehr kurzer Zeit im Einsatz ist ein geologischer Datensatz, welcher kostenlos in **Swiss Map Mobile**, der Karten-App von *swisstopo*, geladen werden kann. Die Anschaffung von *Swiss Map Mobile* kostet nur wenig Geld, solange man keine zusätzlichen Karten reinladen will. Im Moment sind die geologischen Daten nur für iPhone und iPad erhältlich, die Android-Version wird sicherlich folgen.

Der Informationsgehalt entspricht einer abgespeckten Version des *Geologischen Datenviewers* (hauptsächlich fehlt der *Geologische Atlas 25'000*), nur mit dem Unterschied, dass sich die Informationen bequem auch im Feld abrufen lassen. Wer also bei einer Wanderung unvermittelt vor einer unbekanntem Abbaustelle steht, kann mit *Swiss Map Mobile* die wesentlichen Informationen dazu finden. Im Moment (Frühling 2013) wird der Datensatz überarbeitet und erweitert. Wer gerne auch noch die topographischen Karten dazu einblenden möchte, wird momentan allerdings noch ziemlich kräftig zur Kasse gebeten. Eine gute Nachricht: Bereits in diesem Sommer sollen die Preise kräftig fallen!

**Swiss Map Mobile iPhone / iPad**



Erhältlich im App Store:  
[Preise](#)

Laden im  
**App Store**

**Geologische Daten**

Beim Kauf von Swiss Map Mobile erhalten Sie gratis die Möglichkeit, geologische Daten für den offline Gebrauch auf Ihrem Gerät abzuspeichern. Folgende Inhalte stehen Ihnen danach zur Verfügung:

- Geologische Karte 1:500 000 mit interaktiver Legende (Gestein, Lithologie, Alter und Tektonik)
- Karte des letzteiszeitlichen Gletscher-Maximums (LGM) 1:500 000, überblendbar mit der Landeskarte 1:500'000 und der geologischen Karte 1:500'000
- POI's mit weiterführenden Links zu folgenden Themen:
  - Geologische Wanderwege (inkl. Trackfunktion)
  - Geosites (GeoEvents von Erlebnis Geologie sowie Geotope der Schweiz)
  - Steine an historischen Bauwerken
  - Rohstoffe: Vorkommen, Abbaustellen und Verarbeitungsbetriebe

Fig. 16. Swiss Map Mobile, das neueste Produkt von swisstopo, enthält einen geologischen Datensatz. Dieser kann vom Handy, sogar ohne Internetverbindung, direkt im Feld abgerufen werden.

## Fazit

Wer Informationen zur Geologie und zum historischen Bergbau der Schweiz benötigt, findet vieles bereits im Internet. Oft erhält man aber auch nur die Auskunft, dass Informationen vorhanden sind. Um diese auch tatsächlich in gedruckter Form zu erhalten, ist oftmals ein Gang zu der entsprechenden Institution unumgänglich. Meist lernt man dabei aber spannende Personen kennen und im Gespräch öffnen sich oftmals Türen, von deren Existenz man nicht einmal Kenntnis hatte.

Selbst wenn der spannendste Teil der Bergwerksforschung die Begehung der Bergwerke bleibt, wer seriöse historische Bergbauforschung betreiben will, kommt um eine aktive Datensuche im Internet oder bei den entsprechenden Informationsstellen nicht herum. Ich hoffe, dass dieser Beitrag Interesse geweckt hat und einige unbekannte Wege aufzeigen konnte.

Leider muss ich aber auch folgendes klar stellen: **In dem Moment, da dieser Beitrag gedruckt wird, ist er auch teilweise bereits überholt**, denn viel zu schnell werden heute Daten generiert und/oder zugänglich gemacht, als dass ein statischer Bericht mithalten könnte. Dies soll aber nicht davon abhalten, selbst im Internet nach neuen Informations-Ressourcen zu suchen und diese auch zu nutzen. **Google it out** sollte auch in der Bergwerksforschung ein bekannter Begriff sein.

## Und da war noch die Sache mit dem Ozean

Wo war denn nun genau der Ozean im Turtmanntal? Diese Frage, immerhin heisst der Titel dieses Beitrages „Der Ozean im Turtmanntal“, soll nun doch noch kurz beantwortet werden. Eigentlich sind alle Teile bereits vorhanden, man muss das Puzzle bloss noch zusammensetzen.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Pangaea>

[http://de.wikipedia.org/wiki/Tethys\\_\(Ozean\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Tethys_(Ozean))

Vor etwa 250 Millionen Jahren begann ein riesiger, Pangaea genannter Superkontinent zu zerbrechen. Die Bruchstücke dieses Kontinentes bilden heute die alten Gesteinssockel Afrikas und Eurasiens (Europa und Asien), aber auch von Nord- und Südamerika, Australien und der Antarktis. Die beim Auseinanderdriften der Kontinentalschollen entstehenden „Lücken“ mussten über geologische Zeitmassstäbe hinweg wieder gefüllt werden – zunächst einmal durch die Wassermassen der Ozeane. Der Ozean, der sich zwischen Eurasien und Afrika öffnete, wird heute Thetys genannt. Der beim Auseinanderbrechen neu geschaffene Ozeanboden entstand durch teilweise Aufschmelzung des Erdmantels. Die Magmen drangen bis an den Meeresboden, wo sie im Kontakt zum Meereswasser rasch zu basaltischen Kissenlaven erstarrten. Etwas tiefer in der entstehenden ozeanischen Kruste konnten sie zu Gabbros erstarren. Wo der Erdmantel in Kontakt mit zirkulierendem Meereswasser kam, entstanden aus den trockenen Mantelgesteinen (Peridotiten) wasserhaltige Serpentinite. Über diese ganze Serie von Erdmantel- und Ozeanboden-Gesteinen lagerten sich über die Jahrmillionen mächtige Serien an Sedimenten ab.

Die steinernen Zeugen dieses Ozeans finden sich heute als Amphibolite, Prasinite und Serpentinite, nebst dazu gehörigen Sedimenten im Turtmanntal wieder. Die ehemalige Basalte und Gabbros wurden unter hohen Drücken und Temperaturen in Grüngesteine (Prasinite, Grünschiefer) oder Amphibolite umgewandelt (basische Gesteine in Fig. 4), die Sedimente in Kalkglimmerschiefer (Mergelschiefer, Kalkpyllite in Fig. 4) oder Marmore (Kalksteine in Fig. 4).

Mit hohen Drücken ist allerdings nicht der Wasserdruck am Boden des Ozeans gemeint, sondern der Druck tief im Erdinnern. Grund dafür ist eine Bewegungs-umkehr, welche vor etwa 90 Millionen Jahren, während der Kreidezeit, zu wirken begann. Afrika und Europa begannen dabei wieder aufeinander zu zu driften, was unweigerlich in einem Platzproblem enden musste - der Ozean war im Wege. Die Lösung war zunächst einfach: die schwere und relativ dünne ozeanische Kruste wurde unter den afrikanischen Kontinenten geschoben, wir sprechen hier von Subduktion oder deutsch "Verschluckung". Bruchstücke der ozeanischen Kruste blieben aber an Afrika hängen, so dass wir heute diese Sutur anhand von Amphiboliten, Prasiniten und Serpentiniten im Gelände verfolgen können.

Das eigentliche Problem entstand erst, als der Ozean verschluckt war und die beiden Kontinente oder Bruchstücke davon aufeinander prallten. Und es war sogar noch ein bisschen komplizierter, denn das Ursprungsgebiet der Siviez-Mischabel-Decke wird heute als Mikrokontinent interpretiert, der sich inselartig zwischen Europa und Afrika ausgebildet hatte. Bei der Kollision mit Afrika wurde dieser Mikrokontinent, auch als Briançonnais-Schwelle bekannt, ebenfalls subduziert, allerdings wurde er im Gegensatz zum grössten Teil des Ozeans nicht verschluckt, sondern blieb an Afrika hängen. Die Folge dieser Kollision der Kontinente und Mikroplatten war schliesslich die Entstehung der Alpen. Dabei wurden Krustenteile Afrikas und Europas als Gesteinsdecken übereinander gestapelt.

Heute liegen die Gesteine Afrikas (Dent Blanche-Decke), des Thetys-Ozeans (Tsaté- und Cime Blanche-Decke) und der Briançonnais-Schwelle (Siviez-Mischabel-Decke) übereinander geschichtet im Turtmantal (vergleiche Fig. 2). Schauen Sie sich jetzt nochmals das geologische Panoramabild auf Seite 16 genauer an. Sie erkennen nun, dass der grösste Teil des Turtmantales aus den rosafarbenen Glimmerschiefern und Gneisen der Briançonnais-Schwelle bestehen. Europa wäre weiter nördlich im Aarmassiv zu suchen. Darüber erkennen wir die hellvioletten „basischen“ Gesteine des ehemaligen Meeresbodens der Tethys und verschiedene Sedimente (ocker, grau und grün), die auf der Briançonnais-Schwelle oder im Ozean abgelagert wurden. Und über allem thront das Weisshorn, ein fein herausmodellierter, teils verschieferter Granitklotz, einst ein Teil Afrikas – wie übrigens auch der obere Teil des Matterhorns.

Im Turtmantal finden sich also Zeugen des Auseinanderbrechens der Kontinente, der Entstehung eines Ozeans und der Verschluckung und Übereinanderstapelung von Kontinentalschollen und Meeresböden. Und mittendrin liegt die Ni-Co-Vererzungen von Kaltenberg.

Dies war ein kurzer Abriss zur geologischen Geschichte des Turtmantales, sozusagen 2 Semester Geologie der Schweiz im Schnelldurchlauf. Wer mehr von der geologischen Geschichte dieser Region wissen möchte, kann dies auch auf gemächlichere Art und Weise tun. Ich empfehle folgende Bücher:

- H. WEISSERT, I. STÖSSEL, Der Ozean im Gebirge – Eine geologische Zeitreise durch die Schweiz, vdf Hochschulverlag, CHF 45.-
- M. MARTHALER, Das Matterhorn aus Afrika – Die Entstehung der Alpen in der Erdgeschichte, Ott Verlag, CHF 48.-

Leider haben mich meine Erinnerungen bezüglich des Buches von Marcel Burri doch etwas getäuscht – zur Geologie des Turtmantales findet sich nur wenig Information. Obwohl es inzwischen bereits etwas älter ist, enthält es aber viel Spannendes und Überraschendes. Darum auch hier der Buchhinweis:

- MARCEL BURRI, Die Gesteine – aus der Serie „Erkenne die Natur im Wallis“, Verlag Pillet, CHF 31.-

Zum Thema Plattentektonik findet sich bei Interesse im Internet eine riesige Vielfalt von Informationen. Am besten beginnt man mit Wikipedia und arbeitet sich anhand der im Beitrag enthaltenen Referenzliste weiter voran.

## Referenzen

MONICA A. ZINGG, Die Siviez-Mischabel Decke: Entstehung und Entwicklung eines Altkristallins und seiner Vererzungen (Wallis, Schweiz), Dissertation ETHZ, 1989

## Verdankungen

Ein grosser Dank an Marcel Pfiffner (Informationsstelle der Landesgeologie). Seine Vorschläge haben geholfen, diesen Beitrag wesentlich zu verbessern.