Buchholzstrasse 58, CH-8750 Glarus, Tel: 055 650 17 82, e-mail: info@geo-life.ch

Exkursionsprogramm Geologische Gesellschaft Zürich 18. Juni 2011

1) Berglistüber Linthal – Einmaliger Rundgang um den Wasserfall
   Alpine Überschiebung analog Glarner Hauptüberschiebung,
2) Linthschlucht
3) Wasserkraft und –nutzung im hinteren Glarnerland
4) Bergsturz am Chilchenstock
5) Rutschung von Braunwald
6) Historisches Schwefelbad Stachelberg
7) Lochsite (Sool)
   Unesco Weltnaturerbe Tektonik Arena Sardona,
   Glarner Hauptüberschiebung und Schweizer Geologiegeschichte
8) Bergsturz von Guppen
9) Gletscher und Moränen
10) Geologischer Rundblick
11) Der Dorfbrunnen Sool – Wasser als Rarität

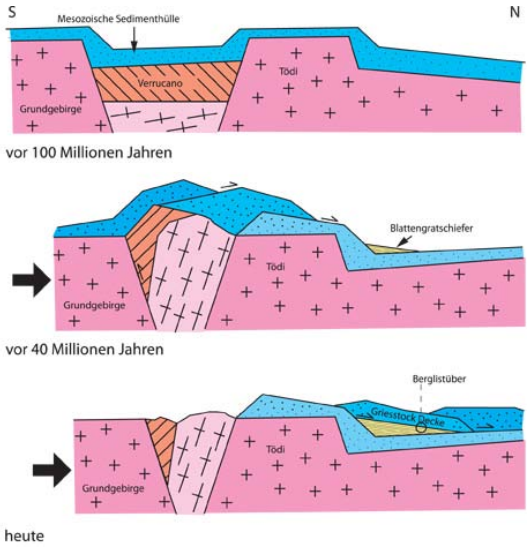
Die Glarner Hauptüberschiebung an der Lochsite (Foto Jean-Marie Wittwer)

Berglistüber – Geokultureller Treffpunkt hinter dem Wasserfall

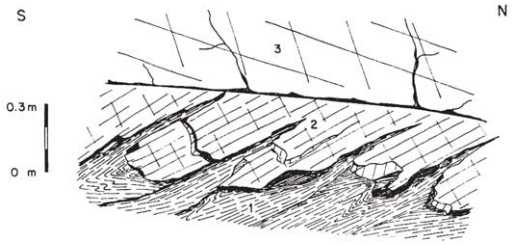
Eindrucksvoll hat sich der Fätschbach ein junges Bett in den Kalkstein eingefressen, um in drei Wasserfällen vom Urnerboden auf 1200 m in die Talsohle der Linth bei 720 m zu stürzen. Bereits 1897 wurde der mittlere dieser drei Fälle, der „Berglistüber“, als einer der schönsten Wasserfälle der Schweiz beschrieben. In wenigen Gehminuten auf dem leicht zugänglichen Fussweg öffnet sich hinter seinem imposanten Wasserstrahl eine begehbare Höhlung, aus der man abgeschieden von der Welt nur die herabbrausende Wassermasse vor sich hat.

Berglistüber mit Überschiebung

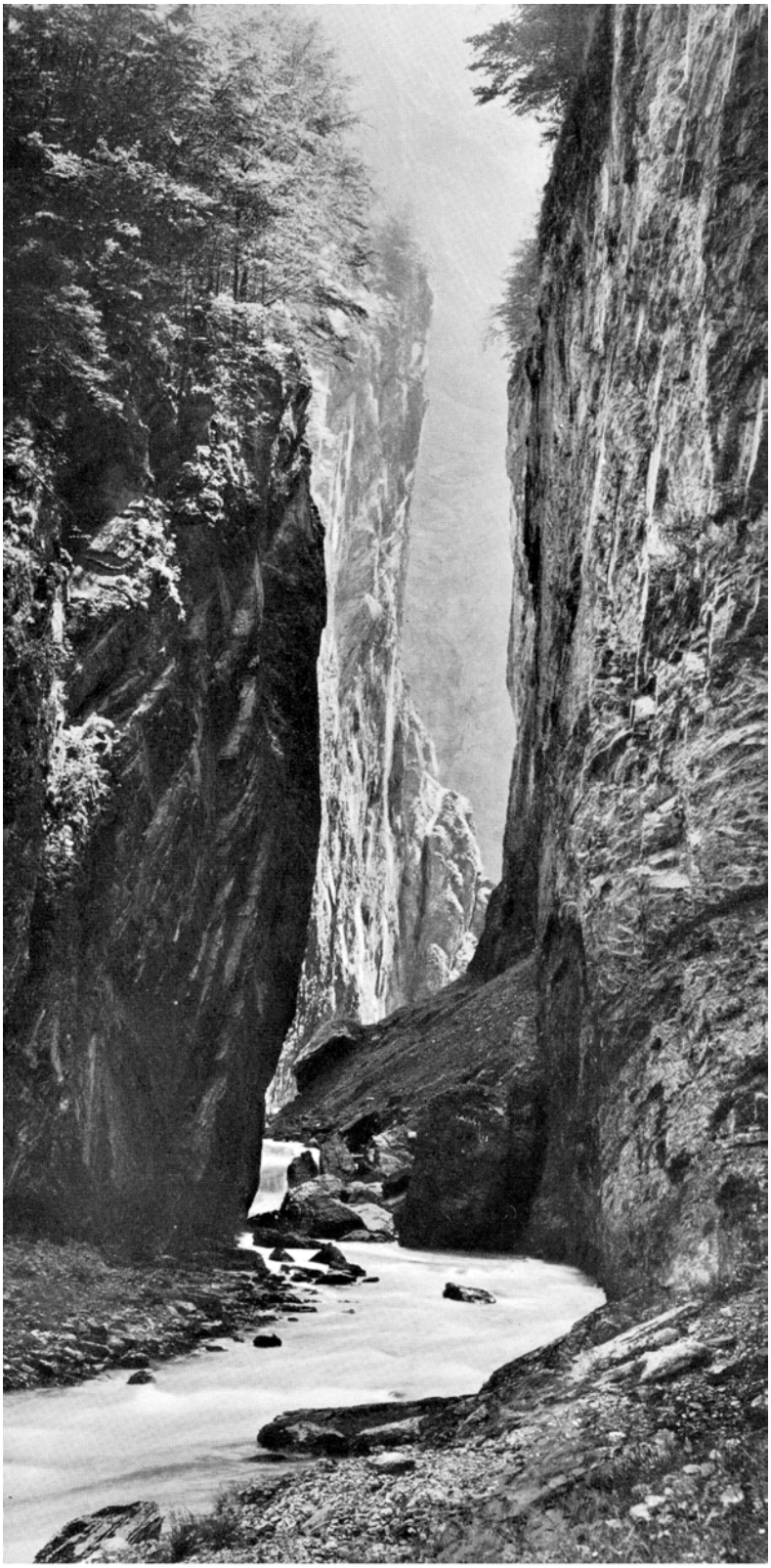
Die Höhle hinter dem Wasserfall ist aber nicht nur Schauplatz eines Wasserspieles, sondern auch ein ‚Objet trouvé’ im Glarnerland. Durch die Mitte der Höhle zieht eine messerscharfe Überschiebungslinie. Sie ist Zeugin einer Überschiebungsfläche, auf der beim Zusammenstoss der beiden Kontinente Afrika und Europa mächtige Gesteinspakete als sogenannte Decken übereinander geschoben wurden. Bei der Überschiebung am „Berglistüber“ überlagern jurassische Kalke der Griesstockdecke (155 Mio Jahre) eozäne Schiefer der Blattengratserie (40 Mio Jahre). Die Überschiebung entspricht der berühmten Glarner Hauptüberschiebung, bei der permischer Verrucano (260 Mio Jahre) mit Hilfe des jurassischen Lochseitenkalkes über eozänen Flysch geschoben wurde. Im Gegensatz zur Hauptüberschiebung, welche sich östlich des Aarmassivs vorbeigeschoben hat, fehlt bei der Überschiebung am Berglistüber der Verrucano, da dieser durch den Tödi (Aarmassiv) zurückgehalten wurde und somit nur jüngere Sedimente der höheren Gebirgsdecken den Weg Richtung Norden fanden.



Schematische Entwicklung der helvetischen Überschiebung beim Berglistüber



Lagerung von mylonitisierten (3) und kakiritisierten (2) oberjurassischen Kalken der Griesstock-Decke auf eozänen Blattengrat-Schiefern (1)



Die Linthschlucht mit der jungen Linth bevor sie durch ein Wehr gestaut wurde.

Kilchenstock

Der Kilchenstock mit seinen Runsenzügen

Im Herbst 1930 drohte über der Gemeinde Linthal eine grosse Masse Fels vom Kilchenstock (1800 m) abzubrechen. Der Name des Berges stammt von der Kirche, welche 1283 am Fuss des Berges als Bann gegen den Berg und seine Lawinen und Steinschläge gebaut wurde. Durch Abholzung und sich tief in die Flanken erodierende Runsen wurde das Problem der instabilen Hänge bereits im 19. Jahrhundert verschärft. Es fielen Steine auf das Kirchendach, worauf das Kirchenschiff abgerissen wurde. Seither steht nur noch der alte Turm. 1909 fegte eine riesige Lawine ins Tal, mit der ein jahrzehntelanges Desaster begann. Die Lokalbevölkerung sah die Situation trotzdem nicht als gravierend an. Die tragische Katastrophe von Elm anno 1881 war schon aus den Köpfen verschwunden, und zudem war dort ja Raubbau an den Schieferplatten betrieben und dadurch der Bergsturz verschuldet worden, so die vorherrschende Meinung. Dennoch zeichnet sich das Gebiet um Linthal durch eine ähnliche Geologie, der Kilchenstock besteht aus eozänen Sandsteinen und Schiefern, und damit eine ähnliche Gefährdung aus.

Noch im Jahre 1928 lieferte Hans Schardt, Professor für Geologie am Polytechnikum Zürich, ein beruhigendes Gutachten, welches ein allmähliches Abbröckeln des Berges als wahrscheinlich bezeichnete. Doch um 1929 machte der Kilchenstock mit seiner Instabilität auf sich aufmerksam. Die Gefahr wurde akut, als ein feuchter Sommer 1930 mit starken Niederschlägen immer wieder Steinschläge und Murgänge auslöste, die bis hinunter ins Dorf gelangten. Tatsächlich wurde Linthal mehrmals von Schlamm und Wasser überflutet, was erhebliche Schäden anrichtete. Am 15. November 1930 schickte Albert Heim ein Telegramm an den Landammann des Kantons Glarus: "Absturz scheint nahe. Empfehle Anordnung zu Räumung und Flucht." Drei Tage nach Heims Telegramm warnt die Glarner Regierung die Einwohner von Linthal und empfiehlt, "wertvolle Gegenstände in sichere Verwahrung zu geben und entbehrliche Mobilien bei Verwandten unterzubringen".

Murgang am Kilchenstock

In der Gipfelzone des Berges rutschte eine gewaltige Felsmasse von geschätzten 100'000 m^3 mit einer Geschwindigkeit von einem Zentimeter pro Tag zu Tal. Eifrig wurde an einem Schutzwall gebaut, der das Geschiebe vom Dorf fernhalten sollte.

Auch Rudolf Staub, Nachfolger von Hans Schardt am Polytechnikum Zürich, der nicht die grosse Katastrophe eines einzelnen Sturzes, sondern eine Serie von kleineren Niedergängen sah, versuchte die Behörden des Kantons Glarus zum Handeln zu bewegen. Zwar unterblieb eine offizielle Evakuierung, doch wurden die Bewohner aufgefordert, sich und ihre Habe in Sicherheit zu bringen. Schliesslich sind 61 Häuser verlassen und 513 Menschen evakuiert worden. Dadurch gerieten viele Familien in Not. Eine von der NZZ unterstützte Sammlung brachte Fr 37'000.- ein, so dass jedem Evakuierten ein Weihnachtsgeld von Fr. 20.- ausbezahlt wurde.
Es setzte ein reger Katastrophentourismus ein, der auch "Experten" nach Linthal brachte, die mit Pendeln und Wünschelruten auf den Berg stiegen und die abstrusesten Theorien verbreiteten, etwa unter dem Kilchenstock lagere ein Gletscher oder ein unterirdischer See.

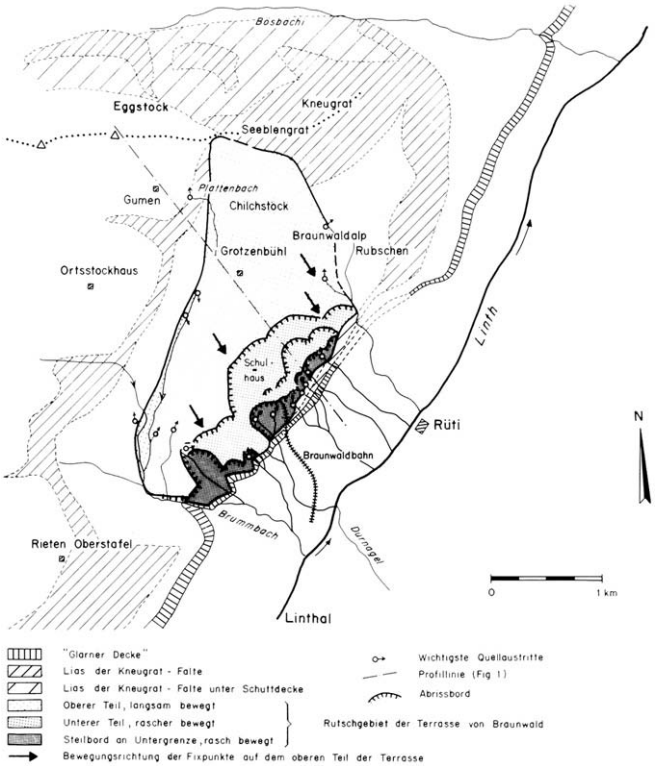
Der grosse Bergsturz blieb jedoch aus und es hagelte harsche Kritik an den Geologen. Albert Heim, grosser Pionier der Geologie in der Schweiz, bedauerte diese Entwicklung zutiefst, da ihm die Erinnerung an den Bergsturz von Elm nur zu gut noch in Erinnerung war und er verzweifelte, dass die Menschen nicht aus der Geschichte klug werden wollten: "Warnt er nicht kräftig und es kommt ein Sturz unverhofft, so wird er beschuldigt. Warnt er sehr kräftig, so kann eine Panik entstehen. Und wenn es dann wieder etwas stille steht, so wird der Geologe, der Angst gemacht hat, furchtbar verdammt und beschuldigt, vielleicht sogar gerichtlich," hatte er in einem Brief an den Linthaler Pfarrer Frey geschrieben.

Als 1932 ein zweiter grosser Schub vom Berg einsetzte, war der Kilchenstock längst zum Medienereignis geworden. Deutsche und Italienische Zeitungen druckten Reportagen, denn Linthal war durch die internationalen Klausenrennen, die alle zwei Jahre stattfanden, bekannt geworden. Nach einem Absturz von 20'000 m^2 Fels in der Nacht vom 6. November 1932 begann sich der Berg zu beruhigen und ein Jahr später verzeichnete Pfarrer Frey in seinen Notizheften die letzten Felsstürze.

Heute stellt man fest, dass buchstäblich Gras und Gebüsch über den Schauplatz einer Katastrophe wächst, welche doch nicht oder noch nicht stattgefunden hat. Am Kilchenstock in Linthal machen vor allem die etwa zehn Runsen Probleme, die bei starkem Regen viel Geschiebe bringen. Es wurden bereits Massnahmen realisiert, unter anderem ein Geschiebe-Rückhalteraum, der 10'000 m^3 Geschiebe fasst und durch Murgänge nach und nach gefüllt wird. Man rechnet damit, dass alle fünf bis zehn Jahre ein neuer Rückhalteraum nötig wird.

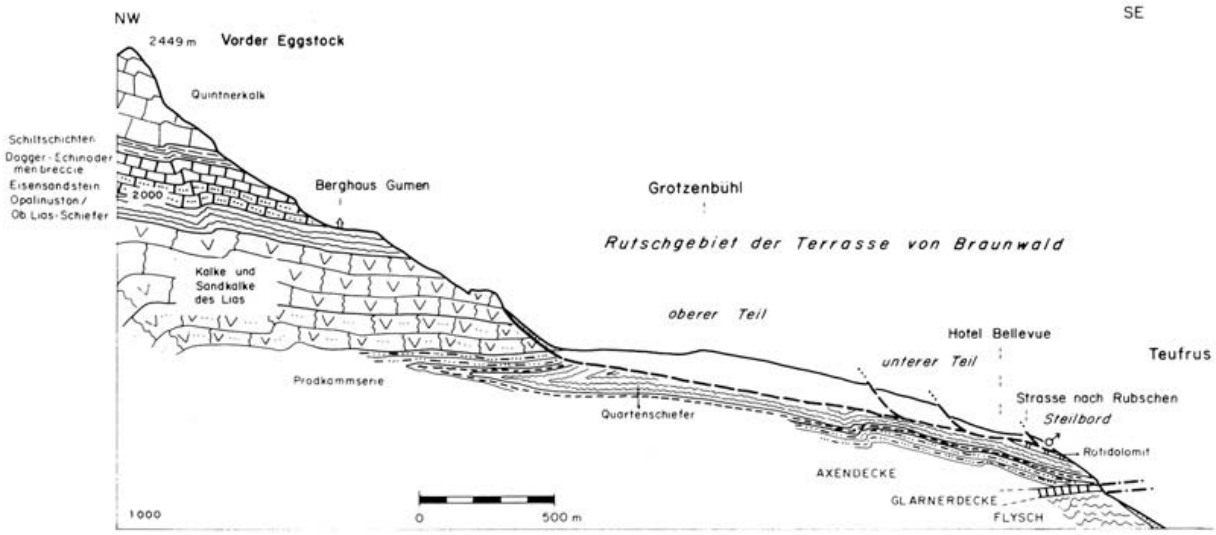
Die Rutschung von Braunwald

Im tieferen Teil der Terrasse von Braunwald finden sich zahlreiche grössere oder kleinere Quellen, deren Wasser in vielen Läufen durch die waldbedeckten Steilhänge ins Tal fliesst. Deshalb kam es zum Ortsnamen "Brunnwald", welcher sich später fälschlicherweise zum Hochdeutschen Braunwald wandelte.
Schon seit langem sind an verschiedenen Stellen im unteren Bereich der Terrasse von Braunwald Terrainbewegungen festgestellt worden. Um diese zu bekämpfen wurden mehrere Stützmauern erstellt und zahlreiche Entwässerungsstollen gebaut. In den Jahren 1932/33 leiteten die Ingenieure Marthaler und Boller ein umfangreiches Programm, das eine umfassende Entwässerung vorsah (Schweizerische Baumeisterzeitung, 21. Juli 1934) und bedauerten, dass man damals auf eine grosszügige und gründliche Lösung für ganz Braunwald verzichtete, da man immer noch glaubte, die Rutschbewegungen beschränkten sich auf den untersten Teil der Terrasse. 1954 erkannte man, dass sich auch die höher gelegenen Teile der Terrasse verschoben, dies im Mittel um 0.6 - 2 cm/Jahr.



Geologische Übersichtsskizze des Gebietes um Braunwald (vereinfacht).

Heute ist die Terrasse von Braunwald als ein ca. 3-4 km^2 grosses Rutschgebiet bekannt. Im Kernbereich von Braunwald ist die Dicke der Rutschmasse 5 bis 20 Meter, hangwärts schwillt sie wahrscheinlich rasch auf mehrere 10 bis eventuell über 100 Meter an. Das Rutschmaterial besteht aus einem sehr heterogenen Gemisch von zerrütteten Felspaketen (Kalke und Schiefer des Jura), kantigen Kiesen und tonigen Silten mit Kies und Steinen. Eine harte Grundmoräne und der anstehende Fels (Quartenschiefer) bilden im Bereich "Bätschen-Dorfzentrum" die Unterlage der Rutschmasse. Durch wiederkehrende Bewegungen, die in die letzte Eiszeit zurückreichen, wurden die Schuttmassen in verschiedene Kompartimente (Einheiten) zerteilt, die durch tonige Gleitflächen getrennt werden. Gegen die Terrassenkante hin verdichten sich diese Flächen zu einem einzigen basalen Gleithorizont, der direkt über der Grundmoräne oder dem anstehenden Fels liegt.



Geologisches Querprofil Eggstock-Grotzenbühl-Hotel Bellevue

Die geschilderten geologischen Verhältnisse verdeutlichen die komplizierte Grundwassersituation in der Rutschmasse, welche wirksame Entwässerungsmassnahmen zur Abbremsung der Bewegungen stark erschwert. Hohe Grundwasserstände in oberflächennahen Schichten können gleichzeitig mit tiefen Grundwasserspiegeln im Bereich der Basisgleitfläche auftreten.

Nahe der Terrassenkante ergaben Langzeitmessungen Bewegungsgeschwindigkeiten von 5 bis 8 cm/Jahr, wobei von einem schubartigen Verhalten auszugehen ist, das offensichtlich von extremen Wassereinträgen abhängt.
Ein Bewegungsschub mit Rutschungen und Murgängen (einige 1000 m^3) in der Teufrus fand im November 1979 statt, wobei einzelne Murgänge fast bis zur Linth in Rüti vordrangen. In den folgenden Jahren 1980/81 wurden an einzelnen Punkten Bewegungsgeschwindigkeiten von bis zu 50 cm/Jahr gemessen. Da eine Zerstörung von Strassen, Ferienhäusern und eines grossen Hotels befürchtet werden musste, wurde in den Jahren 1983-85 ein Entwässerungssystem (Tiefdrainage) erstellt, welches durch Rutschungen 1999 beschädigt wurde, aber funktionstüchtig blieb.
Am 28. Februar 1999 stürzten aus dem Gebiet "Bätschen" an der Terrassenkante von Braunwald mehrere kleine Lockergesteinspakete über die Felswand in die Wüechtenrus (Rüti). Die Abbruchaktivität nahm in den folgenden Tagen stetig zu, bis sich am 11. März eine rasche Sturzfolge von 20'000 bis 30'000 m^3 Sturzmaterial ereignete. Daraus entwickelten sich Murgänge, die in Rüti zu erheblichen Schäden führten. Insgesamt stürzten bis Ende Mai 1999 ca. 100'000 m^3 über die Felswand.

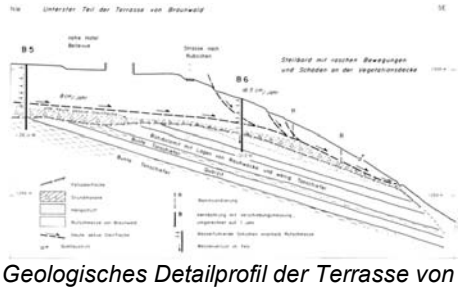
Stachelberger Schwefelquelle

Einst Treffpunkt der High Society – heute in der Versenkung
Die Zeiten, als man ohne Umsteigen mit dem Zug von Paris nach Linthal gelangen konnte, sind vorbei, doch die Schwefelquellen der „Bains de Stachelberg“, dem einstigen Treffpunkt der internationalen High Society, sind bis heute nicht versiegt.
Das Stachelberger Schwefelwasser, ein Kuriosum im Glarnerland, wurde bereits im 18. Jahrhundert zur Behandlung von Beschwerden und Krankheiten benutzt und zwischen 1830 und 1914 „zu Trink- und Badekuren, zu Inhalationen und Gurgelungen, zu Waschungen und Wickelungen, zu Nasen-, Ohren- und Augendouchen“ angeboten. Der Ausbruch des Ersten Weltkrieges versetzte dem Bad Stachelberg den Todesstoss. Die wichtigsten Kurgäste, Deutsche, Franzosen und Engländer, reisten Hals über Kopf ab.
Die Analyse von 1 Liter Schwefelwasser bei einer durchschnittlichen Temperatur von 8°C ergab damals folgende Zusammensetzung:

	Grammes
Freier Schwefelwasserstoff	0,0022
Natriumsulfhydrat	0,0686
Calciumsulfhydrat	0,0305
Unterschwefligsaures Natron	0,0169
Schwefelsaures Natron	0,1438
Schwefelsaures Kali	0,0042
Chlornatrium	0,0056
Doppelt kohlensaurer Kalk	0,1041
Doppelt kohlensaure Magnesia	0,2323
Doppelt kohlensaure Lithion	0,0051
Phosphorsaure Thonerde	0,0046
Kieselsaure Thonerde	0,0123
Organische Substanze	0,0838
Theoretische Summe aller Bestandteile	0,7140

Das schwefelhaltige Wasser, das Stachelberg zu seinem Ruhm verhalf, stammt aus Gesteinen des geologischen Zeitalters der mittleren Trias, die vor rund 230 Millionen Jahren entstanden. Solche Gesteine, Rötidolomit und Rauhwacke, finden sich im vordersten Teil der Terrasse von Braunwald, oberhalb der Stachelberger Schwefelquellen. Während der Trias war das Klima sehr trocken und sehr warm, ähnlich wie heute am Persischen Golf. Es bildeten sich seichte Lagunen in denen sich Kalkschlamm ablagerte, der später zu Dolomit ($(Ca,Mg)CO_3$) umgewandelt wurde (Rötidolomit). In solchen Lagunen war die Verdunstung (Evaporation) so hoch, dass zeitweise Gipsknollen, eine Verbindung von Calcium und Schwefel ($CaSO_4$), im Karbonatschlamm auskristallisierten. Millionen Jahre später löste sich dieser Gips auf, wobei Schwefel mit Wasserstoff reagierte und in Form der berühmten Stachelberger Schwefelquellen wieder zu Tage trat. Alle bekannten Schwefelquellen in unserer Region haben ihre Ursache im Gips, der einst in der Mittleren und Späten Trias abgelagert wurde.

Die Kuranlage Stachelberg um 1912

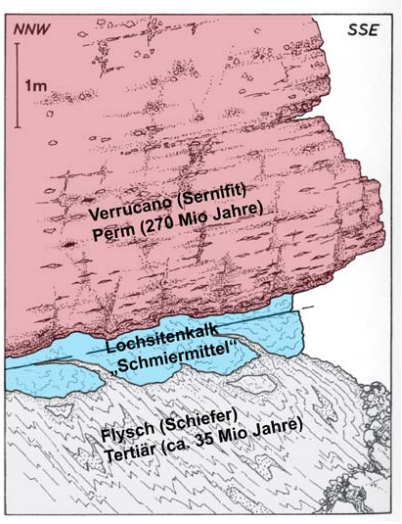


Geologisches Detailprofil der Terrasse von Braunwald schematisiert. Man erkennt die Lagen von Rauhwacke, aus denen der Schwefel für die Schwefelquellen stammt.

Unesco Weltnaturerbe – die Glarner Hauptüberschiebung an der Lochsite

Man braucht nun nicht zu glauben, dass irgend ein Schotte in dieser Gegend war und analog zum "Loch-ness" der "Loch-site" zu ihrem Namen verhalf. Vielmehr ist der Name Lochsite, Lochsyte, Lochsiten oder Lochseite durch die vielfältigen Versuche, den einstigen Flurnamen "Luchsete" oder "Luchsite" ins Hochdeutsche anzupassen, entstanden, wobei "Luchsete" nichts anderes bezeichnet, als einen Schlupfwinkel für Luchse.

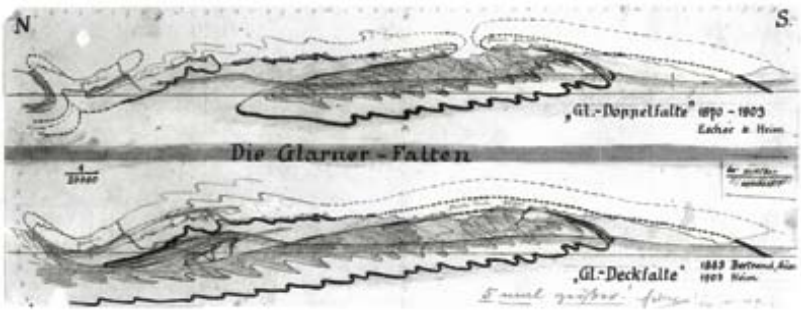
Die Glarner Hauptüberschiebung an der Lochsite bei Sool (Foto: J.-M. Wittwer)



Schematische Darstellung der Gesteinseinheiten an der Lochsite (nach A. Heim)

An der Lochsite sieht man die messerscharfe Überschiebungslinie der Glarner Hauptüberschiebung aus nächster Nähe. Die ausserordentliche Bedeutung dieses geologischen Aufschlusses zeigt sich bereits darin, dass 1998 das American Museum of Natural History in New York (USA) der Glarner Regierung den Antrag stellte, einen Abguss der Lochsite machen zu dürfen, um in einer neuartigen Ausstellung über die "Erde als Ganzes" den Mechanismus der Gebirgsbildung mit der Lochsite als klassischen Aufschluss der alpinen Deckentektonik zu dokumentieren. Die Glarner Hauptüberschiebung ist eine aussergewöhnlich spektakuläre Überschiebungsfläche im Grenzgebiet der Kantone Glarus, Graubünden und St.Gallen, auf der alter Verrucano aus der Zeit des Perms (ca. 250-290 Millionen Jahre), über die viel jüngeren Gesteine des Flysch (ca. 35 Millionen Jahre) zu liegen kam. Sie steigt vom Vorderrheintal bis auf über 3000 Meter an und fällt dann stetig nordwärts, um am nördlichen Alpenrand nochmals aufzusteigen. Das überlagernde Gesteinsmaterial wurde dabei zirka 40 km nordwärts geschoben. Als "Schmiermittel" zwischen Flysch und Verrucano, ohne welches die Überschiebung nicht stattgefunden hätte, diente der sogenannte Lochsitenkalk oder -mylonit, ein Auswalzungsgestein mit Fliess- und Knetstruktur. Die Überschiebung fand in einer Tiefe von über 10 km statt, bei einer Temperatur von ca. 350°C und dauerte etwa 10 Millionen Jahre. Dies entspricht einer Überschiebungsgeschwindigkeit von rund 4 mm pro Jahr. An keinem andern Ort der Erde ist eine Überschiebung dieses Ausmasses in derart beispielloser Klarheit zu sehen wie im Glarnerland. Neben der Lochsite ist die Glarner Hauptüberschiebung besonders in den Tschingelhörnern beim Segnespass und an der Kärpfbrücke im Wildschutzgebiet Kärpf auch für Laien deutlich erkennbar.

Lochsite - eine geohistorische Stätte

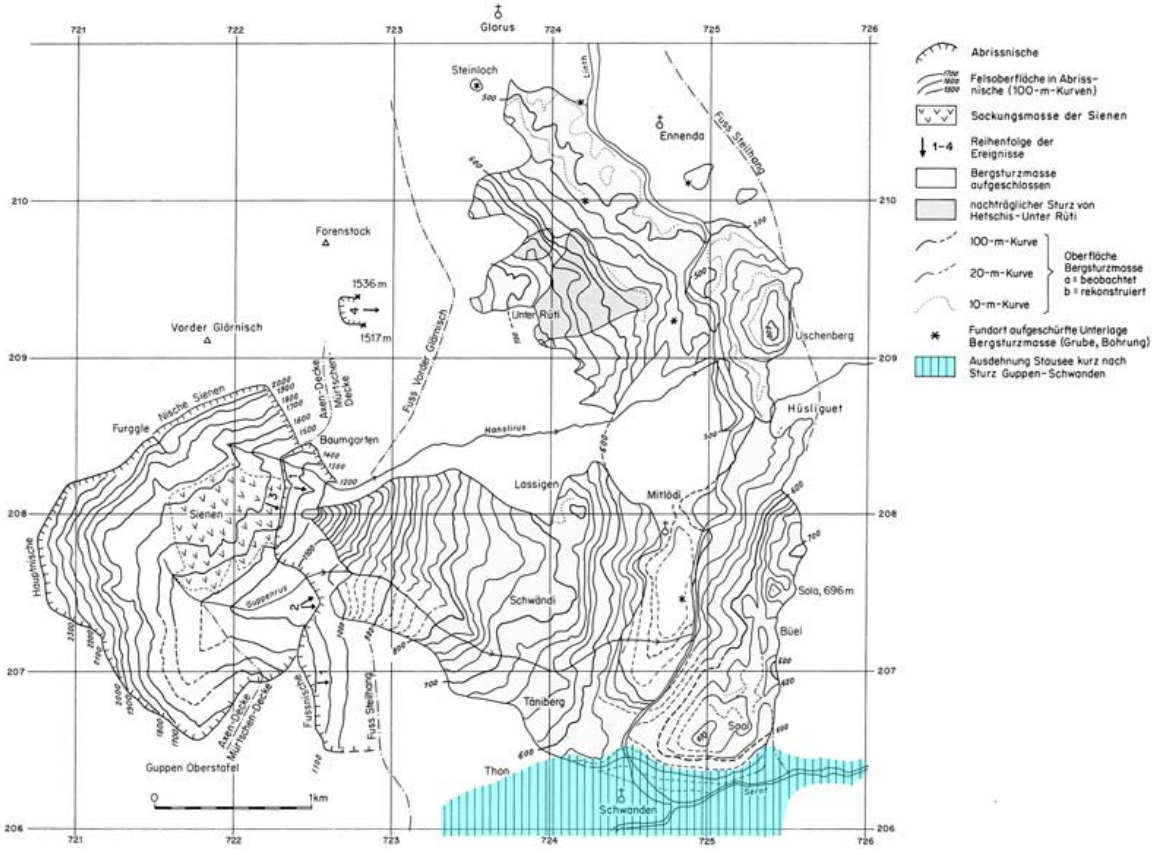


Die Glarner Doppelfalte (oben) von Escher und Heim und die „Überschiebung" von Bertrand

Die Glarner Hauptüberschiebung ist nicht nur ein eindrückliches geologisches Phänomen, sondern war auch Gegenstand eines 30-jährigen Disputes, der letzten Endes zur Entdeckung des alpinen Deckenbaus führte. Ein geologisches Grundgesetz, das 1669 von Nikolaus Steno aufgestellt wurde besagt, dass in einer Abfolge von Sedimenten die älteren unter den jüngeren liegen. 1809 bemerkte aber Hans-Conrad Escher, dass in den Glarner Alpen der ältere Verrucano über dem jüngeren Alpenkalk liegt. Er erkannte damit noch nicht den Deckenbau der Glarneralpen, war aber sicher der erste, der realisierte, dass die Gesteinsabfolgen nicht „normal" waren. 1848 führte Hans-Conrads Sohn Arnold als erster Geologieprofessor am Polytechnikum Zürich seinen illustren britischen Kollegen Sir Roderick Impey Murchison über den Segnespass. Der Gast postulierte als wohl klarste Aussage in der Mitte des 19. Jahrhunderts, die Existenz einer einzigen enormen Überschiebung. Damit drückte er sich wohl im Sinne Arnold Eschers aus, der jedoch nicht wagte, diese Hypothese lauthals zu vertreten, da Überschiebungen und die Prozesse die dazu führen, damals gänzlich unbekannt waren. So schuf er die Theorie der Glarner Doppelfalte welche darin begründet war, dass nicht reguläre Abfolgen Teile überkippter Falten sind, die durch die Schrumpfung der abkühlenden Erdkruste entstanden. Auf Escher folgte Albert Heim, die damals dominierende Figur der Schweizer Geologie. Er war durch seine Beobachtungen von verfalteten Gesteinen so sehr beeindruckt, dass er Brüche und Überschiebungen als untergeordnete Erscheinungen betrachtete. Er verteidigte die Doppelfaltentheorie seines Lehrers vehement gegen alle Kritiker und nutzte sie als Erklärung für die geologischen Verhältnisse im Glarnerland. Diese völlig abstruse Theorie wurde 1891 zum etablierten Dogma und verhinderte wegen eines Streites mit August Rothpletz die Entdeckung des Deckenbaus der Alpen. Rothpletz erkannte 1894, dass die Situation an der Lochsite nur mit einer Überschiebung erklärt werden konnte. Der Franzose Marcel Bertrand demonstrierte bereits in seiner Publikation von 1884, in welcher er Heims Profile und Beschreibungen neu interpretierte, dass die Lösung des Problems nur in einer einzigen grossen Überschiebung sein konnte. Da er aber nie die Glarneralpen besucht hatte, nahmen die Streithähne Heim und Rothpletz keine Notiz von seinem Artikel. 1894 zeichnete Hans Schardt aufgrund eigener Arbeiten in den Voralpen der Westschweiz das erste, ganz auf der Deckentheorie beruhende Alpenprofil. Mit dieser Erkenntnis war die heute allgemein akzeptierte Theorie zur Entstehung der Alpen geboren – wegen wissenschaftlichen Streitereien nicht im Glarnerland. Albert Heim anerkannte erst 1902 die neue Theorie vollumfänglich.

Der Bergsturz von Guppen

Vor der imposanten Kulisse von Vorderglärnisch und Vrenelisgärtli blickt man auf eine zum Teil bewaldete scharfe Erosionskammlinie. Sie markiert den mächtigen Schuttfächer des Guppenbergsturzes, der sich über die Grundmoränen des Linthgletschers ergoss.
Aus der grossen Abrissnische, die unterhalb von Mittelguppen in einer Höhe von etwa 1200 Meter beginnt und sich gegen oben bis an den untern Rand des Guppenfirns bei etwa 2300 Meter ausdehnt, lösten sich in einer eisfreien Periode gegen Ende der letzten Eiszeit ca. 800'000'000 m^3 Gestein. Die gewaltige Trümmermasse wälzte sich zunächst von der Guppennische her über die Gegend von Schwändi und Mitlödi, durchquerte das Tal und prallte im Gebiet des heutigen Dorfes Sool auf die gegenüberliegende Talseite, an der ein Teil des Schuttes in Form einer mächtigen Brandungswelle stehen blieb. Die Gesteinsmassen stauten sich im Hügel der einstigen Burg Sola bis 230 m über den heutigen Talgrund auf. Die Hauptmasse des Schuttstromes wurde talauswärts nach Norden abgelenkt oder flutete aus der Gegend von Schwändi fächerförmig nach Nordosten, bis er am Südrand von Glarus und Ennenda zum Stehen kam. Der Bergsturz bedeckt eine Fläche von 10 km^2 und hat eine Länge von rund 7 krn. Seine Abrissfläche sah ursprünglich wohl nicht so unregelmässig aus wie heute; sie ist im Laufe der Zeit durch die Erosionsarbeit der Wildbäche und des Guppengletschers stark verändert worden.
Die abgelagerten Felsmassen formten einen Riegel, der das Glarner Mittelland vom Hinterland trennte. Es bildete sich ein Stausee, der mindestens bis nach Luchsingen reichte. Durch die Stauung wurden die Linth und der Sernf gezwungen, ihr Geschiebe hinter dem Riegel abzulagern, das führte bei Schwanden zu einer Geschiebeaufschüttung, deren Oberfläche bei etwa 590 m, also 70 m über der heutigen Linthsohle lag.
Mit der Zeit durchnagte die Linth den natürlichen Staudamm und noch bevor der letzte Gletschervorstoss der sogenannten jüngeren Dryas stattfand, verschwand der Stausee wieder.



Bergsturzmasse von Guppen-Schwanden. Abrissnischen und Abfolge der Stürze. Aufschlüsse der Sturztrümmer und ihre ursprüngliche Oberfläche. Südgrenze des Stausees kurz nach dem Niederbruch des Sturzes.

Gletscher und Moränen

Unterhalb der Guppenalp und weiter taleinwärts erkennt man kleine, aber charakteristische Moränenwälle, die ins Haupttal zu fliessen scheinen. Sie stammen vom einstigen Guppen- und vom Bösbächi-Oberblegigletscher und bilden zusammen mit weiteren Moränen des Linthgletschers die Zeugen des letzten Gletschervorstosses im Glarner Grosstal.
Im Alpenraum fanden über die vergangenen 2.5 Millionen Jahre vier grosse Vergletscherungen statt, welche durch drei lang andauernde eisfreie Interglazialzeiten
getrennt waren. Die Bildungen der älteren Eiszeiten sind in den Glarneralpen durch die jüngern Vergletscherungen wieder verwischt worden. Deshalb ist das, was wir als Wirkungen der Glazialperiode erkennen, wohl der letzten Vergletscherung, der Würmeiszeit, zuzuschreiben.
Erst gegen Ende der Würmeiszeit, die wahrscheinlich vor 20'000 Jahren ihre grösste Ausbreitung erlangte, sank die Eisoberfläche des Linthgletschers im Glärnischgebiet unter die Grenze der ständigen Schneebedeckung, welche auf 16’001’700 m geschätzt wird. So können Wallmoränen erst ab dieser Zeit erwartet werden. Die meisten Ablagerungen des Linthgletschers und seiner kleineren Begleiter im Glärnischgebiet, der Bösbächi-Oberblegi-, der Nidfurner- und der Guppengletscher, sind sogar noch etwas jünger. Nach einer kräftigen, lang dauernden Rückzugsphase bis in den Hintergrund des Linthtales vereinigten sich die Gletscher und stiessen kurzfristig noch einmal bis gegen Netstal hinaus vor. Sie bedeckten dabei den Bergsturz von Guppen. Dieser letztere Vorstoss bezeichnet man als die jüngere Dryas. Nach einem vorerst schnellen Rückzug setzte eine Verzögerung ein und der Rückgang der Gletscher verlangsamte sich. Dabei wurden die auffälligsten Wallmoränen im gesamten hinteren Tal der Linth gebildet.
Vor der Gemeindedeponie Sool sieht man einen angeschnittenen Querschnitt einer Wallmoräne des Linthgletschers mit seinem typischen Inhalt: Festgepresstes, verdichtetes, kantiges Lockergestein in allen Grössen, das sich aus verschiedensten Gesteinsarten zusammensetzt. Wir blicken gegen 300 Millionen Jahre in die Erdgeschichte zurück. Am auffälligsten sind die roten und grünen Gesteine aus der Permzeit, die gelben und weissen aus der Trias, sowie die grauen aus dem Jura und der Kreide.

Ein geologischer Rundblick

Auf dem Weg von der Dorfdeponie ins Dorf Sool eröffnen sich geradeaus wundervolle Ausblicke auf das Grosstal und den Tödi. Das Tödigebiet ist die geologisch älteste Region im Kanton Glarus. Der kristalline Sockel des Tödi besteht aus Graniten, Gneisen und Glimmerschiefern und gehört zum Aarmassiv, einem Gebirge, das am Ende des Erdaltertums vor 350-260 Millionen Jahren durch die sogenannte variskische Faltung geformt wurde. Kurz nach seiner Bildung wurde dieses Gebirge durch kräftige Erosion abgetragen und es bildeten sich im warm-feuchten Klima gewaltige Moore mit einer reichen Flora an Schachtelhalmen, Farnen und Bärlapp-Bäumen, aus denen sich Kohlenlager bilden konnten. Durch späte variskische Faltungen am Ende der Karbonzeit wurden diese Kohlenserien zwischen die alten kristallinen Schiefer eingefaltet. Am Bifertengrätli treten diese kohleführende Karbonsedimente als 150 m mächtiger kontinuierlicher Schichtverband auf, in welchem 1879 eine Karbonflora entdeckt wurde, die mit analogen Gesteinen im Aiguilles-Rouges-Massiv als älteste fossilführende Gesteine der Schweiz belegt werden konnten.
Als Besonderheit finden sich unterhalb des Sandfirns auf einer Steinplatte des Rötidolomites über 200 Vertiefungen, die eine Gruppe Archosaurier vor rund 230 Millionen Jahren im Erdzeitalter der Trias an der tropischen Meeresküste des Glarnerlandes hinterlassen haben.
Etwas links, schauen wir direkt in den Freiberg Kärpf, welcher uns eine andere geologische Geschichte erzählt. In der Permzeit, vor 290-250 Millionen Jahren, bildete sich eine etwa 50 km breite Inlandsenke, in der sich bis zu 1600 Meter hoch kontinentale Sedimente des rötlichen Verrucano und vulkanische Laven auf dem damaligen Superkontinent Pangäa anhäuften. Solche Gesteine bilden sich heute in Klimazonen mit Monsunregen, in dem durch plötzliche Regengüsse verursachte Hochwasser den angesammelten Schutt in einer breiartigen Masse mitschwemmen und in Schuttfächern ablagern.
Blickt man über das Tal gegen Westen ins Glärnischgebiet, bestehen die Berge hauptsächlich aus Gesteinen des Juras und der Kreidezeit, welche vor 180-100 Millionen Jahren in einem tiefer werdenden Flachmeer, auf dem Schelf am Südrand des Europäischen Festlandes abgelagert wurden. Die kalkigen Gesteine dieser Perioden bauen die meisten Berge der Glarner Alpen auf.

Der Dorfbrunnen Sool – Wasser als Rarität

An der Kreuzung Dorfstrasse/Adlerstrasse erreichen wir bei einem alten Steinbrunnen das Dorfzentrum von Sool oder Obersool wie es früher genannt wurde. Der Name des Ortes kommt vom althochdeutschen „sol“, welches Suhle, Tümpel oder sumpfige Stelle bedeutet. In Untersool befanden sich im 19. Jahrhundert noch flache Tümpel.
Mit dem Obersooler Dorfbrunnen blicken wir auf eine weitere interessante kalkige Periode im Glarnerland, die Zeit der Herstellung von steinernen Brunnentrögen. Wie die eingemeisselte Inschrift an der Westseite des Brunnens zeigt, wurde der Brunnen im Jahre 1799 fertiggestellt. Obwohl es unterschiedliche Ansichten über die Interpretation der letzten Zahl gibt - handelt es sich um eine Neun oder um eine kleine, hochgestellte Null? - weisen alle Vergleiche mit ähnlichen Brunnen aus derselben Zeit auf eine 9. Kleine, hochgestellte Nullen wurden nie eingemeisselt. Die Initialen vor und nach der Jahrzahl, wahrscheinlich RI und RU (RH?) dürften auf die Namen der Steinmetzen, eventuell auch des Auftraggebers hindeuten. Im 17. und vor allem im 18. Jahrhundert profitierte im Glarnerland das bis anhin ziemlich bedeutungslose Handwerk zunehmend von öffentlichen Aufgaben. Dies führte im späten 18. und im 19. Jahrhundert auch zu einem Aufschwung des Steinmetzgewerbes. Vor allem in Riedern wurden Bergsturzfelsen zu Brunnenbetten verarbeitet, welche dann auf unterlegten Tannen von bis zu 60 Männern in die verschiedenen Dörfer gezogen wurden. Zur Herstellung von solchen Monolithen, Brunnen die aus einem einzigen Steinblock bestehen, eigneten sich vorzüglich Blöcke aus Kalkstein. Dazu wurden sehr häufig, wie auch beim Sooler Brunnen, Blöcke aus Seewerkalk, einem gelblichgrau anwitternden, dichten, wellig verlaufenden Kalk verwendet. Ums Jahr 1800 standen der Sooler Bevölkerung zwei Dorfbrunnen zur Verfügung, die aber nur spärlich Wasser lieferten, sodass der Brunnenplatz auch zum "Kampfplatz" um den letzten Tropfen wurde. Zeitweilig lag der Brunnen komplett trocken, was die Sooler dann zwang, Wasser mit Tansen aus der Linth oder dem Sernf zu holen. Da es auf der ganzen Sooler Terrasse weder eine Quelle noch einen Bach gibt, beschlossen die Sooler Tagwensbürger im Jahre 1848, dem Wassermangel abzuhelfen. Im Hellbachgebiet, unterhalb der Alp Fessis, fasste man zwei Quellen und leitete diese zu den beiden Dorfbrunnen. Für die neue Wasserleitung wurden 600 Tüchel (der Länge nach durchbohrte Rottannenstämme) verlegt, was die Gemeinde 1506 Franken kostete. Schon im Jahre 1875 ersetzte man die Holzleitungen durch Zement- und Eisen-Rohre. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden dann die Häuser direkt an die Wasserversorgung angeschlossen.