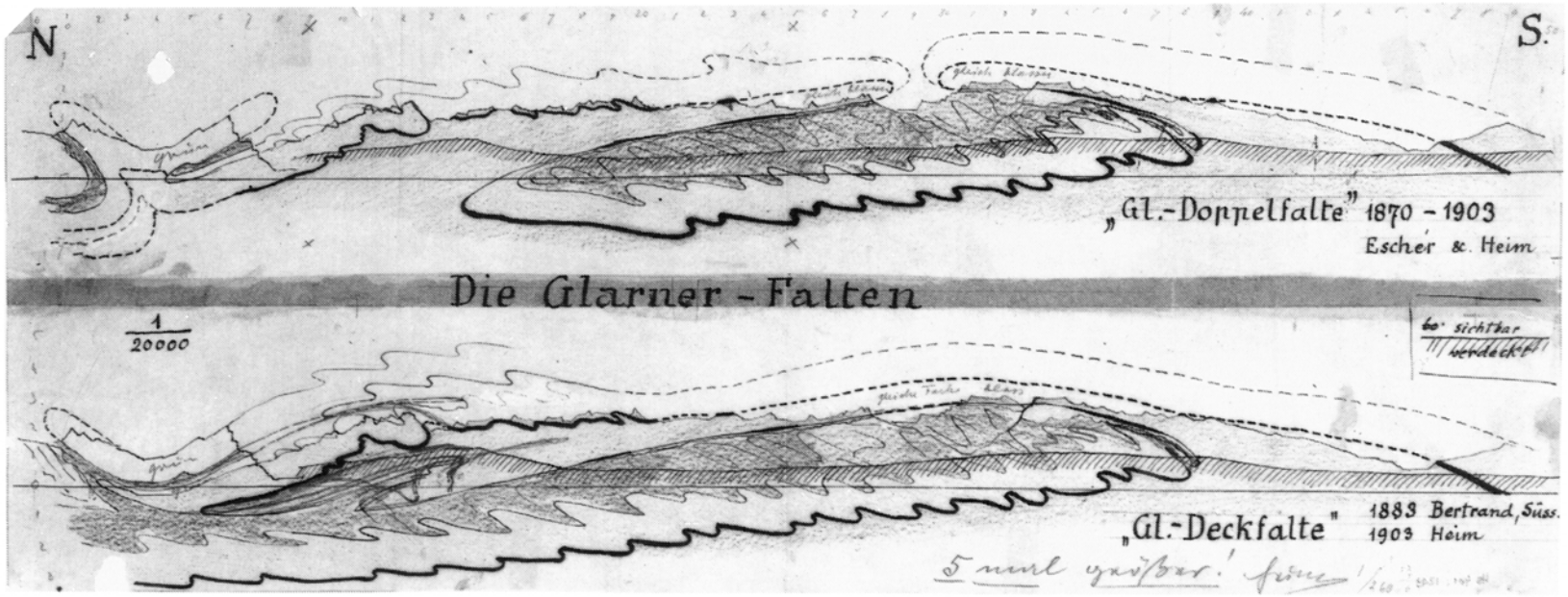
geo-life.ch

Geologie der Schweiz



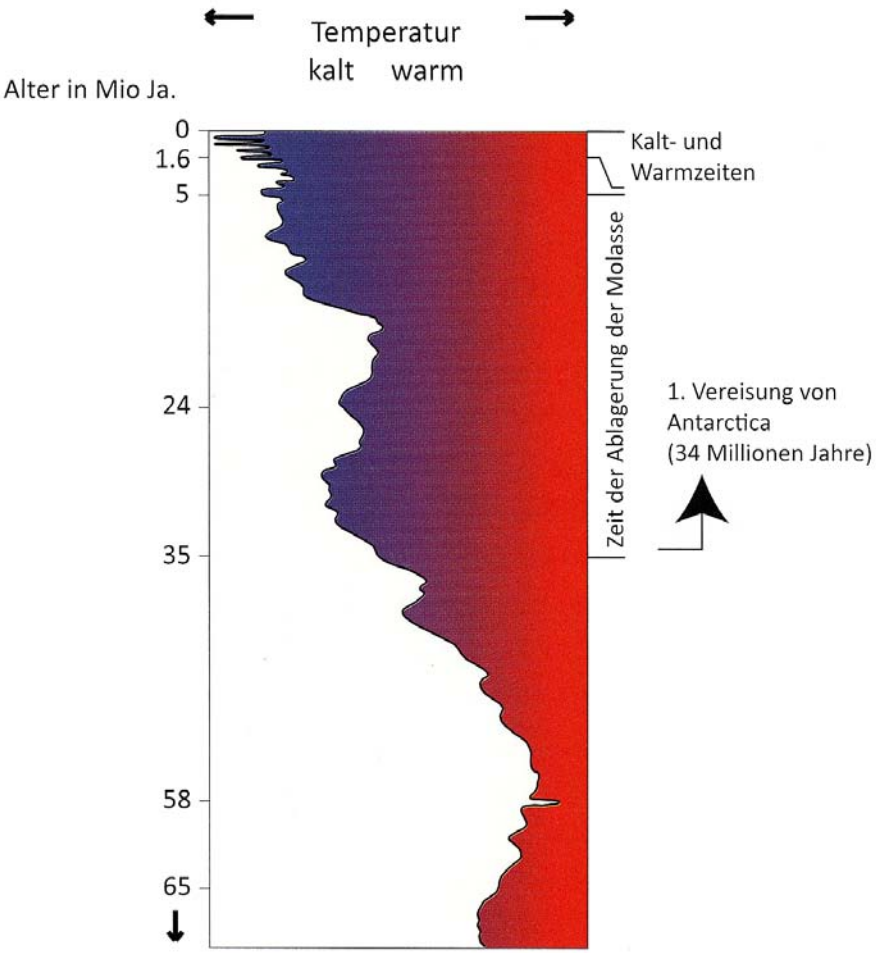
Mark Feldmann
Dr. sc. nat. ETH

geo-life.ch

Inhalt

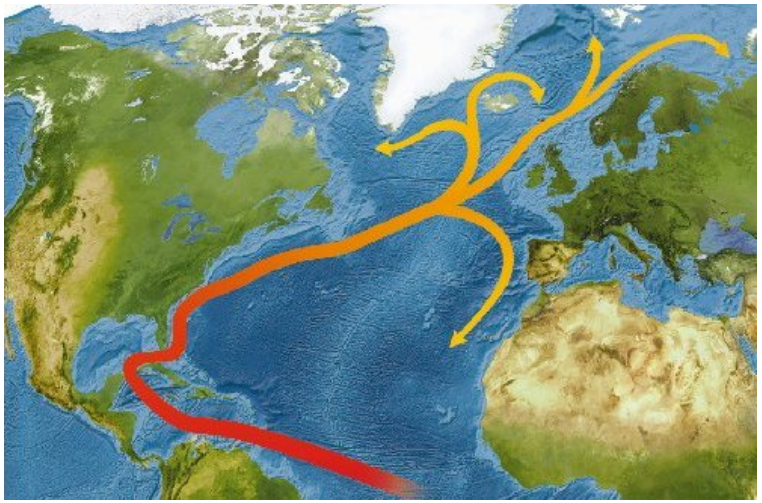
Übersicht
Eine sehr kurze Einführung in die Geologie
Geologische Forschung
Kristallines Grundgebirge und Superkontinent
Tethys und mesozoische Sedimente
Auffaltung der Alpen und Metamorphose
Molasse
Jurafaltung
Eiszeiten und Bergstürze

geo-life.ch



Temperaturkurve über die letzten 65 Millionen Jahre, basierend auf Sauerstoffisotopen (aus Weissert und Stössel, 2009).

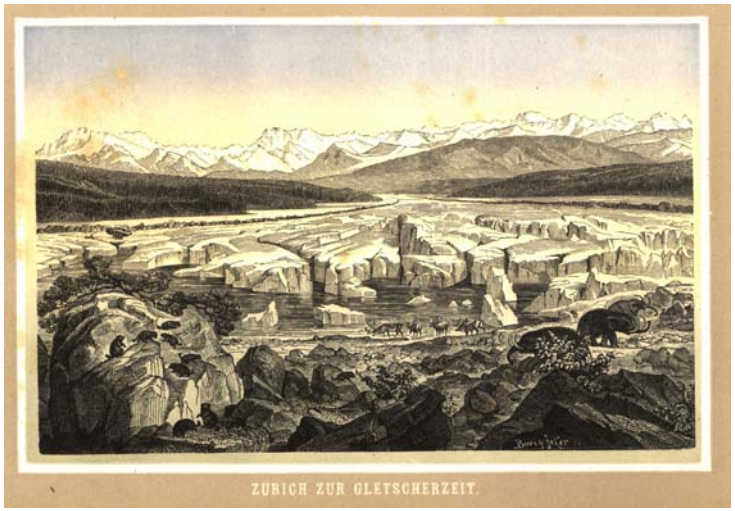
Golfstrom



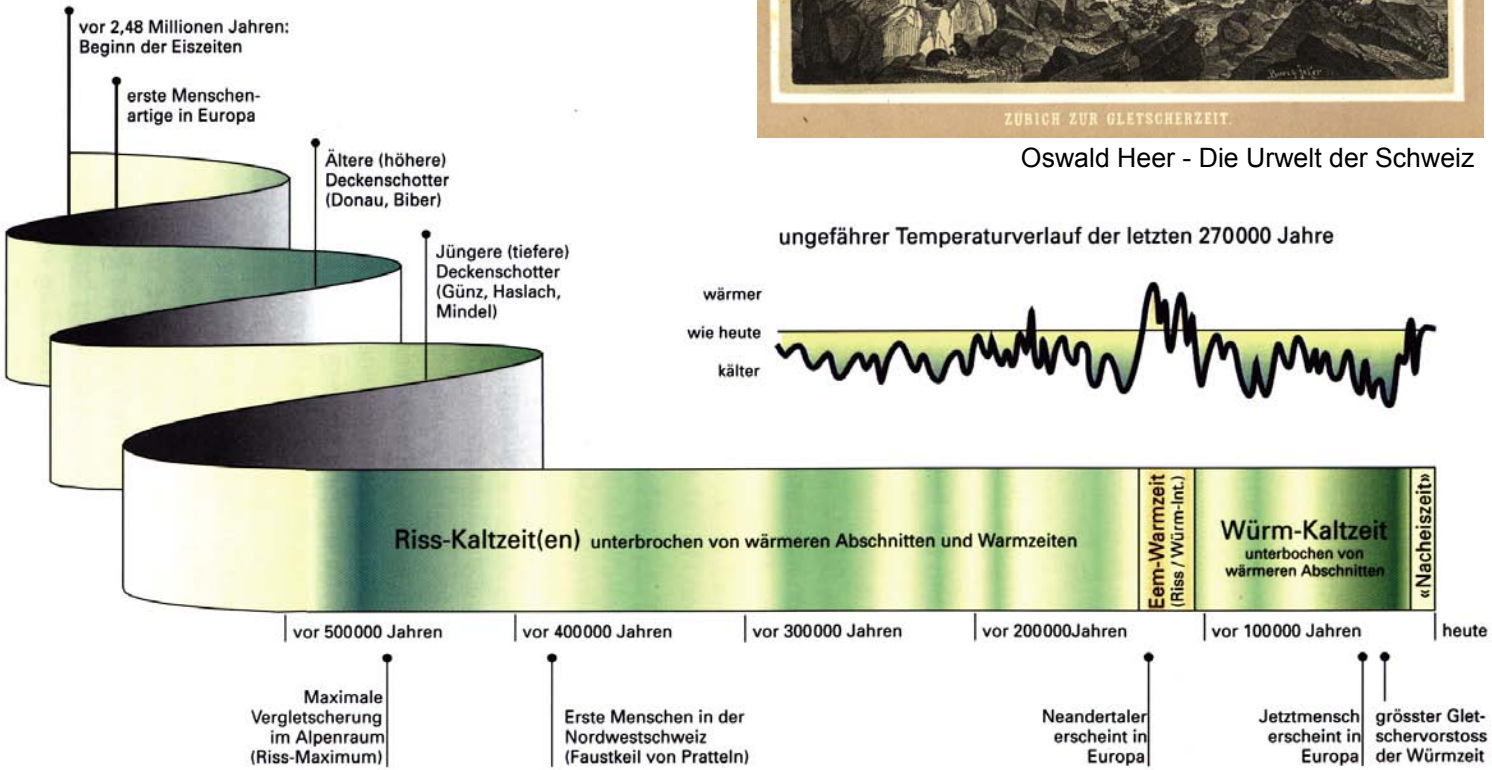
Mit dem Zusammenschluss von Nord- und Südamerika vor rund 2.5 Mio. Jahren wurde die tropische Strömung zwischen Atlantik und Pazifik unterbrochen und es entstand der Golfstrom, der nun warmes Wasser Richtung Nordeuropa brachte. Damit verbunden stieg auch die Luftfeuchtigkeit, die jetzt zunehmend Niederschläge in die arktischen Regionen brachte und die Vereisung der nördlichen Polarregionen begünstigte.

geo-life.ch

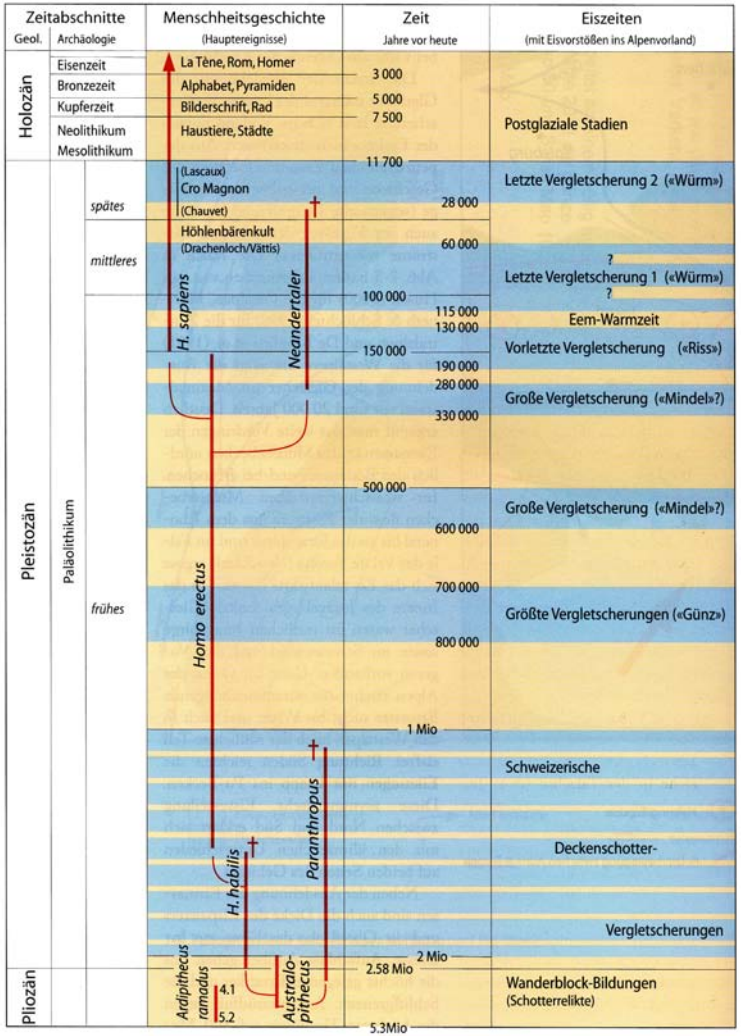
Die Eiszeiten



Oswald Heer - Die Urwelt der Schweiz

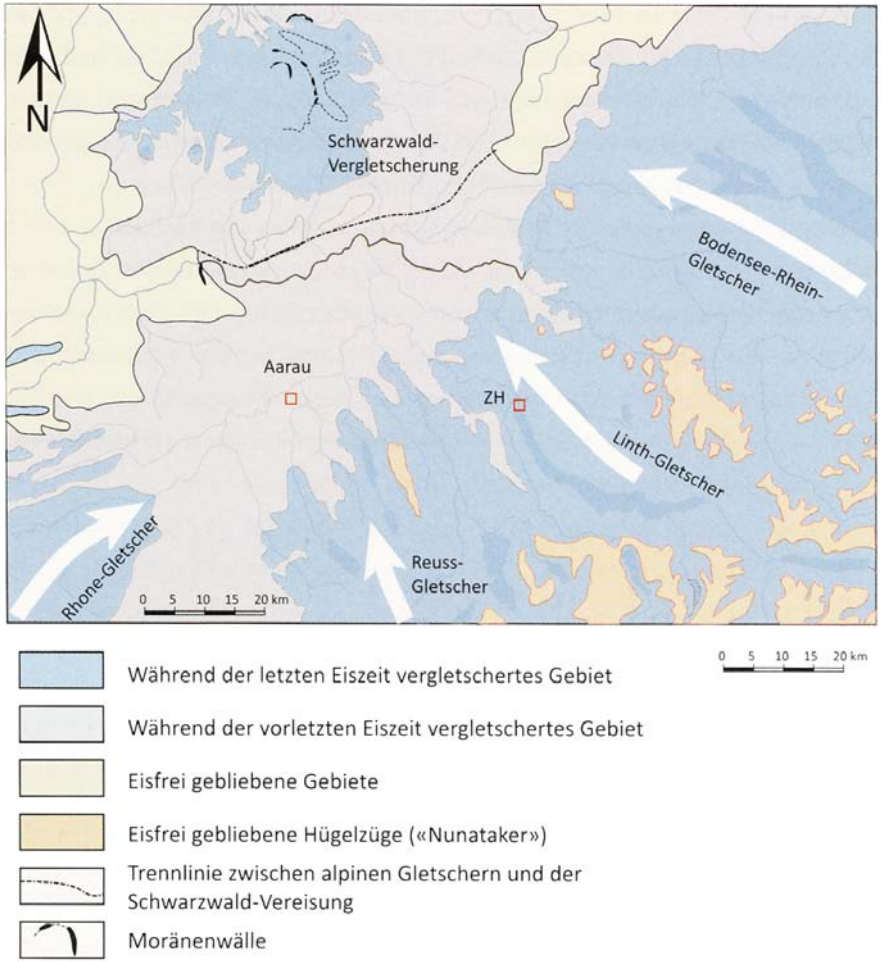


Die Verbreitung der Gletscher während des Maximums der letzten Vergletscherung (vor 15 ‘000 bis 20 ‘000 Jahren; aus Pfiffner, 2010)



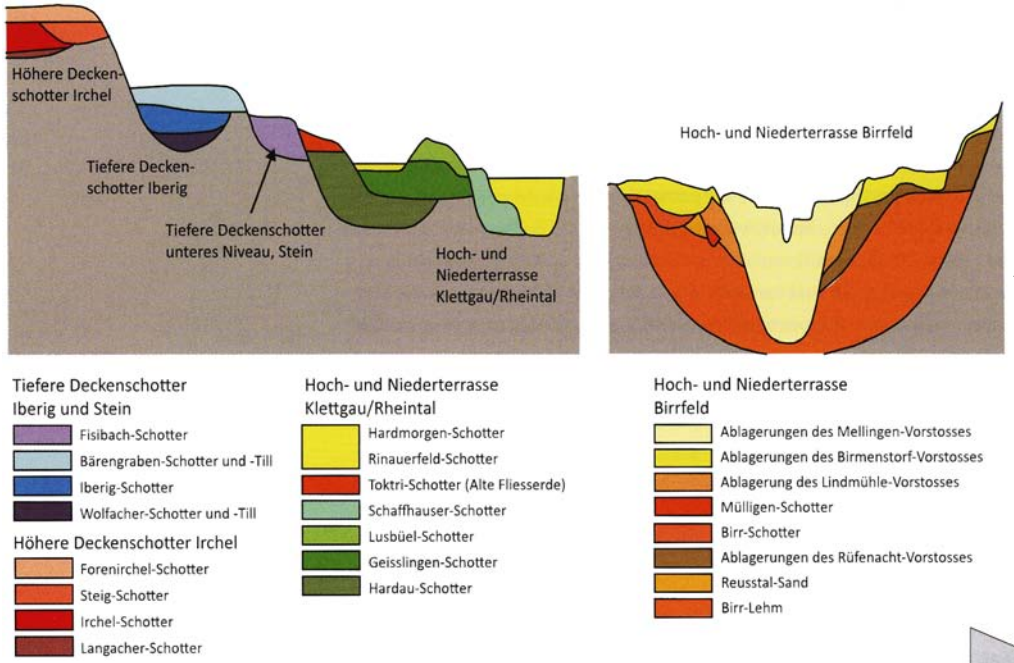
Die zeitliche Abfolge der letzten Vergletscherungen und der Entwicklung der Hominiden (aus Pfiffner, 2010)

Zur Zeit der Gebirgsvergletscherungen existierten am Nordrand der Alpen grosse Eiskuchen. Am Südrand der Alpen stiessen die Gletscher bis in die Po-Ebene vor.

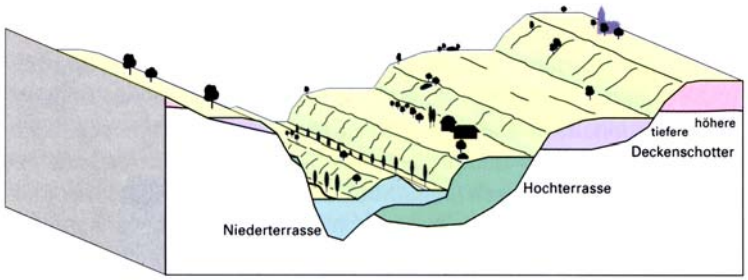


Ausdehnung der Vereisung im Mittelland
(aus Weissert und Stössel, 2009).

Die Vergletscherung der Alpen.
Während der Zeit seiner grössten Ausdehnung reichte der Linthgletscher Richtung NW weit über Zürich hinaus.



Architektur der eiszeitlichen Schotterterrassen der Nordschweiz (aus Weissert und Stössel, 2009).

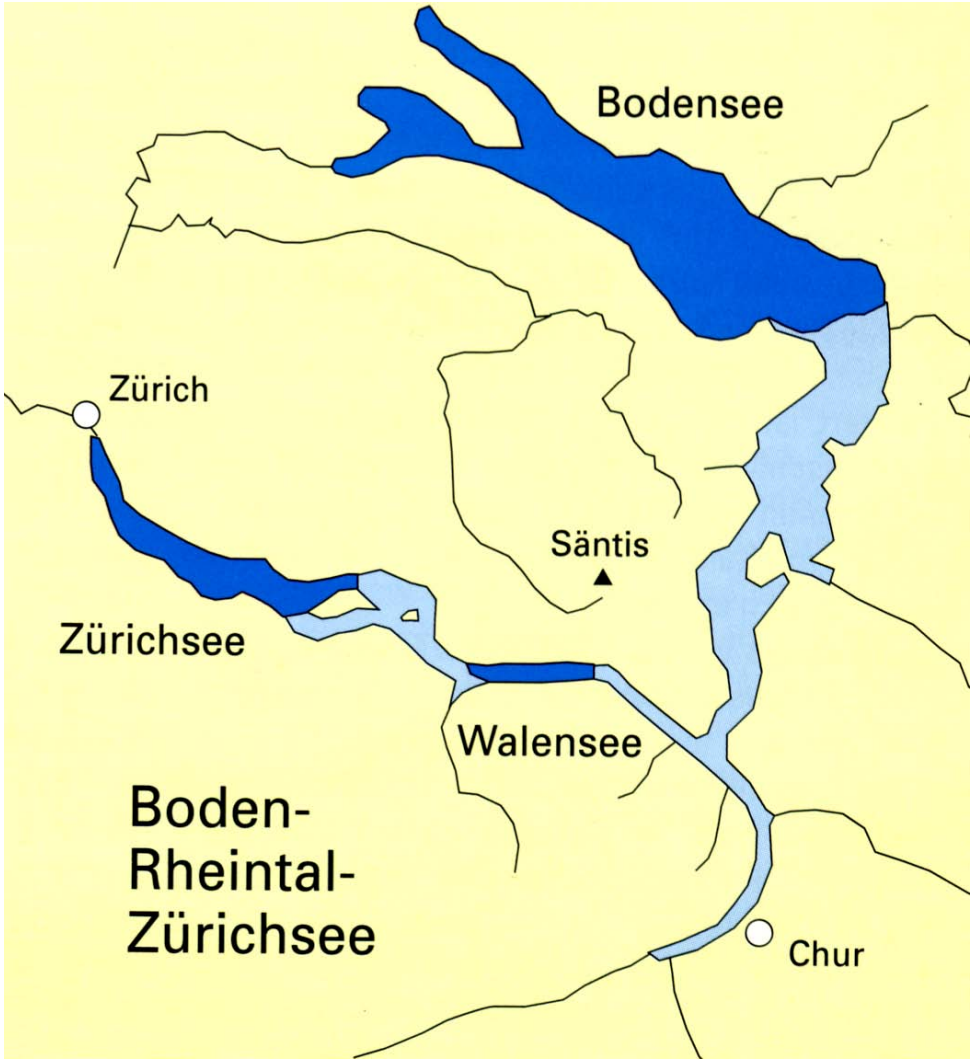


Terrassenbildung im Mittelland (Auf der Maur und Jordan, 2002)

In den Alpen treten verschiedene Vergletscherungsphasen auf (Günz, Mindel, Riss und Würm), die Moränen und Schotterfluren auf sukzessive tieferen Niveaus schufen. Die Terrassenbildung ist durch mehrfaches Vorstossen der Gletscher und zunehmende Vertiefung der Täler in den Zwischeneiszeiten durch Flusserosion entstanden. So sind die höchsten Gletscherablagerungen die ältesten. Die Ablagerungen der letzten, der Würm-Eiszeit, die Niederterrasse, finden sich in den Talböden.

geo-life.ch

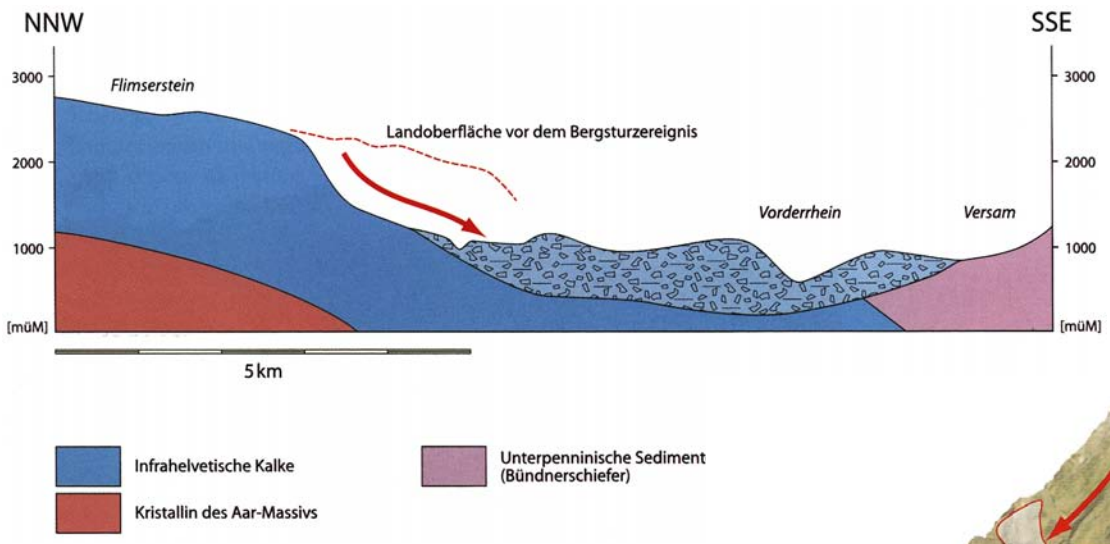
Die Landschaft formt sich



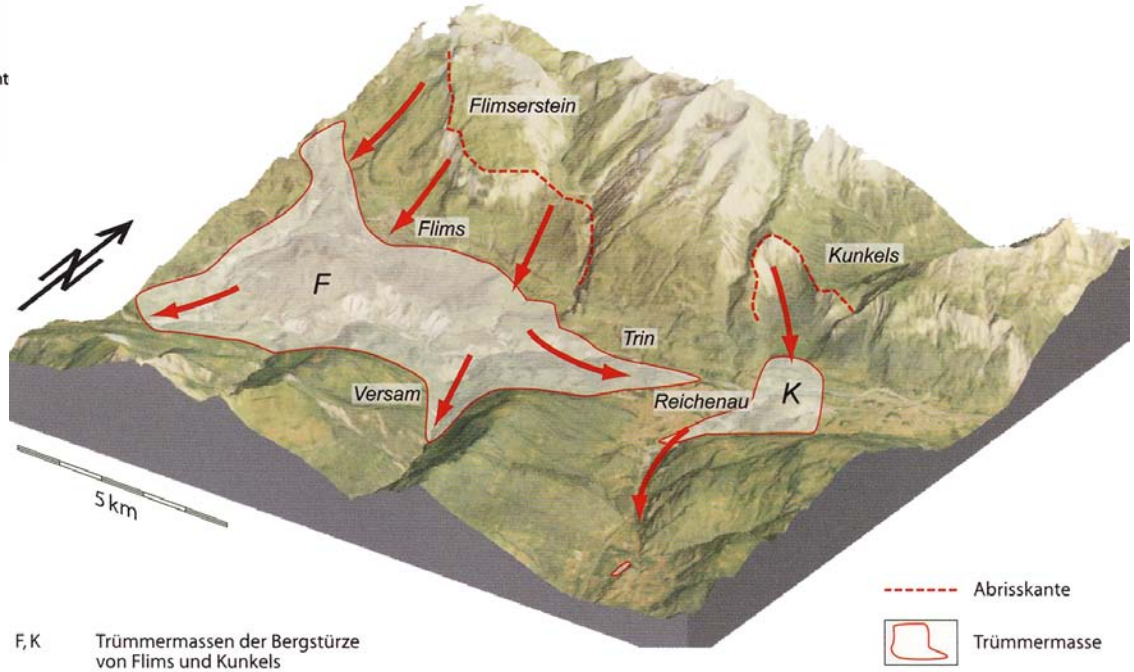
Nach dem Rückzug der Gletscher vor ca. 12 ‘000 Jahren bildete sich vorübergehend aus den Systemen Bodensee, Walensee und Zürichsee ein riesiger zusammenhängender See und es folgten die grossen alpinen Bergstürze (Flims, Glarus), gefolgt von einem scharfen, kurzen Gletschervorstoss (Jüngere Dryas) vor rund 10 ‘000 Jahren.

aus Geotope (Auf der Maur und Jordan, 2002)

Bergstürze



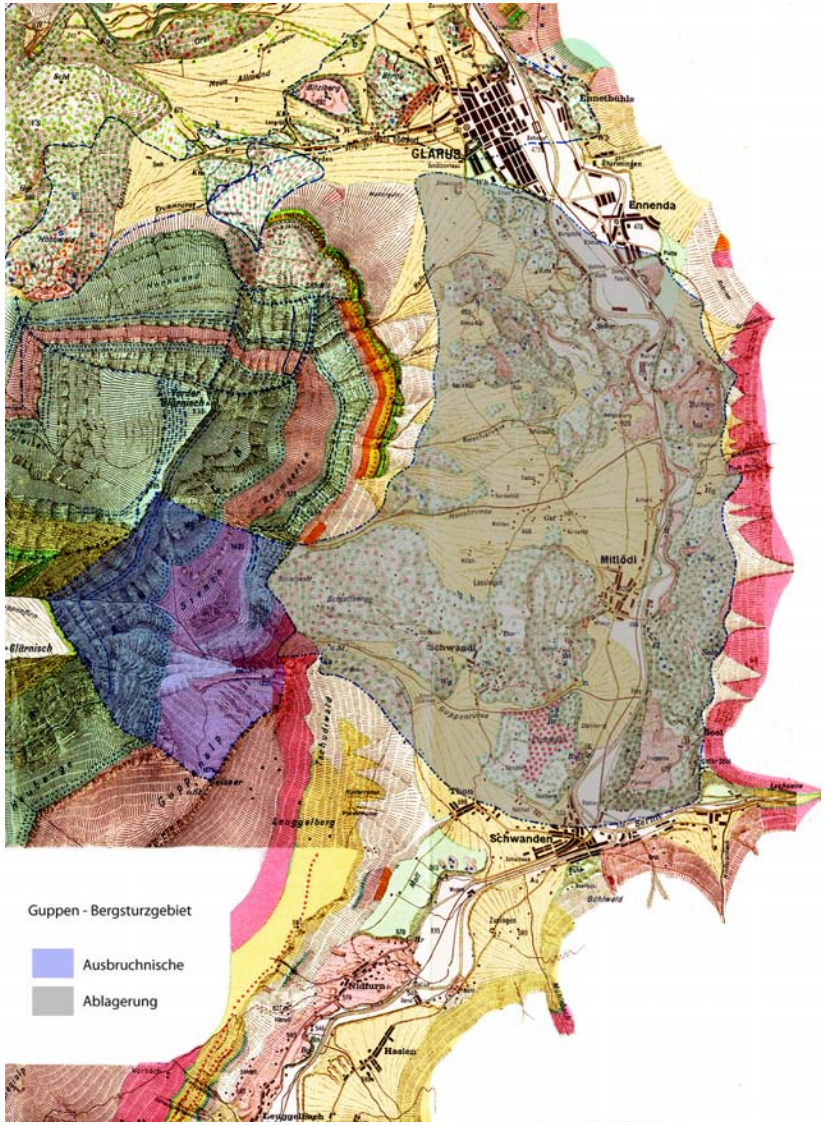
Der Flimser Bergsturz fand vor rund 10'000 Jahren statt. Er ist mit einem Volumen zwischen 12 km³ und 15 km³ das grösste alpine Bergsturzereignis (rund 300 mal grösser als der Bergsturz von Goldau) und das weltweit zweitgrösste derzeit bekannte Bergsturzereignis überhaupt.



Flimser Bergsturz, der grösste Bergsturz in den Alpen (aus Pfiffner, 2010)

Bergstürze

geo-life.ch



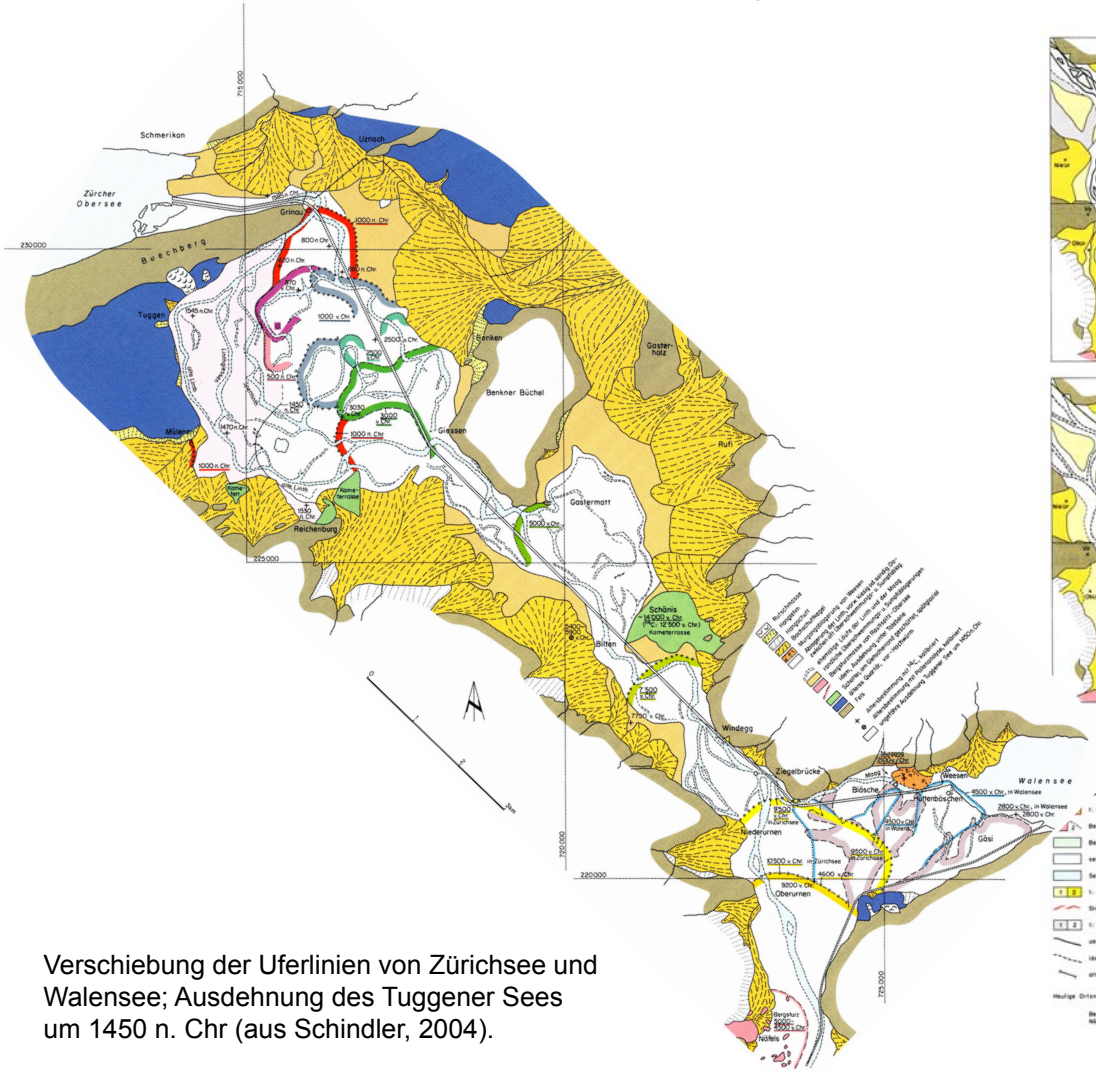
Bergsturzmasse von Guppen

Dimensionen des Guppenbergsturzes:

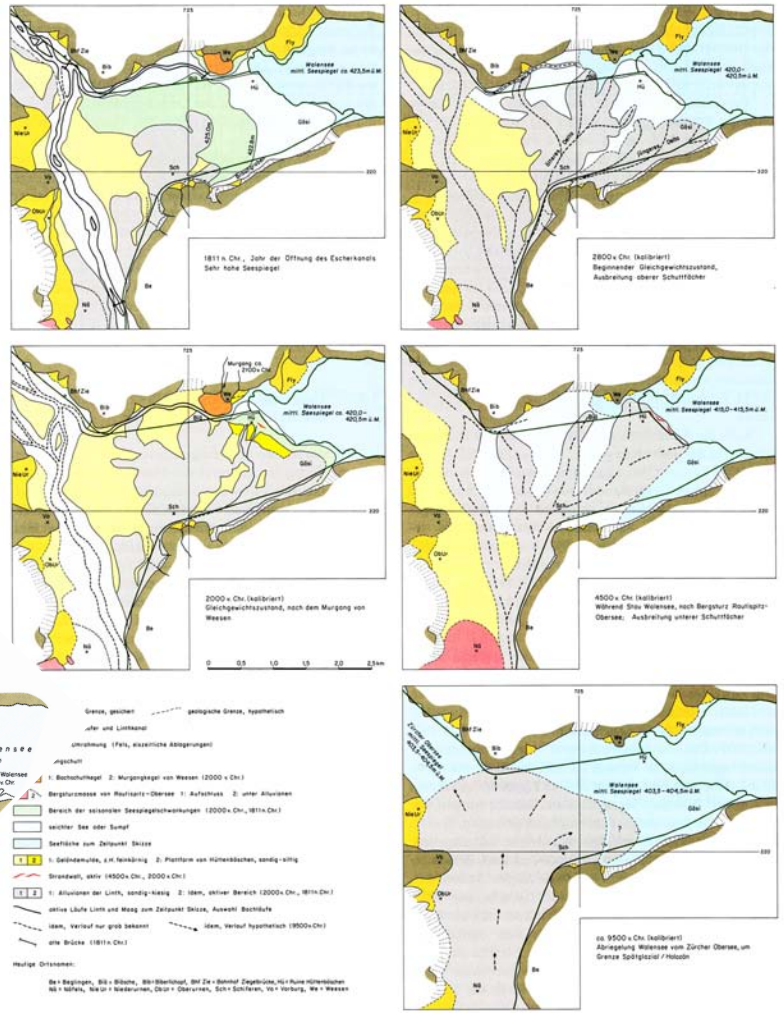
Bergsturzablagerung:	800 ‘000 ‘000 m^3
Fläche:	ca. 10 km^2
Dicke Trümmerstrom:	durchs. 50-100 m, max. 200 m
Länge Trümmerstrom:	7 km
Grösste Breite:	3 km

geo-life.ch

Auffüllung der Täler - Verlandung



Verschiebung der Uferlinien von Zürichsee und Walensee; Ausdehnung des Tuggener Sees um 1450 n. Chr (aus Schindler, 2004).



Gebiet zwischen Ziegelbrücke, Näfels und dem Walensee im Laufe der Zeit (aus Schindler, 2004).

geo-life.ch

Zusammenfassung der geologischen Ereignisse in der Schweiz durch die Erdgeschichte
(aus T. Labhart, Geologie der Schweiz)

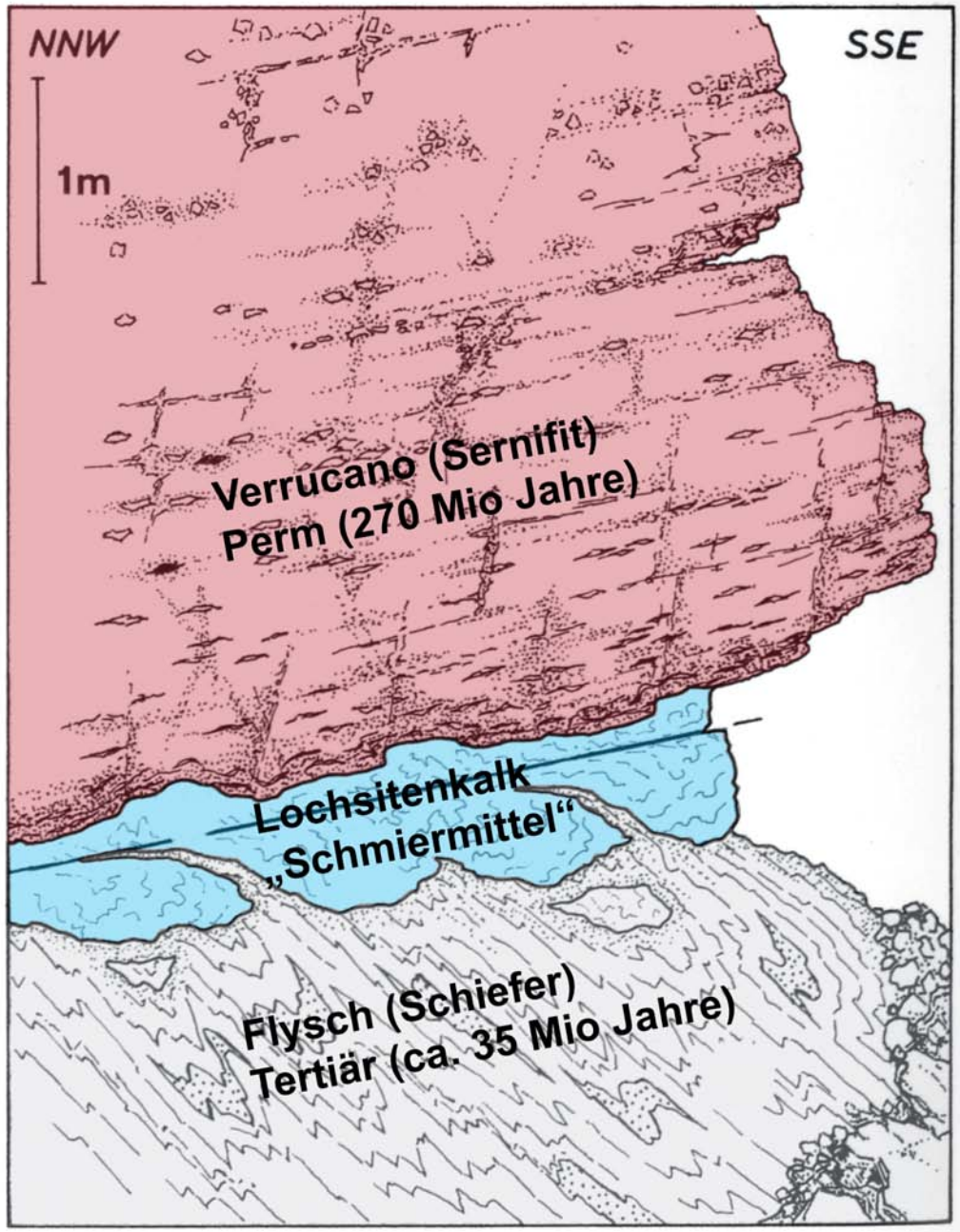
Geologische Zeiteinheit				Alter in Mio J.	Geologische Vorgänge	Gesteine
KAENOZOIKUM (Erdneuzeit)	Quartär	Holozän		0.01	Fortgesetzte Hebung und Abtragung der Alpen	Kies und Sand in den Alpenrandseen
		Pleistozän		1.75	ALPINE GEBIRGSBILDUNG: Vielfacher Wechsel von Kalt- und Warmzeiten	Grundmoränen, Wallmoränen. Schotter in mehreren Terrassensystemen. Löss. Schieferkohle
	Tertiär	Pliozän		5.3	ALPINE GEBIRGSBILDUNG: Jurafaltung Vulkanismus in der Ostschweiz Subalpine Molasse Helvetische Decken Aufwölbung Massive Rückfaltung Penninikum Aufreissen der Zerrklüfte und Entstehung der Z'Kl-Mineralien	Alpennordrand: Nagelfluhfächer Mittelland: Überschwemmungsablagerungen, Sande in Flüssen. Vulkan. Tuffe Sandige Flachmeersedimente Überschwemmungsablagerungen. Sande Alpen: Als Folge der Metamorphose entstehen Tonschiefer, Glimmerschiefer, Gneis, Quarzit, Marmor, Kalksilikatfels, Amphibolit, Augengneis, Eklogit, Blauschiefer
		Miozän	Obere Süsswassermolasse			
			Obere Meeresmolasse			
		Oligozän	Untere Süsswassermolasse	23	ALPINE GEBIRGSBILDUNG: Bergeller-Granit Penninische Decken Metamorphe Überprägung voralpiner Gesteine (Sediment und Kristallin)	
			Untere Meeresmolasse	33.7	ALPINE GEBIRGSBILDUNG: Ostalpine Decken Subduktion im Penninikum	Flyschsedimente: Marine Mergel und Sande mit Muschelbänken Breccien Sandstein Tonschiefer
		Eozän		53		
		Paläozän		65		
MESOZOIKUM (Erdmittelalter)	Kreide	obere Kreide		96	Zerfall des Urkontinents Pangäa und Öffnung des Urmittelmeeres (Tethys) zwischen Europa und Afrika	Meeressedimente in grosser Vielfalt (vorwiegend Kalk, Mergel, Ton, Sandstein) In Tiefseebecken Basalt und Gabbro
		untere Kreide		135		
	Jura	Malm		154		
		Dogger		175		
		Lias		203		
	Trias	Keuper	Norien Karnien	230	Flaches, tropisches Meer	Bunte Mergel Dolomit, Kalk, Gips, Salz Sandstein
		Muschelkalk	Ladinien Anisien	240		
		Buntsandstein	Skythien	250		

PALÄOZOIKUM (Erdaltertum)	Perm		250	Kontinentale Verwitterung. Wüstenklima Sedimentation in Becken und Trögen. Vulkanismus und Plutonismus	Rotgefärbte Sedimente: Konglomerate und Sandstein. Rhyolith/Quarzporphyr. Granite (Randa, Baveno)
	Karbon		295	VG: Kontinentale Sedimentation. Üppige Vegetation. Plutonismus und Vulkanismus	Dunkle Konglomerate, Sandsteine und Tonschiefer. Anthrazit. Granite (u. a. Aar, Mont Blanc, Bernina), Syenit, Diorit. Vulkano-sedimentäre Gesteine
	Devon		355		
	Silur		408	KG: Entstehung des altkristallinen Grundgebirges während einer Reihe aufeinanderfolgender Gebirgsbildungen mit allen Begleiterscheinungen wie Faltung, Magmatismus, Metamorphose, Aufschmelzung, Hebung, Abtragung und Sedimentation	Grosse Vielfalt metamorpher Gesteine: Gneis, Migmatit, Glimmerschiefer, Marmor, Kalksilikatfels, Quarzit, Amphibolit, Granulit, Eklogit, Serpentinit, hervorgegangen aus einer ebenso grossen Vielfalt von Ausgangsgesteinen sedimentärer Natur (Kalk, Ton, Mergel, Sandstein etc.) und Magmatiten (Granit, Diorit, Gabbro Peridotit) und Vulkaniten (Basalt u. a.)
	Ordoviz		435		
	Kambrium		500	CG	
			540		
PRÄKAMBRIUM				PG	

Vorpermische Gebirgsbildungen: VG = Variszische G. KG = Kaledonische G. ?CG = Cadomische G. ?PG = Präkambrische G.

Erklärung – vielleicht für geologisch Interessierte

geo-life.ch



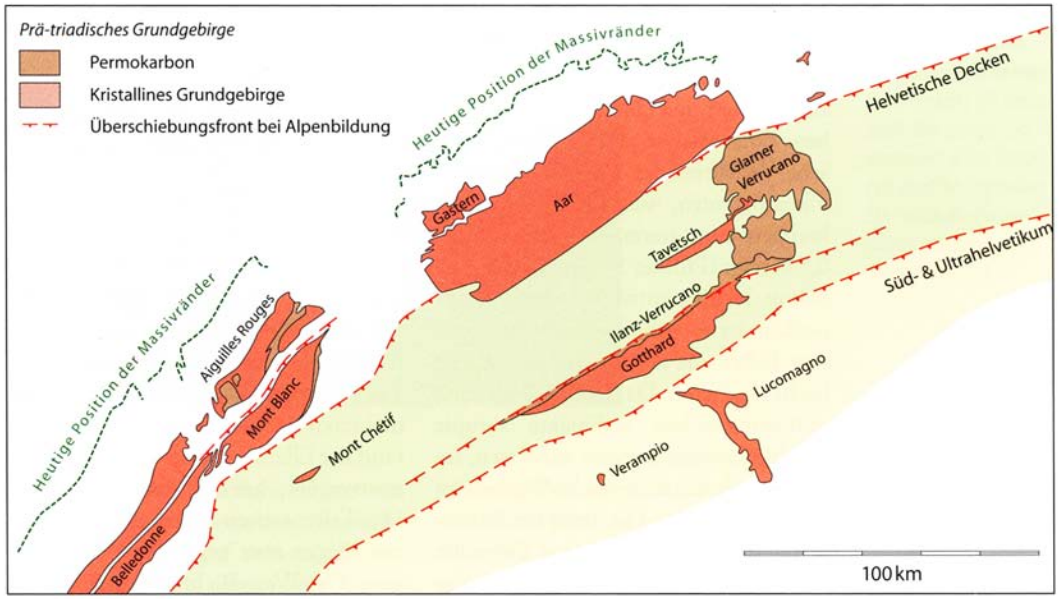
Die Sedimentabfolge an der Überschiebungsfläche am klassischen Aufschluss bei der Lochsite (Sool). Durch die Alpenbildung wurden alte permische Sedimente mit Hilfe des Lochsitenkalkes als „Schmiermittel“ auf junge tertiäre Ablagerungen geschoben.

geo-life.ch

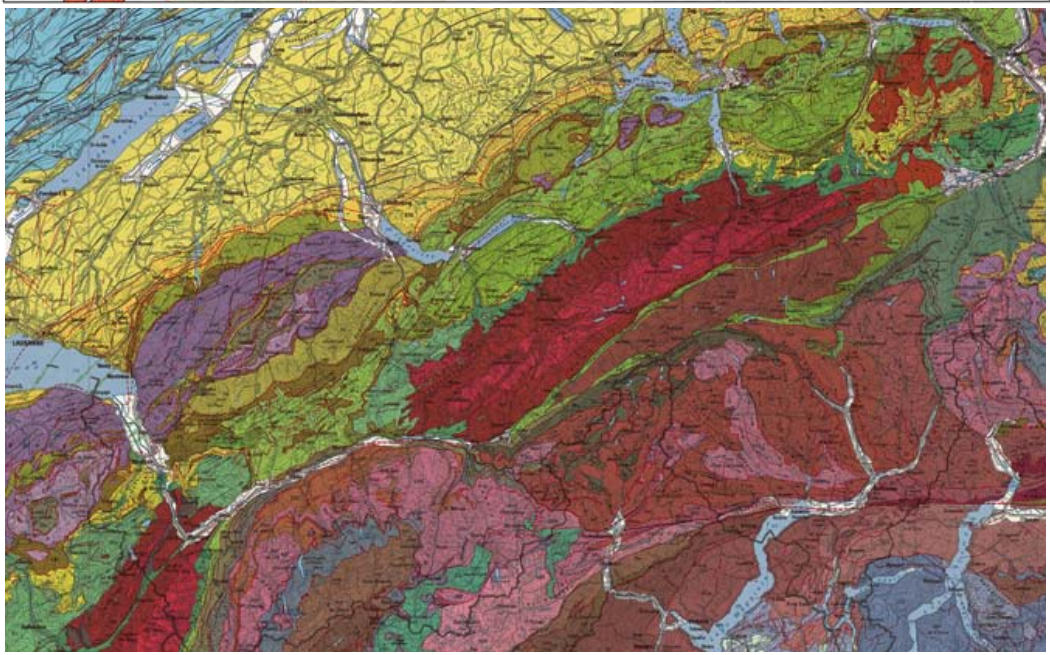
Geologische Karte des
Kanton Glarus

Glarner Hauptüberschiebung

geo-life.ch

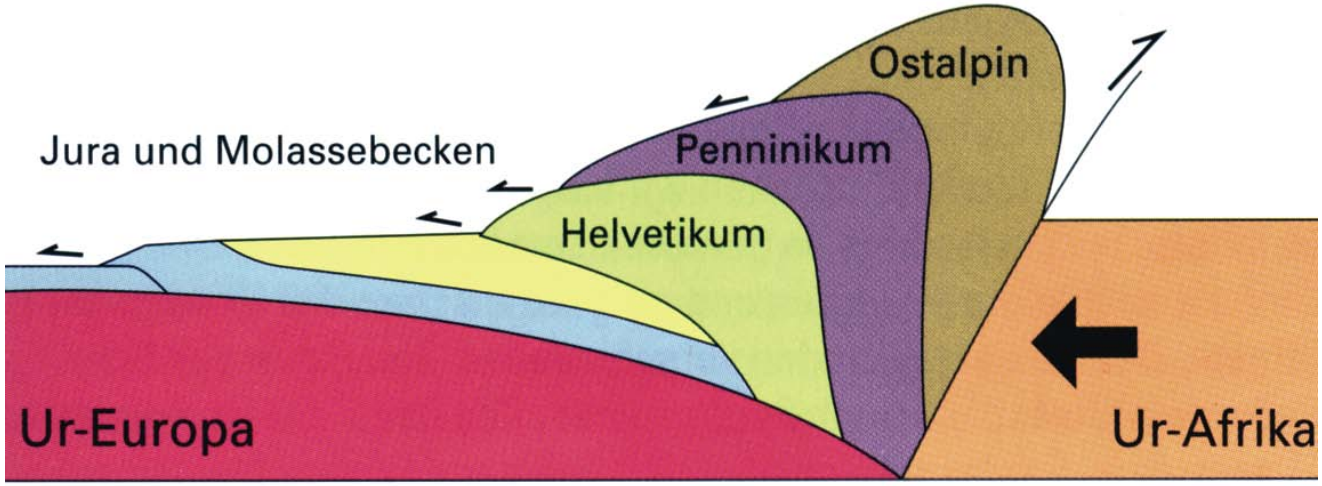


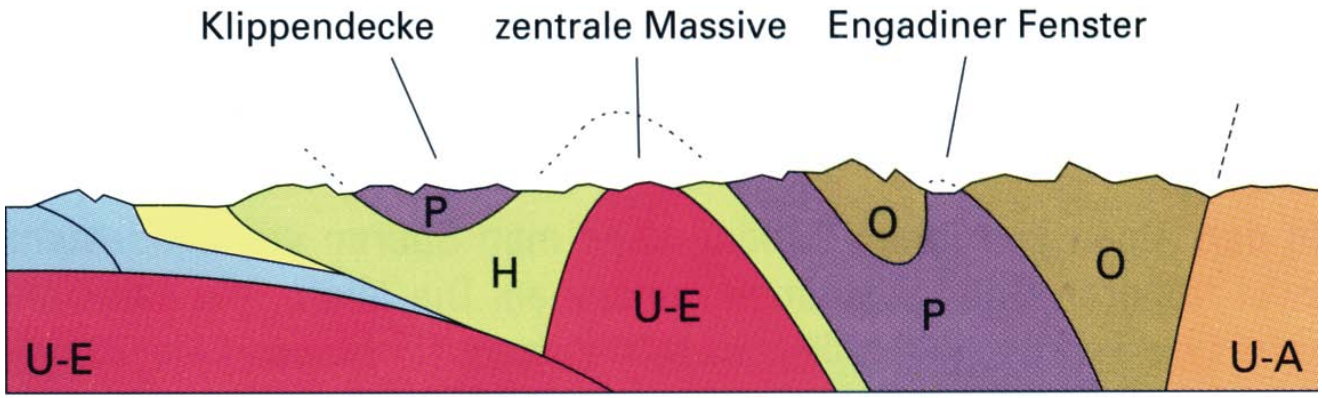
Vor der Alpenbildung lagen das Aarmassiv und der Gotthard noch weit auseinander. Der Verrucano wurde zwischen diesen beiden Grundgebirgen abgelagert (aus Pfiffner, 2010).



Bei der Entstehung der Alpen wurde der Gotthard ans Aarmassiv und Teile des Verrucanos östlich am Aarmassiv vorbei ins Glarnerland geschoben.

geo-life.ch



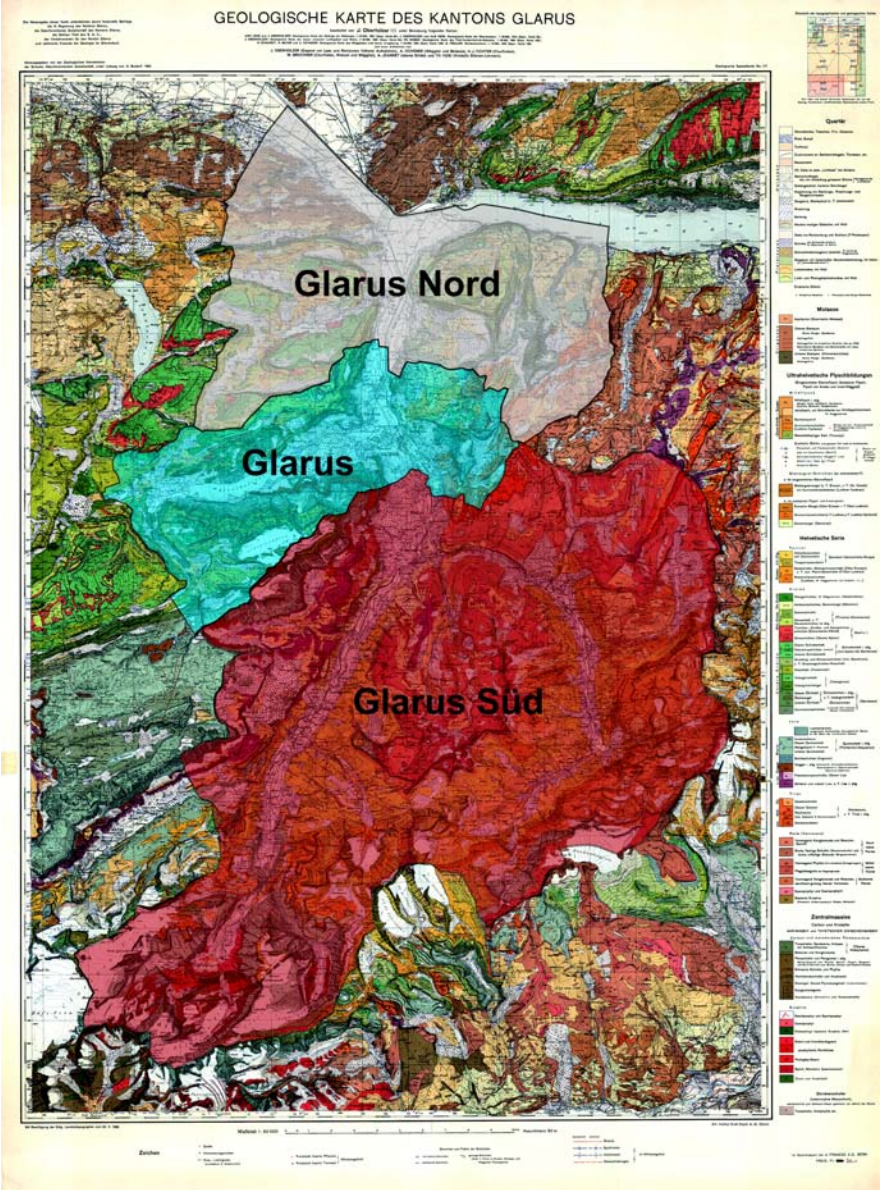


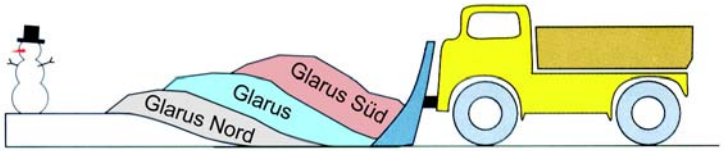
Schematische Darstellung zur Deckenbildung (aus Auf der Maur & Jordan, 2002)

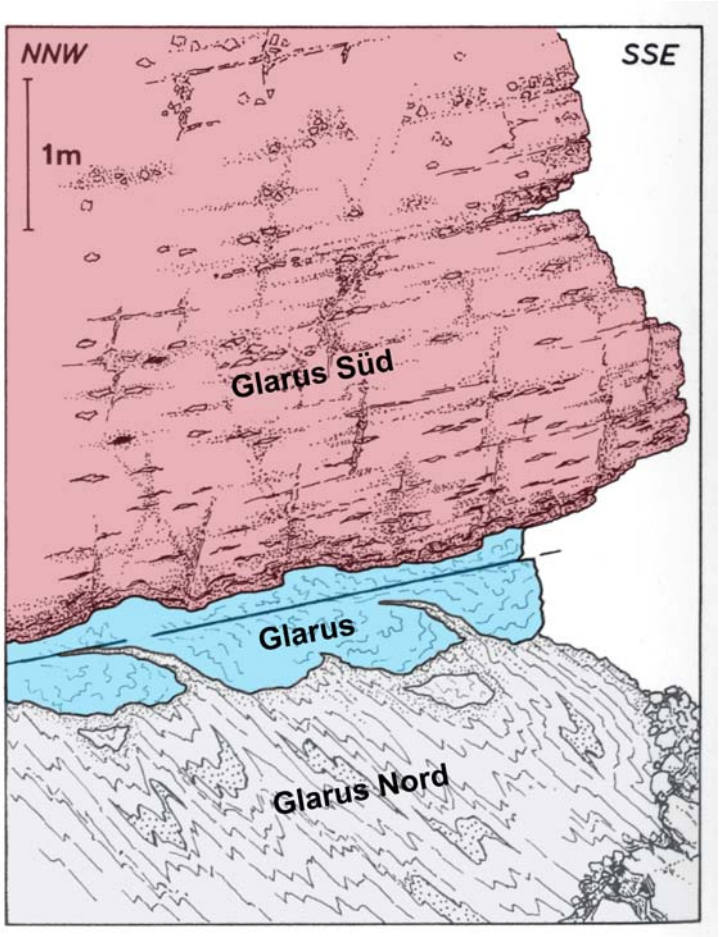
Erklärung – vielleicht für Politiker

Entwicklungsgeologisches Bild des Kantons Glarus – für Lokalpolitiker

geo-life.ch

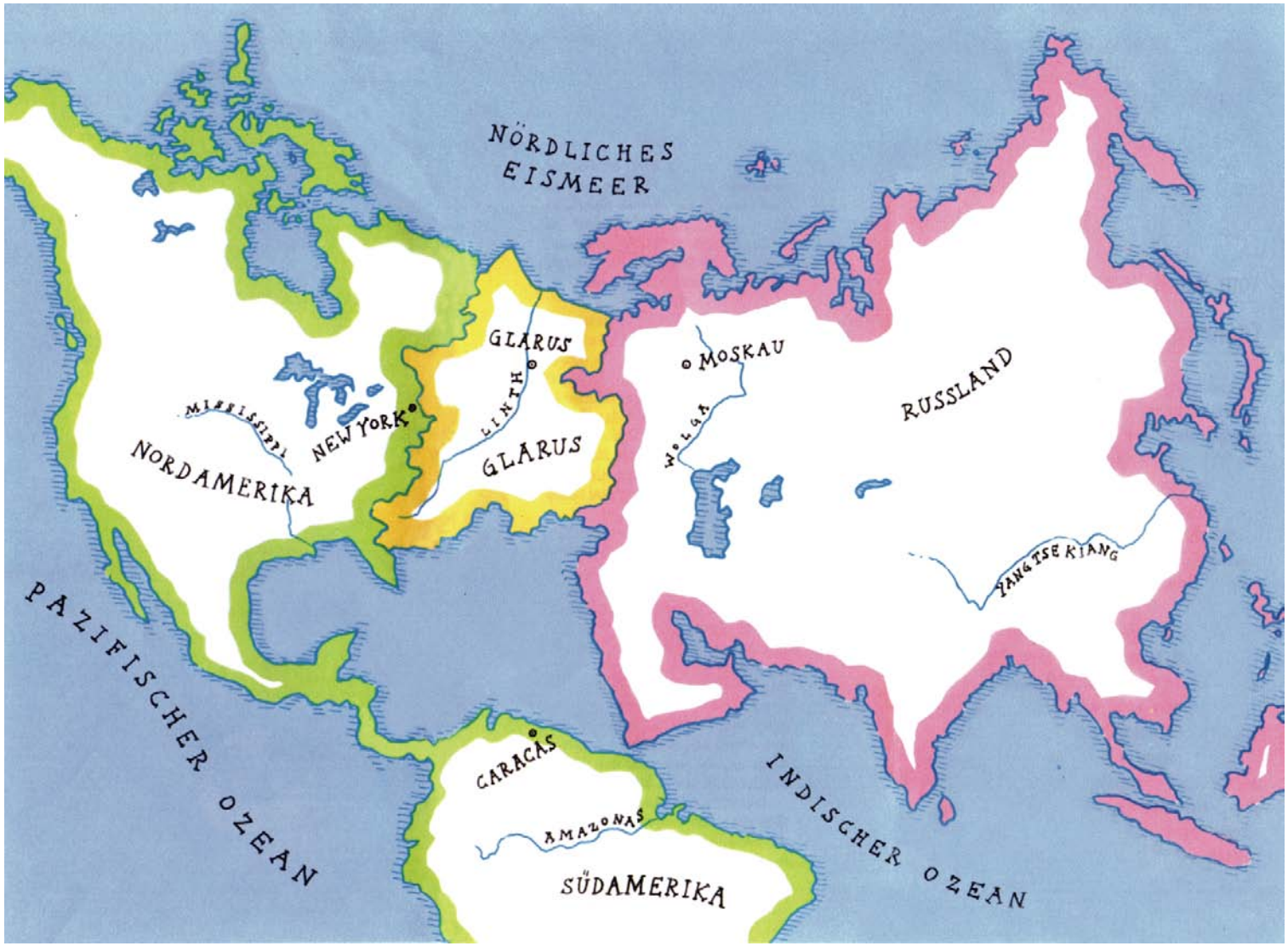






Entwicklungsgeologisches Bild des Kantons Glarus – für Bundespolitiker

geo-life.ch

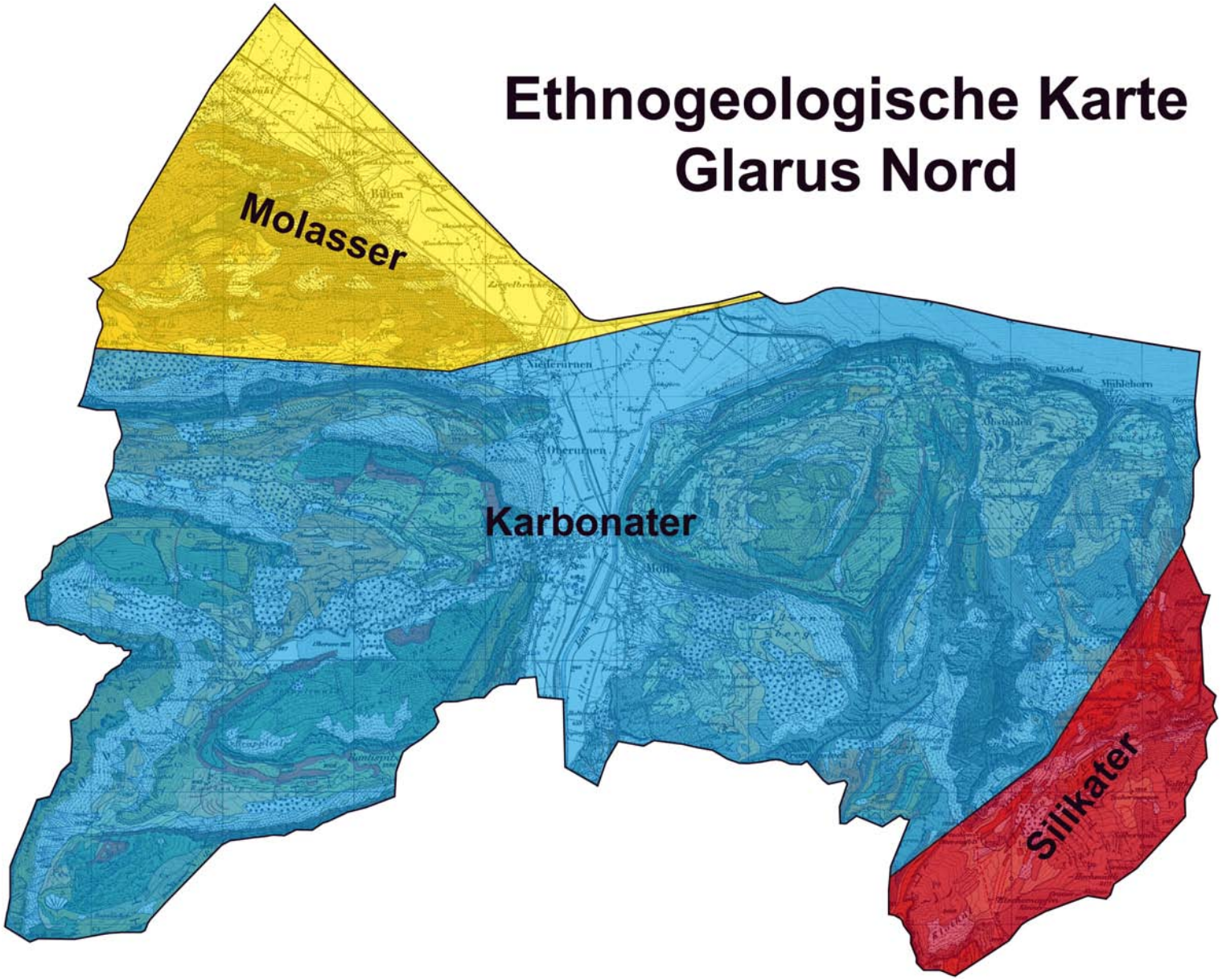


Die geographische Lage des Glarnerlandes - nach ein paar unwesentlichen Kontinentalverschiebungen

Erklärung – vielleicht für Sozialarbeiter

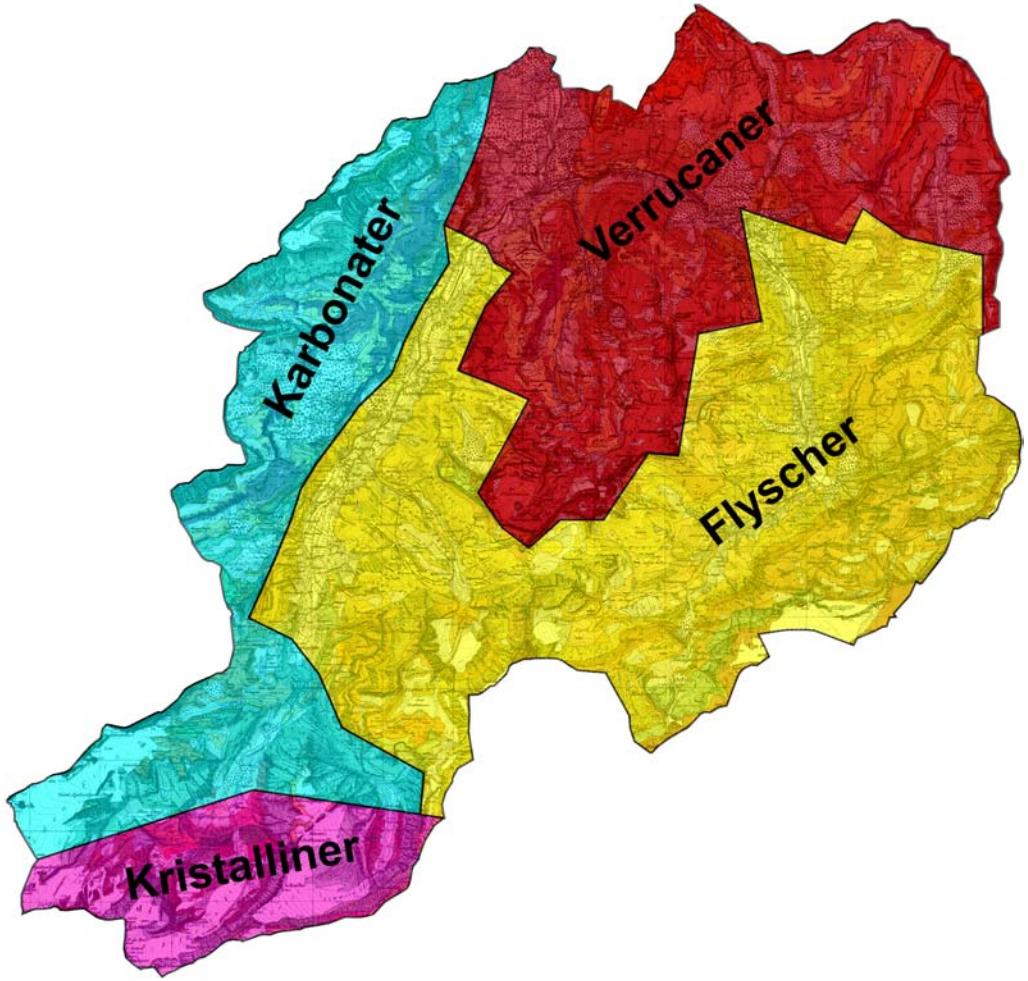
geo-life.ch

Ethnogeologische Karte Glarus Nord



geo-life.ch

Ethnogeologische Karte
Glarus Süd



geo-life.ch

Einführung in die Geologie - Gesteine kennen lernen und bestimmen

Ziel: Nach diesem Kurs kennen Sie die wichtigsten gesteinsbildenden Mineralien, die häufigsten Gesteine und deren Entstehungsgeschichte. Sie können beurteilen, welche Gesteine wo in der Natur zu finden sind.

Inhalt: Gesteinsbildende Mineralien erkennen und bestimmen. Die drei Gesteinstypen - Magmatische Gesteine, Sedimentgesteine und Metamorphe Gesteine - erkennen und bestimmen. Die Bildungsbedingungen und einen möglichen Bildungsort der verschiedenen Gesteinstypen festlegen.

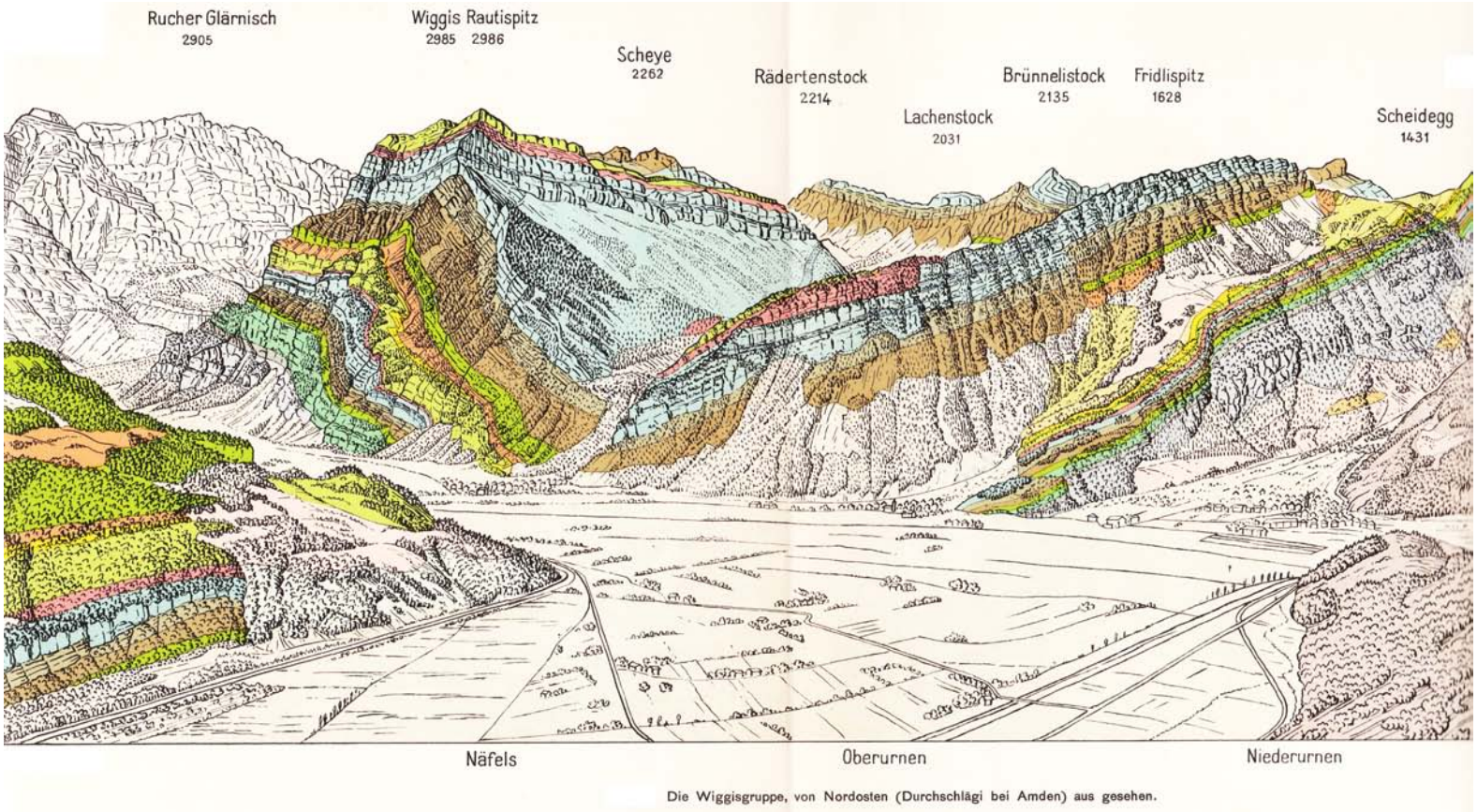
Vorkenntnisse: keine

Datum:	Sa, 29. März 2014
Zeit / Dauer:	09.00 - 17.00 h,
Treffpunkt:	Kirchgemeindezentrum Balgrist, Lenggstrasse 75, 8008 Zürich (Tram 11 bis Balgrist; wenige Parkplätze vorhanden)
Kosten:	CHF 150.-/Person
Anmeldung:	geo-life, Buchholzstrasse 58, 8750 Glarus

E-mail:	info@geo-life.ch
Tel:	078 660 01 96 / 055 650 17 82

Kursleitung: Dr. Mark Feldmann

geo-life.ch



Die Wiggisgruppe, von Nordosten (Durchschlägi bei Amden) aus gesehen.

Geologie der Schweiz - VHSZH 2014

Mark Feldmann