Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Glarus
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft des Kantons Glarus
Band: 17 (1997)

Artikel: Geologie und Bodenbildung
Autor: Nann, Steve
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1046707

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

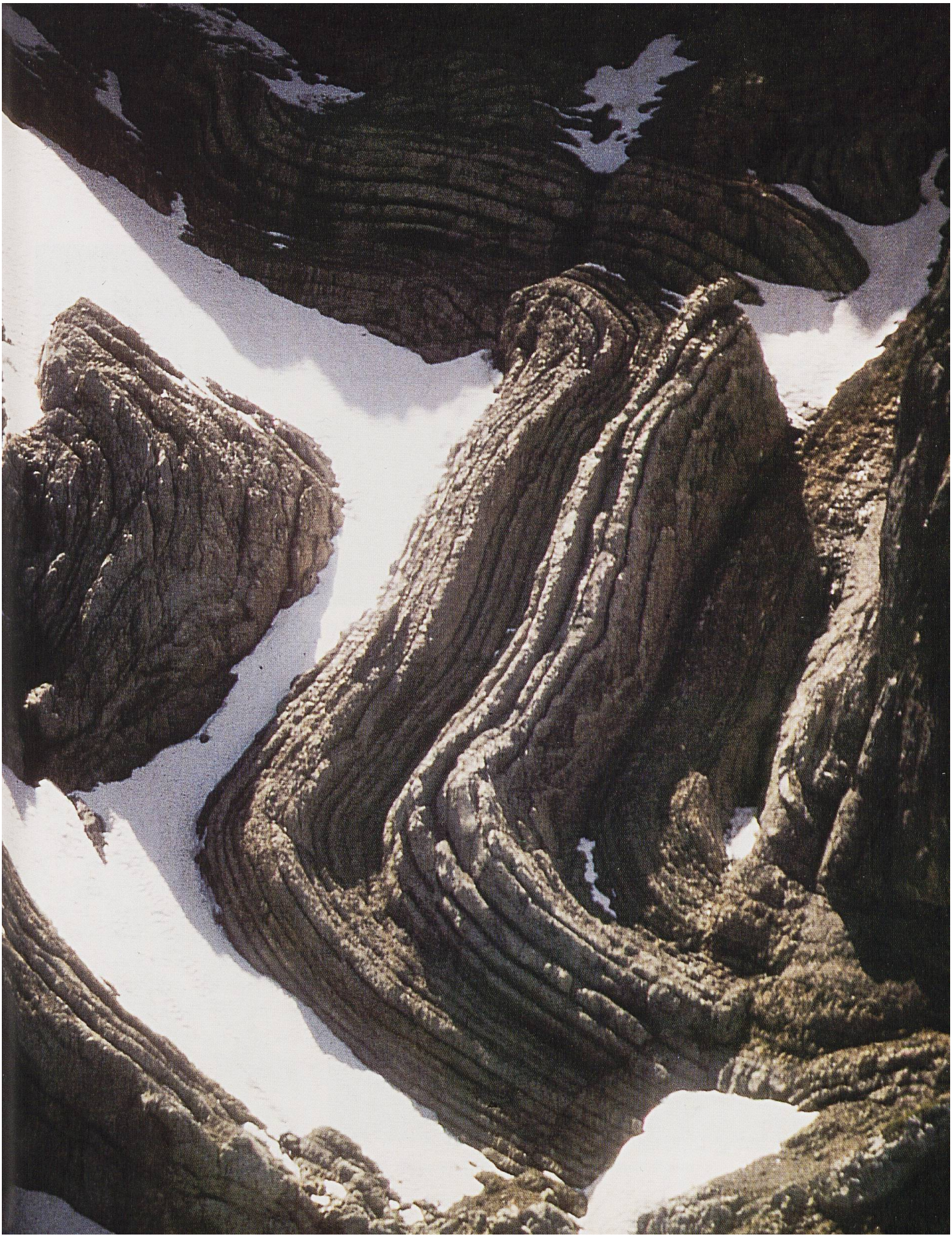
Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans 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: 11.07.2025

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

Geologie und Bodenbildung



Die Alpen entstehen

Wegen der Kollision eines Teils der afrikanischen mit der eurasischen Kontinentalplatte wurde vor über 50 Millionen Jahren das kristalline Aarmassiv mit seinem Sedimentmantel langsam angehoben. Erste Überschiebungsdekken, vor rund 30 Millionen Jahren aus der Gegend des heutigen Vorderrheintals nach Norden vordringend, blieben im unregelmässig aufgebauten Flysch dieses Sedimentmantels stecken.

Unter grossem Druck und bei hohen Temperaturen verwandelt sich Kalk zu einem viskosen «Schmiermittel». Nur dank den in grossen Mengen vorhandenen Kalkkomponenten der steckengebliebenen Decken, die sie gewissermassen als Grundmoräne aufschürfte und mitzog, konnte die Glarner Hauptüberschiebung die rund 30 km vom Vorderrheintal bis zum heutigen Walensee gleiten. Noch heute ist diese Überschiebungsfläche mit ihrem Schmiermittel («Lochsitenkalk») deutlich sichtbar, meist als messerscharfer Schnitt stark von Süden nach Norden abfallend bis Schwanden, wo sie unter den Talgrund taucht, und zwischen Ober- und Niederurnen wieder steil aus dem Talgrund aufsteigend.

Abb. 10 «Schmiermittel» der Glarner Hauptüberschiebung: Lochsiten-Mylonit

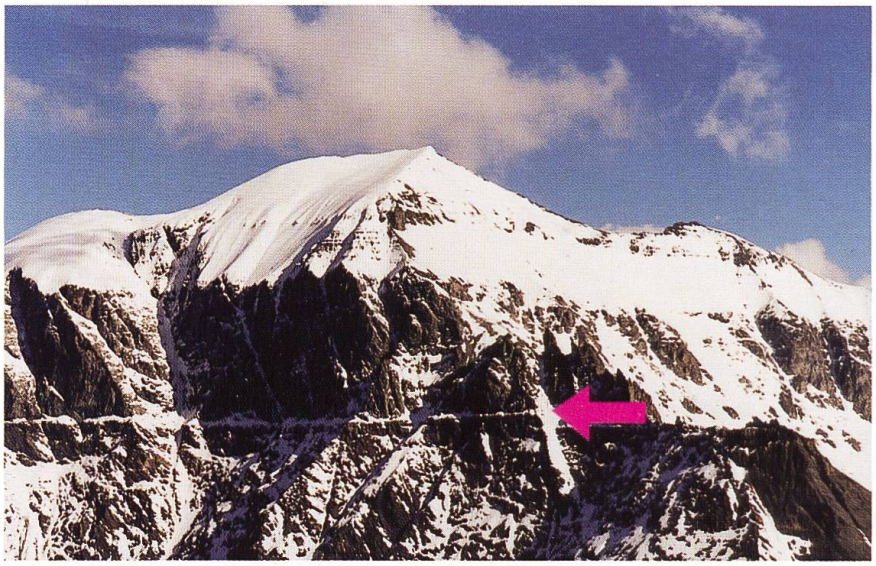


Abb. 11 Die Überschiebungsfläche am Piz Segnas, Elm

Der ehemalige, heute kaum mehr zu bestimmende Kalk, der als Schmiermittel für die enormen Gesteinsmassen diente, ist durch die starke Belastung chemisch verändert worden (Mylonitisierung). Er wird nach der Lokalität in der Nähe von Schwanden, bei welcher Hans Conrad Escher (1767–1823) erstmals die Auflagerung von älterem auf jungem Gestein beschrieb, «Lochsiten»-Kalk genannt.

Was unter der Glarner Hauptüberschiebung liegt, bezeichnet man als Infrahelvetikum (Aarmassiv mit autochthonem Sedimentmantel, «steckengebliebene» parautochthone Decken), was

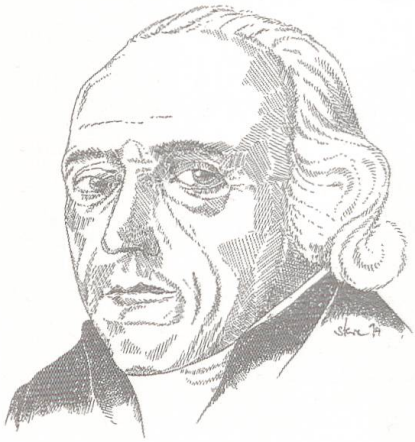


Abb. 12 Hans Conrad Escher (1767–1823)

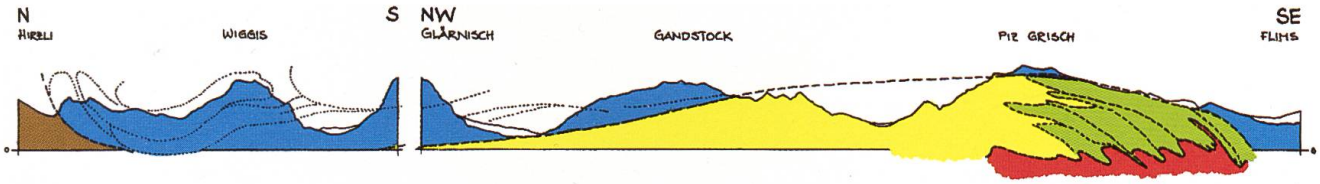


Abb. 13 Stark vereinfachtes Profil durch die Glarner Alpen mit der Glarner Hauptüberschiebung (Überschiebungsfläche gestrichelt)
rot = Aarmassiv
grün = subhelvetische («steckengebliebene») Decken
gelb = Flysch (teils zum Sedimentmantel des Aarmassivs, teils zu den Decken gehörig)
blau = Decken der Glarner Hauptüberschiebung (Helvetikum)
braun = Molasse der voralpinen Zone («Stirnmoräne» der Hauptüberschiebung)

darüber liegt als Helvetikum (Glarner, Mürtschen-, Axen- und Säntis-Decke). Der weitaus grösste sichtbare Gesteinsanteil ist Sediment, nur am Tödi und im Limmerntal ist das Kristallin des Aarmassivs aufgeschlossen.

Rund die Hälfte unseres Kantons – nordwestlich etwa der Linie Urnerboden/Schwanden/Murg – besteht hauptsächlich aus den kalkhaltigen Gesteinen der Trias, des Jura und der Kreidezeit. Die andere Hälfte setzt sich aus den kalkarmen Gesteinen des Flysch (Tertiär, grösstenteils aus dem Sedimentmantel des Aarmassivs stammend) und des Verrucano (Perm, ältestes Gestein der Glarner Hauptüberschiebung) zusammen. Da einzelne Pflanzen kalkreiche, andere kalkarme Gesteine bevorzugen, sieht die Pflanzendecke je nach Unterlage ganz verschieden aus, auch wenn die klimatischen Bedingungen identisch sind.

Abb. 14 Bekannte Karsterscheinung: Martinsloch

Bodenbildung

Das heutige Erscheinungsbild

Schon während der Gebirgsbildung begannen die Kräfte der Verwitterung zu wirken. Wegen des grossen Anteils von kalkigen Sedimentgesteinen spielt dabei die Verkarstung eine grosse Rolle: Die Glarner Alpen sind reich an Karren- und Schrattenfeldern (Oberflächen-Karst) sowie an Dolinen und Höhlensystemen (unterirdischer Karst). Während den Eiszeiten schufen Talgletscher entlang von Grabenbrüchen oder Urfluss-Systemen riesige Trogtäler; Hängegletscher bildeten Kare mit scharfen Graten aus, die bis heute wohl die Hauptmerkmale unseres Kantons geblieben sind.

Nach dem Rückzug der Gletscher stürzten da und dort die Bergschultern – von den Gletschern angenagt und nach deren Rückzug ihres Haltes beraubt – als mächtige Bergstürze in die Tiefe. Sie stauten in der Folge grössere Seen auf, die aber heute bis auf wenige Reste (Klöntal, Oberseetal) verschwunden sind (vgl. Besiedlungsgeschichte).

Ebenso wie die geologische Unterlage ist also auch die Reliefstruktur in den Glarner Alpen sehr vielfältig.

Abb. 15 Kalk

Der Boden wird als Produkt der Bodenbildungsfaktoren Muttergestein, Relief, Klima, Lebewesen und Zeit betrachtet. Er entsteht durch physikalische und chemische Verwitterung der geologischen Unterlage, durch die Bildung von Humusstoffen aus abgestorbenen Organismen sowie durch die Verlagerung von Verwitterungs- und Humifizierungsprodukten in das Bodenprofil und aus diesem heraus.

Kalk als Muttergestein verwittert vollständig, entsprechend der Löslichkeit des Karbonates im kohlesäurehaltigen atmosphärischen Wasser. Zurück bleibt der unlösliche Anteil (Ton, Silt), der meist sehr feinkörnig ist und schwere, basische Böden bildet, die sich für die Bewirtschaftung gut eignen.

Ganz anders sieht es mit dem Flysch aus, der sich aus Mergel, Mergel- und Tonschiefer, Kalksandstein, Quarziten, Breccien und Konglomeraten zusammensetzt. Die schwer wasserlöslichen Komponenten sind mechanisch äusserst instabil. Der Anteil an Glimmer und Tonmineralien ist hoch; sie sind meist gerichtet (schiefrig) in die Gesteine eingeschlossen und bewirken so eine Durchlässigkeit und demzufolge Verwitterbarkeit, die senkrecht zu den Glimmerplättchen schlechter ist als parallel dazu. Deshalb ist die Neigung der Schichten von ausschlaggebender Bedeutung für die Bodenbildung. Das Niederschlagswasser fliesst nur schichtparallel ab. Beim Glarner Flysch, der während der Alpenbildung sehr stark belastet und dessen Lage und Schichtung dabei mehrmals verändert wurde, findet man

Abb. 16 Flysch

daher auf kleinstem Raum durchlässige Böden mit gutem Gefüge neben Böden – an schichtparallelen Hängen – mit schlechter Durchlässigkeit, die meist hangvernässt sind. Wegen der schwachen mechanischen Belastbarkeit sind sie noch dazu besonders rutschungsgefährdet (z.B. Gamperdun, Elm)

Wie der Flysch, so ist auch der Verrucano ein vielfältig zusammengesetztes Gestein. Hier liegen basische (Melaphyre) und saure Eruptivgesteine (Quarzporphyre) nebeneinander oder, getrennt durch buntfarbige Verrucanoschiefer, in mehrfacher Wiederholung übereinander. Die weitaus überwiegende Masse des Verrucanos besteht jedoch aus klastischen Sedimentgesteinen, die je nach Grösse der Gemengeteile in Konglomerate, Sandsteine und Tonschiefer eingeteilt werden. Seiner kieselig-tonigen Zusammensetzung wegen ist das Gestein für das Wasser wenig durchlässig. Für die drei zuletzt genannten Gesteinstypen gilt daher punkto Bodenbildung dasselbe wie für den Flysch: schlecht durchlässig, oft vernässt und rutschungsgefährdet. Die Eruptivgesteine sind nicht in gleichem Masse wasserlöslich wie die Kalkgesteine, die Böden werden weniger mächtig, wegen des hohen Gehalts an verschiedensten Mineralien bilden sie aber für die Vegetation trotzdem eine ziemlich günstige Unterlage. In der alpinen Zone zeigen die Verrucanoböden eine ebenso üppige und artenreiche Flora wie das Kalkgebirge. Der stellenweise hohe Säuregrad erlaubt jedoch nicht überall eine ergiebige landwirtschaftliche Nutzung.

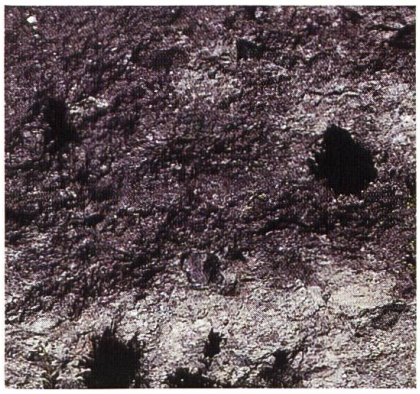


Abb. 17 Verrucano

Abb. 18 Der Muttsee – ein Karsee

Nicht die Zusammensetzung eines Gesteins allein entscheidet über die Bodenbildung, sondern auch bearbeitende Faktoren wie Glazialerosion, Bergstürze, Lawinen, Runsen, usw. Grundmoränen und Zungenbecken von Hängegletschern sind durch die Eismassen verdichtet worden. Darauf bilden sich oft Karseen (Oberblegi) oder doch zumindest schlecht durchlässige Böden. Diese sind stark vernässt und der Abbau der organischen Substanz gehemmt. So entstehen Flach- und Übergangsmoore (Schwändital) und in der Folge auch die Hochmoore. Diese bieten einigen spezialisierten Pflanzenarten Lebensraum und sind besonders schutzwürdig.

Ein Grossteil unserer Wälder steht auf Bergschutt, durch welchen atmosphärisches Wasser schnell versickert. Die Bodenbildung ist hier erschwert und die Pflanzen können kaum auf Feuchtigkeitsvorräte zurückgreifen. Während andauernden Trockenperioden entstehen hier – vor allem auf Kalk – eigentliche Kampfzonen.