

Morphologie und Quartär

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **54 (1961)**

Heft 2

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die bekannten, fluorhaltiges Wasser liefernden Quellen von Sembrancher stehen sicher im Zusammenhang mit hydrothermalen Fluoritlagerstätten. Interessanterweise entspringen sie im Moränengebiet südlich des Bahnhofes von Sembrancher und bei La Garde, also in der helvetischen Zone, was auf lange Zufuhrwege schliessen lässt; (siehe DEMOLE & HELD, 1953)¹²).

Alle diese hydrothermalen Bildungen sind sicher postherzynisch, ziemlich sicher alpin. Die stratigraphisch höchsten Imprägnationen finden sich an der Basis des autochthonen Argovian (Profile 13 und 7). Bei den Bleiglanzlagerstätten von Les Trappistes schloss schon LADAME (1935, p. 21), auf Grund struktureller und textueller Beobachtungen, auf alpines Alter. Die hydrothermale Tätigkeit ist sicher nicht auf intrusive Rejuvenation des Granitkörpers zurückzuführen. Zur Mobilisierung der Lösungen genügten schon die Wirkungen der alpinen Metamorphose. Eine kürzlich gemachte Altersbestimmung am Mont Blanc-Granit (KRUMMENACHER & EVERNDEN, 1960) ergab Eozän als scheinbares Alter. Die Autoren begründen dieses Resultat ebenfalls mit einer alpin-orogenetischen Beeinflussung (Metamorphose und hydrothermale Tätigkeit) des sicher herzynisch intrudierten Gesteins.

MORPHOLOGIE UND QUARTÄR

Das einen einzigen, ostexponierten Talhang einnehmende Untersuchungsgebiet erstreckt sich in Höhenlagen zwischen 700 und 2500 Metern ü. M. Die Grossmorphologie ist durch das junge Entwässerungssystem der Drance, das nach der pleistozänen Hebung des Mont Blanc entstanden ist, bedingt (s. STAUB, 1934; OULIANOFF, 1941 b). Die Feinformen beruhen auf dem in grossen Zügen hangparallelen Schichtfallen und der Tätigkeit der eiszeitlichen Gletscher. Die letzte Eintiefung des Haupttales ist nacheiszeitlichen Alters.

1. Glaziale Ablagerungen

Die spezielle Lage des Untersuchungsgebietes bringt es mit sich, dass wir heute fast ausschliesslich Moränenmaterial aus dem Mont Blanc-Massiv vorfinden. Einflüsse eines rechtsseitigen Talgletschers sind nur bei Sembrancher (Val de Bagnes) festzustellen. Die Ablagerungen des Entremont-Gletschers finden sich nur bis Liddes, von dort bis zum Talzusammenschluss bei Orsières sind seine Bildungen durch Mont Blanc-Erratiker verdrängt (FAVRE, 1867; FRICKER, 1960). Ähnliche Beobachtungen machte OULIANOFF (1941 b) auch im hintersten Val Ferret.

a) Moränen des Ferret-Gletschers

Das Moränenmaterial der sich im Val Ferret sammelnden, vorwiegend aus dem Mont Blanc-Massiv stammenden Eismassen – hier kurz als Ferret-Gletscher bezeichnet – überdeckt auch heute noch grosse Teile des Untersuchungsgebietes. Es handelt sich fast ausschliesslich um Blöcke des bekannten Mont Blanc-Granites, was das Erkennen und Abgrenzen dieser Bildungen erleichtert. Im Einflussbereich der beiden Bergstürze bzw. Blockströme von La Garde und von Praz de Fort

¹²) Den Literaturhinweis verdanke ich Herrn Dr. E. ZIEGLER, Winterthur.

ist dieses Mont Blanc-Material zu einem grossen Teil, im Extremfall sogar vollständig, durch lokales Sedimentmaterial ersetzt. Die höchsten Zeugnisse dieser Vereisung finden sich am nördlichen Catogne auf 1740, am südlichen auf 2210 m ü. M. Im Val Ferret kann die Obergrenze wegen der verbreiteten Lokalvergletscherung nicht mehr genau festgestellt werden.

Eine zusammenhängende Moränendecke besteht heute nur noch in den tiefsten Teilen des Untersuchungsgebietes. In den höheren und steileren Lagen ist diese entweder abgeglitten oder dann von jüngerem Gehängeschutt überdeckt. Bis etwa 1100 m ü. M. bestehen die Moränen ausschliesslich aus unsortiertem und schlecht bearbeitetem Material. Darunter, gegen den Talgrund zu, ist dasselbe meist fluviatil überarbeitet und sortiert. Die mehr oder weniger regelmässig geschichteten Sand-, Kies- und Blocklagen liegen flach den Hängen an.

Diese sogenannten «geschichteten Moränen» («moraines stratifiées», BURRI, 1956) sind häufig terrassiert. Im Talkessel von Orsières, einem Gebiet mit verstärkter Akkumulation (zusätzliche Materialzufuhr des Arpettegletschers), sind die Terrassen am schönsten ausgebildet. Die vier Niveaus, die hier:

- (1) 40 m (La Garde)
- (2) 90 m
- (3) 230 m (Pra Surni, Bioley, Sous la Lé)
- (4) 260 m (Chez les Reuse)

über dem Talgrund liegen, lassen sich zum Teil bis Sembrancher: (1) und (3), zum Teil bis Praz de Fort: (2) und (3) weiter verfolgen. Es handelt sich offenbar um alte Talbodenniveaus, die wesentlich flacher als die heutige Flusslinie verlaufen können. So beträgt zum Beispiel südlich von Sembrancher der Höhenunterschied zwischen dem Niveau 1 (La Garde) und der Drance schon 130 Meter. Diese Erscheinung beruht wohl auf der sehr späten Austiefung des Talabschnittes Sembrancher–Le Brocard.

Ein weiteres verbreitetes, glazialmorphologisches Phänomen sind die sogenannten Dellen, 5–20 Meter tiefe, runde, sanfte Rinnen, welche die beschriebenen Terrassen senkrecht durchfahren und auf Solifluktionserscheinungen im periglazialen Stadium zurückzuführen sind. Das tiefste Terrassenniveau wurde dabei häufig nicht mehr erfasst; es ist erst in einem späteren Zeitpunkt angelegt worden.

Das kleine Becken des Sees von Champex hat einen glazialen Ursprung. Der östliche Abschluss ist durch eine Endmoräne des Orny-Gletschers, der westliche durch Moränenwälle des Arpette-Gletschers gegeben. Das zum Bewässern der tieferliegenden Kulturen verwendete Seewasser wird durch einen künstlich geschaffenen Zufluss aus dem Val d'Arpette ergänzt. Jenes entwässert sich durch das Tal von Champex, das Relikt eines alten, nach der endgültigen Eintiefung des Val Ferret inaktiv gewordenen Entwässerungssystems.

Wenig oberhalb von Praz de Fort wird das Tal durch eine mächtige, rechte Seitenmoräne des ehemaligen Saleina-Gletschers abgeriegelt. Das jenseits der grossen Aufschotterungsebene liegende, talseitige Gegenstück ist weniger gut entwickelt.

Südlich der Einmündung des Saleina-Gletschers spielen die besprochenen glazialen Ablagerungen nur noch eine geringe Rolle. Zum Teil, weil das hier

steilere Relief die Gehängeschuttbildung begünstigt, zur Hauptsache aber sicher darum, weil jener als einziger aus zentralen Teilen des Massivs stammt und die Hauptmasse des Protoginmaterials gefördert haben dürfte. Die übrigen Gletscher, die in Frage kommen (Gletscher der Planereuse, Gletscher der l'A Neuve), haben ein bedeutend weniger grosses Einzugsgebiet und lieferten verhältnismässig viel Quarzporphyrerschutt.

Eine weitere Aufschotterungsebene, mit stellenweise mächtigen Granitblockmassen, findet sich im Talkessel von La Fouly, im Vorfeld des Gletschers der l'A Neuve.

b) Moränen des Bagne-Gletschers

In den Hügeln bei Sembrancher – es handelt sich um typische, stark mit Moränenmaterial überkleisterte Rundhöcker – tritt in den Moränen das Mont Blanc-Kristallin auf Kosten von penninischem Material (Casanna-Schiefer etc.) vollständig zurück, so dass wir annehmen müssen, in einer Schlussphase der Vergletscherung sei der Einfluss des Bagne-Gletschers stärker gewesen und habe ein Stück weit talaufwärts, in Richtung Orsières, gereicht. Das durchwegs gut gerundete Material ist relativ fein (maximal Kopfgrösse). Es handelt sich also weitgehend um fluvio-glaziale Bildungen.

Wenig südlich des Bahnhofes von Sembrancher (Koord.: 577280/102530/770) findet man auf der Moräne eine eng begrenzte Anhäufung von Liasquarzit-Blockschutt. Da direkt über der Lokalität kein Lias ansteht, müssen die von einem lokalen Felssturz herrührenden Blöcke vom Gletscher mindestens einen Kilometer talabwärts hertransportiert worden sein.

c) Lokalmoränen

Die Lokalvergletscherungen sind nur am isoliert stehenden Catogne von einigem Interesse; im gebirgsnäheren Val Ferret sind sie allgemein verbreitet.

Eine schöne Lokalmoräne, mit heute noch sichtbaren Strukturen, findet sich im Kar der Montagna-Vria (Koord.: 574750/101340/2120), im Kristallin über der Alp Catogne.

In diesem Zusammenhang seien auch einige kleinere, zwischen 2000 und 2200 m ü.M. liegende Verebnungen am nördlichen Catogne (Entre deux Chaux u. a.), die als Relikte eines alten Talsystems gedeutet werden können, erwähnt.

2. Bergstürze und Blockströme

Ausgedehntere Bergstürze sind nur am Hang hinter La Garde (Le Dailley) und im Gebiet zwischen Praz de Fort und Issert niedergegangen. Sie erfassten die höchsten Glieder (Argovian, Malmkalk) des Autochthon bzw. des Parautochthon sowie die tieferen Zonen (1 und 2) des Helvetikum s. s. Die Anrisse sind heute durchwegs mit Gehängeschutt überdeckt.

Interessanterweise verschwindet in beiden Fällen hangabwärts die typische Bergsturzttopographie, es treten wie im benachbarten Moränengebiet Terrassen auf. Diese Anpassung an die Moränenmorphologie und die gegen aussen zunehmende Vermischung des Bergsturzschuttes mit Mont Blanc-Material beweist uns die periglaziale Entstehung dieser Bildungen. Die Bewegungen erfolgten in Form grosser

Murgänge beim oder unmittelbar nach dem Rückzug der Gletscher; eventuell gab die von der Drance nachträglich geschaffene, tiefere Erosionsbasis den äusseren Anstoss. Die mächtige Erosionsrinne im Durchbruch SW von Sembrancher wurde durch ähnliche Blockströme aufgefüllt. In diesem Gebiet gehen im Anschluss an heftige Gewitterregen heute noch Murgänge nieder (mächtige Aalenianschiefermassen!).

3. Versackungen, Gleitungen, Hakenwurf

Das hangparallele Einfallen erweist sich vor allem in der autochthonen Schichtreihe, wo kompetente Serien überwiegen, als sehr stabil. Abnorme Sekundärschichtlagen kommen nur dort vor, wo das Aalenian in grösserer Mächtigkeit auftritt. Bezeichnenderweise liegen die wenigen nutzbaren Alpen des Gebietes in solchen versackten Tonschiefern (Alp Catogne, l'Affe).

Die von weicheren, schiefrigen Sedimenten aufgebaute helvetische Wurzelzone ist diesen Erscheinungen in viel stärkerem Masse unterworfen. Vor allem der Hakenwurf, der die Schichten paketweise hangabwärts überkippen liess, ist weit verbreitet. Sehr tiefgründiger und eine eigentliche Rückfaltungsstruktur vortäuschender Hakenwurf ist im Torrent des Formis zu beobachten (s. Fig. 5, p. 368). Die hier besonders mächtig entwickelten, plastischen Schiefermassen verursachten mannigfaltige Gleit- und Staubbewegungen. Heute ist das Gebiet ruhig; das Ganze dürfte zusammen mit dem normalen Hakenwurf beim Rückzug des Talgletschers entstanden sein.

Eine auffallende, fast durchs ganze Gebiet ziehende Zone mit verstelltem Malmkalk (Val Ferret: 1600–1200 m ü.M., Catogne: 1450–1300 m ü.M.) kann als alter, über einem früheren, höher gelegenen Talgrund oder über dem Gletschereis eines Rückzugstadiums entstandener Hakenwurf interpretiert werden. Die Schulter über den Platten der Combe des Fonds (Sur la Lys: 1800 m ü.M.) würde demselben Niveau entsprechen.

4. Gehängeschutt, Trocken- und Lawinenschuttkegel

Trockenschuttkegel und besonders die Gehängeschuttbildung sind weit verbreitet. Wegen des hangparallelen Schichtfallens genügt schon eine an und für sich geringe Bedeckung, um das Anstehende zu verhüllen.

Die Lawinenschuttkegel sind ein Spezialfall. Sie bleiben in den Sommermonaten absolut inaktiv und nehmen zwischen den Wildbach- und den Trockenschuttkegeln eine Mittelstellung ein. Sie sind immer sehr kompakt geschüttet und meist von einer dünnen Grasnarbe überwachsen. Das sehr uneinheitliche Blockmaterial weist auf ein grosses Einzugsgebiet hin.

Wir finden solche Schuttkegel im Bereich der grossen Couloirs (z. B. La Ravenna, am Li Blanche, bei der Amône usw.), welche die Schneemassen, die auf den steilen Platten keinen Halt finden, kanalisieren und bis in die Niederungen hinunter leiten.

5. Quellen

Das Verbreitungsgebiet der autochthonen Serie ist ausgesprochen trocken, und Quellen sind selten. Lediglich in den undurchlässigen Aalenianschiefern, und hier

vornehmlich im Kontakt zu ihrem Liegenden, finden sich einige Stauquellen (z. B. Alp Catogne).

Die Zungen der beiden besprochenen Bergstürze (SE von La Garde, S von Issert) sind durch sehr schöne und zum Teil recht ergiebige Quellenhorizonte ausgezeichnet.

Auf die fluorhaltigen Quellen bei Sembrancher haben wir bereits (p. 441) hingewiesen.

RÉSUMÉ

Ce travail est une étude des sédiments mésozoïques de la série helvétique, qui affleurent à la périphérie NE du massif du Mont Blanc. Le terrain de recherche s'étend sur le versant occidental du Val Ferret suisse et du bas Val d'Entremont; il est limité au Nord par le village de Sembrancher et au Sud par la frontière italo-suisse. La série helvétique s.l. comprend dans cette région d'une part la couverture autochtone du massif, de l'autre les racines des nappes helvétiques. La structure est strictement isoclinale et régulière (direction: N 5–20° E, pendages: 50–80° E).

La position tectonique de la couverture autochtone correspond à la partie arrière du flanc normal de la nappe de Morcles. Son aire de sédimentation se trouvait donc entre celle de la nappe de Morcles et celle des nappes helvétiques proprement dites (nappes de Diablerets–Wildhorn). Du Trias jusqu'au Malm inférieur cette zone interne du massif était une zone relativement élevée, dont la couverture sédimentaire était réduite stratigraphiquement. Le faciès y est souvent plus détritique, plus calcaire et moins vaseux que dans la nappe de Morcles.

La série autochtone (voir fig. 17) débute dans la partie septentrionale du terrain (Mont-Catogne) par des formations triasiques (arkoses, dolomies), reposant en transgression sur les porphyres quartzifères du massif cristallin. Après une phase de régression suit le Lias inférieur marneux. Le Lias moyen et supérieur détritique est assez épais (~100 m). Ces formations s'amincissent vers le Sud et disparaissaient dans la région de Champex. Au Catogne, le Dogger et le Malm suivent en contact généralement tectonique. Les calcaires du Malm supérieur surmontent directement les schistes argileux de l'Aalénien. Par endroit ils semblent être recouverts par le Crétacé inférieur (schistes marneux = Valanginien schisteux?). Le Bajocien et l'Argovien manquent en général; il est probable que ces terrains aient été expulsés tectoniquement.

Plus au Sud, dans la région du Val Ferret, la transgression sur le cristallin n'a lieu qu'à l'Aalénien moyen (zone à *Ludwigia murchisonae*). Le poudingue de l'Amône, un conglomérat côtier à gros galets de roches cristallines, qui se trouve dans la partie méridionale du terrain étudié, est approximativement du même âge. Cette subsidence aalénienne, très forte aux alentours d'Issert (jusqu'à 200 m de schistes argileux), diminue vers le Sud. A l'Amône et dans la Combe des Fonds, l'Aalénien argileux, qui comprend la partie supérieure de la zone à *Ludwigia murchisonae* et la zone à *Graphoceras concavum*, est fortement réduit, et dans sa partie inférieure il est remplacé par un calcaire néritique à Lamellibranches (couche fossilifère de l'Amône).

Près de Champex les schistes aaléniens passent au calcaire à entroques du Bajocien (surtout du Bajocien inférieur). Dans la Combe des Fonds, à l'extrême