Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 14 (1916)
Heft: 5

Artikel: Petrographische Untersuchungen im Val Piora u. Umgebung
Autor: Krige, Leo J.
Kapitel: Stratigraphie
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-157609

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: 12.07.2025

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

Während der Alpenfaltung wurde das Lucomagnomassiv gegen Norden vorgeschoben. Durch diesen Schub wurde das Gotthardmassiv zusammengepresst, so dass es Fächerstruktur annahm, während die mesozoischen Sedimente südlich davon zwischen beiden Massiven eingeklemmt wurden und sich zu Mulden entwickelten. Meine Untersuchungen führen mich zu der Auffassung, dass das Gotthardmassiv neben der alpinen auch noch eine ältere Faltung aufweist.

Stratigraphie.

Das Alter der Gesteine, die die Pioramulde bilden, kann mit ziemlicher Sicherheit festgestellt werden. Die tiefsten Schichten bestehen aus Gips und Rauhwacke. Bankiger, zuckerförmiger Dolomit kommt auch vor, aber nur selten und ich habe ihn auf der Karte nicht von der Rauhwacke trennen können. Diese Verbindung von Gips, Rauhwacke und Dolomit wird gewöhnlich zur mittleren Trias gerechnet und hier wird diese Auffassung wohl auch stimmen.

Die Mächtigkeit der Rauhwacke ist sehr verschieden. Beim Lago Tom erreicht sie etwa 250 m, südlich des Fongio ist sie scheinbar auf Null reduziert.

Am Osthang des Val Canaria, wo Gips stratigraphisch unter der Rauhwacke liegt, erreicht er eine Mächtigkeit von anscheinend 300 m. Am Westhang kommt Gips auch als Einlagerung in der Rauhwacke vor. Im Val Piora kommt kein Gips an der Oberfläche zum Vorschein, ausgenommen an einer Stelle östlich des Pian'alto. Es ist aber sehr gut möglich, dass er hie und da in der Tiefe vorhanden ist, zumal da von Fritsch auf seiner Karte östlich von Pian Murinascio Gips angibt.

Als Hangendes der Rauhwacke treten die Bündnerschiefer auf. Alb. Heim beschreibt sie folgendermassen (Lit. **15**, S. 251):

« Sie stellen im Ganzen einen mächtigen vorherrschend kalkig-tonschiefrigen Schiefer- und Schichtencomplex dar, in welchem dunkelgraue, braune und besonders schwarze Farben überwiegen. Als reichliche Einlagerungen treten innerhalb dieser Masse der grauen Thonschiefer zahllose Abänderungen auf, welche Glieder sind aus den Reihen vom kalkfreien schwarzen Tonschiefer bis zum Kalkstein oder Sandstein. Ferner erscheinen grüne, selten rote Schiefer. Alle Abänderungen werden in einzelnen Regionen mehr und mehr kristallinisch umgewandelt, so dass sie in Glimmerschiefer, Kalkglimmerschiefer, Granatglimmerschiefer, Zoisitschiefer und Marmor allmählich übergehen.

» Der Bündnerschiefer ist ein Schichtensystem, nicht eine einheitliche Facies. Es enthält verschiedene Gesteinsfacies, freilich stets unter Vorherrschen der kalkig-tonschiefrigen Ausbildung. So viele Abänderungen man auch unterscheiden mag, bleibt es doch unmöglich, den Bündnerschiefer stratigraphisch zu gliedern, und diese Gliederung über grössere Strecken durchzuführen. Er erscheint dem aufnehmenden Geologen stets als ein untrennbares Ganzes, das überall leicht von den umgebenden, nicht dazu gehörigen Gesteinen geschieden werden kann. »

Nun hat VAN HOLST PELLEKAAN im Scopigebiet ein Glied von diesem Komplex abgetrennt und es als Quartenschiefer aufgefasst. Er schreibt (Lit. **19**, S. 6):

« Das Hangende des Dolomits wird im Scopigebiet und auch weiter südlich durch stark gefaltete, grünlichweisse Schiefer gebildet, stellenweise wechsellagernd mit Serizit-Quarzitbänken. Darüber folgen grauschwarze, Dolomitbrocken führende Kalkphyllite, wechsellagernd mit mehr oder weniger mächtigen rostbraunen Sandsteinquarziten.

» Die Kalkphyllite sind reich an Echinodermenresten. Königsberger unterschied neben den von Heim schon erwähnten *P. tuberculatus* weiter noch *P. basaltiformis* und *P. psilonoti* Quenstedt. Durch diese Petrefaktenfunde wird ihr unter-liasisches Alter bestimmt. Die grünen Schiefer rechne ich aber im Anklang mit den Arbeiten von M. Blumenthal und P. Niggli noch zur Trias, wovon sie den oberen Teil, den Quartenschiefer bilden.

» Ueber den grauen Kalkphylliten folgen dann die schwarzen Schiefer verschiedener petrographischer Beschaffenheit, welche die Hauptmasse des Bündnerschiefers am Scopi bilden. Sie sind bekannt durch ihren Reichtum an Belemniten (*B. paxillosus*). Vereinzelt wurden auch schlecht erhaltene Cardinien und Arietiten (Arietiten mit einfachen Rippen) gefunden, wodurch auch ihr unter-liasisches Alter zweifellos festgestellt werden konnte. Dass noch jüngere Bildungen, wie Lias, durch die Bündnerschiefer des Scopi vertreten sind, scheint mir nicht wahrscheinlich, weil es eben die höchstgelegenen Schiefer sind, welche am häufigsten diese Fossilien führen. Wir unterscheiden am Scopigebiet also :

Schwarze Bündnerschiefer Echinodermen u. Dolomitbrocken führende Kalkphyllite	Lias
Quartenschiefer Dolomit Quarzit (= Triassandstein)	Trias. »

Im Pioragebiet ist eine strenge Durchführung dieser Gliederung der Bündnerschiefer unmöglich. Trotzdem fand ich es zweckmässig die unteren von den oberen Bündnerschiefer zu unterscheiden. Im Pioratal und weiter östlich, soweit meine Untersuchungen reichen, besteht das Hangende der Rauhwacke aus grünlichen, grauen Glimmerschiefern und Phylliten und hellen Dolomitglimmerschiefern. Weisse Quarzitbänke, einige Meter mächtig, kommen häufig vor. Ich schliesse mich der Auffassung von VAN HOLST PELLEKAAN an, dass diese Gesteine das Aequivalent der Quartenschiefer sind. Nach zwei meiner Analysen bestehen die Dolomit-Glimmerschiefer zu über 50 % aus normalem Dolomit mit $MgO : CaO = 1 : 1$. Hierdurch dürfte ihr ober-triasisches Alter sicher gestellt sein, denn bis jetzt wurden Dolomitschichten im Lias in den Schweizeralpen nur vereinzelt in den ostalpinen Decken im Berninagebiet gefunden (siehe A. SPITZ und G. DYHRENFURTH, Die Triaszonen am Berninapass usw., *Verh. der k. k. geolog. Reichsanstalt*, 1913, Nr. 16). Die Quartenschiefer sind stark metamorphosiert und zeigen eine viel grössere Mannigfaltigkeit von Gesteinsarten, als die schwarzgrauen oberen Bündnerschiefer. Ihre Mächtigkeit scheint im mittleren Pioratal etwa 200 m zu erreichen, ist aber gewöhnlich bedeutend kleiner.

Ueber den Quartenschiefern folgen graue bis schwarzgraue granatführende Schiefer oder rostbraune und graue Gesteine, die in der Hauptsache aus Kalzit und Quarz bestehen und als Kalkglimmerschiefer, Marmore oder Quarzite ausgebildet sind. Sie mögen als «obere Bündnerschiefer» zusammengefasst werden. Die dunklen Farben sind feinverteilter kohliger Substanz zuzuschreiben. Die karbonatreichen Gesteine wechsellagern häufig mit den schwarzgrauen Granatschiefern, und ich glaube nicht, dass man hier diese beiden als zu verschiedenen stratigraphischen Horizonten gehörig ansehen darf. Diese Verschiedenheit im Gesteinscharakter bedeutet nicht verschiedenes Alter, sondern nur eine Aenderung in der Art des Sediments.

Im Dünnschliff eines Kalkglimmerschiefers (bis Serizitmarmor), der vom Südufer der Murinascia südlich des Lago Cadagno stammt, fand ich Echinodermenreste, die sich nicht weiter bestimmen lassen und meinen einzigen Fossilfund im Pioragebiet darstellen. (Taf. XII, Fig. 6.)

Die Granatschiefer sind grau bis schwarzgrau, nicht so kohlschwarz wie am Scopi. Die Kalkglimmerschiefer und Marmore sind gewöhnlich rostbraun bis schwarzgrau im mittleren Val Piora; nach Westen werden sie aber heller und westlich von Alpe di Lago und Pian'alto wiegen hellbraune und hellgraue

Farben vor. Der Gehalt an kohliger Substanz ist verschwindend klein, während der Kalkgehalt zugenommen hat. Die Kalkglimmerschiefer grenzen hier direkt an die Rauhwacke; Quartenschiefer scheint nicht vorhanden zu sein. Dieser kommt im unteren Val Canaria vermutlich wieder zum Vorschein, konnte auf der Karte aber nicht ausgeschieden werden, da nach meinem ersten Besuch dieser Gegend in 1914 die Militärbehörden weitere Untersuchungen nicht gestatten wollten. Die maximale Mächtigkeit der oberen Bündnerschiefer mag im Pioragebiet etwa 150 m, vielleicht 200 m, betragen.

Zwischen der Rauhwacke und den prätriasischen Gesteinen des Gotthard- und des Lucomagnomassivs findet sich ein weisser Serizitquarzit oder quarzreicher Phyllit bis Muskowitschiefer. Es scheint, dass sein Kontakt mit der Rauhwacke konkordant ist und dass er der unteren Trias zuzurechnen ist. Seine Mächtigkeit schwankt zwischen 50 cm und etwa 2 m, ausgenommen beim Hotel Piora und am Südufer des Lago Ritom, wo sie ungefähr 20 m erreicht. Hier zeigt der Quarzit zuweilen noch deutlich, dass er aus einem Konglomerat mit erbsen- bis haselnussgrossen Geröllen entstanden ist. Er wurde nur an diesen Stellen auf der Karte angegeben, weil seine Mächtigkeit sonst zu gering und seine Aufschlüsse zu selten sind.

Im Pioragebiet wird das Mesozoikum also durch folgende Gesteine vertreten :

4.	Schwarzgraue Granatschiefer Kalkglimmerschiefer und Marmor	= Obere Bündnerschiefer = Lias
3.	Quartenschiefer = Untere Bündnerschiefer	Trias.
2.	Rauhwacke und Gips	
1.	Serizitquarzit	

Aus seiner Stellung in der Legende der Karte ist ersichtlich, dass ich den Quarzit beim Lago Ritom zuerst zum Paläozoikum gerechnet habe. Erst nach dem Probedruck wurde « untere Trias » hinzugefügt. Eigentlich hätte es von einem Fragezeichen begleitet sein sollen, denn ich kann seinen Horizont nicht mit Sicherheit feststellen. Seine scheinbare Konkordanz mit dem Dolomit spricht für untere Trias, das häufige Vorkommen von Turmalin für Pneumatolyse, die vermutlich die Intrusion des Granits, der den Augengneis lieferte, begleitete oder unmittelbar darauf folgte und prätriasisch war.

Im Norden grenzen die Triasgesteine diskordant an die südliche Randzone des Gotthardmassivs. Diese besteht in der

Hauptsache aus Gneisen verschiedenen Ursprungs und sedimentogenen Glimmerschiefern und Hornblendegesteinen. Das Alter der Sedimente, die das Ausgangsmaterial für die Bildung dieser Gesteine waren, ist nicht mit Sicherheit festzustellen. Sie können nicht jünger als die hercynische Faltung sein, denn sie sind von dieser auch ergriffen worden. Weiter nach Westen, zwischen Pusmeda und Giubing, fand J. Königsberger (Lit. **21**) in dieser Zone schwarze Granatschiefer, die er zum Karbon rechnet. Er bestimmte ihren Kohlengehalt und fand 4 %[1].

Der Kontakt zwischen der Randzone und dem Eruptivgneis im Val Cadlimo ist kein scharfer; es besteht eher ein allmählicher Uebergang. Die Sedimente, aus welchen die Paragesteine der Randzone entstanden sind, müssen deshalb älter sein, als die Intrusion des Cadlimogneises. Das Fehlen typischer kontaktmetamorpher Mineralien und Gesteine scheint gegen diese Annahme zu sprechen; aber die spätere Dynamometamorphose dürfte wohl imstande gewesen sein, die Kontaktmetamorphose zu verwischen.

Die Injektion der Randzone scheint mir älter zu sein als ihre Faltung; sie dürfte mit der Intrusion des Cadlimogneises zusammenhangen. Diese und andere Gründe, wie z. B. der Parallelismus zwischen den Hornblendegesteinen und der Nordgrenze der Randzone, sowie das Vorkommen von Mulden im Cadlimogneis, die gleich alt scheinen, wie die Falten der Randzone, führen mich zu der Auffassung, dass die Gneisintrusion vor oder im Anfang der hercynischen Faltung stattfand. Sie dürfte dem späteren Karbon oder Perm zuzurechnen sein.

Oestlich des Pizzo Scai endet die Randzone, und Medelser Protogin und Cristallinagranit treten auf. Diese sind nicht mit dem Orthogneis des Val Cadlimo und des nördlichen Scai zu verwechseln, sondern müssen, wegen der Art ihres Auftretens und ihrer schwächeren Metamorphose, als eine jüngere Intrusion betrachtet werden — jünger auch als die Faltung der Randzone, älter aber als die Triasgesteine, die keine Kontaktwirkungen aufweisen. Die Intrusion der Gottharderuptiva erfolgte also in zwei Phasen, einer ersten vor oder während der hercynischen Faltung und einer zweiten nach dieser, aber vor der Triaszeit.

[1] Die sedimentogenen Gesteine der Mulde im nördlichen Val Cadlimo führen auch oft kohlige Substanzen (siehe Graphitoidphyllit) und dürften vielleicht ebenfalls zum Carbon gehören.

Das Lucomagnomassiv taucht im Osten (im Val Blenio) und anscheinend auch im Westen (bei Sotto Nante) unter die Triassedimente, die keine Spur von Kontaktmetamorphose zeigen, wo sie an Eruptivgneise grenzen. Sowohl Ortho- wie Paragesteine müssen deshalb prätriasisch sein. Ich vermute, dass sie ungefähr gleich alt sind wie die Gotthardgesteine.

Tektonik.

Wie schon gesagt, ist der geologische Bau des Val Piora muldenförmig. Am Aufbau der Mulde nehmen nur die mesozoischen Sedimente teil. Die älteren Gesteine sind im Norden und im Süden nicht die gleichen.

Im unteren Val Canaria, nördlich von Valle, bilden Rauhwacke und Bündnerschiefer die Schenkel resp. den Kern einer einfachen, isoklinalen Mulde, die SW-NE streicht. Bei der Garegna biegt das Streichen plötzlich um etwa 45° in die W-E Richtung um, während das Nordfallen steiler wird und oft in Vertikalstellung übergeht. Gleichzeitig spaltet sich der Bündnerschiefer in mehrere schmale Streifen, die sich weiter nach Osten wieder vereinigen, um den Kern der breiten Pian'altomulde zu bilden. Nördlich dieser liegt die Camoghèmulde, südlich einige kleine Synklinalen und vielleicht auch Schuppen, welche ich zusammen als Fongiomulde bezeichnen möchte.

Die Frage, ob der Bündnerschiefer der Camoghèmulde mit dem der Canariamulde unter dem Schutt, oder durch die Luft zu verbinden sei, oder ob er nach Westen auskeile, konnte nicht gelöst werden, da keine Aufschlüsse vorhanden sind.

Zwischen der Pian'altomulde und den anderen zwei Synklinalen bilden Rauhwacke und Gips Antiklinalen, die im Westen breit sind, nach Osten aber allmählich schmäler werden und südlich der Cima di Camoghè auskeilen. Hier vereinigen sich die Bündnerschiefer der drei Mulden, um anscheinend den Kern einer einzigen Synklinale zu bilden. Auffallend ist, dass die Rauhwackestreifen bei Alpe di Lago und Bucca di Fongio nach SE, resp. nach NE scharf umbiegen, während die mesozoische Zone als Ganzes ihren W-E Verlauf unverändert beibehält. Das Streichen und das Fallen der Bündnerschiefer stehen in keiner Beziehung zu der Richtung dieser Rauhwackestreifen, sondern bleiben konstant W-E, resp. circa 40° Nord.

Die Fongiomulde besteht, wie schon erwähnt, aus kleineren