Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 38 (1945)

Heft: 1

Artikel: Geologie der Bündnerschiefergebirge zwischen Rheinwald, Valser- und Safiental

Autor: Nabholz, Walther K.

Kapitel: F: Zusammenfassung der Resultate

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-160627

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: 22.07.2025

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

F. Zusammenfassung der Resultate.

a) Tektonische Zusammenhänge (mit Tafel II).

Betrachten wir das tektonische Übersichtskärtchen (Tafel II), so fällt vor allem die machtvolle Entwicklung auf, welche die Misoxerzone direkt nördlich der Stirn der Tambodecke erfährt; letztere bildet südlich des Rheinwalds das Hangende der Misoxerzone. Die „Zone der Adulatrias" GANSSER's (Lit. 38) setzt sich in den Valserschuppen fort. Im Sinne KOPP's (Lit. 76) konnten die Valserschuppen durchgehend unterteilt werden in einen unteren Komplex, die Unteren Valserschuppen, mit fast ausschliesslicher Beteiligung von praetriadischem Kristallin und Trias neben nur wenigen Bündnerschieferresten und vereinzelten Ophiolithzügen. Die Unteren Valserschuppen entwickeln sich so organisch aus der obersten Teildigitation des kristallinen Teils der Aduladecke, dem Fanellalappen. Darüber folgt ein oberer Komplex, die Oberen Valserschuppen, die der weitgehend „en bloc" abgescherten und für sich der Verschuppung anheimgefallenen Bündnerschiefer-Überlagerung der Unteren Valserschuppen entsprechen. An der Basis der einzelnen Glieder der Oberen Valserschuppen finden sich durchwegs nur wenig mächtige Triaslamellen und ganz vereinzelt mitverschleppte Schürflinge von Kristallin, das durch seine Ausbildung als besonders grobflaseriger Augengneis (Riesenaugengneis) gekennzeichnet ist. Die Oberen Valserschuppen zeigen gegenüber den tieferen tektonischen Einheiten eine deutliche Zunahme ophiolithischer Intrusionslagen.

Die kalkreichen Serien der „unteren Uccellozone" GANSSER's erkennen wir im Aullappen wieder. Im Gebiet südlich Hinterrhein, wo sich im Moment der Verbreiterung der Misoxermulde in den einzelnen Elementen verschiedene Komplikationen bemerkbar machen, hat GANSSER allerdings in der Basis seiner „unteren Uccellozone" eine Zunahme kalkfreier Sedimente festgestellt. Diese dürften wohl am ehesten dem gegen Süden ausdünnenden Ende unserer Zone der Oberen Valserschuppen entsprechen. Leider ist eine genaue im Terrain fixierbare Verbindung dieser Elemente südlich und nördlich des Hinterrheins nicht möglich; denn das Gebiet zwischen Valserberg und Hinterrhein ist durch eine Bergsturzmasse überdeckt, deren Abrissrand auch heute noch aus dem Gebiet südlich des Valserbergkammes in die Wandfluh und die darübergelegene Spaltenlandschaft prachtvoll verfolgt werden kann. Der „Gadriolzug" GANSSER's lässt sich mit den Phengitgneis-Einlagerungen in den Aulmarmoren verbinden, die von Ophiolithzügen und Triaslamellen begleitet sind. Auch der Aullappen stellt kein einheitliches tektonisches Gebilde dar, sondern besteht aus einigen übereinandergeschobenen Schichtpaketen. Dies kommt nicht allein durch die Einlagerung der sehr vereinzelt auftretenden Phengitgneis-Lamellen mit den begleitenden Triasgesteinen zum Ausdruck, sondern wird noch deutlicher durch die paar den Aullappen gewissermassen auf seine ganze Länge hin durchsetzenden Ophiolithzüge markiert, die hier tektonischen Gleitflächen sekundärer Ordnung folgen.

Die von GANSSER über seinem „Gadriolzug" ausgeschiedene „obere Uccellozone" setzt sich im vorliegenden Untersuchungsgebiet im Tomüllappen fort; dieser führt in seinem Liegenden einen im Norden an Mächtigkeit recht ansehnlichen basalen Schürfling mit sich: die durch die vorliegende Arbeit neu erkannte und neu benannte Gravaserie. Gravaserie wie Tomüllappen zeigen in weitgehend

analoger Ausbildung recht komplex verschuppte basale Schürfzonen mit Beteiligung von triadischen, unter- und mittelliasischen Schichtgliedern nebst ophiolithischen Einlagerungen. Die darüber folgenden oberliasischen Schichtreihen wie auch die noch höheren Schichtserien im Tomüllappen zeigen gegenüber diesen basalen Schuppenzonen weit ruhigere tektonische Lagerungsverhältnisse und sind durch das Fehlen ophiolithischer Einlagerungen gekennzeichnet. — Teile der Gravaserie bilden das höchste tektonische Element, welches die tauchende Stirn der Aduladecke im Gebiet von Lunschania-Bucarischuna nördlich Vals umhüllt.

Direkt nördlich anschliessend an diese tauchende Stirn der Aduladecke erscheint aus einem tektonisch tieferen Raum, mit grösster Wahrscheinlichkeit demjenigen der Sojadecke, die Zone von Lunschania oder des Piz Terri, die das hier zur Diskussion stehende Untersuchungsgebiet allerdings nur noch mit ihrem nach Osten untertauchenden Ende erreicht, in welchem lediglich mesozoische Schichten oberflächlich aufgeschlossen sind. Im Liegenden der Zone von Lunschania/Terri taucht die mächtige Masse der Lugnezerschiefer auf, welche die nach Norden vorgeschürfte mesozoische Umhüllung tieferer Tessinerdecken darstellt. Die Zone der Lugnezerschiefer ihrerseits grenzt nördlich an die in ihrem Liegenden folgende Zone der „gotthardmassivischen" Bündnerschiefer.

Einen Überblick über das tektonische Bild vermittelt neben Tafel II auch Profil 1 der Tafel V, wobei insbesondere die nördlich der tauchenden Stirn der Aduladecke beginnende Überlagerung der Zone von Lunschania/Terri und der Lugnezerschiefer durch Gravaserie + Tomüllappen deutlich zum Ausdruck kommt. Die gegen Osten axial rasch abtauchende Zone von Lunschania/Terri erscheint östlich des Valsertals nirgends mehr aufgeschlossen, so dass über das Safiental, die nördlichen Teile des Heinzenberges und bis über das Domleschg hinaus die übereinanderlagernde Folge: Zone der Lugnezerschiefer–Gravaserie–Tomüllappen festgestellt werden kann.

b) Stratigraphische und petrographische Resultate.

Die aus der bisherigen geologischen Erforschung resultierende tektonische Grossgliederung des Bündnerschieferraumes zwischen dem Gotthardmassiv im Norden und dem Rheinwald im Süden, wie sie beispielsweise in dem für die Landesausstellung 1939 geologisch kolorierten Relief der Schweiz 1:100000 (Lit. 190) festgehalten ist, wurde durch die vorliegenden Untersuchungen nur unwesentlich ergänzt, in erster Linie durch die neu durchgeführte Ausscheidung der Gravaserie. Dagegen konnte durch minutiöse Feldaufnahmen in der stratigraphischen Gliederung der Bündnerschieferserien der einzelnen tektonischen Einheiten ein recht klares System erkannt werden. Die Resultate der vergleichenden Bündnerschiefer-Stratigraphie sind in Tafel IV festgehalten. Während durch R. Staub die auf lithologischen Gesichtspunkten fussende stratigraphische Grossgliederung der Bündnerschiefereinheiten eingeführt wurde, beschränkt sich die vorliegende Arbeit auf eine detaillierte Untersuchung der Lias-Stratigraphie der Bündnerschiefer, weil in dem zur Behandlung stehenden engeren Untersuchungsgebiet jüngere Ablagerungen als solche des Doggers fehlen.

Ganz knapp zusammengefasst lässt sich erkennen, dass die Schistes lustrés-Sedimentation in allen hier behandelten tektonischen Einheiten im unteren Lias durch Kalkglimmerschiefer und Kalkphyllite gekennzeichnet ist; sie können entweder in z. T. recht reine Kalke übergehen (besonders ausgeprägt im Aullappen), oder sie werden in den aus den südlichen Teilen der Geosynklinaltröge stammenden Schichtreihen durch Breccienschüttungen unterbrochen (Tomül-

lappen, Gravaserie, Obere Valserschuppen, Zone von Lunschania/Terri). Bänder- und Kieselschnur-Kalke können überall in geringmächtigen Lamellen im untersten Lias auftreten. Zwischen die beiden Breccienschüttungen, die sich im Tomüllappen, in der Gravaserie und in den Oberen Valserschuppen feststellen liessen, schalten sich Bänke von rostigem Sandkalk ein, die im Tomüllappen und in der Gravaserie oft reichlich *Gryphaea arcuata* LAM. enthalten, wodurch diese Horizonte dem Sinémurien zugeordnet werden müssen.

Der mittlere Lias ist durchwegs charakterisiert durch sandige Sedimente, die zu Quarziten oder Gneisquarziten umgewandelt wurden. Zwischen die Quarzitbänke lagern sich oft mehr oder weniger sandige Kalkphyllite ein (Gravaserie und Valserschuppen).

Im oberen Lias finden wir eine Wechsellagerung von tonig-sandiger und kalkiger Sedimentation, die gegen den Dogger in Tonschiefer übergeht.

Ganz allgemein kann beobachtet werden, dass die im Süden faziell oft recht unterschiedlich entwickelten Horizonte (im unteren Lias die Kieselschnur- und Bänderkalke, die Breccien, die teils Gryphaeen-führenden rostigen Sandkalke, im mittleren Lias die Quarzite), die uns die stratigraphische Unterteilung in erster Linie erlaubten, ihre charakteristischen Merkmale gegen Norden zusehends verlieren, um hier in eintönigeren, lithologisch ausgeglicheneren Serien aufzugehen. So kann die liasische Basis des Tomüllappens oder der Gravaserie nördlich unseres engeren Arbeitsgebietes stratigraphisch nicht mehr näher unterteilt werden, sondern unterscheidet sich hier nur noch in ihrer Gesamtheit als unter- bis mittelliasischer Kalkglimmerschiefer-Komplex von den stratigraphisch darüber liegenden tonigeren Schichtreihen des oberen Lias und besonders des Doggers. Aus diesem Grunde bieten wohl auch die Schichtreihen der Zone der Lugnezerschiefer lithologisch ein so eintöniges Bild; sie stellen die weit nach Norden verfrachtete Bündnerschieferhülle tieferer Tessiner-Decken dar.

Interessant ist die Feststellung, dass die geosynklinale Sedimentation in den verschiedenen tektonischen Einheiten zu ganz verschiedenen Zeitpunkten ausgesetzt haben muss. Mit späterer tektonischer Abscherung dürfen wir das Fehlen der jüngeren Schichtreihen als Lias beispielsweise in den Valserschuppen und im Aullappen sicher nicht erklären, da solche jüngere Schichtglieder bis zur tauchenden Stirn nirgends erscheinen, und wohl kaum angenommen werden kann, sie seien unter ihre durch den Einschnitt des Valsertales doch weitgehend aufgeschlossene tauchende Stirn hinuntergepresst worden. In diesem altersmässig recht unterschiedlichen Aussetzen der Bündnerschiefer-Sedimentation drücken sich wohl am wahrscheinlichsten die ungleichmässig über die Geosynklinalgebiete verteilten embryonalen Bewegungen aus, wofür Tafel III eine der möglichen Erklärungen geben will.

Bei der petrographischen Untersuchung beschränkten sich im wesentlichen die neu aus dieser Arbeit resultierenden Erkenntnisse auf das Studium der Ophiolithe und besonders auf die durch die Ophiolithe im Nebengestein hervorgerufenen Erscheinungen. Hierzu gehören in erster Linie die bisher aus alpinen Gebieten noch nirgends klar beschriebenen Mischgesteine mit ophiolithogenen Anteilen, die makroskopisch am deutlichsten in den Ophi-Stromatiten zum Ausdruck kommen, d. h. Gesteinen, wo Millimeter- bis Centimeter-dicke, lagenartig angeordnete Anteile ophiolithogenen Ursprungs mit sedimentogenen Zwischenlagen wechsellagern.

Die Ophiolithintrusion muss für das vorliegende Untersuchungsgebiet ein weitgehend syntektonischer Vorgang gewesen sein, da der Grossteil der Ophiolith-

züge — mehr oder weniger klar — an tektonische Gleitflächen gebunden auftritt, die sich auf keinen Fall ausschliesslich oder überhaupt nur zum kleinsten Teil nach fertig vollzogener Intrusion ausgebildet haben können.

c) Überblick über die Abhängigkeit der Oberflächenform von der geologischen Struktur.

Es würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen, das Untersuchungsgebiet auch einer morphologischen Analyse zu unterziehen. Abschliessend scheint der Versuch aber doch verlockend, mit einigen ganz wenigen Bemerkungen über die Landschaftsform die strukturelle Analyse unseres Gebietes zu vervollständigen.

Da im gesamten Untersuchungsgebiet fast durchgehend ein generelles, 15 bis 20° betragendes axiales Ostfallen sämtlicher Schichtkomplexe festgestellt werden kann, werden überall da, wo, abgesehen vom Axialgefälle, flache Lagerung vorherrscht, die hier meridional verlaufenden Entwässerungsfurchen Isoklinalstruktur aufweisen müssen, während die West-Ost gerichteten Erosionseinschnitte unter obiger Voraussetzung als Quertäler aufzufassen sind. Diese Erscheinung ist in prachtvoller Art und Weise verwirklicht. In diesem Sinne sind die Süd-Nord verlaufenden Furchen des Safientales und des Peilertales zwischen Peil und Vals „Längstäler" mit Isoklinalstruktur.

Daneben bietet der schroffe Wechsel der Landschaftsformen östlich und westlich des Peilertales ein reizvolles morphologisches Vergleichsmaterial. Westwärts, im kristallinen Gebiet der Adula, die schroffen Gipfelformen (Zervreilerhorn etc.) mit den breiten, glazial ausgeschliffenen Trogtälern, ostwärts die weichen Grossformen des Bündnerschiefergebietes mit den jungen, oft schluchtartig tief eingesägten Erosionsfurchen. Interessant ist dabei die Anlage des Peilertales, das deutlich die Linie markiert, bis zu welcher die von der Deckenkulmination nach Osten fortschreitende Abtragung der überlagernden Bünderschieferserien vorgerückt ist. Die Eintiefung des Tales erfolgte hier nicht in vertikaler Richtung, sondern im grossen und ganzen stets auf der nach Osten schräg abwärts untertauchenden Schichtoberfläche des kristallinen Teils der Aduladecke; denn vom Peilertal an westwärts bis zur Deckenkulmination finden wir im Hangenden des Adulakristallins keine Bündnerschieferreste mehr. Gegenüber vertikaler epigenetischer Eintiefung in die kristallinen Gesteine muss dieser einseitige Abtrag der östlichen Bündnerschiefer-Talseite immer wieder die Oberhand gewonnen haben.

Folgen wir der unscheinbaren Ausmündung des „Quertales", das die schichtkopfartig struierte steile Ostflanke des Peiler- und Valsertales direkt unterhalb Vals durchbricht, so kommen wir durch die unwegsamen Schluchten des unteren Tomülbaches in seinem Oberlauf in ein kurzes isoklinales Zwischen-„Längstal" im Gebiet zwischen Alp Tomül und Bärenhorn. Die Anlage dieses Talstückes folgt der weichen Zone der Kalkphyllite der Gravaserie, in denen sich auch weiter nordwärts die Talkessel der Alp Grava und von Travisasch östlich oberhalb Lunschania ausgeweitet haben.

Der die Wasserscheide bildende Kamm zwischen Peiler-, Valser- und Safiental ist in seiner ganzen Süd-Nord-Erstreckung vom Rheinwald bis zum Thälihorn durch den mächtigen Ophiolithzug markiert, der die Basis der Bärenhornschiefer im Tomüllappen bildet. Dass dieser Grünschiefer sich gegenüber der Erosion und Verwitterung besonders widerstandsfähig erwies, zeigt sich auch daran, dass wir am Tomülpass und am Bärenpass (Beim Bären) aus diesem Grünschieferzug herauspräparierte Rundhöckerreste finden; damit sei nebenbei auf die ehemalige Transfluenz über diese beiden Einsattelungen hingewiesen.

Blickt man vom Safierberg durchs Safiental auswärts, so erhält man ein eindrückliches Bild von der ungeheuren Eintönigkeit und Monotonie des vollständig isoklinal in die Nollaschiefer eingebetteten Tales. Der Verlauf der Kammlinie zwischen Bärenhorn und Thälihorn ist durch den erwähnten obersten Ophiolithzug des Tomüllappens bedingt. Bis auf die Schichtplatten dieses widerstandsfähigen Gesteinszuges hinunter ist ein grosser Teil der überlagernden Bärenhorn- und Nollatonschiefer abgetragen worden, und wir finden heute im flachen Anstieg des Safienwesthanges zwischen Bärenpass (Beim Bären) und Thälihorn teils Bärenhornschiefer, teils die oberen Partien des Ophiolithzuges entblösst. Dabei haben sich diese mit etwa 15—20° gegen Osten einfallenden und durch die Rabiusa ihres Fusses beraubten Schichtplatten längs den Schichtfugen in Bewegung gesetzt, so dass wir im Westhang des Safientales gewaltige Sackungsmassen antreffen.

Wenn wir schliesslich unser Untersuchungsgebiet durch die Schluchten des Valserrheins unterhalb Vals-Campo verlassen, so treten wir bei Furth in die weite Terrassenlandschaft des Lugnez ein, deren Studium neben der gesamten, hier nicht behandelten Quartärgeologie ein weiteres verlockendes morphologisches Problem darstellen wird.

Als Albert Heim in seinem 1891 erschienenen Beitragsband zur Geologischen Karte der Schweiz über die „Geologie der Hochalpen zwischen Reuss und Rhein" (Lit. 51) seinen 93-seitigen Abschnitt über die „Bündnerschiefer und das Bündnerschiefergebirge im Gebiete von (Dufour-) Blatt XIV" abschloss, tat er es mit dem Satze (pag. 344): „Um den Humor vor lauter Bündnerschiefer nicht zu verlieren, dürfen wir auch eines zweiten geflügelten Wortes gedenken, das wie ein Mahnruf hier uns so oft begleitet hat: ‚Was der Herrgott zusammengegeben hat, das soll der Mensch nicht trennen'."

Nun, den Humor vor lauter Bündnerschiefern haben wir nicht verloren, trotzdem diese Arbeit manches Jahr enger Beschäftigung mit einem Bünderschiefergebiet voraussetzte und ja gerade darauf ausging, eine „trennende" Gliederung in die so komplex „zusammengegebenen" Bünderschieferserien zu tragen. An einen solchen Versuch aber durften wir uns nur deshalb wagen, weil die Entwicklung der geologischen Erkenntnis seit der Epoche Albert Heim's weitergegangen ist, und weil auch die späteren Geologen-Generationen auf die Resultate ihrer Vorgänger aufbauen konnten, Resultate, die uns heute noch mit Bewunderung erfüllen, wenn wir bedenken, wie ungleich schwieriger die Voraussetzungen hierzu damals waren, verglichen mit den heutigen Grundlagen geologischen Wissens, die uns zu weiterer Forschung dienen. In diesem Sinne hoffen wir, künftiger Bearbeitung werde es gelingen, zahlreiche, jetzt noch offene Probleme, die im Verlaufe der vorliegenden Untersuchungen nur tangiert werden konnten, einer Lösung entgegenzuführen, womit dann die geologische Erkenntnis auch im engen Raume des vorliegenden Arbeitsgebietes weiter vertieft werden möge.