

# Zusammenfassung

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **40 (1947)**

Heft 1

PDF erstellt am: **21.09.2024**

## **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.

nachgewiesen werden, obwohl die hangenden Bündnerschiefer mit beiden Elementen stratigraphisch verbunden und daher dieselben sind.

Stellen wir die beiden zur Diskussion stehenden Ansichten über die Zermatter Schuppenzone einander gegenüber und vergleichen sie mit unseren Befunden, so kommen wir zu folgendem Schluss: Die Auffassung von ARGAND kann nicht zu Recht bestehen, weil einmal ein deutlicher fazieller Unterschied zwischen der obern und der untern Zone besteht und weil der untere Zug niemals als verkehrte Serie aufgefasst werden kann; somit besteht die Auffassung von STAUB wohl zu Recht; deren Richtigkeit kann hingegen vorderhand mindestens durch lückenlose Beobachtung des Zusammenhanges zwischen Rothornzone und Schweifinen nicht direkt nachgewiesen werden.

### Zusammenfassung.

Es erscheint wohl angezeigt, am Schluss dieser Arbeit die wichtigsten Beobachtungen und Resultate nochmals kurz zusammenzufassen.

Im ersten Abschnitt wurde auf die **mittel- und oberpenninische Schichtreihe** des Untersuchungsgebietes eingegangen und dabei folgendes festgestellt. Die in unserem Gebiet für die Combinzone (Zermatter-Zone) von ARGAND aufgestellte stratigraphische Gliederung kann nicht durchgehend aufrechterhalten werden, da dieser Autor den Begriff der untern Trias nach unserem Dafürhalten zu weit gefasst hat. Die sog. „Quartzites feuilletés“, die lithologisch zu einem grossen Teil grobkristalline Glimmerschiefer und Albitgneise darstellen, sind vielfach von gewissen Casannaschiefern nicht zu unterscheiden und sind daher bereits ins kristalline Grundgebirge zu stellen. Als Schichtglieder der unteren Trias sind ausschliesslich die eigentlichen Quarzite, die meist als Tafelquarzite ausgebildet sind, zu betrachten, obwohl eine scharfe Grenze zwischen diesen beiden Gesteinsarten nicht überall gezogen werden kann. Ein Beweis für die Eingliederung der erstgenannten Gesteine ins kristalline Grundgebirge ist vor allem in der ausgeprägten Metamorphose und Kristallisationsschieferung zu sehen, die diese Gesteine in keiner Weise vom übrigen Grundgebirge unterscheidet.

Sichere paläontologische Anhaltspunkte für eine stratigraphische Gliederung konnten erstmals in der mittleren Trias gefunden werden, indem es gelang, in den grauen, dolomitischen Schiefern der Monte Rosa-Sedimenthülle Stielglieder von *Encrinus liliiformis* LAM. zu finden. Damit ist das ladinische Alter dieses charakteristischen Horizontes, der auch in der Trias der Zermatter Schuppenzonen vorkommt, eindeutig bestimmt. Hieraus ergibt sich eine sehr schöne Übereinstimmung auch mit bündnerischen Triasprofilen, wo an Hand einer sehr regelmässigen Schichtfolge dieses charakteristische, graue „Dolomitschieferniveau“ gleichfalls seit langem als Ladinien betrachtet werden musste (STAUB, Lit. 103), abgesehen von den Diploporendolomiten des Averser Weissberges. Auch in der Zermatter Zone konnten nachträglich Fossilien gefunden werden, jedoch ist ihr Erhaltungszustand hier weniger gut. An Hand dieser Fossilfunde und nach Vergleichen verschiedener Profile wurde eine detaillierte Gliederung der Trias vorgenommen, wie sie für unser Untersuchungsgebiet bei ungestörten Lagerungsverhältnissen am ehesten zutreffen würde.

Am Übergang von der Trias zu den jurassischen Bündnerschiefern findet sich vielerorts als groborogene Bildung eine Dolomitbreccie, deren Komponenten häufig stark ausgewalzt sind. Das Alter derselben konnte nicht genau festgestellt

werden. Da sie aber stratigraphisch über der sicheren Trias liegt, dürfte sie rhätisches oder unterliasisches Alter haben.

Sehr unsicher erwies sich leider die Altersbestimmung der Bündnerschiefer, da infolge der starken Metamorphose bisher keinerlei Fossilspuren gefunden wurden. Eine Gliederung derselben nach lithologischen Gesichtspunkten lässt sich zwar verhältnismässig leicht durchführen, doch ist eine stratigraphische Einordnung der einzelnen Glieder infolge der starken Verschuppung innerhalb der Zermatter Zone vorläufig noch allzu unsicher, um ernsthaft postuliert zu werden. Mit ihrer Deutung als Lias bis tiefster Dogger dürften wir jedoch kaum fehlgehen.

Eine Reihe wesentlicher Beobachtungen konnte in tektonischer Hinsicht gemacht werden, sowohl in der Monte Rosa- und der Bernhard-Decke wie in der Zermatter Zone und in der von diesen drei Elementen fast allseitig eingeschlossenen Ophiolith-Decke.

Vorerst wurde in der **Mischabelrückfalte** die bereits von STAUB erwähnte Abspaltung des sog. Alphubellappens (S. 65) voll bestätigt und näher umschrieben. Daneben konnte in der Nordflanke der Sattelspitze eine weitere, wenn auch viel kleinere, gleichsinnig gerichtete Ausstülpung des Mischabelkristallins festgestellt werden, der wir den Namen „Sattelspitzlappen“ (s. S. 66) gaben. Damit erscheint die Mischabelrückfalte ARGANDS noch komplizierter, als dies bisher angenommen wurde. Aber ausser diesen Auslappungen konnten sowohl in der Bernhard- wie in der Monte Rosa-Decke eine ganze Reihe von baulichen Besonderheiten festgestellt werden, die im wesentlichen in einer intensiven Verschuppung der peripheren Partien der Kristallkerne mit den hangenden mesozoischen Sedimenten bestehen. Diese Verschuppung, die ihre Ursache in translatorischen Bewegungen parallel zum Aussenrand der kristallinen Deckenmassen hat und beim Übereinanderschieben der Decken zur Zeit der alpinen Hauptschubphase entstanden ist, wurde an verschiedenen Stellen sehr ausgeprägt beobachtet. Am Mettelhorn sind mehrere Dolomit- und Rauhwickelinseln — bis 50 m vom Rande des eigentlichen Kontaktes entfernt — eingeschaltet, die jeweils deutlich auf Bewegungsflächen liegen. Ähnliche Verhältnisse finden sich in den Täschalpen, soweit die Randzone des Kristallins und der Kontakt desselben mit dem Hangenden verfolgt werden kann.

Noch ausgeprägter als hier ist der Schuppenbau entlang dem **Nordabfall der Monte Rosa-Decke**, von wo er auch schon längere Zeit bekannt ist (ARGAND, STAUB). So finden sich im Gorner- und Hohtälligrat mindestens drei Trias-Bündnerschieferzüge, von denen der höchste stellenweise zu beträchtlicher Mächtigkeit anschwillt und selbst mehrfach verschuppt ist. Dieser Zug, der in der Südflanke des Stockhornes seinen Anfang nimmt, streicht vom Hohtälligrat in nördlicher Richtung hinunter zum Findelngletscher und unter diesem nach Osten. In der Umgebung des Schwarzberg-Weisstorpasses finden sich jenseits der Schweizergrenze mehrere ausgeprägte Schubflächen im Kristallin, die in den gleichen Niveaus liegen wie die Sedimentzüge am Hohtälligrat und daher als deren direkte Fortsetzung angesehen werden könnten. Wiederum auf Schweizerboden finden sich diese intrakristallinen Sedimentzüge an der Basis des Fluchthorns, unter dem Hangendgletscher, am Schwarzbergkopf und am Hinterallaligrat östlich der Britannia-Hütte. In diesem Gebiet zeigen sich intensive Verfaltungen, Ausquetschungen, Überrollungen und auch Querverfaltungen, die auf eine besonders starke tektonische Beanspruchung schliessen lassen. Nördlich der Britannia-Hütte treten sie in ihren Mächtigkeiten, wahrscheinlich als Folge einer lokalen Ausquetschung, nochmals stark zurück, um in der Ostflanke des Mittagorns erneut einzusetzen. Ein höherer Zug streicht, stets konform dem Kristallin-Grüngesteins-Kontakt, in

die Gletscheralp hinein, ein tieferer erreicht in nordwestlicher Richtung den Talboden von Saas-Fee und nimmt seine Fortsetzung in dem bereits bekannten Kapellenzug nordöstlich dieses Ortes. Hier schaltet sich also scheinbar ein Zwischenkeil zwischen Alphubellappen und Monte Rosa-Kuppel ein.

Damit ergibt sich auf der ganzen Länge vom Gornergrat bis mindestens Saas-Grund, vielleicht sogar bis an die Westabhänge der Weissmiesgruppe eine nahezu durchgehend verfolgbare Zone mesozoischer Züge im Monte Rosa-Kristallin, dessen periphere Partien dadurch von der Hauptmasse abgetrennt erscheinen. Diese Schuppenzone umhüllt scheinbar in der Umgebung von Saas-Fee den Kristallinlappen von Saas-Grund in den beiden Schuppenzonen des Kapellenzuges und der obern Mulde von Saas-Fee.

Bei der Betrachtung der Ophiolithe ergab sich zuerst eine Bestätigung der STAUBSchen Auffassung einer Ophiolith-Decke. Diese ist im Gebiete von Gornergrat-Breithorn mit der liegenden Monte Rosa-Decke in hohem Masse verfaultet in der Weise, dass auch im Rücken der Monte Rosa-Decke eine Art Rückfalte existiert, die ganz von den Serpentin und Amphiboliten der Ophiolith-Decke umgeben ist. Da das axiale Ausstreichen dieser Rückfalte gerade in die Haupterstreckung des Gornergletschers fällt, so kommt diese „Gornerrückfalte“ morphologisch in keiner Weise zum Ausdruck.

In der **Zermatter Zone** wurden vorerst mehrere Beobachtungen gemacht, die es sicherstellen, dass die obere Schuppenzone, d. h. der „Obere Würmlizug“, vom Hühnerknubel weg in die Triasgesteine von Trift und Kühberg weiterzieht. Damit werden die liegenden Falten der „Plattenhorntrias“ zwangsläufig zu einem Glied der Oberrn Zermatter Zone und sind mit der Kühbergserie tektonisch von den Schusslauenzügen zu trennen.

Das charakteristische Element der Hörnlizone bildet der auffällige Schuppenzug des Rothornes mit seinen teilweise sehr mächtigen Muskowitquarziten und Albitgneisen. Diese Rothornzone lässt sich von ihrem Eintritt in die Schweiz am Theodulhorn durchgehend verfolgen über Hörnli, Hubel, Triftschlucht, Unterrothorn, Oberrothorn in die Täschalpen. Wie aus der Detailkarte (Tafel IV) hervorgeht, lässt sich die Fortsetzung von hier nicht direkt beobachten. Aus der allgemeinen Streichrichtung wie aus lithologischer Übereinstimmung hält der Verfasser jedoch eher dafür, diese Fortsetzung im Profil vom Rinderberg zu sehen, womit ein Zusammenhang der Rothornzone mit der untern Gletscheralp (Gletschergrotte) und damit auch mit der obern Mulde von Saas-Fee wahrscheinlich würde. Nach mündlicher Mitteilung kann sich R. STAUB allerdings dieser Auffassung nicht anschliessen, sondern hält dafür, dass im Schuppenzuge Rinderberg-Gletscheralp die unter den Mischabelrückfalten nordwärts überkippte Basis der Ophiolith-Decke, d. h. die Schuppen des Gornergrates vorliegen.

Die Triaszüge der Schusslauenen müssen als nördliche Fortsetzung der höhern Schuppen der Hörnlizone im Profil der Triftschlucht aufgefasst werden. Sie sind durch Bündnerschiefer und eine deutliche Schubfläche vom liegenden Mischabelkristallin klar getrennt.

Bezüglich des innern **Baues der Ophiolith-Decke** wurde folgendes festgestellt: Die Grüngesteinsmasse zwischen Zermatt und Saas-Fee weist einen sehr heterogenen Bau auf. Der vorwiegend amphibolitischen Hauptmasse sind mächtige Linsen von Serpentinesteinen eingeschaltet, die stets durch Schubflächen von den übrigen Grüngesteinen getrennt sind. Die mächtigste dieser Linsen baut das Zermatter Breithorn, die Leichenbretter und den grössten Teil von Rifelberg-Rifelalp auf. Weitere bedeutende Serpentinmassen bilden den Unterbau des

Strahlhorns vom Schwarzberg-Weisstor bis fast auf 4000 m Höhe, ebenso den Unterbau des Rimpfischhorns vom Adlerpass bis auf 3900 m Höhe, die ganzen Rimpfischwänge, den Fluchthorn Gipfel und endlich die Langfluh. Daneben finden sich zahlreiche kleinere Serpentinorkommen, stets linsenförmig oder zu längeren Zügen ausgedünnt, den Amphiboliten eingeschaltet. Ähnliche Lagerungsverhältnisse zeigt auch die mächtige Gabbromasse des Allalinhorns.

Ausser diesen Serpentineinlagerungen findet sich ferner eine ganze Reihe von Schieferzügen, die oft auf weite Strecken verfolgbar die Amphibolit- und Prasinitmassen unterteilen.

Der Grossteil der Schieferzüge stellt — wie die Kontaktflächen Serpentin-Amphibolit — deutliche Bewegungshorizonte dar, die sich durch grobe Breccien, durch intensive Verfaltung der Gesteine längs der Kontaktflächen oder durch ausgesprochene, scharfe Schubflächen auszeichnen. Verschiedentlich konnten Schlepungserscheinungen festgestellt werden, die eine Bestimmung der gegenseitigen Bewegungsrichtungen zuliessen, so im Strahlhornserpentin am Kontakt gegen die liegenden Sedimente der Monte Rosa-Decke, am Breithornserpentin gegen den liegenden Amphibolit, hier mit Resten von Kalkschiefern an der Schubfläche, und im Trias-Bündnerschieferzug des Strahlknubels. Daraus lässt sich stets eine Bewegungsrichtung des hangenden Gesteinskomplexes in nördlicher oder nord-östlicher Richtung ableiten.

In bezug auf die **Petrographie der Ophiolith-Decke** konnte eine Gliederung der Gesteine nach ihrer Struktur durchgeführt werden, wobei die verschiedenen Strukturtypen eine gewisse Gesetzmässigkeit in ihrer regionalen Verteilung erkennen liessen. Diese besteht darin, dass die ursprünglich gleichkörnig-feinstruierten Gesteine heute in der Gestalt von Prasiniten hauptsächlich auf die Randzone der Ophiolithmasse beschränkt sind, während die Amphibolite, die eine ursprünglich grobkörnige Struktur erkennen lassen, in den innern Partien zu finden sind. Gewisse Zwischentypen mit einer ausgesprochenen porphyrischen Reliktstruktur finden sich in Zonen, die von den zentraleren zu den randlichen Partien überleiten.

Endlich konnten innerhalb der zentralen Amphibolitmassen noch verschiedene Gesteinstypen festgestellt werden, die besonders zufolge ihrer Umwandlungserscheinungen sehr interessant und daher auch für die Genese des ganzen Gesteinskomplexes von besonderer Bedeutung sind. Es betrifft dies neben der bereits bekannten Serie der Allalingabbro besonders die Eklogitamphibolite und Glaukophaneklogite, die an zahlreichen Stellen, hauptsächlich aber in den Gipfelpartien des Rimpfisch- und Strahlhorns festgestellt wurden, sowie die aus der Umgebung von Zermatt beschriebenen Glaukophanite. Auf die genetischen Beziehungen zwischen diesen Gesteinen und auf einige besondere Mineralumwandlungen wurde am Schlusse des dritten Abschnittes kurz eingegangen.

---

Mit diesen zusammenfassenden Bemerkungen soll die vorliegende Arbeit abgeschlossen werden. Der Verfasser ist sich wohl bewusst, dass damit die geologischen Probleme der Gebirge um Zermatt keineswegs erschöpft sind. Eine vollständige Abklärung mancher Probleme in den oft schwer und nur zu beschränkten Zeiten zugänglichen Gebieten wird aber vielleicht überhaupt nie restlos möglich sein, solange die Firne und Gletscher dieser Hochgebirgsregionen in ihrer heutigen Ausdehnung die majestätischen Gipfel umgeben.