Briefliche Mitteilungen.

9. Zur Stratigraphie und Tektonik des Simplongebietes.

Von Herrn A. Rothpletz.

München, den 16. März 1912.

Das Jahr 1908 brachte uns die schöne geologische Karte der Simplongruppe von C. Schmidt und H. Preiswerk. Sogleich ging ich an die Arbeit, um mit absichtlicher Außerachtlassung früherer Publikationen der beiden Autoren nur allein aus der Karte die Tektonik dieser Gebirgsgruppe herauszulesen. Bei der Vortrefflichkeit der topographischen Unterlage, der Klarheit der geologischen Einzeichnungen und der Einfachheit der Stratigraphie dachte ich, daß meinem Vorhaben ernstliche Schwierigkeiten nicht entstehen könnten. Man hat es ja nur mit vier Schichteinheiten zu tun, der Jura-, Trias- und Carbonformation sowie des älteren Grundgebirges, und von diesen liegt die Trias als ein meist dünnes, durch seine gelbe Farbe auf der Karte deutlich hervortretendes und verhältnismäßig nur selten fehlendes Band so regelmäßig zwischen Jura und Grundgebirge, daß es für die Entwirrung des ungemein verwickelten Faltenbaues die Dienste eines Ariadnefadens leistet. Trotzdem bot mir der Versuch, in dieses Labyrinth einzudringen, ungeahnte Schwierigkeiten, und ich muß gestehen, daß ich eine völlig befriedigende Lösung der Aufgabe nicht finden konnte. Der Fehler lag an mir, und als ich nachher die Schmidtschen Profile zu Hilfe nahm, erkannte ich bald, daß es gar nicht so schwer ist, eine anschauliche Vorstellung von der Anordnung der Mulden und Sättel zu gewinnen, die mit dem Kartenbilde in Übereinstimmung steht, wenn man dabei von zwei bestimmten Voraussetzungen ausgeht. Diese Voraussetzungen sind: 1. daß jede auch noch so kleine Juraablagerung im Gneis durch muldenförmige Einfaltung in diese Lage gekommen sein muß und 2. daß jede der Gesteinsschichten einerseits eine unbeschränkte Verbiegungs- und Ausquetschungs-

fähigkeit, andererseits aber doch einen solchen Grad von innerem Zusammenhalt besaß, daß Zerreißungen oder Zertrümmerungen durch die tektonischen Bewegungen ausgeschlossen waren. Da jedoch meine früheren Erfahrungen aus anderen Gebirgsgegenden mich in dieser Beziehung zu anderen Anschauungen geführt hatten, so sah ich mich nun für den Fall der Einwandfreiheit und Eindeutigkeit des neuen Kartenbildes vor die Notwendigkeit gestellt, meine tektonischen Vorstellungen zu ändern. Um mir darüber Klarheit zu verschaffen, wanderte ich im Spätherbst 1908 für 14 Tage in das Simplongebiet, und da mir dabei ernste Bedenken über die Eindeutigkeit des Kartenbildes kamen, wiederholte ich meinen Besuch auch in den folgenden drei Jahren mit dem Erfolge einer jedesmal sich steigernden Gewißheit, daß die der Karte zugrunde gelegte Stratigraphie unzulänglich sei. Im vorigen Jahre veranlaßte ich einen jüngeren Geologen, Herrn H. Arndt, gewisse auf petrographischem Gebiete liegende, mit der Stratigraphie in Zusammenhang stehende Probleme dieses Gebietes zum Gegenstande seiner Promotionsarbeit zu machen, wozu er die nötigen Vorarbeiten im Felde bereits so weit gefördert hat, daß er damit in diesem Jahre zu Ende kommen kann. Die Veröffentlichung meiner stratigraphischen Ergebnisse habe ich bisher unterlassen, da es mir zunächst nur auf eigene Aufklärung ankam, und es zudem den Anschein hatte, als ob sonst niemand sich mit diesem Gegenstande beschäftige.

Die neuerliche Veröffentlichung von Herrn G. Klemm [1]) hat jedoch gezeigt, daß auch bei anderen Zweifel aufgetaucht sind, und so will ich mit einer kurzen Mitteilung nicht länger zögern, der die ausführlicheren Begründungen auch von seiten des Herrn Arndt nachfolgen sollen.

Die Altersbestimmung der verschiedenen Schicht- und Massengesteine des Simplongebietes ist sehr schwierig, weil bestimmbare Versteinerungen in ersteren zu den größten Seltenheiten gehören. Aus den Kalkphylliten sind jurassische Fossilien bekannt; aber ihre Fundorte beschränken sich auf den Nordrand des Simplongebietes, also auf einen nur sehr kleinen Teil jener Schiefer. Für das triasische Alter der Dolomite, Rauhwacken und Gipse, die teils unter, teils in den Kalkphylliten liegen, spricht in Ermangelung von Versteinerungen nur der Umstand, daß im Norden jenseits der Rhone ähnliche Gesteine vorkommen, die von rätischen, fossilführenden

---

[1]) Über die genetischen Verhältnisse der Tessiner Alpen. Diese Zeitschr. 1911, Monatsber., S. *168*.

Schichten überlagert werden. Die Crinoideenreste am Südfuße des Monte Leone sind generisch und spezifisch unbestimmbar und deshalb für eine Altersbestimmung der betreffenden Schichten unbrauchbar. An vielen und, soweit meine Kenntnis reicht, sogar an den meisten Stellen, wo die Karte Trias eingezeichnet hat, fehlen also nicht nur die Versteinerungen ganz, sondern auch die drei genannten Gesteinsarten, so daß es für diese Eintragung und Abgrenzung der Trias an beweisenden Merkmalen gebricht. Die Autoren der Karte haben jedoch die Höhe der Krystallinität der Kalkgesteine, die fast immer da sich einstellt, wo diese Gesteine an Orthogneise angrenzen, für ein triasisches Merkmal genommen, und da diese erhöhte Krystallinität da fehlt, wo diese Kalkschichten an die Glimmer- und Quarzitschiefer der sogenannten Berisalgneiszone oder an die Carbonischen Schiefer angrenzen, so fehlt dort auf der Karte auch das Triasband. Würde man die Eintragung der Trias auf die Dolomite und Gipse beschränken, dann verschwände jenes langgezogene, kontinuierliche gelbe Band aus der Karte, und es bliebe nur eine Anzahl von bald kürzeren, bald längeren Streifen übrig, die teils zwischen Jura und Orthogneis, teils inmitten der Kalkphyllite liegen.

Die carbonischen Schichten im Westen des Simplongebirges sind ebenfalls ganz fossilleer, so daß auch für sie eine gesicherte Altersbestimmung nicht möglich ist. Gleichwohl sprechen die Graphiteinschlüsse und das kohlige Pigment sehr für ihre Zugehörigkeit zum Carbon.

Das prätriasische bezw. präcarbonische Grundgebirge besteht aus Glimmerschiefern und Quarzitschiefern, die aber von Orthogneisen und Hornblendegesteinen stark durchschwärmt sind. Eine genaue Altersbestimmung für diese Schichtgesteine ist nicht möglich, doch sind sie jedenfalls paläozoisch, wenn nicht noch älter. Sie kommen fast nur im Südwesten des Kartengebietes vor und entsenden von dort einen breiten Streifen, der vom Simplonhospiz bis zum Hüllehorn reicht und noch weiter einzelne durch Erosion isolierte Reste nordostwärts bis zum Cherbadung zurückgelassen hat. Es sind dies die Schiefer des Berisalgneiszuges der Karte. Mit Ausnahme des Nordfußes des Hübschhorns fehlen diese Schiefer, wie es scheint, ganz im Antigorio-, Verampio-, Eisten-, Ganten- und Lebedungneiszug. Wo in diesen Zügen Schichtgesteine eingeschlossen vorkommen, sind es kalkhaltige Schiefer vom Typus der Kalkphyllite.

Anders liegen die Verhältnisse im Antigoriotal. Die Schichtgesteine, die dort über dem Verampiogranit und unter

dem Antigoriogneis liegen, sind hochkrystalline kalkfreie Glimmerschiefer und Quarzite, die jedoch zwei ziemlich mächtige Marmorzüge einschließen. Sie treten nirgends mit den Kalkphylliten in direkte Verbindung und sind petrographisch so verschieden von diesen, daß man um Anhaltspunkte für ihre Altersbestimmung in Verlegenheit ist. Man wird deshalb gut daran tun, sie unter dem Namen Bacenoschichten den anderen Schichtgesteinen gegenüberzustellen. Die auf der Karte mit grauen Farben gekennzeichneten Schichten im Osten des Ofenhornes habe ich kennen zu lernen noch keine Gelegenheit gefunden.

Die mit verschiedenen Namen belegten Gneise des Simplongebietes unterscheiden sich weniger durch ihre petrographische Beschaffenheit als durch ihre räumliche Begrenzung. Bei allen kommen neben voneinander abweichenden auch solche Ausbildungen vor, die keine Unterschiede zeigen. Ich fasse deshalb nicht nur die Verampio-, Leone- und Antigoriogneise, sondern auch die durch ihre linsenförmigen Aplitausscheidungen ausgezeichneten Lebedungneise und die in den Berisalschiefern aufsitzenden Berisalgneise als Orthogneise auf. Während aber letztere nur mit Berisalschiefern zusammen vorkommen, liegen alle anderen in den Kalkphylliten und Bacenoschichten. Soweit meine Beobachtungen reichen, macht davon nur der Leonegneis eine Ausnahme, indem er am Nordgehänge des Hübschhornes auch mit Berisalschiefern in Kontakt steht.

Die Beweise dafür, daß alle diese Gneise samt ihren basischen Einlagerungen von Peridotit, Serpentin, Amphibolit usw. als granitische Intrusionen in den paläozoisch-mesozoischen Schichten aufgefaßt werden müssen, sind zahlreiche. Doch will ich hierauf nicht näher eingehen, da, wie schon erwähnt, Herr Arndt dieses Thema zu behandeln übernommen hat. Auch die in den Berisalschiefern und Kalkphylliten auftretenden Grünsteine und Serpentine von Visp und der Nanzlücke haben einen ausgesprochen intrusiven Charakter.

Über das Alter dieser verschiedenen Intrusionen läßt sich mit Bestimmtheit nur aussagen, daß sie alle sicher jünger sind als die paläozoischen Berisalschiefer, und daß der größte Teil derselben sogar jedenfalls jünger als die Kalkphyllite, also postliasischen Alters, sein muß.

Für die Tektonik des Simplongebietes ist diese Tatsache von größter Bedeutung. Die zahlreichen langen und schmächtigen Gewölbezungen, die sich gegen Norden übereinander legen, mit ihren distalen Enden in den Boden hineinbohren und dabei z. T. in mehrere Äste fingerförmig zerteilen, wobei einzelne

dieser Äste sogar umbiegen und gegen Süden rückläufig werden, wie wir dies in den der Karte zur Erläuterung beigegebenen Profilen dargestellt sehen, waren kaum zu umgehen, solange man in allen Gneisen Bestandteile vom Alter des Grundgebirges sah. Jetzt fällt diese Nötigung hinweg, und das tektonische Bild wird erheblich einfacher, wenn auch die Konstruktion der Profile dadurch schwieriger wird, daß die stratigraphische Einteilung der Schichtgesteine an Sicherheit bedeutend verloren hat. Die granitischen Intrusionen sind nicht horizontbeständig, und ihre Umrisse sind so wechselnde, daß ihr Verlauf in der Tiefe aus ihrer Ausbreitung an der Oberfläche nicht mit Sicherheit vorausgesagt werden kann. Daher kommt ein Teil jener Überraschungen, die man beim Bau des Simplontunnels erlebt hat. In den Kalkphylliten ist es nur selten möglich, zwischen älteren und jüngeren Schichten zu unterscheiden. Wieviel von ihnen als Liegendes der triasischen Dolomite und Gipse, wieviel als Hangendes derselben noch zur Trias gehört, ist meist ganz ungewiß, ebenso wieviel dem Lias und vielleicht noch jüngeren jurassischen Horizonten angehört. Wer die Schwierigkeiten kennt, denen selbst in nicht von so starker Umwandlung betroffenen und gute Versteinerungen führenden Gebieten der Alpen die Altersfestlegung gewisser, petrographisch unter sich ganz ähnlicher roter und weißer Kalke oder grauer Mergel bereitet — die Geschichte der alpinen Stratigraphie ist ja ganz erfüllt von Beispielen dieser Art —, der wird sich gerade im Simplongebiet in der Zuteilung der verschiedenen Kalkphyllite zu bestimmten stratigraphischen Horizonten äußerste Zurückhaltung auferlegen. Im Norden z. B., wo in der Briger Gegend die Granitintrusionen innerhalb der Kalkphyllite ganz fehlen, kann man leicht fünf Mulden konstruieren (s. Geologischer Führer 1907, Tafel III, Fig. 14), sobald man jeden Gipszug als einen Triassattel deutet und alle Kalkschiefer für jünger ansieht. Es kann aber sehr wohl der zwischen je zwei sehr nahe beieinander liegenden Gipszügen liegende Teil von Kalkphylliten noch der Trias angehören, und dann bleiben nur noch 3 statt 5 Mulden übrig.

Bei dem Versuche, den Faltenbau zu entziffern, müssen wir uns immer gegenwärtig halten, daß die paläozoischen Schichten schon eine Faltung erfahren hatten, ehe die mesozoischen Kalksedimente zum Absatz kamen, und daß dann erst in diese vielleicht noch ganz horizontal liegenden Kalksedimente von unten herauf durch die paläozoischen Schichten die granitischen Massen eingedrungen sind und sich in ihnen zu lakkolithartigen Stöcken ausgebreitet haben, die Sedimente in ihrem

Dache dabei in die Höhe hoben und außerdem gangartige Apophysen nach allen Seiten entsandt haben. Ähnlich wie bei den GILBERTschen Lakkolithen Nordamerikas war die Sedimentdecke über diesen Granitlakkolithen nicht sehr mächtig, und später haben sich keine weiteren marinen Sedimente darüber niedergeschlagen; denn es fehlen Spuren von tertiären oder Kreidesedimenten im Simplongebiet vollständig, und es liegen auch keinerlei Anhaltspunkte dafür vor, daß solche zwar zum Absatz gekommen, später aber restlos durch Erosion hinweggeführt worden seien. Es ist vielmehr wahrscheinlich, daß die Granitintrusionen zugleich eine Hebung der mesozoischen Meeressedimente bewirkten und damit dieses Gebiet in ein Festland umgewandelt haben.

Im ganzen Bereiche der Walliser Alpen und noch weit darüber hinaus gegen NO und SW haben enorme granitische Intrusionen stattgefunden. Es hält schwer, sich von den damit verknüpften Massenbewegungen eine richtige Vorstellung zu machen, weil wir uns seit langer Zeit entwöhnt haben, die Gneise der Zentralalpen als granitische Intrusionen zu betrachten. GERLACHs stratigraphische Auffassung hat sich seit mehr als 40 Jahren siegreich gegen BERNHARD STUDERs Ansichten von der granitischen Natur der Zentralmassive behauptet, und nur mit Mühe hatte STUDER es durchgesetzt, daß das von GERLACH aufgenommene Blatt XXIII der Geologischen Karte der Schweiz (Domo d' Ossola—Arona) in zwei Auflagen (A u. B) gedruckt wurde, von denen B den Anschauungen STUDERs besser entsprach. Aber die jüngere Generation der Schweizer Geologen folgte fast ohne Ausnahme GERLACH. Man mühte sich ab, die Tektonik der Walliser Alpen nur aus Faltung konkordant liegender Schichten zu erklären, und glaubte auch, eine gute, den Tatsachen entsprechende Lösung gefunden zu haben, bis der Bau des Simplontunnels den Irrtum erkennen ließ und zeigte, daß STUDER mit dem in der Ausstattung so armseligen Profile durch das Helsenhorn (Geologie der Schweizer Alpen I, Seite 223) vor 70 Jahren das Wesentliche und Charakteristische der Tektonik weit besser erraten hatte. Wenn wir die Gneise durch lakkolithartiges Aufdringen granitischen Magmas erklären, dann ist die Annahme unvermeidlich, daß die Massenbewegungen nicht nur in vertikaler Richtung erfolgten, sondern daß von den unterirdischen Zufuhrkanälen aus die noch unverfestigten magmatischen Massen seitlich, also vorwiegend in horizontaler Richtung, sich ausbreiteten. So entstand eine langsame strömende Bewegung, der sich auch die eingeschlossenen Sedimentgesteine nicht entziehen konnten, und der sie um so

stärker folgen mußten, je geringer ihre eigene Mächtigkeit im Verhältnis zu der der magmatischen Massen war, die sie umgaben, und in denen sie gewissermaßen schwammen. So kann auch die im erstarrenden Granit entstandene Gneisstruktur und die so häufig dazu konkordante Anordnung der Sedimentgesteine erklärt werden. Zugleich wird auch verständlich, weshalb von der Gneisoberfläche rechtwinkelig in die Sedimenthüllen aufsteigende größere Apophysen sich nicht bildeten, sondern eine in der Fließrichtung orientierte Lage einnahmen. Durch Nachschübe oder schnelleres Fließen des Magmas in bestimmten Lagen konnten wohl auch Verbiegungen und Überfaltungen entstehen, sowohl in dem Gneise selbst als auch in den mitbewegten Sedimentgesteinen.

Im Simplongebiet machen sich zwei zueinander ungefähr rechtwinkelig orientierte Faltungsrichtungen deutlich bemerkbar. Die eine hat die SW—NO-, die andere die SO—NW-Richtung. Die erstere ist die ältere und führte zu einer großen Überfaltung der paläozoischen über die mesozoischen Schichten. Von dieser paläozoischen Decke ist heute noch ein 15 km langes und bis 4 km breites Stück erhalten, das vom Simplonpaß bis zum Hüllehorn reicht, früher aber sich noch viel weiter erstreckt haben muß; denn isolierte, der Erosion entgangene Reste sind auf den Gipfeln des Helsenhornes und des Cherbadung noch erhalten. Nach der ersten setzte die zweite Faltung in der SO—NW-Richtung ein und faltete die älteren Falten nochmals, aber diesesmal zu südwest-nordoststreichenden Mulden und Sätteln. Zwischen Brig und Binn, wo die Granitintrusionen fehlen, schoben sich die Schiefer zu steilen und engen Falten zusammen. Im Süden hingegen setzten die starren Gneise der Faltung zu viel Widerstand entgegen, so daß es dort nur zu einer verhältnismäßig flachen Mulden- und Sattelbildung kam. Dabei sank die ältere Faltendecke längs einer Linie, die vom Staldenhorn nach dem Gübelhorn verläuft (also ungefähr in der Richtung Simplon—Hüllehorn), muldenförmig ein, und das ist der Grund, weshalb sie gerade dort am vollkommensten erhalten und vor späterer Erosion bewahrt geblieben ist.

Die ältere Faltung mit ihrer zur alpinen Hauptfaltungsrichtung nicht übereinstimmenden Schubrichtung ist eine recht befremdliche Erscheinung, deren Erklärung große Schwierigkeiten bereitet. Vielleicht hat sie zur alpinen Entstehung gar keine direkte Beziehung und ist auch zeitlich weit von ihr getrennt. Ob sie mit den Granitintrusionen in ursächlichen Zusammenhang gebracht werden kann, ist ebenfalls zweifelhaft, und solange der Mechanismus dieser Intrusionen nicht genauer

bekannt ist, wird eine befriedigende Erklärung nicht gegeben werden können.

Auch Verwerfungsspalten mit Rutschflächen sind in diesem Gebiete nicht selten zu beobachten. SCHARDT spricht in seinen Tunnelberichten oft von failles, doch läßt sich deren Weite, ob Sprung- oder Querverschiebung meist nicht feststellen, und es kann sein, daß die meisten von geringer tektonischer Bedeutung sind. Auch die Karte gibt im Cairascatal und an den Westhängen des Monte Cistella solche an; im Text werden sie aber als oberflächliche Rutschungen infolge von unterirdischen Gipsauslaugungen gedeutet, was mir aber nicht über allen Zweifel erhaben erscheint. Eine Verwerfung von größerer Erstreckung und Bedeutung habe ich vom alten Spitalweg längs des Nordfußes des Hübschhornes beobachtet. Sie streicht wahrscheinlich über den Kaltwasserpaß hinüber zum Rosseto der Alpe Veglia und mag mit der, welche am Paso di Valtendra sichtbar wird, zusammenhängen. Auch in Zwischenbergen kreuzt eine vom Seehorn in südöstlicher Richtung herabkommende, sehr deutliche Verwerfung das Tal oberhalb der Stelle, wo die angeblichen Konglomerate liegen. Indessen spielen diese Verwerfungen keine allzu große Rolle, und sie treten hinter den Faltungserscheinungen weit zurück. Wahrscheinlich sind sie auch jüngeren Alters als diese.

Die zahlreichen Quarzgänge und Knauern, welche in den Kalkphylliten eine so auffallende Erscheinung sind, und die sich stellenweise in erstaunlicher Weise häufen, müssen schon vor der letzten Gebirgsfaltung dagewesen sein. Dafür spricht die starke Zertrümmerung und Fältelung, die sie nachträglich erfahren haben. Auch die Umwandlung der Kalksedimente zu Kalkphylliten muß schon vorher vorhanden gewesen sein und ursächlich wenigstens zum größten Teil auf den Vorgang der postliasischen Granitintrusion zurückgeführt werden. Für eine größere Genauigkeit in dieser Zeitbestimmung gibt das Simplongebiet keine sicheren Anhaltspunkte. Die Gründe, welche ich habe, den Intrusionsvorgang noch in die Juraperiode zu verlegen, sind anderen Gebieten der Alpen entnommen, doch will ich hier nicht näher darauf eingehen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: 64

Autor(en)/Author(s): Rothpletz August

Artikel/Article: 9. Zur Stratigraphie und Tektonik des Simplongebietes. 218-225