

VERHANDLUNGEN

der Geologischen Staatsanstalt.

N^o 6

Wien, Juni

1921

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Ernennung des Direktors G. Geyer zum wirklichen Mitgliede der Akademie der Wissenschaften. — Eingesendete Mitteilungen: H. P. Cornelius: Bemerkungen zur Geologie des östlichen Rhätikons. — M. Furlani-Cornelius: Stratigraphische Studien in Nordtirol. — Literaturnotiz: O. Abel.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Die Akademie der Wissenschaften hat am 31. Mai d. J. den Direktor der Geologischen Staatsanstalt Regierungsrat G. Geyer zum wirklichen Mitgliede der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse gewählt.

Eingesendete Mitteilungen.

H. P. Cornelius. Bemerkungen zur Geologie des östlichen Rhätikons.

Lange Zeit hindurch etwas vernachlässigt von der Forschung, zählt heute der Rhätikon zu den im Vordergrund des wissenschaftlichen Interesses stehenden Alpengebieten. Der Aufbau seines östlichen Teiles wurde durch die schönen Untersuchungen W. v. Seidlitz¹⁾ ins Licht gerückt: Er besteht nach diesem Forscher aus einer Reihe von übereinanderliegenden riesigen Ueberschiebungsdecken, die selbst wieder in sich selbst, sowohl als auch untereinander, in komplizierter Weise verschuppt sind.

Eine der auffälligsten Erscheinungen jenes Gebiets sind, nach der Seidlitz'schen Darstellung, die sogenannten „Ueberschiebungsapophysen“: Keile kristalliner Gesteine, die nicht in die Tiefe fortsetzen, sondern der höchsten jener Ueberschiebungsdecken, der ostalpinen, angehören sollen; von ihrer Basis aus sollen sie keilförmig in die Unterlage von oben her eingefaltet oder hineingestoßen sein.

Späterhin ist Seidlitz²⁾ jedoch von dieser Auffassung abgegangen; er betrachtet jene „Ueberschiebungsapophysen“ nunmehr als kristalline Grundschollen, die an der Basis der „austroalpinen“ Decke mitgeschleppt wurden, ohne selbst Bestandteile irgendeiner speziellen Decke zu bilden. Ihre eigentliche Herkunft wird also vollständig im Dunkeln belassen.

¹⁾ W. v. Seidlitz, Geolog. Untersuchungen im östlichen Rhätikon. Ber. d. naturf. Ges. Freiburg i. B., XVI, 1906. p. 232.

²⁾ Führer zu Geologischen Exkursionen in Graubünden und in den Tauern. Leipzig 1912; auch in Geolog. Rundschau 1912.

Es sei hier nicht näher eingegangen auf die Kritik, welche von Ampferer¹⁾ wie von Mylius²⁾ an der Seidlitz'schen Arbeit geübt worden ist. Es sollen vielmehr nur in Kürze einige Ergebnisse von Exkursionen mitgeteilt werden, welche im vergangenen September vom Verfasser, größtenteils gemeinsam mit Fri Dr. M. Furlani, ausgeführt wurden; sie scheinen geeignet, auf die Herkunft jener kristallinen Grundschollen einiges Licht zu werfen.

Die eine jener „Ueberschiebungsapophysen“ v. Seidlitz' in der Umgebung des Tilisunasees bildet das Dioritmässig des Schwarzorns und Seehorns. Dessen vorherrschendes Gestein ist ein aus Hornblende und Plagioklas zu etwa gleichen Teilen bestehender Diorit von vorwiegend ziemlich feinem, jedoch häufig rasch wechselndem Korn; ganz grobe, pegmatitartige Schlieren trafen wir am Südfuß des Seehorns im Schutt. Normalerweise ist das Gestein vollständig massig; doch finden sich auch sehr häufig Uebergänge zu flaserigen, endlich zu vollständig geschieferten Typen, die man am besten als Amphibolite bezeichnen dürfte. Die Schieferung ist meist regelmäßig und ziemlich grob. Ihre Ausbildung ist ein Vorgang, der mit den alpinen Gebirgsbewegungen nichts zu tun hat; denn längs der mechanischen Kontaktzone, welche den Diorit des Schwarzorns im SW begrenzt, erscheint dieser zwar intensiv zertrümmert, von Gleitfasern durchzogen und linsig zerquetscht — von einer Umwandlung in Amphibolit ist dort jedoch nichts wahrzunehmen. Die letztere muß also älter sein, was auch durch eine weitere, gleich zu erwähnende Tatsache bestätigt wird.

Wäre der Schwarzhorndiorit eine untere Abfaltung einer höchsten ostalpinen Decke, wie das Seidlitz zuerst angenommen hat, so sollte man erwarten, in deren kristallinem Kern, dem Silvrettamassiv, verwandte Gesteine wieder anzutreffen. Dies ist nun, soweit meine Kenntnis reicht, keineswegs der Fall: massige Diorite scheinen dem Silvrettamassiv gänzlich zu fehlen³⁾. Und auch die sehr häufig darin auftretenden Amphibolite unterscheiden sich nach unseren Beobachtungen stets schon im Handstück deutlich von jenen geschieferten Dioriten des Schwarzorns; ihre Schieferung ist viel feiner und meist gepaart mit heller (aplitischer?) Bänderung, die jenen durchaus fehlt.

Diese petrographische Verschiedenheit spricht gegen eine Zusammengehörigkeit von Schwarzhorndiorit und Silvrettaamphiboliten.

Aber die dunkle Felspyramide des Schwarzorns besteht gar nicht ganz aus Diorit, wie man nach allen bisherigen Darstellungen hatte annehmen müssen. Beim Abstieg über den Nordgrat dieses Berges trifft man jenes Gestein vielmehr, häufig zum Schluß gänzlich in Amphibolit übergehend, nur bis etwa 2300 m Höhe abwärts. Von dort weg bis hinab zur Scharte vor dem Walseralpengrat besteht der

¹⁾ O. Ampferer, Zur neuesten geolog. Erforschung des Rhätikongebirges. Verhdl. d. geol. R.-A. Wien 1907, p. 192.

²⁾ H. Mylius, Geolog. Forschungen an der Grenze zwischen Ost- und Westalpen II. Piloty u. Loehle, München 1913, p. 106 f.

³⁾ Seidlitz erwähnt (a. a. O. p. 239) einige Dioritvorkommen vom Rande des Silvrettamassivs; doch möchte ich annehmen, daß diese nur in mechanischem Kontakt mit dem Massiv stehen.

Berg aus einer Breccie, die sich, mehrere hundert Meter mächtig, mit steil N fallender, im Gelände jedoch so gut wie gar nicht ausgeprägter Grenzfläche auf den Amphibolit legt.

Diese Breccie besteht fast ausschließlich aus dem Material ihres unmittelbaren Untergrundes: dem Amphibolit des Schwarzhornes, in teils eckigen, teils kantengerundeten, gelegentlich auch vollkommen abgerollten Bruchstücken. Meist besitzen sie Durchmesser von einigen Zentimetern, erreichen jedoch nicht selten auch Faust- bis Kopfgröße, ja vereinzelt (im unteren Teil des Grats) finden sich Riesenblöcke von einigen Kubikmetern Inhalt. Sehr untergeordnet und stets in ganz geringer Größe beobachtet werden wir Trümmer von anderen kristallinen Gesteinen: Aplite, helle Muskovitgneise oder -Quarzite sowie solche von milchweißem Quarz. Das Bindemittel tritt an Menge hinter den groben Elementen der Breccie vollständig zurück; meist bildet es zwischen diesen nur dünne, tonig-eisenschüssige Häute von tiefroter Farbe. Wo es größere Zwischenräume erfüllt, wird es feinsandig, reich an feinsten Glimmerschüppchen; gelegentlich gehen aus ihm auch Putzen von gröberen, quarzreichen, dunkelroten Sandsteinen hervor. Lokal erfüllt auch vollständig zu Grus zerriebener Amphibolit als sandige grüne Masse die Lücken zwischen den größeren Trümmern. Von Schichtung oder gesetzmäßiger Anordnung des Materials ist in der Breccie nichts zu bemerken.

Seidlitz hat diese Breccie keineswegs übersehen; er schreibt¹⁾: „Verschiedene grobe Reibungsbreccien, größtenteils aus kristallinem Material, zeugen von der Kraft der Gebirgsbewegung“ (am Kontakt des Diorits mit den kristallinen Schiefen des Walseralpgrats). Er betrachtet sie also als Dislokationsprodukt. Dieser Auffassung stehen folgende Tatsachen entgegen:

1. die erwähnte sehr bedeutende Mächtigkeit der Breccie;
2. das gelegentliche Vorkommen von Bruchstücken kristalliner Gesteine, welche anstehend im Kontakt mit der Breccie nicht bekannt sind;
3. das Uebergehen des Bindemittels in rote Sandsteine, die nicht etwa selbst als Blöcke in der Breccie auftreten, sondern deren kristalline Elemente umhüllen;
4. endlich der Umstand, daß an anderen Stellen intensiven mechanischen Kontakts (zum Beispiel längs dem Südrand) der Diorit nicht brecciös zertrümmert, sondern diaphoritisiert worden ist.

Demgegenüber kann auch die Tatsache nicht als beweisend für eine tektonische Natur der Breccie betrachtet werden, daß sich an dem Abhang unmittelbar südlich über der Scharte zwischen Schwarzhorn und Walseralpengrat Rutschflächen und Verdrückungserscheinungen häufig beobachten lassen. Die tektonischen Vorgänge, welchen sie ihre Entstehung verdanken, haben die schon fertige Breccie betroffen; daß sie diese erst geschaffen hätten, zu dieser Annahme fehlt jeder Grund, zumal die Hauptmasse der Breccie von solchen Spuren tektonischer Einwirkung so gut wie frei ist.

¹⁾ 1906, a. a. O. p. 309. Fußnote.

Sie muß demnach aufgefaßt werden als sedimentärer Entstehung; vermutlich als Transgressionsbreccie, hervorgegangen aus der Aufarbeitung des unmittelbaren Untergrunds; von weiterher eingeschwemmtes Material spielt darin ja eine nur ganz geringe Rolle.

Hieraus geht wiederum hervor, daß die Schieferung des Amphibolits älter sein muß als die Alpenfaltung, ist sie doch auch älter als die Aufarbeitung zur Breccie.

Ueber das Alter der Breccie lassen sich vorderhand nur Vermutungen äußern. Fossilien wurden nicht darin gefunden: Bruchstücke von Gesteinen bestimmbarer Alters ebensowenig. Und die Lagerung: die Einschaltung zwischen dem alten (ziemlich sicher vorpermischen) Diorit-Amphibolit im Liegenden, fischartige, am meisten an Unterkreide erinnernde Gesteine (graue Mergelschiefer, graubraune Mergelkalke mit schwarzen Tonhäuten, faserige Breccien von gelben Dolomit- oder Kalkbrocken in grauem, kalkigem Bindemittel¹⁾ im Hangenden, sie läßt der Altersbestimmung einen weiten Spielraum. Dabei bleibt noch die Wahrscheinlichkeit, daß die letzterwähnten Gesteine gar nicht das stratigraphische Hangende der Breccie bilden, sondern von ihr durch einen tektonischen Kontakt getrennt sind; die erwähnten Zertrümmerungsspuren an deren Nordrand lassen sich in diesem Sinne deuten; auch Seidlitz redet an jener Stelle von einer Quetschzone.

Wenig wahrscheinlich ist ein permisches Alter unserer Breccie; enthalten doch im benachbarten Graubünden die ostalpinen Verrukanokonglomerate in der Regel nur Quarzgerölle, nur als Seltenheit anderes kristallines Material. Dagegen sind im benachbarten Falknisgebiet die meisten Stufen des Jura und der Kreide zum Teil durch Breccien vertreten, von denen viele Trümmer kristalliner Gesteine führen²⁾; und ähnliches gilt für zahlreiche entferntere Gegenden Graubündens. Diejenigen Vorkommnisse nun, welchen sich unsere Breccie auf Grund der reichlichen Beteiligung kristallinen Materials sowie der bedeutenden Größe der einzelnen Komponenten am besten vergleichen läßt, gehören alle teils sicher, teils wahrscheinlich dem Malm oder der Oberkreide an. Für die Falknisbreccie darf oberjurassisches Alter jetzt als sicher gelten; für die Breccien des Murtiröl bei Scansf hält Spitz³⁾ ein gleiches für wahrscheinlich, nachdem er ursprünglich mehr zu der Annahme eines oberkretazischen geneigt hatte; ebenso setzt Staub⁴⁾ in den Malm die groben polygenen Breccien des Sassaibo (Puschlav), für welche Spitz und Dyhrenfurth⁵⁾ oberkretazisches Alter vermutet hatten. Dagegen

¹⁾ Diese Gesteine stehen an der Scharte zwischen Schwarzhorn und Walseralpengrat (auf der Westseite) tatsächlich an, wenn auch nur wenige Meter mächtig.

²⁾ D. Trümppy, Geolog. Untersuchungen im westlichen Rhätikon. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge 46, 1, 1916.

³⁾ A. Spitz, Fragmente zur Tektonik der Westalpen und des Engadins. IV. Die Umgebung von Scansf und die Oberengadiner Bögen. Verhdl. d. geol. R.-A. 1919.

⁴⁾ R. Staub, Zur Geologie des Sassaibo im Puschlav. Ecl. geol. Helv. 15, 1919, p. 502.

⁵⁾ A. Spitz u. G. Dyhrenfurth, Die Triaszonen am Berninapaß und im östlichen Puschlav. Verhdl. d. geol. R.-A. 1915.

möchte ich die Saluverbrecce im Oberengadin¹⁾ noch immer mit größtem Maß von Wahrscheinlichkeit zur Oberkreide stellen, trotz der von Spitz a. a. O. geäußerten Zweifel. Dieser Saluverbrecce gleicht nun unsere Schwarzhornbrecce in weitgehendem Maße — wenn man von der Verschiedenheit des kristallinen Materials absieht, aus dem beide vorwiegend bestehen —, eine Verschiedenheit, die indessen nicht wundernehmen kann, wenn man bedenkt, daß das Material beider Breccien aus nächster Nähe stammt.

Ebenso groß ist ihre Verwandtschaft im ganzen Habitus mit einer gleichfalls weit vorwiegend aus kristallinem Material bestehenden Breccie, die sich im Retterschwaugtal (Allgäu) im Zusammenhang mit den dortigen berühmten kristallinen Schollen findet, einer Breccie, die auf Grund ihrer innigen Verknüpfung mit unzweifelhaften Couches rouges gleichfalls der Oberkreide angehören dürfte. (Nähere Mitteilungen darüber werden binnen kurzem an anderer Stelle erfolgen.)

Es scheint mir daher auch für die kristalline Breccie des Schwarzhorns Oberkreidealter vorläufig am wahrscheinlichsten. Möge bald eine eingehendere Untersuchung Tatsachen zutage fördern, die eine sichere Entscheidung für oder gegen jene Vermutung ermöglichen!

Nach dem Gesagten bietet das Schwarzhorn das Bild einer unsymmetrischen Linse, welche steil nördlich unter die hier gleichfalls steilstehende Schubfläche der höchsten ostalpinen, der Silvrettadecke einschließt. Nach Maßgabe der Tektonik kann diese Linse ebensowenig der Silvrettadecke angehören, als dies nach ihrer Zusammensetzung anzunehmen ist. Sie muß vielmehr einen losgerissenen und passiv verschleppten Fetzen einer tieferen tektonischen Einheit darstellen. Als solche kommen die verschiedenen unterostalpinen Decken nach der Klassifikation von Zyndel²⁾ und Staub³⁾ in Frage. Tatsächlich sprechen auch lithologische Merkmale für eine derartige Verknüpfung: so gehören die obengenannten kristallinen Breccien Sädgraubündens sämtlich dem unterostalpinen Gebiet an; und ebenso dürfte der Schwarzhorndiorit selbst vielleicht den analogen Gesteinen der Campo-, möglicherweise der Berninadecke zu vergleichen sein. Die Entscheidung bleibt einer eingehenden petrographischen Untersuchung vorbehalten.

Auch der Gneiskeil Kessikopf-Geisspitz-Bilkengrat, die zweite „Ueberschiebungsapophyse“, dürfte unterostalpinen Herkunft sein. Er befindet sich im Liegenden des Schwarzhorndiorits; und sein vorherrschendes Gestein ein grünlicher, faseriger Muskovit-Augengneis (soweit nicht diaphthoritisiert), unterscheidet sich im Handstück stark

¹⁾ H. P. Cornelius, Ueber die Stratigraphie und Tektonik der sedimentären Zone von Samaden. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge 45, 2, 1914. — Wenn Spitz die Saluverbrecce gleichfalls dem Malm zuzählen möchte, so trägt er dem Umstande zu wenig Rechnung, daß sie nicht etwa direkt aus dem Radiolarit hervorgeht, sondern von ihm durch 70–80 m vorwiegend dunkler, teilweise flyschartiger Schiefer (die sich manchen Unterkreidebildungen wohl vergleichen lassen) und roter Sandsteine getrennt ist!

²⁾ F. Zyndel, Ueber den Gebirgsbau Mittelbündens. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge 41, 1912.

³⁾ R. Staub, Zur Tektonik der südöstl. Schweizeralpen. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge 46, 1.

von den meist biotitreichen Gneisen im benachbarten Teil des Silvrettamassivs, erinnert dagegen nicht minder an Gesteinstypen, die im unterostalpinen Gebiet (zum Beispiel im Puschlav) weite Verbreitung besitzen.

Aber auch das Triasband im oberen Gampadelztal (und weiter südlich), das Seidlitz zu seiner Mittagspitzmulde rechnet¹⁾, scheint mir wahrscheinlich unterostalpinen Ursprungs zu sein. Es wird ziemlich konstant unterlagert von grünen Graniten, die Seidlitz dem Juliergranit vergleicht. Darüber fanden wir am Abhang von P. 2270 gegen den Tilisunabach hellen Dolomit mit starkem Kieselgehalt, wie er für viele unterostalpine Triasdolomite typisch ist; auf der Höhe von P. 2270 wird er überlagert von dunkelgrauem, hell anwitterndem Kalk, erfüllt mit schwammig anwitternden Kieselkonkretionen, der nach oben in dünnplattige, graue Kalkschiefer übergeht. Diese letztgenannten beiden Gesteine scheint Seidlitz als Muschelkalk und „Streifenschiefer“ aufgefaßt zu haben (leider erlauben seine Profile, a. a. O. Fig. 10, keine genaue topographische Identifizierung). Der Kalk mit den Kieselkonkretionen gleicht aber aufs Haar dem Liaskieselkalk, wie er für Teile des unterostalpinen Gebiets, zum Beispiel die Samadener Sedimentzone, charakteristisch ist; der hangende Kalkschiefer wäre sodann als Liasschiefer anzusprechen, von dem er sich tatsächlich nicht unterscheiden läßt. Und tektonisch liegt ja das ganze genannte Triasband unter den kristallinen Schiefen der Silvretta.

Faßt man — was freilich noch nicht als streng bewiesen gelten kann — mit Staub²⁾ auch die sogenannten Breccien- und Klippendecken des Rhätikons auf als verschürfte Teile unterostalpiner Decken, so kommt man zu der Auffassung, daß der ganze komplizierte Decken- und Schuppenkomplex des Rhätikons, zwischen den Prätigauschiefern einerseits, den kristallinen Schiefen der Silvretta, beziehungsweise ihrer Triasbedeckung andererseits, unterostalpinen Ursprungs ist.

Marta Furlani-Cornelius. Stratigraphische Studien in Nordtirol. Beiträge zur Kenntnis der Jura und Neokomschichten der Karwendelmulde bei Landl in Nordtirol.

Der Sommer 1919, welcher durch ein für Nordtirol geradezu ausnahmsweise schönes Wetter so überaus günstig war, brachte mich in die Karwendelmulde und eine Subvention der Akademie der Wissenschaften ermöglichte mir die Durchführung der vorliegenden Studien, die noch keineswegs abgeschlossen sind.

¹⁾ Dessen Zusammenhang mit der Mittagspitze hat Mylius (a. a. O. p. 110) heftig bestritten, wie mir scheint, mit Recht, wenn ich auch leider die entscheidende Strecke im Gampadelztale nicht aus eigener Anschauung kenne. Jedenfalls zeigt der Dolomit der Mittagspitze keine unterostalpinen Merkmale. Uebrigens hat auch Seidlitz 1906 (a. a. O. p. 314) die Vermutung geäußert, daß die „Mittagspitzmulde“ möglicherweise in näherer Beziehung zur Triasunterlage des Schwarzthorns steht; und 1912 erwähnt er die Möglichkeit, daß sie eine tiefere ostalpine Deckenverzweigung darstelle.

²⁾ R. Staub, Ueber Faziesverteilung und Orogenese in den südöstlichen Schweizer Alpen. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge 46, 3, p. 173 f.