© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Ueber die Stellung und das Alter des Hochstegenkalks.

Von G. Steinmann, Bonn.

(Mit 2 Profilen im Text.)

Durch Termiers grundlegende Arbeit über die Tauern ist uns das Verständnis für den Bau dieses Gebirgsstückes erst erschlossen worden. Die umfassenden und eindringenden Arbeiten Uhligs und Beckes und deren Schüler haben in den letzten Jahren die Skizze Termiers zu einem plastischen Bilde ausgestaltet, in dem nur noch wenige unausgefüllte Flecke übrig bleiben. So konnten denn Sueß im Antlitz der Erde, und fast gleichzeitig Uhlig auf der Versammlung Deutscher Naturforscher in Salzburg 1909 ein verständliches Gesamtbild vom Bau der Ostalpen entwerfen. In allen wesentlichen Punkten herrscht aber zwischen den Auffassungen aller dieser Forscher eine weitgehende Uebereinstimmung, und das bürgt wohl für die Sicherheit des Bodens, auf dem sich unsere Vorstellungen vom Deckenbau der Ostalpen bewegen. Im Sommer 1909 habe ich nun teils mit einigen jüngeren Fachgenossen, teils allein einige besonders wichtige Gebiete zwischen der Brennerlinie und der Tauernstraße durchwandert und bin dabei zu keiner anderen Grundauffassung gelangt, als sie von den genannten Forschern vertreten wird. Die Herren Kollegen Uhlig und Becke hatten dabei die Freundlichkeit, mich auf einige wichtige Punkte aufmerksam zu machen, auch persönlich mir Einiges zu zeigen, wofür ich ihnen bestens zu danken habe.

Mein Augenmerk war dabei vor allem auf die beiden tiefsten Decken der Termierschen Gliederung, den Hochstegenkalk und die Kalkphyllitgruppe gerichtet. Termier hat von vornherein richtig erkannt, daß der Hochstegenkalk nicht etwa nur ein tieferes Glied der Kalkphyllitgruppe, sondern eine eigene Decke vorstellt, wenn es ihm auch noch nicht möglich war, den Nachweis dafür in überzeugender Weise zu führen. Ich möchte daher hier zwei Profile aus dem Brennergebiet mitteilen, die die Selbständigkeit der beiden Decken sehr deut-

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

lich erkennen lassen. An vielen Stellen beobachtet man nämlich zwischen Hochstegenkalk und Kalkphyllit eine mehr oder minder mächtige Einschaltung von kalkfreien kristallinen Schiefern und Gneis, und da diese Gesteine nach allen unseren Erfahrungen vormesozoisch sind, so bekräftigen sie die vollständige Trennung der beiden übereinander folgenden mesozoischen Gesteinskomplexe, die ja auch schon wegen ihrer vollständig abweichenden Zusammensetzung unmöglich als eine einheitliche Decke aufgefaßt werden können. Solche Einschaltungen vormesozoischer Komplexe konnte ich in der Brennergegend einmal im Walsertale oberhalb Innenwals (Fig. 1, unten), ein anderes Mal im Vennatale (Fig. 1, oben) besonders deutlich feststellen. Die beiden nebenstehenden Profile sollen dies Verhalten in vereinfachter Darstellung erläutern.

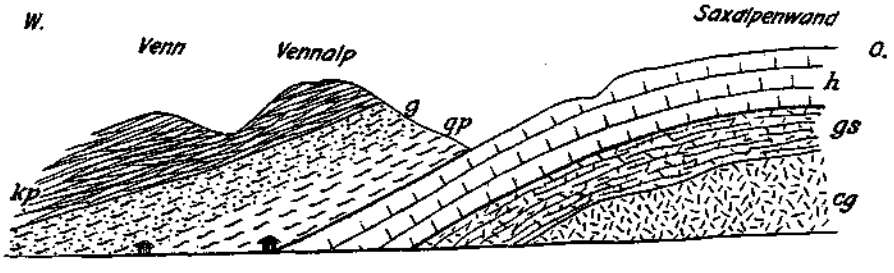
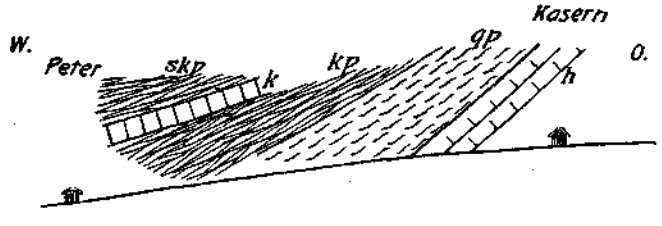


Fig. 1. Oben: Profil im Vennatal; zeigt die Einschaltung von Quarzphyllit (qp) und Gneis (g) zwischen den Hochstegenkalk (h = Klippendecke) und den Kalkphyllit (kp = rhätische Decke). cg = Zentralgneis; gs = Grenzschiefer (paläozoisch).



Unten: Profil im Walsertal; zeigt die Einschaltung von Quarzphyllit (qp), zwischen Hochstegenkalk (h) und Kalkphyllit (kp). k = Marmorlage im Kalkphyllit; skp = höhere Lagen des Kalkphyllits.

Während nun die Stellung der Kalkphyllitgruppe im Systeme der alpinen Decken schon von Termier einwurfsfrei ermittelt wurde — sie entspricht nach ihrer bezeichnenden Zusammensetzung aus kalkhaltigen Schiefern, Marmorlagen,

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Grünsteinen und Serpentinen der rhätischen Decke Graubündens — besteht über die Stellung und das Alter des Hochstegenkalks auch heute noch keine Sicherheit. Termier erblickte darin eine Vertretung der Trias. Ließe sich diese Deutung aber beglaubigen, so würde in der Parallelisierung der lepontinischen Decken zwischen Graubünden und den Tauern ein schwer wegzudeutender Unterschied bestehen bleiben, der mit Recht als ein Einwurf gegen die Deckentheorie geltend gemacht werden könnte. Denn der Hochstegenkalk repräsentiert ein mächtiges reines Kalkgebilde, und ein solches gibt es im Westen nirgends innerhalb der Trias des lepontinischen Deckensystems. Vielmehr ist ja gerade die lepontinische Fazies (mit Ausschluß der Tauerndecken und ihrer Aequivalente, die ich dem ostalpinen System zurechne) durch die starke Reduktion der Trias ausgezeichnet. Wenig mächtige Dolomite von meist rötlicher Farbe (Rötidolomit), grüner Schiefer, schwarze sandige Schiefer, Sandsteine und Mergel, sowie lagunäre Gesteine, wie Rauhwacke und Gips, sind die einzigen Vertreter der lepontinischen Trias in Graubünden, nirgends aber reine Kalke von erheblicher Mächtigkeit. Diese Unstimmigkeit veranlaßte mich denn auch, gerade die Profile des Hochstegenkalks in der Brennergegnd genauer zu untersuchen, und dabei erhielt ich folgende Ergebnisse.

Bei der Begehung der prächtigen Profile, die sich in den Tälern zwischen der Brennerstraße und dem Westabfall des Tuxer Kammes darbieten, fiel mir in erster Linie die überraschende landschaftliche Uebereinstimmung zwischen den mächtigen Marmorwänden des Hochstegenkalks und den Abstürzen des tithonischen Sulzfluhkalks im Rhätikon auf. Ich könnte kaum eine größere landschaftliche und lithologische Parallele zwischen zwei so weit voneinander entfernten Gesteinskomplexen namhaft machen (abgesehen natürlich von der hochgradigen Marmorisierung des Hochstegenkalks). Gerade die Ausbildung eines so mächtigen Komplexes reiner heller Kalksteine kennt man innerhalb des lepontinischen Deckensystems nur aus dem Jura der Klippendecke, besonders aus der unteren Abteilung derselben. Diese hat sich jetzt vom Rhätikon an über das Plessurgebirge bis ins Schams hinein mit immer wesentlich gleichbleibenden Merkmalen und

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

stets in der gleichen geologischen Stellung, nämlich als ein tieferes Glied des lepontinischen Deckensystems und als unmittelbar Hangendes des basalen Bündnerschiefers verfolgen lassen.[1])

Wenn diese Gleichstellung von Hochstegenkalk und Sulzfluhkalk zutreffen soll, müssen sich aber auch die übrigen, im besonderen die tieferen Glieder der Klippendecke in Verbindung mit dem Hochstegenkalk vorfinden. Das ist nun auch tatsächlich der Fall. Steigt man von der Postalpe die breite, von den Abstürzen des Hochstegenkalks eingefaßte Kehle gegen den Wolfendorn empor, so trifft man eine auffallend große Mannigfaltigkeit von Sedimentgesteinen, die man sonst nicht leicht in diesem geologischen Niveau zu sehen bekommt. Da sind vor allem zu nennen schwarze geschichtete Kieselschiefer und Quarzite, wie sie schon Termier[2]) und Frech[3]) aus der Region der Grenzschiefer erwähnt haben. Termier beobachtete sie an der Basis des Hochstegenkalkes „dans une déchirure des marbres". Daneben trifft man aber zumeist in dem Schutt, der den Boden der Postalpenkehle füllt, den normalen reinen und grobkristallinen Hochstegenmarmor, ferner Glimmermarmore und dünnplattige graue und auch gelbliche Marmore, wie sie auch Termier schon erwähnt. Was aber bisher allen Beobachtern entgangen zu sein scheint, ist das Vorkommen gelber, dolomitischer Marmore und Rauhwacken, die zwar nur in einzelnen Blöcken, aber doch nicht gar selten zu finden sind. Alle diese Gesteine befinden sich in einem dem Hochstegenmarmor entsprechenden Umbildungszustande.[4])

---

[1]) Vgl. insbesonders O. Welter: Stratigraphie und Bau der Alpen zwischen Hinterrhein und Safiental (Ecl. Geol. Helv. 1909, Bd. X, Heft 6, S. 804—852), wo auch die frühere Literatur angegeben ist.

[2]) Termier: Les Alpes entre le Brenner et la Valtelline (Bull. Soc géol. France 1905, S. 221).

[3]) Frech: Ueber den Gebirgsbau der Tiroler Zentralalpen Wissensch. Ergänzungsh. z. Zeitschr. d. D. u. Oe. Alpenver. 1905, Bd. II, Heft 1, S. 65.

[4]) Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf eine eigenartige und auffallende Marmorart aufmerksam machen, die ich nur an der Postalpe gesehen habe. Der „Quarznetzmarmor", wie ich ihn nenne, enthält in einer weißen, grobkörnigen Marmorgrundmasse zahlreiche zackige Quarzstücke von etwa Erbsen- bis Haselnußgröße, und zwar meist so reichlich, daß die Hälfte

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Vergleicht man nun diese Gesteine — unter Abzug ihres kristallinen Zustandes — mit den Triasgesteinen, wie sie sich an der Basis der Klippendecke in Graubünden finden, so stellt sich eine überraschende Uebereinstimmung heraus. Die Rauhwacken entsprechen den gleichen Gesteinen des Westens, die gelben dolomitischen Marmore dem „Rötidolomit", die schwarzen Quarzite und Kieselschiefer den ebenso gefärbten Sandsteinen. Und wie in der Klippendecke Bündens die Triasgesteine hinter den reinen Kalken des hangenden Tithons an Mächtigkeit ganz und gar zurücktreten, so auch hier. Denn selbst wenn man die überaus unregelmäßigen Ausquetschungen berücksichtigt, die in den tiefen Decken bis zum vollständigen Verschwinden einer ganzen Decke gehen können,[5]) so entfällt doch hier wie in der ganzen Gegend nur ein verschwindender Bruchteil des Hochstegenkalks auf diese Gesteine von unverkennbarem triadischem Habitus. An zahlreichen Stellen, wo echter Hochstegenkalk unmittelbar an kalkfreie kristalline Gesteine der Schieferhülle oder gar an den Tauerngneis angrenzt, dürfte die Triasserie vollständig ausgequetscht sein. Meist hat man auf diese wenig mächtigen Gesteine offenbar nicht geachtet, zumal da sie gewöhnlich vom Schutt des Hochstegenkalks verhüllt werden. Daß sie aber auch anderen Ortes nicht fehlen, beweist ihr Vorkommen als Gehängeschutt im oberen Vennatale am Aufstiege zur Landshuter Hütte, dort ebenfalls in der Region zwischen Hochstegenkalk und Altkristallin. Wenn man auf solche Vorkommnisse genauer achtet, wird man sie zweifellos auch noch an anderen Stellen finden. Andeutungen dafür liegen zum Bei-

---

des Gesteins oder mehr daraus besteht. Diese Quarzbrocken hängen häufig durch schmale Brücken zusammen und bilden dann ein förmliches Netz.

Das ursprüngliche Gestein ist meiner Ansicht nach ein ziemlich reiner Kalkstein mit zahlreichen kleinen Quarzbrocken oder -geröllen gewesen, der durch Umkristallisation des Kalkkarbonats und der Kieselsäure die beschriebene Struktur angenommen hat. Solche Gesteine kenne ich im wenig veränderten Zustande aus der Klippendecke der Falknisregion (Falknisbreccie), wo die damit vergesellschafteten Kalke auch tithonische Fossilien führen. Quarznetzmarmore von feinem Korn finden sich übrigens auch innerhalb der Kalkphyllite.

[5]) Vgl. darüber O. A. Welter: Stratigraphie und Bau der Alpen zwischen Hinterrhein und Safiental. (Ecl. Geol. Helv. 1909, Bd. X, S. 804 ff.)

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

spiel an der klassischen Lokalität des Hochsteges[6]) selbst vor. Denn dort beginnt die mesozoische Serie, von Granitgneis nur durch wenig mächtigen Serizitschiefer getrennt, mit weißem Dolomit, dann folgt etwas graugelblich verwitternder Kalk, wiederum dolomitischer Kalk und dann erst die einförmige Masse des eigentlichen Hochstegenkalks, der grau, plattig und fein kristallin ist.

Kann man nun, wie ich glaube, an der Basis des Hochstegenkalks eine reduzierte Trias in lepontinischer Fazies nachweisen, so gewinnt dadurch die obige Deutung des Hochstegenkalks selbst erheblich an Wahrscheinlichkeit. Wir dürfen sagen, bei der vollständigen lithologischen Uebereinstimmung und in Anbetracht der ganz analogen Stellung in der Deckenreihe, entspricht der „Hochstegenkalk" (samt den liegenden Triasgesteinen[7]) der Klippendecke Graubündens und der Schweiz. Da keine tiefere Decke unter dem Hochstegenkalk auftritt, so beginnt die sichtbare Schichtfolge in der Tauernregion mit der Klippendecke. Diese und der Kalkphyllit setzen hier das lepontinische Deckensystem zusammen, während sich im Westen, z. B. im Schams, statt zwei, deutlich vier Decken übereinander nachweisen lassen. Die Klippendecke erscheint verdoppelt durch Einfügung der Falknisbreccie und ihrer Begleitgesteine, und zwischen die obere Klippendecke und die rhätische schiebt sich noch die Brecciendecke ein, die freilich vielerorts schon stark verkümmert erscheint. Im Osten vereinfacht sich somit die Komplikation des Westens, im besonderen verschwinden die brecciösen Sedimente anscheinend ganz, während sie von den französischen Alpen an bis tief nach Bünden hinein ein hervorstechendes Merkmal des lepontinischen Systems bilden.

Der Begriff lepontinisch ist in jüngster Zeit in wechselndem Sinne gebraucht worden; einige Bemerkungen darüber dürften daher nicht überflüssig sein. Unter „lepontinischer

[6]) Vgl. Becke: Exkursionen in westl. Abschn. der Hohen Tauern (Congrès géol. de Vienne, Guide Nr. 8, S. 18, Fig. 2).

[7]) Nach B. Sander (Verh. der k. k. Geol. Reichsanstalt 1909, S. 204) treten am ganzen Nordrande der Tuxer Gneise Geröllgneise, dem Maulser Verrukano vergleichbar, in einheitlicher Ausbildung und in großer Ausdehnung als liegendes Begleitgestein des Hochstegenkalks auf. Die Triasgesteine, die ich im Auge habe, liegen zwischen diesen Geröllgneisen und dem Hochstegenkalk.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Fazies" habe ich ursprünglich[8]) diejenige Ausbildung der Trias abgeschieden, die sich zwischen die ostalpine (oder mediterrane) einerseits und die helvetische anderseits vermittelnd einschiebt, und die von der ostalpinen im besonderen durch die Unvollständigkeit der älteren und mittleren Glieder unterschieden ist; sie umfaßt „die tiefere Abteilung der sogenannten Bündner Schiefer von Oberhalbstein bis in die Westalpen hinein". Später hat Sueß[8]) die Bezeichnung lepontinisch auf das Deckensystem übertragen, das sich zwischen dem helvetischen und dem ostalpinen einschaltet, und das eben durch die unvollständige Entwicklung der Trias ausgezeichnet ist.

Das ostalpine Deckensystem ist aber nach allgemeiner Auffassung gekennzeichnet durch (relativ) vollständige Entwicklung der Trias, im besonderen durch das Vorhandensein der mittleren Abteilung (Muschelkalk und ladinische Stufe), und das praktisch brauchbare Merkmal dafür ist das Vorkommen mariner Fossilien aus diesen Abteilungen, im besonderen der Diploporen, die sowohl in der älteren, wie in der jüngeren Trias der Nordalpen fehlen. Diese sind bisher auch weder in der reduzierten Trias des lepontinischen, noch in der des helvetischen Gebiets gefunden. Neuerdings begreift nun aber Sueß[10]) unter den lepontinischen Decken auch die ganze mesozoische Umrandung des Tauernfensters mit ein, das Tribulaungebirge und die Radstätter Tauern.

Hier herrscht aber mächtige Trias in vorwiegend dolomitischer Ausbildung, und diese ist zwar im ganzen recht fossilarm, hat aber als wichtige Reste an verschiedenen Punkten Diploporen geliefert. Soweit ich aus der Literatur ersehe und soweit meine eigenen Beobachtungen reichen, handelt es sich dabei um echte anisische oder ladinische Diploporen und Physoporellen, die man aus der oberen Trias überhaupt nicht kennt, und nicht um Gyroporellen, die nur

---

[8]) Geol. Beobachtungen in den Alpen (Ber. nat. Ges. Freiburg 1895, Bd. I, Heft 2, S. 218—222).

[9]) Das Inntal bei Nauders (Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Wien 1905, Bd. I, S. 114, 705).

[10]) Antlitz 1909, Bd. III, Heft 2, S. 222—226.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

dem Hauptdolomit der Dinariden und des Appennins, nicht aber dem der Alpen eigen sind.[11])

Hält man sich nun an die ursprüngliche Definition von lepontinisch und ostalpin, so kann es gar nicht zweifelhaft sein, in welches System die Tauerndecken mit ihren Diploporen und Physoporellen (und ihre tektonischen Aequivalente, die Tribulaun- und Ortlerdecken) zu verweisen sind, und versucht man den Sueßschen Hinweis nach einer Aufteilung des lepontinischen Systems in die Praxis umzusetzen, so wird man unbedingt das lepontinische System (im eigentlichen Sinne, also ohne die Tauerndecken) mit dem helvetischen, die Tauerndecken dagegen mit dem ostalpinen vereinigen müssen. Bei einer solchen Gruppierung der Decken in zwei große Kategorien, eine westalpine und eine ostalpine, wie man sie am besten bezeichnet, liegt das Trennungsmerkmal eben in der verschiedenen Entwicklung der Trias. Im Osten mächtige Dolomit- und Kalkmassen mit Meeresfossilien der mittleren und oberen Trias, im Westen stark reduzierte Rötidolomite, Rauhwacken usw. ohne marine Fossilien der mittleren Trias, höchstens mit solchen des Rhät. Damit kommt dann auch der auffallendste landschaftliche Unterschied zwischen Osten und Westen am besten zur Geltung, wie er schon früh erkannt und des öfteren betont worden ist. Diese Trennung gründet sich in erster Linie auf die faziellen Unterschiede innerhalb der mesozoischen Sedimente. Will man, wie Sueß es tut, mehr auf Unterschiede in der vorpermischen Geschichte Gewicht legen, so kommt man zu einer anderen Gruppierung, nach der die Tauerndecken dem westalpinen System zufallen. Ich halte aber eine solche Verwertung aus praktischen wie auch aus theoretischen Gründen für untunlich, da der Gang der Geschichte zur mesozoischen Zeit sowohl für den späteren Verlauf, als auch für den Aufbau der Alpiden offenbar in erster Linie, wenn nicht allein, maßgebend gewesen ist. Das lepontinische System steht aber trotz gewisser Beziehungen zu dem helvetischen doch auch recht selbständig da. Deutlicher noch als in den Alpen tritt das im Appennin hervor, und deshalb scheint mir kein zwingender Grund für eine Auf-

[11]) Es wäre von Interesse zu erfahren, ob wirklich Gyroporellen irgendwo innerhalb der Alpen mit Sicherheit nachgewiesen sind. Zweifelhafte Funde würde ich gern untersuchen.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

lösung vorzuliegen, soweit diese nicht etwa auf die oben angedeutete hinausläuft, die wesentlich nur den Vorteil böte, das Heer der Decken der Uebersichtlichkeit wegen in zwei große Gruppen zusammenzufassen.

Es fragt sich nun, wo die tiefste der sichtbaren Sedimentfolgen der Tauernregion, wie sie im Komplex des Hochstegenkalks vorliegt, im Bereiche der Tauern wurzelt. Offenbar stellt die Klippendecke hier das normale Hangende der kalkfreien eigentlichen Schieferhülle und diese mit ihren kontaktmetamorphen Erscheinungen die normale Hülle des Zentralgneises dar. Wenn das nicht der Fall wäre, so müßte sich zwischen der Klippendecke und der Schieferhülle im engeren Sinne des Wortes früher ja noch eine ältere Sedimentfolge mesozoischen Alters befunden haben. Davon hat man aber bis jetzt in den Tauern nichts gesehen, und so glaube ich denn, daß keine Veranlassung vorliegt, den Hochstegenkalk samt seinem Liegenden, der Schieferhülle und dem Zentralgneis, anders aufzufassen, als eine zusammengehörige Gesteinsfolge. Ihre Wurzelregion liegt nun, wie Termier und Uhlig[12]) annehmen, auf der Südseite der Tauern. Denn in den Tauern selbst haben schon Verfaltungen des älteren Untergrundes mit dem mesozoischen Hochstegenkalk stattgefunden, wie wir sie besonders am Wolfendorn beobachten, wo sie durch Becke und Termier klargestellt sind; anderseits sind hier vielfach auch Teile der Sedimentdecke selbst verquetscht und ausgewalzt, so daß stellenweise der Hochstegenkalk auch ohne Zwischenschaltung von Trias direkt der Schieferhülle oder dem Zentralgneis aufliegt. Das sind schon sichere Anzeichen eines Ferntransports, eines Ablösens von der Unterlage. Die Wurzeln der tieferen Decken, der Schieferdecke und der helvetischen liegen nördlich, die der rhätischen und der ostalpinen Decke südlich davon.

Die rhätische Decke verschwindet auf der Südseite der Tauern als Hangendes der Klippendecke und taucht hier in die Tiefe. Diese südliche Zone entspricht offenbar der Wurzelregion der rhätischen Decke, denn wir haben keinen Grund zu vermuten, daß ihr Hinabtauchen in nahezu senkrechter

[12]) Vgl. insbesonders das Profil, das kürzlich Uhlig seiner Mitteilung „Der Deckenbau in den Ostalpen" (Diese Zeitschr. 1909, Bd. II, S. 18) beigegeben hat.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Stellung nicht endgültig sei, daß sie vielmehr wieder umbiege und in südlicher Richtung unterirdisch fortsetze. Aber alles, was sich dann nördlich von dieser Wurzelzone befindet, ist natürlich Decke und die ausgezeichneten Aufschlüsse, die gerade die Klippendecke im Bereich der Tauern bietet, lassen den Deckencharakter der rhätischen Decke mit ungewöhnlicher Klarheit hervortreten. Denn wir begegnen hier überall derselben Erscheinung, die ich von den Iberger Klippen registriert und die sich überall in Bünden vom Rhätikon bis zur Adula verfolgen läßt, die in ähnlicher Ausgestaltung auch im Bereiche des Appennins wiederkehrt, daß nämlich, die zahlreiche Einschaltung grüner Eruptivgesteine, die die Rhätische Decke auszeichnen, keine Fortsetzung in das Liegende finden, gleichgültig, ob dies Liegende die Klippendecke, die helvetische Decke oder wie im Appennin, eine Schichtfolge von dinarischem Charakter ist. An den weithin entblößten Wänden des Hochstegenkalkes wird nirgends ein Durchbruch grüner Gesteine beobachtet. Meine Erfahrungen darüber sind zwar beschränkt, aber Herr Becke, dem eine ausgedehnte Erfahrung gerade über die älteren Gesteinsmassen der Tauern zur Verfügung steht, versicherte mich, daß solche Durchbrüche auch in den kristallinen Tauern vollständig fehlen. Hätten wir auch keine weiteren Anhaltspunkte für die Deckennatur des Kalkphyllits und der darüber folgenden ostalpinen Decken im Tauerngebiete, so würde meines Erachtens jene Tatsache allein schon vollständig genügen, um sie sicherzustellen. Wie ich schon früher betont habe, sind eben alle diese grünen Gesteine, abgesehen von ihrer Wurzel im Süden, niemals autochthon, sondern überall nur mitgeschleppt.

Die Verhältnisse der rhätischen Decke in den Voralpen, in den Klippen von Iberg und Bünden, haben mich zu der Behauptung berechtigt, daß die „grünen Gesteine“ [13]) hier

[13]) Ich möchte hier ausdrücklich bemerken, daß ich zu den „grünen Gesteinen“ oder passender gesagt, zu den Ophiolithen niemals die Ophite gerechnet habe, die in den Alpen wie im Appennin die Serpentine, Gabbros, Variolithe usw. durchaus meiden, die vielmehr eine davon durchaus gesonderte Stellung einnehmen und auch regional sich absondern, wie auf der Iberischen Halbinsel. Sie gehören meines Erachtens geologisch zu den Diabasen, von denen ich niemals behauptet habe, daß sie mit Tiefseeabsätzen verknüpft seien. (Vgl. hierzu Sueß, Antlitz der Erde, 1909, Bd. III, Heft 2, S. 640.)

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

streng an die Klippendecke gebunden seien, weder in den tieferen,[14]) noch in den höheren Decken auftreten. Soweit meine Erfahrungen im Gebiete der Tauern reichen, trifft das auch hier zu, wenngleich sich einige Vorkommnisse anscheinend damit nicht vereinigen lassen.

Von diesen Vorkommnissen möchte ich vor allem dasjenige von Matrei erwähnen, das angeblich in den Quarziten der ostalpinen Decke und nicht im Kalkphyllit liegen soll. Wir befinden uns bei Matrei aber an einer Stelle, wo die rhätische Decke eben unter der höheren (ostalpinen) verschwindet. Sie ist noch nörlich von Steinach sichtbar, wo sie schon Termier angegeben hat; bei Matrei selbst wölbt sie sich meiner Beobachtung zufolge wieder ein wenig auf, und ihr oberstes Glied ist der bekannte Serpentin. Daß dieser in Berührung mit Gesteinen der nächsthöheren Decke tritt, ist ja ganz begreiflich, aber damit ist noch keine Ausnahme von der bekannten Gesetzmäßigkeit geschaffen. Aber selbst wenn in den tieferen Teilen der ostalpinen Decke solche grünen Gesteine auftreten, wie am Miselkopf und an den Tarntaler Köpfen, liegt immer noch die Möglichkeit, ja sogar die Wahrscheinlichkeit vor, daß diese Verknüpfung nur auf einer antiklinalen Einfaltung der rhätischen Decke in den höheren, ostalpinen, beruht. So wenigstens muß ich das Auftreten an den Tarntaler Köpfen auffassen.

Ich enthalte mich eines Urteils über die Vorkommnisse „grüner Gesteine" in den ostalpinen Decken, auf die Sueß im Antlitze (III, 2, 189, 202) abgehoben hat. Diese Vorkommnisse dürfen meiner Ansicht nach so lange nicht als Ausnahme von der Regel gelten, als die tektonischen Verhältnisse an diesen Punkten nicht vollständig geklärt sind. Was vor allen Dingen dagegen spricht, daß hier Ausnahmsfälle vorliegen, ist der Umstand, daß die grünen Gesteine sich immer nur an der Basis der ostalpinen Decken finden, während doch dieselben grünen Gesteine in der rhätischen Decke bis in die höchsten Lagen hinaufsteigen, ja gerade hier, wie man bei Matrei und am Sprechenstein sieht, ganz besonders auffallend hervortreten. Es wäre ja nun aber doch sehr merkwürdig, wenn

[14]) In Bünden sind neuerdings Tatsachen beobachtet worden, die es möglich erscheinen lassen, daß Grünschiefer auch im basalen Bündner Schiefer (-Schieferdecke) liegen. (Vgl. Welter l. c., S. 812.)

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

die grünen Gesteine, falls sie im Bereiche der ostalpinen Fazies überhaupt zum Durchbruch gekommen wären, niemals in die Hauptmassen dieses Gesteinskomplexes aufgestiegen sein sollten. Warum trifft man in den hunderte, ja tausende von Metern hohen Bergen der ostalpinen Decken weder in ihrem vortriadischen, noch in ihrem mesozoischen Anteile unzweifelhafte Vorkommnisse von grünen Gesteinen, während wir doch in der rhätischen Decke niemals lange danach zu suchen haben.

So glaube ich denn, daß bis auf weiteres von der Behauptung Abstand genommen werden muß, die grünen Gesteine könnten als normale Bestandteile der ostalpinen Decke gelten. Vielmehr meine ich, daß dort, wo sie anscheinend mit Gesteinen dieser Decke verknüpft sind, eine Verfaltung mit der lepontinischen Unterlage vorliegt, und daß sie daher vielleicht zur Entwirrung von Verwickelungen dienen können, die man sonst nicht gerade vermuten würde.

Der oft auf viele Kilometer in gewaltigen Abstürzen entblößte Hochstegenkalk der Brennerregion eignet sich besonders gut, um ein Urteil zu gewinnen über die noch keineswegs allseitig gleich beantwortete Frage nach dem Alter des Zentralgneises. Wenn der Hochstegenkalk, wie ich nachzuweisen versucht habe, oberjurassischen Alters ist, und sein metamorpher Zustand in irgendwelche genetische Beziehung zum Zentralgneis gebracht werden kann, so muß dieser recht jung, jedenfalls mesozoisch sein. Denn wäre er paläozoischen Alters, so könnten seine kontaktmetamorphen Nachwirkungen doch unmöglich bis ans Ende der Jurazeit gedauert haben.

Ueber einen sehr wichtigen Punkt scheinen aber keine Zweifel obzuwalten: ausgesprochen kontaktmetamorphe Mineralien sind dem Hochstegenkalk fremd. Dagegen gibt Lindemann[15]) vom Hochstegenkalk des Vennatals an, daß er von Pegmatitgängen durchzetzt würde. Nun fehlt es in stark regionalmetamorphen Marmoren niemals ganz an Neubildungen von Quarz und Albit, wie das in den Drusen des Marmors von Carrara so deutlich sichtbar wird; aber solche Neubildungen stehen doch in keinerlei Be-

[15]) Petrogr. Studien in der Umgebung von Sterzing in Tirol. (N. J. f. M. 1906, Bd. XXII, S. 456 und 529.)

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

ziehung zu intrusiven Vorgängen. Es treten die so entstandenen Neubildungen auch nicht selten zu pegmatitischen Strukturen zusammen, wie man das besonders deutlich an Kalkspat-Quarzlinsen und -adern sieht, die in unreinen Kalken oder karbonatreichen Schiefern auftreten. Wenn aber derartige Bildungen, aus Albit und Quarz bestehend, in Marmoren auftreten, darf man sie doch nicht schlechthin als Pegmatitgänge bezeichnen, weil dadurch der unzutreffende Anschein erweckt wird, als seien sie intrusiv und ihr Material entstamme einem granitischen Magma (von dem man übrigens erwarten müßte, daß es als Feldspat nicht Albit, sondern Orthoklas geliefert hätte). Von echten Pegmatitgängen habe ich aber weder im Vennatale noch an irgendeiner anderen Stelle etwas beobachten können. Ebenso berichtet aber auch B. Sander,[16]) daß er nirgends im ganzen Gebiete zwischen dem Westende des Tuxer Kammes bis zur Berliner Hütte ein Eingreifen des Gneises in sein Hangendes habe nachweisen können.

In jüngster Zeit hat aber Becke[17]) eine wichtige Beobachtung gemacht über das Verhältnis zwischen Zentralgneis und Silbereckmarmor, der am Hochalmkern das Aequivalent des Hochstegenkalks ist. Er fand im unteren Melnikkar einen N—S streichenden Gang von Aplitgneis im Marmor. Für ihn ergibt sich hieraus die Alternative: entweder ist der Hochstegenkalk mesozoisch und dann fällt auch die Intrusion des Zentralgneises in diese Zeit, oder der Zentralgneis ist alt (vorpermisch), dann muß auch der Hochstegenkalk alt sein. Als Voraussetzung für diese Alternative gilt natürlich die unbezweifelt intrusive Natur des Aplitgneisganges. Aber Herr Becke möge es mir nicht verdenken, wenn ich nach meinen Erfahrungen in den Alpen, freilich ohne die betreffende Stelle zu kennen, die Frage aufwerfe, ob das Verbandsverhältnis zwischen Marmor und Gneis nicht auch anders gedeutet werden kann. Wäre der Kontakt von denjenigen Mineralbildungen begleitet, die wir sonst bei eruptivem Kontaktverbande erscheinen sehen, so würde ein Zweifel ausgeschlossen sein. Allein diese fehlen dort offenbar ebenso, wie an allen anderen Stellen, wo der Zentralgneis mit Hochstegenkalk in

[16]) Verh. d. k. k. Geol. Reichsanstalt 1909, S. 204.

[17]) Sitzungsber. d. k. Akademie d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Klasse 1909, Bd. CXVIII, S. 1045 ff.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

engen Verband tritt (z. B. Mayrhofen). Daher erscheint die Frage berechtigt, ob der erwähnte Verband nicht ein mechanischer ist, wie an so vielen anderen Stellen in den Alpen. Ich will hier nur an die Studien F. Graeffs[18]) erinnern, der am Mt. Catogne paläozoischen Quarzporphyr mit Rötidolomit in einer so verwickelten Weise verfaltet und verzahnt fand, daß er erst durch die Auffindung von nur wenige Zentimeter mächtigen Reibungsbreccien zwischen beiden Gesteinen völlige Sicherheit über die nichtintrusive Stellung des Porphyrs erlangen konnte. Man denke ferner an die mitgeschleppten Schollen von Granit, wie sie von Theobald, Rothpletz und v. Seidlitz in lagergangartigem Auftreten mitten zwischen mesozoischen Sedimenten an der Sulzfluhhütte, am Partnunsee und bei Gargellen festgestellt worden sind,[19]) oder an die Einschaltungen von Rofnaporphyr in die Sedimente des Schams[20]) und an die Verknetungen von Sediment und Kristallin im Kleinen, die Schiller und Zöppritz im Engadin gefunden haben[21]) und an die ähnlichen Bildungen der Radstätter Tauern. Man vergesse ferner nicht, wie Gesteine, die ursprünglich eine normale Sedimentlage gebildet haben, durch tektonische Vorgänge bei der Deckenbildung vielfach in gangartige Stellung gebracht worden sind.

Wenn man diese zahlreichen und mannigfaltigen Fälle von Gesteinsverknetungen und -durchstechungen, von Mylonitbildung im Großen und im Kleinen, die alle gut beglaubigt sind, zum Vergleiche beizieht, wird man ein gelegentlich ähnliches Verhalten zwischen Zentralgneis und Hochstegenkalk nicht nur nicht für unmöglich, sondern sogar für ganz natürlich halten. Beckes Schilderung der Lagerungsverhältnisse am Ostrande des Hochalmkerns, das schollenartige Auskeilen des Hochstegenkalks im Gneis, die Einschaltung einer Gneislage zwischen zwei Marmorschollen, erinnert doch so auffällig auch

---

[18]) Geolog. und petr. Studien in der Montblancgruppe (Ber. nat. Ges. Freiburg i. B., Bd. IX, Heft 2).

[19]) v. Seidlitz, Geol. Untersuch. im östl. Rhätikon (ebenda[16] 1906, S. 9, Fig. 1, 2, 5.

[20]) H. Meyer, Geol. Unters. am Nordostrande d. Surettamassivs (ebenda[17], 1909, S. 6, Prof. 10 bis 12).

[21]) Zusammengestellt bei Steinmann: Ueber Gesteinsverknetungen. (N. J. f. M. 1907, Festband, S. 341 ff.)

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

an die bekannten Erscheinungen am Gestellihorn, daß sich die Parallele ungewollt aufdrängt.

Ich kenne daher außer den zwei Möglichkeiten, die Becke vorschweben, noch eine dritte: Der Zentralgneis ist alt und steckt ursprünglich in einer Hülle kalkfreier „Grenzschiefer", die wie die Rhätizitschiefer des Wolfendorns und andere kontaktmetamorphe Beeinflussung erkennen lassen. Darüber folgen die „Geröllgneise" als Vertreter des Verrukano, unvollständige Trias in lepontinischer Fazies und tithonischer Sulzfluhkalk in der metamorphen Fazies des Hochstegenkalks. Die regionale Metamorphose dieser Sedimente vom Perm bis zum Tithon hat an und für sich nichts mit dem Zentralgneis zu tun, sie erscheint nur gesteigert in dem Maße, als die Sedimente von mächtigeren Decken überlagert werden (oder waren) und erreicht ihr Maximum in den vom Kristallin fast allseitig eingeschlossenen Sedimentkeilen, wie Becke solches ja auch ausdrücklich aus seinem Beobachtungsgebiet angibt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Austrian Journal of Earth Sciences

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: 3

Autor(en)/Author(s): Steinmann Gustav

Artikel/Article: Ueber die Stellung und das Alter des Hochstegenkalks. 285-299