Geologische Beiträge aus Südtirol.

Von

E. Koken in Tübingen.

Mit Taf. I—III und 1 Textfigur.

Das Interesse der Geologen wendet sich neuerdings wieder lebhaft einer Gegend zu, welche vielleicht am meisten von allen alpinen Gebieten durchwandert und durchforscht ist. Die alten Probleme sind noch nicht gelöst und schon erheben sich neue, wichtige Fragen. In den folgenden Zeilen habe ich einige, in den letzten Jahren gesammelte Beobachtungen zusammengestellt, welche zeigen, daß es auch dort noch zu sichten gilt, wo man kaum noch Unklarheiten vermutet. Ich gebe die Beiträge in zwangloser Folge und stelle die Erörterungen über den tektonischen Aufbau vorläufig zurück.

I. Buchensteiner Kalk und älterer Melaphyr der Seiser Alp.

Die Buchensteiner Kalke sind bei Ratzes im Frötschbach in ausgezeichneter Weise erschlossen und jedem Geologen, der sich mit dieser Gegend beschäftigt hat, bekannt. Hier ist nur zu nennen, was Mojsisovics schon vollauf würdigte, die Einschaltung von dicken drusigen Kalkbänken, die sich petrographisch von Mendelkalk kaum unterscheiden. Das Profil ist, zusammengezogen:

Plattige Kalke.
Mächtige kalkig-dolomitische, drusige Bänke.
Grünliche Knollenkalke, sehr mächtig.
Hornstein-(Bänder-)Kalke.

Mendelkalk bezw. Dolomit.

Gegen die Santnerspitze hin laufen Mendelkalk und Buchensteiner Kalk zu einer Masse zusammen, indem die dolomitische Entwicklung in letzterem überhandnimmt, aber an mehreren Stellen, wenn man den Sockel des Berges gegen Völs hin umwandert, treten Reste von Buchensteiner Kalken auf. Sie sind peripherische Gebilde, welche dem Kern des Bergstockes zu kompakteren Kalkmassen weichen.

Ein Teil des am Puflatsch so hoch aufsteigenden Melaphyrs kam in der Gegend des jetzigen Frötschbachtals zum Ausbruch.

Den steilen Kontakt mit den Buchensteiner Schichten kann man rechts unb links des Tales beobachten. Auf der linken Seite sieht man in einem vom Schlern kommenden Bache die von der Lava aufgeschürften und verkieselten Buchensteiner Schichten abstoßen an dem Melaphyr, der auch seinerseits stark verändert und von Pyrit imprägniert ist. Es ist die Zersetzung des Schwefelkieses, welche noch weit oben, wo der Melaphyr sich schon an Dolomit lehnt, dem zermürbten Gestein eine hellbraune Farbe verleiht und die Quellwässer beeinflußt.

Auf der rechten Seite ist der Kontakt in ganz ähnlicher Weise zu beobachten. In einem Bachrisse hat man eine Zeit lang Melaphyr auf der einen, Buchensteiner Kalk auf der andern Seite. Weiter oben wird die Berührung eine sehr innige. Größere Stücke des dünnschichtigen Kalks sind im Melaphyr eingeschlossen, der in Säulen abgesondert ist; dicht daneben stehen Reibungsbreccien. Die Kalke sind z. T. marmorisiert und mit glänzenden, gelben Granaten von geringer Größe, aber scharfen Formen (∞O) durchsetzt. An beiden Stellen liegt der Melaphyr nicht als Strom über dem Buchensteiner Kalk, sondern er hat ihn durchbrochen[1], dann auch nach W. sich darüber ausgebreitet.

---

[1] Broili spricht in seiner kurzen stratigraphischen Übersicht über die Gegend von Ratzes (Fauna der Pachycardientuffe. Palaeontogr. 1903.

Durch mächtige Melaphyrmassen steigt der Weg zur Prosliner Schweige auf, dann kommt man an dem vom Lafreider herabstürzenden Bächlein nochmals an Schollen von Buchensteiner Kalk, welche im Melaphyr schwimmen und stark injiziert sind (Taf. II Fig. 2). Schon vorher fallen Kalkbrocken im Melaphyr auf, die ihm Ähnlichkeit mit schwäbischen Albtuffen verleihen. Es mag betont werden, daß es sich um echten Buchensteiner Kalk, nicht um Wengener Schichten handelt; die Schollen sind also um ca. 200 m vertikal aufwärts befördert.

An der gegenüberliegenden Talwand, am Schlerngehänge, steckt eine gewaltige Scholle im Melaphyr, etwa 80 m unterhalb des Touristensteigs. Auch sie ist ein mitgerissenes und um ca. 300 m gehobenes Stück des unten im Tal liegenden Buchensteiner Kalks.

Es ist wahrscheinlich, daß der Melaphyr des Puflatsch auf mehrere Eruptionspunkte zu beziehen ist; die soeben kurz besprochenen Umstände lassen aber annehmen, daß eine dieser Stellen oberhalb Ratzes liegt.

Es ist ferner ersichtlich, daß der Melaphyr bei seinem Aufdringen sich an einer vorhandenen Wand gestaut hat, welche höher aufragte als der Buchensteiner Kalk. Bei 1700 m stellen sich am Schlern die dem Melaphyr aufgelagerten Wengener Kieselkalke ein. Dies wäre das Minimum der Höhe des damaligen Stockes; es ist aber auch diese Wengener Serie einem älteren Dolomitkern nur angelagert, wie die abgestürzten Blöcke (Taf. II u. III) erkennen lassen, und erst mit ca. 1800 beginnen die vom Dolomitstock aus nach N. ausgestreckten und in die Tuffe und tonigen Sedimente eingreifenden Kalk- und Dolomitbänke.

Das Verhalten des Melaphyrs liefert den Beweis für die Präexistenz eines alten Riffkörpers oder Kalkstockes.

Nach v. Richthofen's Auffassung sollte der Melaphyr von der Cipit-Alpe aus in den Schlerndolomit fortsetzen, ebenso wie die Wengen-Cassianer Schichten, welche über ihm eine kleine Terasse bilden. In einigen der weiter westlich herabkommenden, steilen Bachrinnen kann man aber das Abstoßen

p. 147) ausdrücklich davon, daß der Melaphyr „ohne irgendwelche sichtbare Anzeichen einer Kontaktmetamorphose“ auf den Buchensteiner Schichten lagere.

des Melaphyrs am eigentlichen Schlernstock deutlich beobachten und Mojsisovics hat dieses Verhalten in seiner Bedeutung für das Problem des Schlerns scharfsinnig gewürdigt.

In einer Beziehung ist allerdings die Auffassung von Mojsisovics zu modifizieren. Die Mächtigkeit des Gesteins im Frötschbachtal und die mannigfaltige Differenzierung in einzelne Ströme (eigentliche Tuffe treten nicht auf, nur vulkanische Reibungsbreccien), veranlaßten ihn zu der Annahme, daß seine Bildung noch weit in die Zeit der Wengener Schichten hineinrage, während die Augitporphyrtafel des Puflatsch und des Pitzberges früher erstarrte. Er sucht hier den Übergang zu den Verhältnissen weiter im Süden resp. Südosten der Fassa-Grödener Tafelmasse.

Die ganze Eruptivbildung ist aber auch hier in sich geschlossen und durch Auflagerung der Wengener Schichten abgegrenzt. Dieselben Kieselkalke, welche am Spitzbühel den Erkaltungsrissen des Gesteins eingelagert sind, haften der Oberfläche des Melaphyrs hoch am Schlerngehänge an (Taf. I Fig. 1).

Eine Zerlegung durch eingeschaltete dünne Sedimente ist nirgends vorhanden. Was Mojsisovics „von einem Standpunkte auf dem rechten Bachufer aus auf der linken Talseite“ zu erkennen glaubte und als solche deutete, ist wohl jene große, emporgerissene Scholle Buchensteiner Kalke, die ich vorhin erwähnte. Die Tatsache, daß wir uns hier im Gebiet der Eruption des Melaphyrs befinden, ist genügende Erklärung für die große vertikale Mächtigkeit.

Mit dem Erguß des Melaphyrs war ein bewegtes Oberflächenrelief entstanden. Die Höhenlage zeigt beträchtliche Unterschiede, grobsäulenförmige und kuglige Absonderung und Kontraktionsrisse zerteilen die Fläche.

Der feine Schlamm der ältesten Wengener Niederschläge zieht sich tief in die Spalten, so daß seine erhärteten kieseligen Partien im frischen Anbruch Einschlüssen im Melaphyr gleichen; er umhüllt die großen, aus der Oberfläche aufragenden Halbkugeln des Erstarrungsgesteins und bildet schalenförmig gebaute kleine Dome (Fig. 1); er gleicht die Unregelmäßigkeiten der Decke allmählich aus, so daß die

höheren Halobienschichten ganz gleichförmige Lagen bilden können.

Der ältere Melaphyr verhält sich an der Westseite der Seiser Alp tektonisch wie eine Schicht und hat mit den Mendel- und Buchensteiner Kalken im Liegenden, der Wengen-Cassianer Serie im Hangenden spätere Bewegungen mitgemacht, es ist aber auch gerade im Gebiete des Cipit- und des Frombachs unzweifelhaft, daß seine Oberfläche ursprüngliche Ungleichheiten besaß, so daß von vornherein die Wengener Schichten, die ihn überkleiden, ein verschiedenes Niveau erhielten.

Fig. 1. Kugelig abgesonderter Melaphyr, umhüllt von schaligen Wengener Schichten. Links des Wegs zur Selaus-Alp.

Das sieht man deutlich beim Aufstieg vom Frombach zum Spitzbühel. Die Wengener Schichten im Kontakt mit dem Melaphyr trifft man dicht am Wege von der Voralp, dann wieder in geringer Höhe über dem Bache und auf dem ganzen Buckel bis zu den oberen Sennhütten hin.

Am Cipit- oder Tschapitbach ist ihr Niveau ziemlich genau auf 1730 m zu bestimmen, 150 m tiefer als am Runker im N. und fast absolut übereinstimmend mit dem Profil am Touristensteig, auf das man trifft, wenn man etwas vor der Höhenmarke 1691 der Karte den Weg verläßt, und an der unbewachsenen Halde in die Höhe klettert.

Nach oben geht der Kieselkalk in sehr regelmäßige Plattenkalke über, genau wie unterhalb Selausalpe.

Die obere Fortsetzung des Profils ist hier von Schutt

bedeckt, jedoch trifft man im Verfolg des Touristensteigs bald einen ausgezeichneten Aufschluß.

Profil im Bachriss unter dem „Gamsensteig".

(Beginnend bei Zahl 1741 der vom Alpenverein herausgegebenen Karte 1 : 25 000.)

q) Derbe, aber geschichtete Dolomite von bedeutender Mächtigkeit.
p) 10 m. Bankige Dolomite, mit einzelnen dünneren Platten.
o) 8 „ Dunkle, oft verbogene Platten im Wechsel mit drusigem Dolomit.
n) 0,80 „ Konglomerat aus Kalk mit Crinoiden.
m) 0,80 „ Dunkle Schiefer, mit Pflanzenresten. Pyrit.
l) 8 „ Dickere, oft konglomeratische Kalke, dolomitisch. Fossilien.
k) 10 „ Kalke, dunkle Schiefer, grüne Tuffe wechsellagernd. Fossilien der Cassianer Fauna.
i) 0,10 „ Tuff.
h) 1 „ Dunkler, splitteriger Kalk.
g) 0,10 „ Tuff.
f) 0,50 „ Braune, rauhe Platte.
e) 8—10 m. Dunkle, rauhe Platten, mit Calcitschnüren.
d) 1 m. Rauhe, gelbbraune, dolomitische Platten.
c) 5 „ Kalk.
b) 1—1,5 m. Grüner Tuff, von helleren Schnüren durchzogen.
a) 10 m. Kalkplatten und dunkle harte Schiefer. Pflanzenspuren und Cidaritenstacheln.

Heller Kalk bezw. Dolomit und Schiefer mit dünneren Platten toniger Kalke ringen hier um die Herrschaft. Über den zu oberst notierten derben Dolomiten erheben sich die weißen Abhänge des eigentlichen Schlernaufsatzes; dort, wo der Weg den Bach quert, ist Cassianer Niveau. Die Wengener Schichten stehen etwas tiefer an.

Daß die Cassianer Schichten nicht unter dem Schlerndolomit durchstreichen, ist bekannt; es zeigt sich in den Profilen der tief eingeschnittenen Schlernklamm und des großartigen Schlerngrabens. Der Dolomit wächst als einheitliche Masse empor, direkt auf dem Mendelkalk, wenn man will direkt auf den Werfener Schichten aufruhend. Die Existenz dieses Riffes ist auch nicht ohne Einfluß auf die Schichten der anderen Seite. Breccien und Konglomerate umschließen abgerissene Stücke von Schlernkalk. Große Blöcke, die herabstürzten, haben die noch nachgiebigen Schichten (c) deutlich verbogen. (Vergl. Taf. II u. III.)

Der Melaphyr ist kein intrusives Gestein, sondern eine Decke, über welche sich Wengener Schichten gelegt haben. Die Buchensteiner Kalke sind von ihm aufgeschürft. Es war aber auch schon eine über das Niveau der Buchensteiner Kalke aufragende Dolomit- oder Kalkmasse vorhanden, an welcher der Melaphyr sich staute, und zwar mindestens von 400 m Mächtigkeit, wenn wir die Tatsachen, daß der Melaphyr nicht in das Innere des Schlerns eindringt und daß in 1700 m Höhe ihm die Wengener Schichten auflagern, kombinieren.

Welches Alter ist diesem Teil des Schlernmassivs zuzuschreiben? Die Bestimmung als Wengener Dolomit liegt am nächsten, aber dann muß nicht nur, wie das auch geschieht, der Erguß des Melaphyrs in diese Zeit gestellt werden — eine Eruptivdecke kann sich rasch gebildet haben —, sondern es muß die Wengener Zeit noch um jenen beträchtlichen Zeitraum vermehrt werden, den die Bildung des mächtigen Dolomitsockels erforderte. Erst nachdem beginnt der Absatz der Kieselkalke und der *Lommeli*-Schiefer. Und doch sehen wir die letzteren an manchen Orten unmittelbar den Buchensteiner Schichten konkordant aufgelagert, ohne daß sie eine besonders mächtige Entwicklung erlangten.

Oder es liegt ein ähnliches Verhältnis zwischen Buchensteiner Kalk und diesem Dolomitsockel vor, wie zwischen Wengen-Cassianer Schichten und den höheren Etagen der Dolomitberge. Daß die Dolomitentwicklung in die Buchensteiner Sedimente eingreift, sehen wir am Schlern und an anderen Stellen Südtirols, und ebenso deutlich ist es, daß die Platten gegen das Innere der großen Kerne verschwinden.

Hieraus würde sich erklären, daß manche Fundorte aus den Dolomiten einen älteren faunistischen Habitus erkennen ließen, d. h. an Muschelkalk erinnern[1]. Die Altersbestimmung der Dolomite wird leider hierdurch wiederum erschwert, in anderer Beziehung aber die Auffassung erleichtert.

Mit Beginn der vulkanischen Ausbrüche, deren erste durch die Pietra verde angezeigt werden, stockte die Tätig-

[1] Ähnliche Altersunterschiede weisen die Fundstellen im Esinokalk auf. Die Cunca di Lierna mit ihren Arpaditen gehört jedenfalls in ein weit tieferes Niveau als der Piz di Cainallo mit starkem Raibler Einschlag in die Fauna.

keit der Organismen, auf welche die Ausbildung der Dolomite zurückzuführen ist, im Osten der großen Kalktafel, die jetzt z. T. durch Erosion entfernt ist, deren Ausdehnung aber von der Mendel bis zum Latemar-Rosengarten-Schlern rekonstruiert werden muß. Im westlichen Gebiete ward andauernd Kalk angehäuft, sei es durch Algen, sei es durch Korallen, im Osten nur dort, wo die vulkanischen Ausbrüche es zuließen.

II. Der Melaphyr des Durongebiets.

Im Anfange des Tals, wo der vom Tierser Alpl kommende Bach die Grenze zwischen den weißen Kalken des Molignon (der „Alpenplatten") und den dunklen Laven des „Auf der Schneid" genannten Höhenzuges verfolgt, treten Melaphyrlaven in Verbindung mit dem Molignonkalke. An mehreren Stellen sieht man Breccien und kalkige Trümmergesteine, die wie geschichtete Ausläufer des Kalkstockes sich über die tiefsten Laven legen.

Daß es sich nicht um subterrane Intrusion handelt, sondern um Ausbrüche unter Wasser, geht aus mehreren Tatsachen hervor. Die kompakte Lava löst sich wenige Schritte von der Kalkgrenze entfernt in Blockmassen auf; die einzelnen Blöcke sind sphäroidal, äußerlich verglast und mit fluidalen Marken auf der Oberfläche versehen. Die massig erstarrte Lava dieser Gegend ist bald dicht, bald mandelsteinartig, aber niemals vom Habitus dieser offenbar sehr rasch erstarrten Blöcke, die sich in kurzen Strömen zusammengepackt finden.

Unmittelbar über den Ausbruchsgesteinen, auch mit ihnen wechsellagernd, stellen sich geschichtete Tuffe ein, in denen neben Bruchstücken von Melaphyrschlacken und Kalkbrocken zahlreiche Fossilien liegen. Außer den nichtssagenden Stacheln von Cidariten, den Crinoidenstücken und Kalkschwämmen konnte ich *Pachypoma calcar* und andere Gastropoden der echten Cassianer Fauna bestimmen. Dieses Alter kommt also auch der Melaphyr-Eruption zu.

Es ist aus der submarinen Entstehung erklärlich, daß Breccien und zertrümmerte Kalke in ähnlicher Weise horizontal ausgebreitet sind, wie die Laven und Tuffe. So haben sich im mittelbaren Gefolge der Ausbrüche jene mit erup-

tivem Material gefüllten lockeren Kalke gebildet, die auch an den Roßzähnen beobachtet werden, im wesentlichen ein schnell verfestigter Dolomitgrus mit Fragmenten von jetzt zersetztem Melaphyr und Tuff, meist von weißgrünlicher Farbe.

Außerdem sind hier wie an anderen Stellen große und kleine Blöcke vom benachbarten Riff herabgeführt, durch Erschütterungen gelockerte Kalke und Dolomite, in deren Fugen und Klüfte sich der tuffartige Schlamm hineinzog und die umsponnen wurden von den Organismen des Meeres. Die „Cipitkalke" bestehen also hier oft aus einer Kruste von Korallen, Muschelresten, Tuff und Kalkbrocken und aus einem einheitlichen Kern von Molignonkalk.

Man kann nun feststellen, daß der Melaphyr, der im allgemeinen den Rand des Kalkmassivs begleitet, an einer Stelle dieses durchbricht. Der Bach hat hier seinen Weg durch den kleinen, in die Tuffe der Seiser Alp eindringenden Kalksporn gelegt und dabei den Melaphyr ganz deutlich entblößt. Der Zusammenhang dieses Gesteins mit dem etwas weiter oben im Bache anstehenden Melaphyr ist Schritt für Schritt zu verfolgen.

Der Kalksockel des Molignon ist uns zum großen Teil verborgen. Wenn wir die Fläche der gegen NO. abfallenden „Alpenplatten" auch nur 100 m unter die dunklen Gesteine der Seiser Alp uns fortgesetzt denken, wird es wahrscheinlich, daß auch die weiter oben im Bache angetroffenen Melaphyrmassen diese Kalke durchsetzen.

Eine Intrusion von Augit-Porphyrit in den Komplex der Cassianer Schichten kann nicht angenommen werden. Es handelt sich nicht um „dyke-and-sill"Struktur, sondern die aus der Spalte austretende Masse geht deutlich in ein seitlich ausgebreitetes Lager und in Tuffe über, welche Cassianer Versteinerungen führen. Das Eruptivgestein ist damit als jungladinisch bestimmt, der durchbrochene Dolomit resp. Kalk ist von entsprechend höherem Alter.

In der nächsten Nähe sind jene Profile an der Rodella, denen Frau Ogilvie-Gordon so große Beweiskraft für ihre Ansichten zuschreibt.

Das gewaltige Ausbruchsgebiet zwischen Langkofel und Fassatal zeigt Sedimente und Eruptivmaterial in allen Zu-

ständen gegenseitiger Durchdringung. Große Schollen sind bewegt und verschoben, in Bruchstücke zertrümmert, die Fragmente von Eruptivmaterial umhüllt und injiziert. Eruptivbreccien größten Maßstabes sind hier gebildet; daß beim Aufsteigen der magmatischen Schmelze auch typische Intrusionen vorkamen, will ich nicht in Abrede stellen, aber die Vorgänge kulminieren in Eruptionen, deren Aufschüttungsprodukte in den Tuffen der Rodella uns vor Augen liegen.

Das Bestreben, diese Vorgänge in die Tertiärzeit zu versetzen, ist von der Voraussetzung beeinflußt, daß es sich um ein Netzwerk von Dislokationen handle, deren Entstehung mit der Anlage der Brüche Judicariens etc. zusammenfalle. Die Frage, ob im Tertiär Torsionsbewegungen einsetzten oder nicht, kann zunächst als eine nebensächliche ausgeschaltet werden. Lassen sich die Eruptivgebilde auf paläontologischem Wege als triassisch bestimmen, so sind es auch die Spalten und Diatreme, in denen sie stecken. Dieser Beweis läßt sich im oberen Durontal führen. Nach der Sachlage erscheint es aber auch als höchst wahrscheinlich, daß die so buntscheckige Zertrümmerung der Trias ein Werk der vulkanischen Vorgänge ist.

Die von Frau Ogilvie selbst beobachtete Verknüpfung fossilführender Cassianer Sedimente mit Laven auf der Ostseite der Punta Vallacia gestattet die unmittelbare Übertragung der hier entwickelten Anschauung auch auf den Fassaner Eruptionsherd. Der Viezena-Gipfel ist die einzige Stelle, die mir Cassianer Versteinerungen im Dolomit geliefert hat[1]; Forno, Latemar sind älter. Der Höhepunkt der Eruptionen fällt hier in die Cassianer Zeit.

Ich habe nicht die Absicht, die Tektonik des Gebiets eingehend zu besprechen, was nur an der Hand einer Karte Zweck hätte. Nur sei darauf hingewiesen, daß wenigstens im Gebiete des Schlerns keine der bekannten, jüngeren Dislokationen eine Beziehung zu den eruptiven Ausbrüchen verrät.

Die Absenkung des Schlerns von der Rosengartentafel erreicht auf kurze Entfernung einen bedeutenden Betrag,

[1] *Eucycloscala spinulosa* Lbe., *Gonodon*. Ich erhielt sie durch die Freundlichkeit Herrn Romberg's.

führt aber nicht zu einer Zerreißung, auch nicht zwischen Roterdspitz und der Grasleiten, wo das Auftreten des schmalen Melaphyrzuges den Gedanken an eine Spaltenintrusion nahelegte.

Die Rosengartengruppe hat einen trotz zahlreicher Sprünge im großen periklinalen Schichtenfall, dessen Scheitelpunkt etwa in der Rosengartenspitze angesetzt werden kann. Die Schichten senken sich gegen NW., wo der Mendelkalk in ca. 1500 m das Tschamintal quert, während er westlich der Vajolettürme in 2300 m liegt, nach N., wie der Abfall gegen das Tschamintal zeigt, nach NO., wo die Alpenplatten und Molignon unter den Eruptivtuffen der Seiser Alp verschwinden und nach O. gegen das Fassatal.

Diesem Kuppelbau, dem auch die Talgliederung in manchen Punkten folgt, liegt die gesenkte Tafel des Schlern als starre Masse im NW. vor, dagegen sind Roterdspitze, Platten und Roßzähne diesem Schichtenfall tributär. Die Raibler Schichten des Schlernplateaus heben sich östlich eines Querbruchs im Streichen der Schlern-Alpe bis zur Roterdspitze wieder beträchtlich und gleichzeitig erhält die tafelförmige Lagerung eine ausgesprochene Neigung gegen die Seiser Alp. Hier kann man mit Berechtigung von Torsion sprechen und gut lassen sich die Sprünge, welche das Schlernplateau in der Länge und Quere durchsetzen, als Folgen der Torsion erklären. Es ist auch begreiflich, daß die dünnere Kalkplatte der Roßzähne, deren Unterbau lockere Tuffe und Cassianer Schichten sind, der Bewegung leichter nachgab, als der massiv gefügte Klotz des Schlerns, und daß die Biegung dort allmählich ausklingt, wo die Einschaltung der Melaphyre sich verliert.

Aber der Melaphyr des Tierser Alpls ist keine tertiäre Intrusion, die in der Tertiärzeit entstandenen Klüften folgte, sondern ein Glied der triadischen Gesteinsfolge, jünger als der Molignonkalk, älter als die dolomitische Krönung der Roßzähne[1].

---

[1] Die Angabe, das Alter dieses Melaphyrs sei durch Buchensteiner Kalk im Liegenden, Wengener Schichten im Hangenden fixiert, ist zu berichtigen. Er gehört der Cassianer Stufe an, wie aus den Profilen im oberen Durontal hervorgeht. Ein Zusammenhang mit dem Schlern-Melaphyr besteht nicht. Dessen Eruptionsstelle scheint im Schlern selbst zu liegen.

Nicht die Krustenbewegungen der tertiären Zeit, welche in Torsionssprüngen sich Luft machten, sind die Ursache der Eruptionen gewesen oder sind ihnen zeitlich vorangegangen, sondern infolge der vulkanischen Erschütterungen zur Triaszeit sind Spalten gerissen, in denen wir noch heute die erstarrten Gesteine stecken sehen und aus denen sie in wiederholten Ergüssen auf dem Boden des Meeres sich verbreiteten.

Verschiebungen im kleinsten und im gewaltigsten Umfange sind mit den vulkanischen Vorgängen verbunden und ihr Gefolge.

Kein Gang vulkanischen Gesteins durchsetzt die breite Hauptdolomitplatte der Sella-Gruppe oder die Juraschichten der Puez-Alpe. Das bunte Mosaik von Eruptionen und Sedimenten weicht einfacheren Verhältnissen, wenn wir diese Höhen erreicht haben. Unter der Platte der norischen, rhätischen und jurassisch-cretaceischen Gesteine mag es seine Fortsetzung finden, aber es ruht unter ihr begraben. Die Zeit der submarinen Eruptionen Südtirols schließt mit dem Ende der Raibler Zeit ab.

III. Die Pachycardientuffe.

Wir kommen nun zu der Frage der Pachycardientuffe, welche nacheinander für Raibler, Wengener und St. Cassianer Schichten erklärt sind. Bei der gleichmäßigen Facies, welche im Gebiet der Seiser Alp von den Wengener Schichten an herrscht, war zu erwarten, daß die paläontologische Sonderung der Schichten und Zeiten auf ähnliche Schwierigkeiten stoßen wird, wie die stratigraphische. Man wird aber aus dieser engen Verknüpfung nicht folgern, wie es geschehen ist, daß deswegen Wengener, Cassianer und Raibler Schichten zu einem untrennbaren Ganzen zu verschmelzen sind, und die Bedeutung der Zeiten, die sie repräsentieren, herabsetzen.

Wenn ich die Auffassung v. Richthofen's, daß die Pachycardientuffe in das Raibler Niveau zu setzen sind, wieder zur Geltung zu bringen suche, so stütze ich mich dabei auf Beobachtungen. Man kann auch deduktiv zu demselben Schlusse kommen. Die tiefsten, vom eigentlichen Schlerndolomit ausgehenden Kalkzungen greifen in Cassianer Schichten ein.

Hoch über ihnen liegen die von den Roßzähnen kommenden Kalklagen, wie wir sie am Grunserbühl sehen. Und erst auf diese folgen die Pachycardientuffe, welche die jüngsten Schichten der Seiser Alp sind.

Zwingend scheint mir aber der faunistische Beweis. Die Pachycardientuffe teilen mit der viel artenärmeren Raiblerfauna des Schlernplateaus die wichtigsten und häufigsten Arten, vor allem *Pachycardia rugosa* selbst, aber auch *Naticopsis neritacea*, *Myophoria Kefersteini*, *Trigonodus rablensis* u. a.

Meine reichen Aufsammlungen gestatten, die Liste der in den roten Schlernschichten vorkommenden Arten beträchtlich zu vergrößern. Die neu hinzutretenden Arten sind fast alle inzwischen aus den Pachycardientuffen bekannt geworden, so z. B. die charakteristische *Frombachia Uhligi*, während umgekehrt die wichtige *Pustularia alpina* des Schlerns, allerdings als Seltenheit, auch im Pachycardientuff auftritt.

Vor allem ist aber das beiden gemeinsame, massenhafte Vorkommen von *Pachycardia rugosa* zu betonen, die nicht nur eine wichtige Art der Raibler Fauna, sondern ein Leitfossil ersten Ranges ist. In Cassianer Schichten ist sie bisher noch nie gefunden, selbst das Vorkommen der Gattung *Pachycardia* ist zweifelhaft[1].

---

[1] Das Profil von Miß Ogilvie (Quart. Journ. 1893. p. 37), in dem Tuffe mit *Pachycardia rugosa* als tiefste Wengener erscheinen, war ganz irrig. Die stratigraphischen Verhältnisse sind an diesem Punkte klar und eindeutig. Bei der Berufung auf Stur, der „regenerierte Tuffe“ unter Cassianer Schichten fand, ist zu bemerken, daß „regenerierte Tuffe“ dieses Aussehens in sehr verschiedenen Höhenlagen vorkommen, die an sich richtige Beobachtung Stur's also gar nicht die Stellung der *Pachycardia* führenden Tuffe berührt.

Für Mojsisovics waren alle Tuffe der Seiser Alp vom Wengener Alter; auch diese durch spätere Beobachtungen modifizierte Ansicht konnte also keine Stütze für Miß Ogilvie sein. Die Sache ist erledigt, aber symptomatisch von Bedeutung.

Der Ausspruch von Rothpletz (1894): „*P. rugosa* kommt auf dem Schlernplateau gar nicht vor und ist überhaupt keine Raibler Form“, ist wohl auf Mojsisovics zurückzuführen.

P. Haueri ist ein von Mojsisovics der Schlernform gegebener Name. Die Abtrennung von *P. rugosa* ist nur durch die kurze Bemerkung motiviert: „Diese Muschel wurde bisher mit dem Namen der ihr nahestehenden Vorläuferin aus den Wengener Schichten *P. rugosa* Hau. be-

Diener erwähnt in seinem Führer durch das Schlerngebiet paläontologische Funde, die Loomis im Schlerndolomit gemacht habe, dort wo der Touristensteig das Plateau erreicht.

Ich besitze von dieser Stelle einiges Material, nach dem ich den Horizont als Raibler bestimmen würde. Wenn man erwägt, daß sehr viel tiefer, etwa im Niveau der Prosliner Schwaige, die man jenseits des Frötschbachs liegen sieht, schon die Cassianer Schichten erreicht wurden, kann das nicht befremden. Der Touristensteig bietet nicht überall günstige Aufschlüsse, da er vielfach im Schutt verläuft, jedoch kann man folgendes stets beobachten:

In ca. 1800 m.	Aufschluß der Cassianer Schichten, überlagert von Ausläufern dolomitischen Schlernkalks (s. o.).
1820—1900 m.	Schlerndolomit mit vielen Einschlüssen von Tuff. Korallen.
Ca. 2200 m.	Im kompakten Schlernkalk treten dolomitisch-sandige Partien auf. Scharf umgrenzte, rotgefärbte, einschlußartige Flecken.
Ca. 2300 m.	Drusiger Dolomit mit *Mysidioptera*, *Avicula* (lokal).
	Dolomitische Kalke mit *Encrinus*, deutlich geschichtet.
	Dolomit mit Sphärocodien (hier ohne Struktur, stark verändert).
	Rote Plateauschichten.

Es ist das Gegenstück des Aufstieges unter der Roterdspitz. Hier wie dort bekommt man den Eindruck, daß die oberste Dolomitstufe von relativ jungem Alter und nur mit Tuffen von ebenfalls relativ jungem Alter zu vergleichen ist. Daß eine Fortdauer der Riffbildung bis in die Raibler Zeit vorkommt, kann nicht wohl bestritten werden. Wenn man nicht zu Auswaschungsvorgängen seine Zuflucht nehmen will, kann man auch die Verhältnisse am Burgstall, dem nördlichen Gipfel, nicht anders deuten. Hier reicht heller Schlerndolomit bis fast an die Basis des Hauptdolomits und für die

---

zeichnet.“ Diese typische, von Hauer abgebildete Form stammte aber nicht aus Wengener, sondern aus Raibler Schichten; wenn also das stratigraphisch verschiedene Alter hier etwa suggestiv gewirkt haben sollte, so kann man davon völlig absehen. *P. rugosa*, auf dem Schlern überaus häufig, bildet so viele Varietäten, daß man auch Formen finden wird, die mit *P. Haueri*, wie sie Wöhrmann abbildete, übereinstimmen. Dasselbe gilt aber von der Seiser Alp.

unzweideutigen roten Raibler Schichten bleibt nur ein schmales Band.

Der petrographische Unterschied der Schlernplateauschichten von den Tuffen der Seiser Alp einerseits, vom Schlerndolomit anderseits hat mitgeholfen, daß sie so scharf von beiden getrennt gehalten wurden. Dieser Unterschied existiert aber nur in bedingtem Maße.

An vielen Stellen sehen wir (so z. B. an der Cassiansquelle), daß die roten Schichten dolomitisch werden, und oft wird man finden, daß solche Dolomite innerlich hell gefärbt sind. Die Sphärocodien-Schichten gehen in geschichtete, helle Dolomite über, die sich nur schwer vom Schlerndolomit im engeren Sinne trennen lassen.

Die an der Schlernklamm und in der Nähe der Cassianskapelle so fossilreichen und oft durchsuchten Schlernplateauschichten sind petrographisch meist verkannt. Es ist seit langen Zeiten von Bohnerzen, von Eisenerzknollen die Rede, ohne daß bemerkt wird, daß diese Bohnerze nichts anderes sind, als umgewandelte Gerölle von Melaphyr. An einigen Stellen sind die roten Schlernplateauschichten deutlich umgelagerte Tuffe, entsprechend den Frombach-Schichten. Einige Bänke sind konglomeratisch und enthalten neben Melaphyrgeröllen und Tuffresten auch größere Fragmente von Kalk, die stark verändert, meist intensivbraun gefärbt sind. An anderen Stellen, wo die Größe der Gerölle etc. verringert ist, ähneln sie äußerlich Oolithen. Fragmente zerfallener Crinoiden etc. spielen auch eine Rolle.

Oolithisch kann man nur die Sphärocodien-Kalke und -Dolomite bezeichnen, aber die Struktur der sehr großen Sphäroide ist auf Organismen zurückzuführen. Das Zentrum nimmt stets ein Fremdkörper, ein Muschelstück, eine kleine Neritaria oder dergl. ein.

Das Raibler Alter der Pachycardientuffe hat v. Richthofen zuerst befürwortet. In seinen Ideen über die Entstehung der südtiroler Kalke spielt diese Altersdeutung eine große Rolle.

„Es geht hieraus mit Notwendigkeit hervor, daß bereits zur Zeit der Raibler Schichten, also unmittelbar nach seiner Bildung, der Schlerndolomit ein riffartiges Massiv im Meere

war. Da aber der Übergang zwischen beiden Formationsgliedern ein leichter ist und ohne gewaltsame Katastrophe geschah, so kann auch nie die Seiser Alp mit einer Fortsetzung des Dolomitmassivs bedeckt gewesen sein, welche vielleicht schnell zerstört worden wäre, ehe sich die Raibler Schichten ablagerten, sondern der Schlern ist von Anfang an in seiner riffartigen Gestalt gebildet worden. Ein aus den Karbonaten von Kalk und Magnesia bestehendes, völlig isoliertes Riff mit senkrechten Wänden kann sich aber mitten auf dem Grunde des Meeres nur durch die aufbauende Tätigkeit von Korallen bilden, und wir werden sonach durch jenes merkwürdige Vorkommen der Raibler Schichten deutlich zu dem Schluß geleitet: Der Schlern ist ein Korallenriff und die gesamte Formation des Schlerndolomits ist in gleicher Weise durch animalische Tätigkeit entstanden."

Es ist sehr interessant zu sehen, wie zwei andere Richthofen'sche Ideen, die nach unserer jetzigen Kenntnis auf Irrtum beruhen, nämlich die von der Fortsetzung der Cassianer Schichten unter dem Schlerndolomit und vom intrusiven Auftreten der Melaphyre, in den Schriften seiner Schülerin Ogilvie-Gordon nachklingen, während die Altersdeutung der Pachycardientuffe beiseite geschoben wird.

Frau Ogilvie-Gordon hat in einer Zone „jüngerer Cassianer Schichten" diejenigen Vorkommen vereinigt, wo ein starker Zuschuß von Raibler Formen nicht übersehen werden kann. Auch die Schichten von Heiligkreuz rechnet sie hierher. Die verdächtige Ähnlichkeit dieser jüngeren Cassianer Fauna mit den unbestrittenen Raibler Schichten des Schlerns wird dadurch in ihrer Bedeutung abgeschwächt, daß die Schlernplateauschichten als untere Raibler aufgeführt werden.

Die Auffassung der Schlernplateauschichten als „untere Raibler" läßt sich aber nur stützen, wenn man die höchsten Dolomite des Schlern (Petz, Burgstall etc.) als obere Raibler auffaßt. Das ist auch geschehen (Ogilvie, Geol. Mag. 1900. p. 348). Solange man aber den Hauptdolomit als selbständigen Horizont der alpinen Trias auffaßt — und man hat wahrlich Grund dazu —, so lange muß auch jener Dolomit des Schlerns von den Raibler Schichten streng

getrennt gehalten werden. Der Reichtum an *Turbo* (recte *Worthenia*) *solitarius*, *Avicula exilis* und anderen bezeichnenden Formen dieser Stufe, die man westlich und östlich am Petz sammeln kann, rücken dies aus dem Bereich jeden Zweifels. Weder petrographisch noch nach den Fossilien ist ein Unterschied zwischen Stücken, die am Schlern geschlagen sind, und solchen etwa vom Resegone bei Lecco oder von Storo.

Die Höhendifferenz zwischen den Lagen des Hauptdolomits, in denen die genannten Arten auftreten, und den roten Raibler Schichten ist eine sehr geringe, wie sich jeder am östlichen Gehänge der Schlernklamm gegen den Petz hin überzeugen kann. Es herrscht gleichförmige Lagerung und die Dolomite entwickeln sich aus den roten Schichten. Die tiefsten Lagen enthalten noch viele rote Fragmente, auch abgerollte Tuffstückchen, welche durch Zersetzung grün gefärbt sind.

Wir müssen also, wenn wir die Raibler Schichten in mehrere Stufen bringen wollen, was lokal leicht, aber leider niemals generell gelingt, die Schlernplateauschichten als obere Raibler auffassen. Als untere können wir in unserem Gebiete, am Schlern, die Sphaerocodienkalke und die obersten sandigen (geschichteten) Dolomiten mit (lokal) *Mysidioptera* und Korallen bezeichnen.

Es ist nur folgerichtig, wenn ich außer den Pachycardienschichten der Seiser Alp einen ansehnlichen Teil dessen, was Frau Ogilvie-Gordon Obercassianer Horizont nennt, für die Raibler Schichten reklamiere. Dahin gehören z. B. sowohl die auf der Ostseite des Sellapasses auftretenden Schichten wie die westlich davon, dem Langkofel angelagerten Schichten. Die letzteren führen nach Frau Ogilvie's eigenen Angaben *Trigonodus costatus*, *Pachycardia rugosa*, *Platychilina Wöhrmanni*, *Naticopsis neritacea*, *Neritaria similis*, *Palaeonarica concentrica*, *Chemnitzia solida*, *Pustularia alpina*, *Tretospira multistriata* — also die bezeichnendsten Arten der Raibler Schlernfauna.

Den genannten Arten stehen gegenüber nur ganz indifferente, wie verschiedene *Cidaris*-Stacheln und *Encrinus*-Glieder, *Celtites* sp., *Orthoceras* sp., *Trochus* sp., und eine Reihe von Arten, die entweder nur oder auch aus den Pachycardientuffen bekannt sind: *Mysidioptera Zitteli* Broili, *Emiliae* Bittn.,

Arcoptera cf. *areata* Broili, *Prospondylus crassus* Br. Für das Cassianer Niveau ausschlaggebende Arten kommen nicht vor.

Die ängstliche Art der Unterscheidung zwischen „oberen" St. Cassianer und Raibler Schichten findet darin allerdings eine innere Motivierung, daß die anerkannten Raibler Schichten an vielen Stellen den Schlerndolomit bedecken, während die in Frage stehenden, aus den Cassianer Schichten sich entwickelnden Schichten den Dolomit unterlagern sollen, denn Frau Gordon nimmt an, daß die Cassianer Schichten einen unter den oberen Dolomitmassen durchlaufenden Horizont darstellen. Dadurch ist natürlich der Gesichtswinkel, unter dem sie die Verhältnisse betrachtet, ein von dem meinigen ganz verschiedener.

Wenn Frau Ogilvie den Dolomit des Schlerns, des Molignon und des Langkofels zu einer einstmals zusammenhängenden Platte rechnen will, welche durch Torsion zersprungen, durch Abtragung zerstückelt ist, so kann das Gebiet der Seiser Alp nur als das Liegende dieser Platte aufgefaßt werden. Selbst die Pachycardientuffe am Frombach müssen älter sein als die sie überragenden Dolomitmassen, denn sie schließen sich konkordant an ihre Unterlagen von Cassianer Schichten an und entwickeln sich aus ihnen.

Hieraus ergibt sich, daß Frau Ogilvie-Gordon allerdings mit allen Gründen versuchen mußte, die Einreihung der Pachycardientuffe in die Raibler Schichten zu verhindern; sobald dies geschieht, fällt ihre Konstruktion in sich zusammen.

Aber selbst wenn es ihr gelänge, die Bedeutung der Pachycardienfauna abzuschwächen — durch Einschaltung des ad hoc konstruierten oberen Cassianer Horizontes — so erheben sich andere gewichtige Einwände gegen ihre Hypothese.

Die im westlichen Schlern vom Raibler Niveau glatt heruntersetzende, durch keine Überschiebungsflächen geteilte, nicht etwa aus aufeinander gepackten Schollen erbaute Dolomitwand hat ihr Gegenstück am Langkofel, der an seiner NW.-Ecke ebenfalls auf Werfener Schichten und Mendelkalk fußt. Aber die Brücke fehlt. Wohl greifen von beiden Massen einzelne Kalk- und Dolomitbänke in die Cassianer Schichten der Seiser Alp ein, aber sie keilen sich in den zwischenliegenden weichen, z. T. aus eruptivem Material bestehenden Schichten aus.

Große Blöcke von Schlernkalk, unter deren Wucht die tonigen und mergligen Schichten des Cassianer Niveaus, die dem nördlichen Schlerngehänge angelagert sind, sich gebogen haben, sprechen deutlich für das Vorhandensein einer während dieser ganzen Zeit den Meeresgrund überragenden Kalkmasse. Die jüngeren, von den Roßzähnen ausgehenden Kalkzungen keilen sich aus gegen N. und NO. Selbst wenn sie die ganze Seiser Alp bis zum Langkofel hin überlagert hätten, würden sie nur eine sehr dünne Verbindung herstellen; die alten Wengener Riffe werden durch sie nicht verbunden, jene alten Kalkstöcke, welche von demselben Eruptivgestein durchsetzt werden, dessen Laven und Tuffe den größten Teil des Geländes zwischen Rosengarten und Langkofel bilden. Die Isolierung dieser Gebirgsgruppen hat mit dem ganzen Torsionsphänomen nichts zu schaffen.

Tafel-Erklärungen.

Tafel I.

Fig. 1. Oberste Lagen des Melaphyrs am Schlerngehänge gegen das Frötschbachtal. Die hellen Adern bestehen aus Wengener Kieselkalk.

„ 2. Berührungszone von Kalk der „Alpenplatten“ und Melaphyr im obersten Durontal. Im Vordergrund ein den Kalk durchsetzender Melaphyrgang. Im Mittelgrund erkennt man die horizontalen Bänke der Cassianer Stufe. Ganz im Hintergrund (schwach angedeutet) die Roßzähne.

Tafel II.

Fig. 1. Schollen von Buchensteiner Kalk im Melaphyr, stark mit Eruptivmaterial injiziert. Am Weg von Ratzes zur Prosliner Schwaige.

„ 2. Cassianer Schichten am Schlerngehänge, gebogen unter einem großen, brecciösen Dolomitblock. Profil am Wege, der den Touristensteig mit der Prosliner Schwaige verbindet.

Tafel III.

Fig. 1. Cassianer Schichten am Schlerngehänge (Profil p. 6), gebogen unter einem isolierten Dolomitblock.

„ 2. Cassianer Schichten, gebogen unter einem brecciösen Dolomitblock. Von derselben Stelle wie Taf. II Fig. 2.

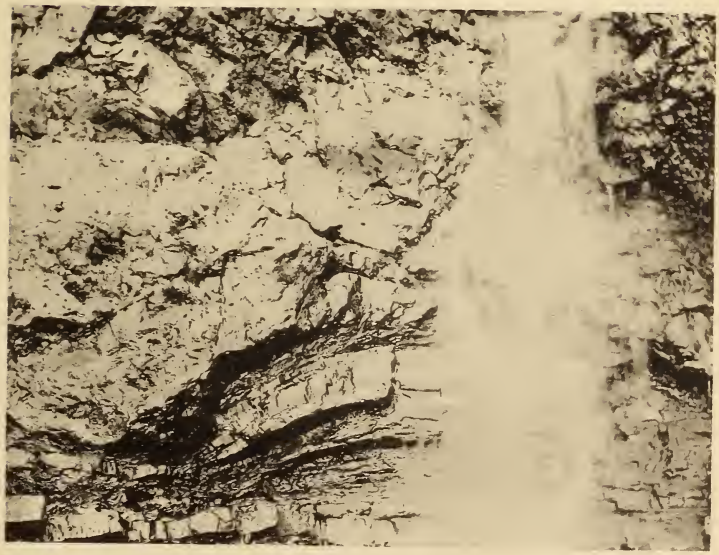
1.

2.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

E. Koken, Geologische Beiträge aus Südtirol.

1.



2.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

E. Koken, Geologische Beiträge aus Südtirol.

1.

2.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

E. Koken, Geologische Beiträge aus Südtirol.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: 1906_2

Autor(en)/Author(s): Koken Ernst von

Artikel/Article: Geologische Beiträge aus Südtirol. 1-19