



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung am 18. Jänner 1881.

Inhalt. Vorträge: M. Vacek. Ueber die Schichtfolge in der Gegend der Glarner Doppelfalte. V. Uhlig. Zur Kenntniss der Malm- und Tithonstufe in der Umgebung von Steierdorf. A. Bittner. Mittheilungen aus dem Aufnahmegebiete. — Literaturnotizen: F. Taramelli, O. Guttman.

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

Vorträge.

M. Vacek. Ueber die Schichtfolge in der Gegend der Glarner Doppelfalte¹⁾.

Der Vortragende berichtet über die Resultate eines kurzen Ausfluges im Gebiete von Glarus, welchen er, der öffentlichen Einladung²⁾ Prof. Heim's folgend, in den ersten Tagen des September 1880 zum Theile allein, zum Theile in Gesellschaft des Herrn Prof. Heim ausgeführt.

Nach einer allgemeinen Einleitung, in welcher er die Hauptmomente der Theorie von der Glarner Doppelfalte kurz recapitulirt, fährt derselbe fort:

„Der allgemeinste Beweis für die ungeheure Ueberlagerung durch den von Nord gegen Süd ansteigenden Verrucano liegt in den jüngeren Formationen unter demselben“, sagt Herr Prof. Heim³⁾. Nun war es gerade das jugendliche Alter der concordant unter dem Verrucano liegenden Ablagerungen, nämlich des Lochsitenkalkes und jener Schiefermassen, die dessen unmittelbare Basis bilden, welches ich seinerzeit angezweifelt, und die nächstliegende und wichtigste Aufgabe, die mir sonach während meiner kurzen Exursion im

¹⁾ Vergl. über den bisherigen Verlauf der hier fortgesetzten Controverse: Vacek, Ueber Vorarlberger Kreide. Jahrbuch der k. k. geolog. R.-A. 1879, Heft 4, p. 726.

Heim, Ueber die Glarner Doppelfalte. Verhandlungen der k. k. geologischen R.-A. 1880, Nr. 10, p. 155.

Vacek, Erwiderung auf die Mittheilung des Herrn Prof. A. Heim. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1880, Nr. 11, p. 189.

²⁾ Heim, l. c. p. 159.

³⁾ Heim, l. c. p. 157.

Glarner Gebiete oblag, war die, mich über die geologischen Verhältnisse dieser Ablagerungen zu informiren.

Herr Prof. Heim hatte die Freundlichkeit, mich an einen zu diesem Zwecke sehr geeigneten Punkt, nämlich in's obere Sernfthal, zu führen, von wo aus wir gemeinschaftlich zwei Excursionen in die Freiberge unternahmen. Die erste Tour ging von Elm aus durch das Kühthal aufwärts bis Wildmad, also so ziemlich bis auf die Höhe des Kärpfplateaus, und von da durch das benachbarte Geissthal abwärts. Auf dieser Tour, die sehr geeignet ist, über die Lagerungsverhältnisse im Kärpfgebiete aufzuklären, bemerkt man Folgendes.

Vom Hauptthale abzweigend, im tiefsten Theile des Seitenthälchens der Kühalp, stehen dieselben plattigen, ebenflächigen dunklen Thonschiefer an, die in dem Plattenberge bei Enggi und Matt gebrochen werden, und die nach den darin vorgefundenen Fisch- und Chelonierresten unzweifelhaft eocän sind. In dieselben schieben sich nach oben immer mehr Sandsteinlagen ein, hier weniger vom Typus des anderwärts vorwiegenden Taveyanasandsteines, als vielmehr gröbere bis arkoseartige Lagen, die im Sernfthale den Namen Waldsteine führen. Das oberste Glied des Eocänen bilden fossilreiche Nummulitenkalke, die in einzelnen, ringsum isolirten und stellenweise stark gefalteten Lappen zum Theile schon an den Gräten, welche zu beiden Seiten das Thälchen begleiten, sich hinaufziehen, vornehmlich aber den Grund des obersten circusartigen Theiles des Seitenthälchens in Form einer halbmondförmig abgewitterten Lage einnehmen. Zwischen diesem halbmondförmigen Denudationsrest von Nummulitenkalk und dem nun steil ansteigenden Abhang des circusartigen Kahrs, welches das Seitenthälchen abschliesst, verläuft im Halbkreise eine rinnenartige Vertiefung, die theilweise von einem kleinen See ausgefüllt wird, indem sich das Wasser hinter dem durch den eocänen Lappen gebildeten Walle staut. Durch diese Rinne erscheint die Eocänpartie vollkommen ringsum isolirt, so dass man deren Schichtenkopf nach allen Seiten kreuzen kann.

Wäre nun dieser Eocänlappen, wie dies Prof. Heim conform der Auffassung Escher's annimmt, nur eine isolirte Partie des vortretenden Schichtenkopfes einer die ganze Masse des Freiberges durchsetzenden eocänen Kalklage, dann müsste man nach der flachen Lagerung, welche der Lappen zeigt, die Fortsetzung desselben jenseits der Rinne, am Abhange des circusartigen Kahrs, wiederfinden. Davon ist aber keine Spur, sondern man findet in der Position, in welcher hier die Eocänlage zu Tage gehen müsste, nur dunkelgraue, kleinwellige, unregelmässig gefaltete Schiefer, die man bisher auf dem ganzen Abhange nicht beobachtet hat. Diese Schiefer, die man am bezeichnendsten als einen Filz von Kalkspath- und Thonschiefer-Lamellen bezeichnen kann und die mit gewissen Ablagerungen der Kalkthonyllitgruppe, sowie mit Musterstücken von Bündner Schiefer, die aus dem Prättigau in der Sammlung der k. k. geol. R.-A. liegen, die auffallendste Uebereinstimmung zeigen, bilden nun die unmittelbare Basis der Verrucano-Lochsitenkalkdecke, während der Nummulitenkalklappen nur an dieselben angelagert erscheint. Schon die Bil-

derung der halbkreisförmigen Rinne, welche den Kalkklappen von den Phylliten trennt, muss für Jeden, dem Erosionserscheinungen geläufig sind, unerklärlich bleiben, wenn der Eocänkalk der Schichtenkopf einer aus der Bergmasse hervortretenden Kalklage wäre. Als erweiterte Contactgrenze zwischen der harten Randbildung des Eocänkalkes und der weichen phyllitischen Basis erklärt sie sich sehr einfach und ungezwungen, ja erscheint geradezu als nothwendiges Postulat.

Aehnliche Erscheinungen wie im Kühthal zeigten sich in Bezug auf die Lagerung des Eocänen auch in dem benachbarten Geissthal und an anderen Stellen des Kärpfgebietes, so weit ich sie in Gesellschaft des Herrn Prof. Heim sowohl als allein zu untersuchen Gelegenheit hatte. Ueberall lassen sich die eocänen Lappen trotz ihrer mitunter ganz auffallenden Verfaltung rings herum begrenzen, zum Beweise, dass sie obenauf liegen und nicht in den Berg eindringen. Das Eocäne erscheint hiernach im Gebiete der Glarner Freiberge nur als eine jüngere transgressive Auffüllung alter Erosionsthäler, deren Hänge es bis zu einer bedeutenden Höhe nahe bis an die Zinne der Verrucano-Lochsitenkalkdecke überkleidet, so dass wir im Sernfthale nur eine Fortsetzung jener Transgressions-Erscheinung finden, die sich in ähnlicher Art, z. B. zu beiden Seiten des Reussthales am Südende des Urnersees jedem unbefangenen Beobachter auf das Klarste darbietet, aber auch an sehr vielen anderen Punkten der Schweizer Alpen über jeden Zweifel festgestellt ist.

Das Studium der Modalitäten, unter denen die transgredirenden Eocänbildungen an den verschiedensten Punkten auftreten, wäre nicht nur ein dringendes Bedürfniss, sondern auch eine sehr dankbare und dankenswerthe Arbeit insofern, als uns hier die Möglichkeit geboten ist, das unter der schützenden Decke der eocänen Bildungen gleichsam conservirte alte, vor der Transgression bestandene Relief der Landschaft und seine gewiss sehr interessanten Beziehungen zu der heutigen Bodengestaltung zu studiren, abgesehen von den weittragenden Folgerungen, die sich hieraus für unsere theoretischen Ansichten über die Zeit und Art des Aufbaues der Alpenkette ergeben. Ausserdem zeigt sich der eocäne Ueberzug durch spätere Bodenbewegungen in der mannigfachsten Weise tektonisch gestört und gefaltet, und das Studium der Modalitäten, unter denen sich diese tektonischen Störungen von dem leicht festzustellenden Relief des Untergrundes abhängig zeigen, würde nicht nur das Chaos auflösen, welches die tektonischen Verhältnisse des Eocänen im Glarner Lande vorderhand bieten, sondern auch, richtig erfasst und benützt, über den Mechanismus der Gebirgsbildung gewiss werthvollere Aufschlüsse bieten, als selbst eine grössere Anzahl combinirter grossartiger Doppelfalten.

Doch verfolgen wir unseren Weg im Seitenthälchen der Kühalp weiter. Jenseits der halbkreisförmigen Rinne wird der Abhang des circusartigen Kahrs, wie bereits erwähnt, von kleinwelligen, dunklen Phylliten eingenommen, welche ein halbkrySTALLINISCHES Aussehen zeigen und sich von den klastischen Eocänschiefern auf das Beste unterscheiden. Ueber denselben zieht, sich deutlich abhebend und die Zinne des Kahr bildend, in beinahe horizontaler Lagerung die Verrucano-Lochsitenkalklage hin.

Bevor man aber an die eigentliche Lochsitenkalklage kommt, welche die unmittelbare Basis des Verrucano bildet und hier nur schwach entwickelt ist, trifft man in einiger Entfernung von derselben tiefer am Abhange und parallel zu der oberen Bank verlaufend, den Phylliten mitten eingelagert noch eine zweite Kalkbank, deren Materiale petrographisch mit der höheren Lochsitenkalklage gut übereinstimmt, also eine tiefere Lochsitenkalkbank mitten in die Phyllite eingebettet. Aehnliche Bänke von Lochsitenkalk treten mitten in den Phylliten auch an anderen Punkten des Kärpfgebietes auf. Einen Fall dieser Art führt Herr Prof. Heim¹⁾ z. B. vom Nordabhang des Bützistöckli an, wo die Entfernung der tieferen Bank von Lochsitenkalk von der die unmittelbare Basis des Verrucano bildenden sogar 80 Meter beträgt. Wären nun die Phyllite, wie Prof. Heim annimmt, „verwalkte, schwärzliche Eocänschiefer“, dann stünde man vor der schwierigen Aufgabe, das Auftreten dieser angeblich oberjurassischen Kalkbänke mitten in den Phylliten zu erklären. Sie müssten, wie Prof. Heim annimmt, durch die Bewegung bei der Faltenbildung vom Mittelschenkel abgeschürfte und mechanisch in die Eocänmassen hineingestossene Fetzen sein. Dieser Ansicht wird sich aber Niemand anschliessen, der die Erscheinung nur einmal genauer gesehen hat.

Wie soll man sich zunächst vorstellen können, dass eine Kalklage von kaum Meterdicke dabei aber mehreren Tausend Quadratmetern Fläche, selbst die Möglichkeit ihrer mechanischen Abschürfung von dem Mittelschenkel angenommen, ohne Störung ihrer regelmässigen Schichtung und ungebrochen, wie eine scharfe Klinge in die ziemlich resistente Phyllitmasse hineingestossen werden sollte. Das heisst einer dünnen Kalklage, doch etwas zu viel Festigkeit zumuthen. Dieser Process geht überdies während der Faltenbewegung, also gleichzeitig mit der Auswanzung und Streckung des Mittelschenkels vor sich, die nur dann einigermaßen plausibel klingt, wenn man dem Kalke, aus welchem der Lochsitenkalk durch „mechanische Metamorphose“ entsteht, einen mehr als gewöhnlichen Grad von Nachgiebigkeit zumuthet. Während also die Lochsitenkalklage beinahe plastisch gedacht wird, sollen die von derselben mechanisch abgeschürften Partien zu gleicher Zeit den denkbar höchsten Grad von Resistenz zeigen. Darin liegt ein offener Widerspruch.

Wie scharf müssten sich ferner, im Falle die Phyllite von der Kalklage im wahren Sinne des Wortes geschnitten wären, die Grenzflächen der Kalklage von den umgebenden Phylliten abheben, während man in Wirklichkeit das Gegentheil, nämlich ein inniges Verfließen beider Grenzflächen der Kalklage mit den Phylliten bemerkt. Auch die obere Lochsitenkalkbank ist an ihrer Unterfläche niemals scharf von den Phylliten getrennt, sondern entwickelt sich durch allmähliche Uebergänge aus denselben, wie man sich ohne viel Mühe schon an der bequem erreichbaren Localität Lochsiten bei Schwanden überzeugen kann, wo, wie Prof. Heim selbst sagt²⁾: „der Kalk mit

¹⁾ Heim, Mechanismus d. Geb., 1. Bd. p. 161.

²⁾ Heim, Mech. d. Geb. 1. p. 153.

den Schiefen wie verwachsen oder zusammengeschweisst ist.“ Aehnliche Uebergänge von Phyllit in Lochsitenskalk sieht man an sehr vielen Punkten, an denen die Grenze der beiden Bildungen gut aufgeschlossen ist¹⁾).

Nach der Anschauung Herrn Prof. Heim's sind diese Uebergänge Verknetungs- oder Verquetschungserscheinungen, die bei der Bewegung des Mittelschenkels über der phyllitischen Unterlage mechanisch zu Stande kommen. Wären sie dies, dann müsste man eine Art Trümmerbildung, eine Reibungsbrecie oder mindestens eine chaotisch verdrückte Masse vor sich sehen. Dies ist jedoch nicht der Fall, sondern die Linsen, die schon durch ihre petrographische, sehnig-streifige Beschaffenheit eine Art Uebergang zu den Phylliten bilden und nur dadurch zu Stande kommen, dass der ohnehin geringe Thongehalt der Phyllite partienweise stark zurücktritt, liegen alle regelmässig in der Schichtungsebene und sind ruhig den Phylliten zwischengelagert. Nach oben nehmen die Linsen die typische, petrographische Beschaffenheit des Lochsitenskalkes an und verfiessen, indem sie die Phyllite ganz verdrängen, zu einer compacten Lage der Lochsitenskalkbank.

Die Erscheinung, wie sie hier vorliegt, ist etwas jedem praktischen Geologen sehr Geläufiges, indem sie sich fast überall einstellt, wo zwei heterotipische Bildungen in ihrer Ablagerung unmittelbar aufeinander folgen. Auch die vereinzelt Bänke von Lochsitenskalk, wie sie mitten in der Masse der Phyllite auftreten, sind als Vorläufer der cohärenten Lochsitenskalklage, die den Phyllitcomplex nach oben abschliesst, eine ganz gewöhnliche Erscheinung, gewöhnlich zumal in dieser Gegend, wo sich weiter oben zwischen Verrucanoschiefern und Dolomiten dasselbe Spiel mit auffallender Analogie wiederholt.

Im Verrucano treten nämlich sehr häufig, ohne wie es scheint an ein bestimmtes Niveau gebunden zu sein, grosse Dolomitlinsen auf, die petrographisch mit dem Röthidolomit übereinstimmen. Auf dem Wege vom Hahnenstock zum Bützistöckli, den ich am zweiten Excursionstage mit Herrn Prof. Heim machte, kann man zwei solche in verschiedenem Niveau den Verrucanoschiefern mitten eingeschaltete Dolomitlager beobachten und sind dieselben, wie mir Herr Prof. Heim mitzutheilen die Freundlichkeit hatte, und wie ich mich selbst sowohl im Kalfeuserthale als auch im Vorderrheinthale an mehreren Stellen überzeugt habe, durchaus nichts Seltenes.

Ausser diesen, wie es scheint, ganz unregelmässig die Masse der Verrucanoschiefer durchsetzenden grossen Dolomitlinsen, tritt an der Basis der ganzen Verrucanomasse, sich aus dem tieferen Lochsitenskalken unmittelbar entwickelnd und wie dieser in horizontaler Richtung unregelmässig anschwellend, ein ziemlich constantes Dolomitlager auf. Dieses Dolomitlager bildet in der Regel eine homogene Masse, wie z. B. in der Gegend des Richetlipasses und weiter westlich bis an den Hahnenstock. An einzelnen Stellen aber schieben sich zwischen die Dolomitbänke eine Menge unregelmässige, d. h. auf kurze Strecken anschwellende und wieder auskeilende Einlagerungen

¹⁾ Vergl. l. c. p. 189, Piz Mar.

von theils kirschrothen, theils dunklen, glänzenden Schiefen mit Linsen und Lagern von Eisenoolithen, sowie groben arkoseartigen Bildungen und Quarziten ein, die so innig mit dem Dolomit durch Wechsellaagerung vergesellschaftet sind, dass sie davon nicht gut getrennt werden können, ein Verhältniss, wie es sich weiter westlich vom Hahnenstock am Fusse des Bützistöckli¹⁾ und ähnlich an der Basis des Verrucano am Piz Dartgas²⁾ findet.

Nach Prof. Heim sind diese Einlagerungen unausgewalzte Reste von Lias-Doggerbildungen, die sich stellenweise in den Mittelschenkeln der Doppelfalte erhalten haben. Diese Altersbestimmung gründet sich in erster Linie auf petrographische Analogien, welche einzelne der in Rede befindlichen Bildungen mit solchen des Lias und Dogger im Wallenseegebiet zeigen, weniger auf die in den Eisenoolithen gefundenen Fossilfragmente, die keine nähere Bestimmung zulassen. Wäre aber diese Altersbestimmung richtig, dann ist vor Allem nicht zu begreifen, wie diese Lias-Doggerbildungen mit Bänken von Röthidolomit, d. h. Bänken einer Triasbildung wechsellagern könnten³⁾. Die zwischen Röthidolomit und Lochsitenkalk interpolirten Lagen müssten ferner eine der Lias-Doggerreihe am Wallensee entsprechende, einfache umgekehrte Schichtfolge vorstellen, während, wie das Profil vom Bützistöckli gegen Saasberg zeigt, einzelne Glieder der interpolirten Schichtenreihe sich wiederholen, ohne dass sich gerade eine Doppellagerung erweisen liesse. Warum, fragt sich ferner, haben sich an einer Stelle, wo die Wirkung des Auswalzungsprocesses nicht intensiv genug war, um die weichen, schiefrigen Massen des Lias und Dogger verschwinden zu machen, nicht auch Reste der mächtigen, resistenten, cretacischen Kalkmassen erhalten. Solche fehlen am Saasberg ganz und man findet im Gegentheile in dem Niveau, in welchem Reste derselben auftreten könnten, die schönsten Uebergänge von den fälschlich für Eocän aufgefassten Kalkphylliten zum Lochsitenkalk.

Ich habe die Lagerungsverhältnisse am Fusse des Bützistöckli zweimal, in Gesellschaft des Herrn Prof. Heim sowohl als allein gesehen und mich in beiden Fällen mit der Ueberzeugung entfernt, dass die schiefrigen Einlagerungen von den Dolomiten nicht zu trennen sind und mit diesen dahin wo man sie trifft, nämlich an die Basis der grossen Verrucanomasse gehören, sonach älter als der grösste Theil dieser sind, indem sie die Reihe der Verrucanobildungen gewissermassen eröffnen.

Dass die Verrucanomasse, welche unbestritten die concordante Basis der übrigen normalen Formationsreihe bildet, eine einfache Schichtfolge darstellt, d. h. dass sich an derselben bisher noch an keiner Stelle eine Doppellagerung hat nachweisen lassen, wie sie die Theorie der Glarner Doppelfalte erfordern würde, hat Herr Prof. Heim selbst mehrfach zugestanden⁴⁾. Dieser Umstand, zusammengehalten mit den im Vorstehenden geschilderten Verhältnissen, drängt zur folgenden Ansicht über die Schichtfolge in den Glarner Freibergen:

¹⁾ Vergl. Heim, Mech. d. Geb. I. p. 161.

²⁾ Vergl. l. c. p. 179.

³⁾ Vergl. Heim, Mech. d. Geb. I. Profil auf p. 161.

⁴⁾ Vergl. Heim, Mech. d. Geb. I. p. 146 und 148.

Das tiefste zu Tage tretende Glied bildet die mächtige Masse der dunklen, kleinwelligen Kalkphyllite mit Einlagerungen von Lochsitenkalk-Linsen. Diese Phyllite lassen sich mit grosser Sicherheit überall unmittelbar unter der Lochsitenkalkdecke wiederfinden, nachdem man die den Thalgrund füllenden und die Hänge bis zu einer bedeutenden Höhe überkleidenden, transgredirenden Eocänbildungen überschritten hat. Diese letzteren sind immer nur an die Masse der Bergstöcke angelagert und gehen niemals „von einer Seite der Berge nach der andern unter der Verrucanodecke durch“.

Den Abschluss der dunklen Kalkphyllite nach oben bildet, an der Grenze durch Uebergänge mit denselben innig verbunden, die unregelmässig anschwellende Lochsitenkalklage, indem hier der schon tiefer in der Masse der Kalkphyllite in einzelnen Linsen sporadisch auftretende Lochsitenkalk das entschiedene Uebergewicht bekommt.

Die hierauf folgenden, ebenso unregelmässig anschwellenden Dolomite mit ihren schiefrigen Einlagerungen schliessen sich auf das Innigste an die höhere Verrucanomasse an, die sie gewissermassen eröffnen.

Mächtige Linsen und Lager von Dolomit und Talkquarzit durchschwärmen, wie es scheint ohne bestimmte Regel, die nun folgende mächtige Verrucanomasse und verfliessen, indem sie nach oben das Uebergewicht über die Schiefer erlangen, zu einem durchgehenden Lager (Quarzit und Dolomit der Röthigruppe) in der Art, dass der kieselige Niederschlag dem kalkigen vorangeht.

Die nun folgenden Quartenschiefer sind nur das letzte Auftreten einer innerhalb der Verrucanoreihe sich mehrfach wiederholenden Schieferfacies und gehören sonach auch noch zu jener mächtigen Gruppe von Dolomiten, Schiefen und Serniften, die man, da ihre Gliederung heute noch lange nicht durchgeführt ist, am besten unter der allgemeinen Bezeichnung Verrucanoreihe zusammenfassen kann. Diese mächtige Verrucanoreihe nimmt, wenn wir ihr stratigraphisches Verhältniss zu den sich aus derselben ohne Unterbrechung¹⁾ entwickelnden, durch Petrefacte sichergestellten Liasbildungen ins Auge fassen, die bathologische Stellung der Trias-Rhät-Gruppe ein, und erst wenn die Gliederung der Verrucanoreihe einmal durchgeführt ist, wird sich darüber aburtheilen lassen, wie viel Wahres an der These ist, nach welcher die Triasbildungen, die im Vorarlberg und Prättigau mächtig entwickelt sind, jenseits des Rheines auf einmal aufhören.

Ueber das Alter der dunklen Kalkphyllite und des mit denselben verbundenen Lochsitenkalkes ist, insolange Petrefacten fehlen, eine präcise Ansicht nicht möglich. Thatsache ist nur, dass sie concordant unter der ganzen Verrucanoreihe liegen, sonach älter sind als diese. Aber schon mit diesem unvollkommenen Resultate rücken wir der Lösung einer bis heute unerledigten Frage näher, nämlich der Frage nach der stratigraphischen Stellung einer in der ganzen Rheinbucht sehr verbreiteten mächtigen Phyllitformation, die unter dem Namen Bündner-Schiefer bekannt ist. Wie oben schon angeführt, zeigen die Kalkphyllite im Canton Glarus vollkommene

¹⁾ Vergl. Heim, Mech. d. Geb. I. p. 57.

Uebereinstimmung mit den echten Bündner-Schiefen des Prättigau. Indessen scheint Prof. Theobald, wie aus seinen vielfachen Angaben über die Bündner-Schiefer in Prättigau und Bünden hervorgeht, unter dieser Bezeichnung auch eine Menge Eocänschiefer mitbegriffen zu haben, sonach denselben Fehler zu machen wie Prof. Escher in Glarus, nur mit dem Unterschiede, dass im Prättigau die Vereinigung der beiden so heterogenen Elemente für Bündner-Schiefer, in Glarus dagegen für Eocän genommen wurde. Der hieraus resultirende Widerspruch prägt sich klar in der geologischen Uebersichtskarte der Schweiz aus, wo wir in der Gegend von Mayenfeld und Ragatz, östlich vom Rheine, nur Bündner-Schiefer, westlich dagegen in einer langen Zone nur Eocän ausgeschieden finden. trotzdem die Verhältnisse dies- und jenseits ganz ähnliche sind. Wenn man einmal die transgredirenden Eocänbildungen auf beiden Seiten von den alten Kalkphylliten geschieden haben wird, wird auch die Karte an der bezeichneten Stelle dies- und jenseits des Rheins wahrscheinlich ein sehr gleichmässiges Aussehen bekommen.

Sind die im Vorstehenden besprochenen stratigraphischen Verhältnisse richtig aufgefasst, dann ergeben sich die Schlussfolgerungen in Bezug auf die Haltbarkeit der Theorie von der Glarner Doppelfalte sowohl als der auf diese Theorie sich stützenden Hypothese von der Auswälzung der Mittelschenkel liegender Falten von selbst.

Herr Dr. Hussak, den ich um eine nähere petrographisch-chemische Untersuchung des Bündner-Schiefers ersucht, hatte die Freundlichkeit, mir hierüber folgende Notiz mitzuthellen:

„Der Bündner-Schiefer besteht, wie man schon mit blossen Auge sieht und wie auch die mikroskopische Untersuchung lehrt, zum grössten Theile aus körnigem Kalk, indem Linsen und Lagen desselben durch feine Thonschieferfasern getrennt sind. Stellenweise herrschen letztere vor. Die Begrenzung beider ist jedoch unter dem Mikroskope keine scharfe, sondern die Thonschiefermasse verfließt im Contacte mit den Kalklamellen.

Die Thonschiefermasse des Bündner-Schiefers stimmt in ihrer mineralogischen Zusammensetzung gut mit der des eocänen Schiefers von Glarus, wie ihn Prof. Pfaff¹⁾ beschreibt. Auch bei dem Bündner-Schiefer finden sich als klastische Mineralien, Quarz, Kali- und Magnesiaglimmer, reichlich Eisenoxydhydratpartikelchen, spärlich Turmalin- und Rutilsäulchen, wie auch die bekannten bräunlichgelben Thonschiefernadelchen.

Die chemische Analyse ergab:

In <i>HCl</i> unlöslich	=	35·60
<i>H₂O</i> (bei 100° C.)	=	0·58
<i>CO₂</i>	=	27·36
<i>CaO</i>	=	28·57
<i>MgO</i>	=	2·60
<i>Fe₂O₃</i>	=	4·86
		99·57

¹⁾ Fr. Pfaff. Petrograph. Untersuchung über die eocänen Thonschiefer der Glarner Alpen. Sitzungsber. d. Münchener Akad. 1880. Hft. 4, p. 461.

Es sind also im Bündner-Schiefer 51% Kalkkarbonat und 5·39% Magnesiakarbonat vorhanden. Die chemische Zusammensetzung stimmt sonach auch gut mit der des eocänen Thonschiefers überein, von dem jedoch Pfaff nur 17—32% Kalkkarbonat und nur Spuren von Magnesia angibt. Der unlösliche Rückstand besteht bei beiden Schieferarten aus Quarzkörnchen und Glimmerblättchen. Bitumen scheint im Bündner-Schiefer nur in Spuren vorhanden zu sein.

Während so die chemische Zusammensetzung des eocänen und Bündner-Schiefers bis auf die Differenz im Kalk- und Magnesiagehalt gut übereinstimmt, bedingt die Art der Vertheilung des kalkigen Elementes einen ganz auffallenden Strukturunterschied zwischen den beiden Schieferarten. Während, wie oben angeführt, der körnige Kalk in dem Bündner-Schiefer dicke Linsen und Lagen bildet, die nur durch Thonschieferfasern getrennt sind, sagt Pfaff¹⁾ von dem Eocän-schiefer: „Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass der Kalkgehalt nicht von grösseren, in Spalten oder aderförmig vertheilten Anhäufungen an einzelnen Stellen herrührt, sondern ganz gleichmässig in sehr feinen Körnchen durch die Masse der Schiefer vertheilt ist, wiewohl die Schieferlager hie und da auf grosse Strecken sich hinziehende breitere Adern von Kalkspath oder Quarz an manchen Localitäten erkennen lassen.“ Nach den vorliegenden Daten liesse sich also das Verhältniss des Eocän-schiefers zum Bündner-Schiefer am besten so bezeichnen, dass man den ersteren als fein sedimentirten Detritus des letzteren auffasst.

Dr. V. Uhlig. Zur Kenntniss der Malm- und Tithonstufe in der Umgebung von Steierdorf im Banat.

Durch die freundliche Vermittlung des Herrn Vacek wurde mir vom Herrn Theresianums-Professor Then eine Reihe von Fossilien übergeben, welche aus der Umgebung von Steierdorf im Banat herrühren und zum Theil der Oxford, zum Theil der Tithonstufe angehören. Das Vorkommen des Oxfordiens im Banate wurde bereits durch Neumayr namhaft gemacht, der in seinen Jurastudien²⁾ erwähnt, dass in der Localität Friedelkreuz bei Steierdorf dichte graue Kalke mit *Aspidoceras perarmatum* Sow., *Perisph. plicatilis* Sow., *cf. virgulatus* Qu., *Oppelia Bachiana*, *Opp. Hininites velatus*, Goldf. *Rhynchonella cf. trilobata* Ziet. vorkommen, die demnach unzweifelhaft die Vertretung der Oxfordstufe bedeuten. Ausserdem citirt Neumayr aus einem glimmerhaltigen, sandigen Kalke den *Perisph. polylocus* Rein. und *Aspid. Ruppellense* d'Orb., zwei Formen, die dem Tenuilobatus-Niveau angehören.

Die mir vorliegenden Oxford-Versteinerungen sind in einem dunkelgrauen, glimmerreichen, sandigen oder schieferigen Mergelkalk erhalten und stammen nach den vorhandenen Daten von zwei Stellen her, nämlich aus der Schlucht nächst dem Aninaschachte, angeblich

¹⁾ Pfaff l. c. p. 463.

²⁾ Jahrb. d. geol. K.-A. 1871, 21. B., S. 356 (60).