

Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens.

Von
Dr. Franz Heritsch.

Unter dem obigen Titel erschien in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1906, Nr. 7, S. 203—238, ein Artikel aus der Feder des Vizedirektors der k. k. geologischen Reichsanstalt, Herrn M. Vacek;¹ die Abhandlung, welche sich gegen meine, in dem vorjährigen Bande der „Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark“ veröffentlichten „Studien über die Tektonik der palaeozoischen Ablagerungen des Grazer Beckens“ (S. 170—224) richtet, ist in einem Stile geschrieben, wie man ihn bei den Publikationen des Herrn M. Vacek, die ähnliche Zwecke verfolgen, gewöhnt ist.² Herr M. Vacek pflegt eben die Person nicht von der Sache zu trennen, und so triefen seine „Bemerkungen über die Geologie des Grazer Beckens“ von persönlichen Ausfällen, die meist in einem solchen Tone gehalten sind, daß man darauf nicht zu antworten braucht, da sie sich selbst richten.³ Der Beur-

¹ Siehe dazu F. Heritsch, Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1906, Nr. 11, S. 306—310.

² Siehe folgende Artikel von Herrn M. Vacek: Einige Bemerkungen über die Radstädter Tauern. Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt, 1890, S. 131—136. — Schöckelkalk und Semriacher Schiefer, ebenda 1892, S. 32—49. — Einige Bemerkungen über das Magnesitvorkommen am Sattlerkogel in der Veitsch und die Auffindung einer Karbonfauna daselbst, ebenda 1893, S. 401—408. — Einige Bemerkungen über das geologische Alter der Erzlagerstätte von Kallwang, ebenda 1895, S. 296—305. — Einige Bemerkungen über den Gebirgsbau der Radstädter Tauern, ebenda 1877, S. 55—77. — Zur Geologie der Radstädter Tauern, ebenda 1901, S. 191—213. — Über den neuesten Stand der geologischen Kenntnisse in den Radstädter Tauern, ebenda S. 361—397.

³ Herr M. Vacek hat auch meine verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. R. Hoernes und Herrn Professor Dr. K. A. Penecke, in seiner

teilung der außerhalb des Streites stehenden sei es vorbehalten, ob es unbedingt notwendig ist, daß Meinungsdifferenzen auf wissenschaftlichem Gebiete in einer solchen Art und Weise ausgetragen werden müssen.

Schon die ersten paar Zeilen der in Rede stehenden Abhandlung Herrn Vaceks muß man, um seine eigenen Worte anzuwenden, als eine Art von „*Captatio malevolentiae*“ als klares Kennzeichen für die Tendenz der Schrift¹ bezeichnen, in welch letzterer er „nach Advokatensitte den richtenden Leser gegen den Angeklagten einzunehmen“² versucht.

Herr M. Vacek benützt in seiner Streitschrift alle Mittel wissenschaftlicher Dialektik. Besonders eine Stelle seiner Arbeit ist da hochinteressant, nämlich in Bezug darauf, wie man's macht, um den literarischen Gegner umzubringen. Herr M. Vacek schreibt folgendes:³ „Etwas anderes ist die kurz absprechende Art, in welcher F. Heritsch auch in Fragen der Stratigraphie gegen den Opponenten seines Herrn Professors⁴ eine Lanze brechen zu müssen glaubt.“

„So meint derselbe einleitend (pag. 174, l. c.): Auf die Erörterung, die sich zwischen Herrn M. Vacek und Herrn Professor R. Hoernes wegen des gegenseitigen Lagerungsverhältnisses von Schöckelkalk und Semriacher Schiefer entspann, einzugehen, fehlt mir jeder Anlaß. Herr M. Vacek

polemischen Schrift angegriffen. Dem gegenüber muß ich auf das bestimmteste feststellen, daß Herr Professor Hoernes meine Arbeit, die Herrn Vacek so sehr ärgerte, nicht „inanguriert“ hat, da er damals gar nicht in Graz war, sondern sich in Spanien befand (siehe die Richtigstellung in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1906, Nr. 11, S. 305) ferner muß ich mich dagegen verwahren, das „Sprachrohr“ Professor Peneckes zu sein; ich habe die Gliederung des Grazer Palaeozoicums von Professor Penecke in meiner Arbeit verwendet, da diese die einzige richtige ist, während Herrn Vaceks Gliederung falsch ist. Jeder, der über Tektonik arbeitet, übernimmt die Gliederung seines Arbeitsgebietes von seinen Vorgängern und ist doch deswegen noch lange nicht das Sprachrohr seiner Vorgänger.

¹ M. Vacek, Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1892, S. 33.

² M. Vacek, Verhandlungen, 1892, S. 33.

³ M. Vacek, Verhandlungen, 1906, S. 218.

⁴ Gemeint ist Herr Professor Hoernes.

ist auch mit seiner Ansicht, daß nämlich die Semriacher Schiefer seiner Quarzphyllitgruppe angehören und das Liegende des Schöckelkalkes bilden, isoliert geblieben.“

„Wie man sieht, erledigt F. Heritsch eine wissenschaftliche Diskussion im Handumdrehen. Er erklärt den Mann, auf welchen er speziell dressiert ist, kurzweg für literarisch mause-tot undwickelt hurtig dessen isolierte Überreste in einen gesperrt gedruckten Satz, von dem er sich offenbar eine lapidare Wirkung auf den Leser verspricht.“

Zu diesen Ausführungen Herrn Vaceks habe ich folgendes zu bemerken. Ich habe nach dem obenzitierten Satz in meiner Arbeit eine Anmerkung, die auf Diener: Bau und Bild der Ostalpen, S. 467, verweist. Hätte sich nun Herr Vacek die Mühe genommen, das Zitat nachzulesen, so hätte er wohl gesehen, daß Diener folgendes schreibt: „Vacek vergleicht Clars Grenzphyllite und Schöckelkalke mit den obersilurischen Schiefern und Kalken des Reiting und Reichenstein in den Eisenerzer Alpen, bestreitet aber die Existenz eines zweiten Schieferhorizontes im Hangenden der Schöckelkalke und hält die Semriacher Schiefer für gleichwertig mit seiner Quarzphyllitgruppe. In der Diskussion, die sich über diese Frage zwischen Hoernes und Vacek entsponnen hat, ist der letztere Beobachter bisher isoliert geblieben.“

Herr Vacek unterschiebt also mir den Satz, daß er mit seiner Ansicht isoliert blieb, während ihn Professor Diener schrieb. Ich berief mich durch das Zitat auf eine Autorität, was Herr Vacek, wie ich annehmen will, übersehen hat. Ich erledige auch nicht wissenschaftliche Diskussionen im Handumdrehen, denn ich begründe meine Stellungnahme gegen Herrn Vacek in der Frage Schöckelkalk-Semriacher Schiefer nicht nur durch das Zitieren fremder Anschauungen, sondern auch durch eigene Beobachtungen, was Herr Vacek auch übersehen hat.¹

¹ Das meiner Arbeit beigegebene Profil Steinberg-Linneck (Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1905, S. 200) hat Herr M. Vacek merkwürdigerweise ganz übersehen. Dieses Profil dürfte, da es die Überlagerung des Schöckelkalkes durch den Semriacher Schiefer ganz

Noch etwas möchte ich anführen, was für die „Bemerkungen“ Herrn Vaceks charakteristisch ist. Ich berichtete in meiner Arbeit (S. 224) über den Fund einer *Heliolites porosa* am Wildfeld durch Professor Hoffmann und über den Fund derselben Versteinerung durch mich auf dem Gößbeck (Reiting). Herr M. Vacek behandelt nun den Fund Hoffmanns ziemlich eingehend, während er den meinen in einem kurzen Satz abtut. Herr M. Vacek schreibt (S. 238) folgendes: „Wie ich meinen Notizen entnehme, trifft man hier oben auf dem Wege von Wildfeld über Moosalpe zu Mooshals und ebenso auch auf der Linsalpe gegen Krumpenhals braunanwitternde Mergelschiefer, die so ziemlich das Aussehen der Calceolaschichten des Lantsch zeigen. Diese „Mergel lagern dem massigen Obersilurkalk des Wildfeld-Reichenstein unkonform auf und erlauben daher keinen stratigraphischen Schluß auf das geologische Alter ihrer unmittelbaren Unterlage, des Reichensteinkalkes.“.

* Dazu möchte ich bemerken:

1. Herr M. Vacek weiß seinem Aufnahmsbericht¹ zufolge nichts von solchen Mergellagern am Wildfeld-Reichenstein.

2. Woher weiß Herr Vacek plötzlich, daß diese Mergel den Calceolaschichten am Lantsch ähnlich schauen? (Dabei ist zu bemerken, daß am Lantsch die Calceolaschichten überhaupt nicht als Mergelschiefer, sondern als Korallenkalke entwickelt sind.) Sollte das Herr Vacek erst seitdem wissen, seit ich über den Fund von *Heliolites porosa* am Wildfeld berichtete? Dazu will ich gleich bemerken, daß Herr Vacek seit dem Erscheinen meiner Arbeit (Mitte April als Separat-

unwiderleglich zeigt, Herrn Vacek recht unbequem sein, denn hier ist das gegenseitige Verhältnis von Kalk und Schiefer so deutlich aufgeschlossen und in keiner Weise durch Brüche verschleiert, daß diese Stelle allein genügt, um Herrn Vaceks Taxierung der Semriacher Schiefer als Quarzphyllite hinfällig zu machen. (Siehe dazu F. Heritsch, Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens; Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1906, Nr. 11, S. 306).

¹ M. Vacek, Über den geologischen Bau der Zentralalpen zwischen Enns und Mur. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1886, S. 77.

abdruck) unmöglich am Wildfeld gewesen sein kann, da er seine „Bemerkungen“ noch im April schrieb und dieser Monat zu geologischen Beobachtungen im Hochgebirge doch etwas ungeeignet ist.

3. Woher weiß Herr Vacek, daß die Mergelschiefer am Wildfeld und am Krumpenhals unkonform über den Reichensteinkalken liegen? Weder im Aufnahmsbericht noch in seiner Abhandlung über den Erzberg¹ steht etwas davon, daß den Kalken des Reichenstein-Wildfeldstockes Mergelschiefer „unkonform“ aufgelagert sind.

4. Merkwürdig ist auch, daß die Mergelschiefer mit Heliolites porosa (woher weiß Herr Vacek überhaupt, daß das in Rede stehende Fossil aus den Mergelschiefern stammt?) am Wildfeld unkonform über den Reichensteinkalken liegen, während meine Heliolites porosa aus dem konkordant in die Reitingkalke, die dasselbe Alter wie die Reichensteinkalke haben, eingeschlossenen Kalken stammt!

Aus allem dem geht hervor, daß Herr Vacek seine oben zitierten Zeilen im Studierzimmer geschrieben hat, ohne daß auch nur etwas davon durch Beobachtungen gestützt wäre.²

¹ M. Vacek, Skizze eines geologischen Profils durch den steirischen Erzberg. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1900. S. 23—32.

² Herr M. Vacek wirft mir an einer Reihe von Stellen vor, daß meine Karte des Lantschgebietes und meine Profile roh und ungenau sind; doch ist es mir an keiner Stelle passiert, daß ich ein ganzes Schichtglied bei einer Aufzählung übersehen hätte. (Siehe diese Arbeit S. 156.) Herrn Vaceks Arbeitsmethode scheint eben nicht überall ganz gründlich zu sein. Als Beispiel dafür möchte ich den Streit über die „Glarner Doppelfalte“ zwischen Herrn Professor A. Heim und Herrn M. Vacek anführen, wo Herr Vacek ein Urteil abgab, ohne die Gegend zu kennen. Herr Professor A. Heim schreibt (Die Glarner Doppelfalte. Vierteljahrschrift der Zürcher naturforschenden Gesellschaft, 1882) folgendes: „Es war von vornherein zu erwarten, daß es den meisten Geologen, welche das betreffende Gebiet (d. i. die Glarner Alpen) nicht selbst gesehen haben, kein Leichtes sein würde, diese ungeheuere Lagerungsstörung (nämlich die Glarner Doppelfalte) anzunehmen; allein es war uns doch überraschend, daß die erste öffentliche gedruckte Opposition von einem Geologen ausging, der das betreffende Gebiet noch mit keinem Auge gesehen hatte! Dennoch hatte

Nun möchte ich noch einem Vorwurf, den Herr Vacek mir macht, entgegnen. Er sagt, daß meine Arbeit mir von meinen Professoren „suggeriert“ worden sei. Diesem Vorwurf ist an anderer Stelle entgegengetreten worden.¹ Durch diese Behauptungen des Herrn M. Vacek wird mir jede Persönlichkeit abgesprochen, ein Vorgang, der ärger ist, als „nach Advokatensitte gegen den richtenden Leser einnehmen“. Ich finde dieses Vorgehen des Herrn Vicedirektors gegen mich, den „grünen geologischen Anfänger“, nicht besonders fein. Ich glaube, daß jeder, auch wenn er Anfänger ist, das Recht hat, persönlich genommen zu werden.

Nun will ich auf die Erörterung der Ansichten des Herrn M. Vacek eingehen und zuerst seinen Aufnahmsbericht² besprechen und dann mich dem neuesten Artikel über die Geologie des Grazer Beckens zuwenden.

Herr M. Vacek (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1879, Heft IV. p. 726 etc.) bereits eine fertige Theorie: Die Schiefer unter dem Verrucano sind älter als dieser, die Fischschiefer, Nummulitenkalke und eocänen Sandsteine nur an den Abhängen angelagerte Fetzen, welche sich in den jetzigen Tälern bildeten, die damals schon Fjorde waren etc.; eine Überschiebung ist nur in geringem Maße vorhanden, die Glarner Doppelfalte existiert nicht. — Man muß den betreffenden Aufsatz von Vacek selbst lesen, um über die Unfehlbarkeit und Kühnheit zu staunen, mit welcher derselbe alles schon aus der Ferne besser weiß als diejenigen, welche jahrlang das betreffende Gebiet erst sorgfältig untersucht hatten, bevor sie sich von dem Gewicht der Tatsachen zu ihrer Auffassung und zur Veröffentlichung derselben haben treiben lassen.

„Wessen Geist sich schon im voraus vor der Kenntnis der Tatsachen in eine Meinung so sehr hinein zu verbeißen imstande ist, der schon alles weiß, bevor er es gesehen hat, der hält leider meistens in der Folge unwillkürlich die geistigen Augen fest zugepreßt. Dies gilt nun umso mehr, wo, wie in diesem Falle, nur eitel Phantasie die Grundlage dieser Meinung war. Die Tatsachen, die damit im grellsten Widerspruche stehen, werden dann gewaltsam gequetscht und die gewünschte heterogene Form hineindisputiert.“

Diese Worte werfen ein ganz merkwürdiges Licht auf viele andere Behauptungen des Herrn M. Vacek. Wie viele von den „unkonformen Lagerungen“, die Herr Vacek annimmt, sind wohl nur von ihm „gesehen worden“, während alle anderen Beobachter andere Verhältnisse sahen!

¹ R. Hoernes, Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1906, S. 305.

² M. Vacek, Über die geologischen Verhältnisse des Grazer Beckens. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1891, S. 41—50.

Wenn ich nun zuerst den Aufnahmsbericht bespreche und dann erst mich der Erörterung der Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens zuwende, so bin ich mir wohl bewußt, daß Wiederholungen nicht zu vermeiden sind; und doch scheint es mir besser zu sein, die Besprechungen der beiden Artikel zu trennen.

A.

Dr. Clar war der erste, der eine genaue Gliederung der palaeozoischen Bildungen des Grazer Beckens gab¹; er unterscheidet von unten nach oben:

1. Grenzphyllit, ein graphitisch glänzender, dunkler Schiefer, reich an ockerhaltigen Quarzlinsen.

2. Schöckelkalk, stets sehr wohl stratifizierter, meist sehr reiner, weiß und blau gebänderter Kalkstein, gewöhnlich senkrecht auf die Schichtflächen zerklüftet, zur Höhlenbildung disponiert, nur bei Radegund lokal Rhodocrinus enthaltend, sonst leer.

3. Semriacher Schiefer, eine mit Graphitschiefer beginnende Reihe vielfarbiger Grauwackenschiefer mit Übergängen in Quarz- und Kalkphyllite, von denen besonders ein chloritisch gefleckter grüner Schiefer für die Stufe charakteristisch ist.

4. Kalkschiefer, eine Folge von Kalk- und Schieferlamellen, von denen bald die ersten, bald die letzteren überwiegen, sodaß Schiefer- und Kalkbänke wechseln, doch ist der Charakter der Stufe ein kalkiger. Ziemlich reich an Crinoiden-Stielgliedern.

5. Dolomitstufe, eine Wechsellagerung der Gesteine der eben genannten Stufe mit dunkelblauem, hackigem, wohlgeschichtetem Dolomit, mit Mergel und klüftigem, körnigem Quarzit, einzelne bituminöse Kalkbänke enthaltend, welche von Korallendetritus erfüllt sind, an dem auch die Dolomite partizipieren.

6. Diabasstufe. In den oberen Schichten der vorgenannten Stufe gewinnen die Dolomite das Übergewicht und wechsellsiegern mit sehr wohl stratifizierten Bänken von Schaal-

¹ Clar, Kurze Übersicht der geotektonischen Verhältnisse der Grazer Devonformation. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1874, S. 62.

stein und feinkörnigem, dunklem Grünstein, der im Dünnschliff neben schwarzen Nadeln eines amphibolischen Minerals zwei Feldspate zeigt, von denen der eine in wasserhellen Lamellen, der andere in vielbuchtigen opakweißen Kristallen erscheint. Am Schluß der Dolomitstufe am Hochlantsch wurde dieses Gestein in einer mächtigen Bank anstehend gefunden.

7. Korallenkalk, wohlgeschichtete dunkle Kalke, wie sie schon in der Dolomitstufe erschienen, enthalten hier allein Korallendetritus, Bivalven, Gasteropoden und Clymenien. Einer jener roten Mergel, die hier als Zwischenschichten fungieren, enthält am Gaisberg bei Graz reichliche Orthis- und spärliche Trilobitenreste.

8. Hochlantschkalk, lichtblaurötlicher, massiger, schlecht stratifizierter, in mehrklafrige Bänke geordneter, mit rot belegten Ablösungsflächen brechender, zur Höhlenbildung geneigter reiner Kalkstein, nur undeutliche stengelige Auswitterungen zeigend, und daher noch nicht vollständig sicher gestellt (Polyparien-Auswitterungen des Herrn Dr. Andrae auf der Spitze des Hochlantsch).

9. Gangdiabas. Eine gesonderte Erwähnung gebührt noch dem durch makroskopische, grünlichweiße, undeutlich konturierte Feldspate porphykartig erscheinenden Grünstein, welcher in verschiedenen Stufen der Formationen aufsetzt, dessen reichlichster Anstand auf der Wallhüttenalp bekannt ist und der auch auf der Teichalpe und dem Zachersattel spärlich auftritt.

In dieser Gliederung bemerkt Herr Professor Dr. K. A. Penecke folgendes¹: „Scheiden wir aus Glied 7 dieser Reihe den Clymenienkalk von Steinbergen aus und fügen ihn als 9. Glied ihr an, so haben wir eine Schichtfolge gegeben, wie sie den tatsächlichen Verhältnissen entspricht“. Herr Professor Penecke hat im Hochlantschkalk (im engeren Sinn, wenn wir die Barrandei-Schichten von vornherein wegrechnen) eine Vertretung des Mitteldevon nachgewiesen.

Die Gliederung, die Herr Professor Penecke gibt, ist die einzige berechtigte, ihr bin auch ich in meiner Arbeit gefolgt.

¹ Penecke, Das Grazer Devon, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1893, S. 571.

Herr Professor Penecke gliedert die palaeozoischen Ablagerungen des Grazer Becken in folgender Weise:

1. Grenzphyllit mit Crinoiden
2. Schöckelkalk mit Crinoiden } tieferes Silur.
3. Semriacher Schiefer
4. Nereitenschiefer und Crinoiden-
kalke mit *Pentamerus pelagicus* } ober. Silur,
Barr. Etage
E. Barr.
5. Quarzitstufe. Etage } unteres Unterdevon.
F. Barr.
6. Barrandeischichten¹ } oberes Unterdevon.
Etage G. Barr.
7. Kalkschiefer der Hubenthal
(= *Cultrijugatus*-Schichten?) } unteres
8. Calceola-Schichten } Mitteldevon.
9. Bank mit *Cyathophyllum*
quadrigeminium Goldf.
Hochlantschkalk (= *Stringocephalum*) } oberes Mitteldevon.
10. Clymenienkalk (oberes Oberdevon²).
11. Schwarze Tonschiefer am Eingang des Schloß-
wastelgrabens (unteres Carbon?).

Herr M. Vacek hat das Grazer Becken aufgenommen und folgende Schichtfolge aufgestellt:³

1. Gneisgruppe;
2. Glimmerschiefergruppe;
3. Quarzphyllitgruppe;
4. Schöckelgruppe;
5. Lantschgruppe;
 - a) graphitische Schiefer,
 - b) Kalkschiefer mit Einlagerungen von Bythothrephisschiefern und Crinoidenkalk,

¹ Die Barrandeischichten entsprechen dem Korallenkalk. Auf die verschiedenen Deutungen des Alters der Barrandeischichten will ich hier nicht eingehen. Siehe dazu Penecke: l. c. S. 576—579 und meine Arbeit, S. 176 u. 177.

² Unteres Oberdevon fehlt.

³ M. Vacek, Über die geologischen Verhältnisse des Grazer Becken. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1891, S. 41—50.

- c) quarzähnlicher Sandstein mit Lagern von grünen Diabasen und Diabastuffen,
 - d) dichte, rauchgraue Kalke mit faseriger Textur (Osserkalk).
6. Mitteldevongruppe;
7. Clymenienkalke von Steinbergen;
8. Carbonische Schichten in der Breitenau;
9. Hochlantschkalk (Trias);
10. Gosau;
11. Tertiär.

Mit diesen Gruppen, die „unkonform“ über einander liegen sollen, werde ich mich in den folgenden Zeilen beschäftigen. Ich will nur noch einige einleitende Worte sagen, um das Verständnis zu erleichtern.

Herr M. Vacek rechnet die Semriacher Schiefer zu seiner Quarzphyllitgruppe; seine Schöckelgruppe umfaßt Grenzphyllit und Schöckelkalk; seine Lantschgruppe die Kalkschieferstufe und die Quarzitstufe; was es mit dem Osserkalk ist, werde ich später ausführen. Herrn Vaceks Mitteldevongruppe sind unsere Barrandei-Schichten. Die Behauptung des Auftretens von Carbon in der Breitenau und von Trias am Hochlantsch wird ebenfalls später eingehend gewürdigt werden. Herrn Vaceks „triassischer Hochlantschkalk“ gehört teils zu den Calceola-Schichten, teils zum Stringocephalenkalk.— Nun will ich den Aufnahmsbericht des Herrn M. Vacek besprechen.

Herr M. Vacek scheidet in den von ihm aufgenommenen archaeischen Gebieten der Ostalpen drei durch Discordanzen scharf von einander getrennte Gesteinsgruppen aus: 1. die Gneisgruppe; 2. die Granatenglimmerschiefergruppe; 3. die Quarzphyllitgruppe, indem er dem Vorgang Stachels folgt, der zuerst die versteinerungsleeren, kristallinischen Habitus zeigenden Bildungen der Ostalpen auf Grund ihres petrographischen Charakters gliederte¹. Nach dem obigen Schema hat Herr Vacek das Archaeische kartiert.

In wie weit die scharfe Trennung zwischen Gneisgruppe und Glimmerschiefergruppe berechtigt ist,

¹ Die palaeozoischen Bildungen der Ostalpen. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1874, S. 333—417.

soll vielleicht ein anderesmal erörtert werden. In Bezug auf die Quarzphyllitgruppe werde ich in einer anderen Arbeit zeigen, daß Herr M. Vacek in der „Grauwackenzone“ Obersteiermarks vieles zur Quarzphyllitgruppe zählt, was ihr gar nicht angehört.

Daß Herr Vacek auch im Grazer Becken einen mächtigen Gesteinkomplex, der nachweislich zum Silur gehört und in welchem gar kein Quarzphyllit zu finden ist, der Quarzphyllitgruppe zuzählt, soll in den folgenden Zeilen gezeigt werden.

Herr M. Vacek schreibt in seinem Aufnahmsberichte¹ folgendes: „Geht man in der Gegend von Kathrein, Passail oder Semriach von dem quarzphyllitischen Untergrundriegel nach Süden gegen die den Horizont auf lange Strecke scharf begrenzenden steilen Kalkwände der Zetz oder des Schöckels, dann findet man über der alten Basis der Quarzphyllite zunächst eine, in der Regel nur gering mächtige Ablagerung von dunklen, graphitischen Tonschiefern, die vielfach von kieseligen Lagen durchsetzt sind und häufig kleine pyritische Nester eingesprengt enthalten. Nach oben entwickeln sich zunächst dunkle, etwas mergelige Kalke, die höher reinen, wohlgeschichteten, nicht selten schon gebänderten Kalken weichen, während zu oberst dichte graue Kalke und Dolomite von halb kristallinem Aussehen folgen, welche die Hauptmasse der Ablagerung bilden überall, wo die Schichtgruppe vollständiger erhalten ist. Nach der bekannten Lokalgliederung Dr. Clars haben wir es hier mit den als Grenzphyllit und Schöckelkalk bezeichneten zwei tiefsten Gliedern der altsedimentären Schichtfolge des Grazer Beckens zu tun, welche zusammen eine einheitliche stratigraphische Gruppe bilden, die wir der Kürze halber als Schöckelgruppe bezeichnen wollen.“

Herr M. Vacek spricht die in der Passailer Mulde liegenden Schiefer als Quarzphyllit an. Wie Herr M. Vacek die Passailer Schiefer als Quarzphyllit ansprechen konnte, darüber möchte ich eine Stelle aus Professor R. Hoernes

¹ M. Vacek, Über die geologischen Verhältnisse des Grazer Beckens. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1891, S. 44.

Schrift: „Schöckelkalk und Semriacher Schiefer“¹ zitieren: „Es ist mir unerfindlich, wie Vacek von diesen Schiefern sagen kann, daß sie ihrer petrographischen Beschaffenheit nach zumeist ‚typische Quarzphyllite‘ sind. Ich muß gestehen, daß ich in Verlegenheit wäre, wenn ich aus der Gegend von Passail, Semriach und Peggau ein Handstück von ‚typischem Quarzphyllit‘ auftreiben wollte. Die Hauptmasse der dortigen Schiefer wird von einem recht bezeichnenden Gestein gebildet, welches in vollkommenster petrographischer Übereinstimmung auch in der Nähe von Graz, auf der Platte und am Rainerkogel auftritt: ein grüner chloritischer Schiefer, welcher häufig schwarze Flecken aufweist. Es gelingt leicht, zu zeigen, daß die letzteren von Hornblenden herrühren, welche in gewissen Lagen des Schiefers deutlich hervortreten. Ich konnte an vielen Stellen lagenweise Abänderungen im Semriacher Schiefer beobachten, welche in ihrem Habitus mehr einem porphyrischen Massengestein gleichen, in welchem größere Hornblendekristalle in einer feinkörnigen, hellgrünen Grundmasse stecken. Diese charakteristischen grünen Schiefer werden zumal an ihrer Basis von Tonschiefern und graphitischen Schiefern begleitet, welche auch nirgends den Habitus ‚typischer Quarzphyllite‘ zeigen, zumal Quarz weder in den im allgemeinen sehr milden Schiefern als Hauptbestandteil, noch besonders häufig in Sekretionen auf Adern und in Nestern auftritt. Letzteres ist nur in den unter dem Schöckelkalk auftretenden erzführenden Schiefern der Fall.“

Nach Herrn Dr. Ippen,² der die Semriacher Schiefer und die ihnen äquivalenten Grünschiefer der Neumarkter Mulde untersucht hat, wäre wenigstens ein Teil der Semriacher Schiefer als „Noricit“ anzusprechen.

Aus den oben zitierten Worten Vaceks geht hervor, daß er die Passailer Schiefer als Quarzphyllit taxiert und ihnen unkonform die „Schöckelgruppe“ aufgelagert sein läßt. Geht

¹ R. Hoernes, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1891, S. 259.

² J. A. Ippen, Amphibolgesteine der Niederen Tauern und Seetaler Alpen. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1896, S. 223.

man aber nicht wie Vacek von Norden, gegen die „steilen Kalkwände der Zetz oder des Schöckel“, sondern von Süden her gegen sie, so sieht man folgendes: Über den Glimmerschiefern und Gneisen erhebt sich teils mit Zwischenlagerung des Grenzphyllites, teils ohne dieselbe der gegen NW einfallende Schöckelkalk, über den sich dann in ganz unzweifelhafter Weise der Semriacher Schiefer legt; das ist der Fall beim Gehöft Hofstädter (nördlich des Niederschöckel), ferner im oberen Poniglgraben, wo man sehr gut den allmählichen Übergang des Schöckelkalk in den Semriacher Schiefer beobachten kann, in dem nämlich zuerst ganz schwache Einlagerungen von Schiefer im Kalk erscheinen, die dann mehr und mehr an Mächtigkeit gewinnen, bis endlich die Hauptmasse des Schiefers am Sattel Gschaid erreicht ist¹; dann allerdings werden die Schiefer von Gschaid von denen des Lambachgrabens getrennt durch einen Bruch², doch beeinträchtigt dieser Bruch in keiner Weise die Klarheit der Überlagerung des Kalkes durch den Schiefer. Dieser Bruch — in meiner Arbeit nannte ich ihn Arzberger Bruch — läßt sich an der Nordseite des Zetz, des Patschaberges, Sattelberges, der Garracherwände und des Schöckel durch verfolgen. Da bei ihm der Nordflügel abgesunken ist, so entspricht ihm die scheinbar tiefe Lage der Schiefer gegenüber den Kalken. Der Arzberger Bruch dürfte noch viel weiter gegen Westen reichen, als ich in der meiner Arbeit beigegebenen Kartenskizze zeichnete,³ er dürfte wohl bis zum Leberbruch reichen. Geht man nämlich von Radegund über die Ruine Ehrenfels zum Göstinger Almhaus und weiter über den Niederschöckel zum Gehöft Hofstädter, so verquert man folgendes Profil: Über die Glimmerschiefer mit den in sie eingelagerten Gneisen legt sich ober der Ruine Ehrenfels und unter dem Gehöft Klammlipp der Schöckelkalk, ohne daß

¹ F. Heritsch, Studien über die Tektonik der palaeozoischen Ablagerungen des Grazer Beckens. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1905, S. 195.

² F. Heritsch, l. c., S. 195.

³ Heritsch, l. c., S. 220.

Grenzphyllit vorhanden wäre, eingeleitet von einem Basalkonglomerat. Der Schöckelkalk hält mit konstantem NW-Fallen an über den ganzen Niederschöckel, der gegen NW von dem steilen Abbruch der NW fallenden Schichtköpfe des Schöckelkalkes gebildet wird. Tief abgesunken liegt dann beim Gehöft Hofstädter Semriacher Schiefer, und zwar typischer Grünschiefer — Noricit — doch so, daß man die Auflagerung des Schiefers auf den Kalk gut beobachten kann. Zwischen dem NW-Abhang des Niederschöckels und dem Gehöft Hofstädter dürfte noch der Arzberger Bruch durchstreichen.

Steigt man von Radegund auf den Schöckel, so sieht man die Glimmerschiefer und Gneise hoch aufragen; darüber folgt der NW einfallende Schöckelkalk, der mit gleichem Einfallen den ganzen Berg zusammensetzt. Steigt man vom Schöckel direkt gegen Norden ab, so kommt man etwa zwischen den Isohypsen 900 und 1000 auf einen Quellenhorizont (Kalte Rinne usw.), der durch das Ausstreichen des auf der Nordseite des Schöckels vorhandenen Grenzphyllites bedingt wird. Und gegen Norden folgt dann die mächtige Masse des Semriacher Schiefers, der das ganze Passailer Becken zusammensetzt.

Legt man ein Profil über das Schöckelkreuz, so sieht man, daß die Gneise und Glimmerschiefer über dem Sattel des Schöckelkreuzes hinüber reichen auf die Nordseite, wo dann unmittelbar die mächtige Masse der Semriacher Schiefer folgt, die man auf dem Weg über Pflenzengreith, Breitenau und Ankenhofen gut studieren kann. Und kein einziges der Gesteinsstücke, die man dort schlagen kann, sieht einem Quarzphyllit ähnlich, immer sind es Grünschiefer. Auch im Profil über das Schöckelkreuz ist es das Durchstreichen des Arzberger Bruches, das die tiefe Lage der Schiefer gegenüber den Kalken bedingt.

Allerdings, wenn man mit vorgefaßten Meinungen hinaus geht, dann ist es möglich, die hier vorliegenden Lagerungsverhältnisse in das Schema der unkonformen Lagerung einzuzwängen. An dem Profile, das Herr M. Vacek vom Zetz gibt¹, sieht man, wie Herr Vacek sich die Verhältnisse auf

¹ M. Vacek, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1892, S. 43.

der Nordseite des Zetz-, Patschaberg-, Sattelberg und Schöckelzuges vorstellt. Den unter 45° gegen NW einfallenden Gesteinen der „Granatenglimmerschiefergruppe“ ist „unkonform“ der Quarzphyllit aufgelagert und diesen beiden Gruppen ist „unkonform“ die „Schöckelgruppe“ aufgelagert. So stellten sich die Lagerungsverhältnisse nach Herrn Vacek dar. In seinem Profil erscheinen die Schöckelkalke des Zetz fast ganz flach gelagert, nur eine ganz schwache Synklinale bildend. In Wirklichkeit kann man aber überall, auch beim Gehöft Eibisberger ein Einfallen der Kalke unter 45° gegen NW beobachten. Wie stellen sich da nun die Lagerungsverhältnisse dar? Es schießen eben die Schöckelkalke des Zetz unter die „Quarzphyllite“, die vom Eibisberger zum Pommesberg und von da weiter gegen Norden ziehen ein und die „Quarzphyllite“ sind eben die silurischen Grünschiefer, unsere Semriacher Schiefer.

Herr M. Vacek schreibt ferner:¹ „Wenn man von einem beliebigen Beobachtungspunkte in der Gegend von Fladnitz, Passail oder Semriach aus den Blick nach Süden richtet, dann sieht man den Horizont auf meilenweite Strecken hin bedeckt von dem Schichtkopfe jener Kalkmasse begrenzt, die in ihren höchsten Gipfeln die hohe Zetz, den Patschaberg, Sattelberg und den Schöckel bildet. Schon aus dem Umstande, daß man es hier mit einem gegen die Mulde abbrechenden Schichtkopfe zu tun hat, wird jeder Geologe folgern, daß die Kalke das höhere, die Schiefer in der Mulde das tiefere Glied sein müssen, da im entgegengesetzten Falle, wenn die Kalke ihre Schichtflächen der Mulde zukehren würden, das landschaftliche Bild ganz anders sein müßte. Jeder Zweifel muß aber schwinden, wenn man von einem der genannten Orte aus eine der Kalkhöhen ersteigt und so die hier überall gut aufgeschlossene Schichtfolge kreuzt. Man verquert auf diesem Wege zunächst die kristallinischen Schiefer in der Muldentiefe und gelangt sodann an jeder beliebigen Stelle dieser meilenlangen Strecke an das schwarze Band der Grenzphyllite, aus denen sich nach oben die Kalke allmählich entwickeln. Schon

¹ M. Vacek, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1892, S. 43.

diese Reihenfolge allein muß jeden, der einigermaßen sein Denkvermögen in Tätigkeit setzen will, darüber belehren, daß die Auffassung Doktor Clars eine Unmöglichkeit einschließt, da man nach seiner Darstellung die Reihenfolge Semriacher Schiefer, Schöckelkalk, Grenzphyllit finden müßte. Der Grenzphyllit liegt aber hier mit aller Evidenz zwischen dem Schöckelkalk und den tiefer liegenden Schiefern der Passail-Semriacher Mulde.“

Herr M. Vacek will dadurch seine Ansicht aufrecht erhalten, daß die Schiefer von Semriach-Passail Quarzphyllite seien. Nehmen wir nun an, die Passail-Semriacher Schiefer seien Quarzphyllite. Wie würden sich nun die geologischen Verhältnisse im oberen Rötschgraben, bei Peggau und im Profil Peggau-Hochtrötsch gestalten?

Verfolgen wir die „Quarzphyllite“ von Semriach gegen Peggau, so sehen wir den „Quarzphyllit“ ganz normal aufgelagert dem Schöckelkalk, der auch nach Herrn Vacek die prallen Wände bei Peggau bildet. Es fällt der Schiefer nicht unter den Kalk ein, wie Herr M. Vacek, dies auf zwei Profilen zeichnet.¹ Die eben zitierten Profile in M. Vaceks Arbeit sind einfach unrichtig, ihre Darstellung beruht auf einem Beobachtungsfehler. Es liegt der Kalk nicht, wie Herr M. Vacek es in Figur 2 bezeichnet, der Hauptsache nach horizontal, sondern er ist sehr bestimmt aufgerichtet mit südöstlichem Einfallen, und auf ihm liegt der Semriacher Schiefer. Es ist an diesem gegenseitigen Lagerungsverhältnis nicht der mindeste Zweifel. Aus der Tatsache, daß die „Quarzphyllite“ von Semriach über dem Schöckelkalk liegen, geht mit großer Bestimmtheit hervor, daß es sich da auf gar keinen Fall um die Quarzphyllitgruppe im Sinne von Herrn M. Vacek handeln kann, sondern daß es nur der den Schöckelkalk überlagernde Semriacher Schiefer sein kann, den Herr M. Vacek in ganz unbegreiflicher Weise seiner Quarzphyllitgruppe zurechnet. Ich will die Verhältnisse im oberen Rötschgraben erörtern, die, wie Herr M. Vacek aus mir ganz unbegreiflichen Gründen

¹ M. Vacek, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1892, S. 44, 45.

sagt, „schon größere Schwierigkeiten bieten, daher zu Streitobjekten wie geschaffen sind.“¹

Herr M. Vacek gibt ein Profil,² welches an einer ganzen Reihe von Stellen anfechtbar ist. Er zeichnet im Rötschgraben auf beiden Seiten des Tales die Schichten der Dolomitstufe (das ist also unteres Unterdevon nach der Gliederung von Dr. K. A. Penecke, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1893, S. 584). Das stimmt nun mit der Wirklichkeit schlecht überein, denn in diesem Teil des Rötschgrabens (eigentlich müßte er schon Augraben heißen), welchen das Profil trifft, besteht die eine Talseite aus der Dolomitstufe, die andere aus Schöckelkalk,³ eine Wirkung des Durchstreichen des Leberbruches. Daß es sich da wirklich um Schöckelkalk handelt, steht außer Frage, denn die Kalke im Augraben sind die unmittelbare Fortsetzung derjenigen des Niederschöckel; daß andererseits das Gehänge des Augrabens am rechten Ufer von der Dolomitstufe gebildet wird, zeigt erstens die petrographische Zusammensetzung dieser Schichten — es sind Dolomite und Quarzite, die teils von Diabasstufen, teils von Diabasen selbst überlagert werden —, die für das untere Unterdevon, Quarzitstufe der Einteilung von Penecke, bezeichnend ist. Direkt beweisend aber ist dafür, daß es sich um die Quarzit-(Dolomit-) Stufe handelt, die Tatsache, daß diese Schichten an der Teilung des Rötschgrabens, im Augraben und Rannachgraben von Schichten mit Heliolites Barrandi überlagert werden; ich fand dort in einem Steinbruch Favosites styriaca, Pachypora cristata und Pachypora orthostachis, Fossilien, die für die Korallenkalke des Plabutsch, oberes Unterdevon, bezeichnend sind.⁴

Die „Dolomitstufe“ samt den „Korallenkalken“ ist nur im Profile des Herrn Vacek unkonform angelagert den „Quarzphylliten“, auf welchen der Jägerhof steht; es muß sich nun

¹ M. Vacek, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer, S. 43. Vierte Zeile von unten.

² M. Vacek, l. c., S. 95.

³ Siehe Profil bei R. Hoernes, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1891, S. 273.

⁴ F. Heritsch, Studien über die Tektonik, S. 192.

jedem Beobachter, der die Lagerungsverhältnisse nicht mit der unkonformen Brille ansieht, die Tatsache aufdrängen, daß man es hier nicht mit zwei tektonisch selbständigen Gesteinskomplexen zu tun hat, wie es nach Herrn Vaceks Profil erscheinen möchte. Die „Quarzphyllite“ des Jägerhofes sind Grünschiefer, echte Semriacher Schiefer, die vollkommen konkordant unter die Schichten der Dolomitstufe einfallen und sich zwischen der Tasche und Tanneben vollkommen konkordant auf die Schöckelkalke legen. So stellen sich die Lagerungsverhältnisse dar, ohne die Annahme einer unkonformen Lagerung. Und auch daraus wird es ganz klar, daß man es im Gebiet zwischen Rötschgraben und Peggau nicht mit Quarzphylliten zu tun hat, wie Herr M. Vacek möchte, sondern daß die Clar'sche Gliederung: Grenzphyllit, Schöckelkalk, Semriacher Schiefer, Dolomitstufe u. s. w. auf jeden Fall aufrecht zu erhalten ist.

Da nach der Darstellung des Herrn M. Vacek die Schiefermulde von Passail-Semriach der Quarzphyllitgruppe angehört, so müßten auch die von Semriach in nordwestlicher Richtung gegen den Hochtrötsch zu sich erstreckenden Schiefer Quarzphyllite sein. Wie das mit den im folgenden mitgeteilten Beobachtungen stimmt, werde ich sofort erörtern.

Geht man von Peggau aus der Straße nach Frohnleiten entlang, so befindet man sich immer im Schöckelkalk, der in guten Aufschlüssen an der Badelwand bloßliegt. Bei der Einmündung des Badelgrabens in das Murtal sind in einem kleinen Steinbruch graphitische Schiefer im Schöckelkalk eingelagert aufgeschlossen, vielleicht ein Zeichen, daß man sich in den tiefsten Partien des Kalkes befindet. Gegen Semriach zu folgen dann Schiefer, die „Quarzphyllite“ Herrn Vaceks, die auf dem Kalk liegen und auch ziemlich hoch an dem Südgehänge des Hochtrötsch hinaufreichen, wo sie dann von der Quarzitstufe überlagert werden. Es treten hier die „Quarzphyllite“ als ein zwischen Schöckelkalk und Quarzitstufe eingelagertes Gesteinskomplex auf. Bedarf es da noch eines Beweises, daß die „Quarzphyllite“ der Mulde von Passail und Semriach nicht Quarzphyllite, sondern viel jüngere Schiefer seien?

Auf die ganz unmöglich anders zu deutenden Profile, die das wirkliche Lagerungsverhältnis von Schöckelkalk und Semriacher Schiefer zeigen, wurde an anderer Stelle hingewiesen. Herr Professor R. Hoernes hat das Profil Maria Trost-Platte besprochen,¹ während ich das Profil Steinberg-Linneck genau erörtert habe.²

Über die tektonischen Verhältnisse des Annagrabens habe ich schon in meiner Arbeit einiges erörtert; dabei wurde auch das Profil des Herrn M. Vacek besprochen. Doch soll weiter unten noch einmal auf diese Region zurückgekommen werden, da sie ein gut aufgeschlossenes Bruchgebiet darstellt.

„Herr Vacek hat, wie mir scheint, einerseits auf Grund einer von ihm behaupteten (vielleicht nicht einmal zutreffenden) petrographischen Ähnlichkeit des Semriacher Schiefers mit gewissen, von ihm als der „Quarzphyllitgruppe“ angehörig bezeichneten Gesteinen anderer Gegenden, — andererseits auf Grund irriger Beobachtung über Lagerungsverhältnisse und Schichtfolge, die bisher von allen Beobachtern in Übereinstimmung mit Clar gedeuteten Beziehungen zwischen Schöckelkalk und Semriacher Schiefer in ganz anderer Weise gesehen, als alle Vorgänger.“³

Wenn wir uns nun fragen, wie es geschehen konnte, daß bei einer Detailaufnahme ein so großer Irrtum möglich war, wie es möglich war, daß das gegenseitige Lagerungsverhältnis von zwei so großen und mächtigen Gesteinskomplexen, wie es Schöckelkalk und Semriacher Schiefer sind, vollständig verkannt werden konnte, so sehen wir, daß es „nur durch eine Verwechslung, wie sie allerdings bei Detailaufnahmen nicht vorkommen sollte, möglich war, daß Vacek zu der Ansicht gelangen konnte, daß Schöckelkalk und Semriacher Schiefer in der in Rede stehenden Gegend die umgekehrte

¹ R. Hoernes, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1891, S. 266.

² Heritsch, Tektonik . . . , S. 182, 200. — Heritsch, Bemerkungen zur Geologie des Grazer Becken. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1906, S. 308.

³ R. Hoernes, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1891, S. 253.

stratigraphische Stellung einnehme, welche ihnen Dr. C. Clar zuschrieb“¹.

Ein großer Beobachtungs-Irrtum, der vielleicht auf Nichtbeachtung der älteren Literatur zurückzuführen ist, liegt in folgenden Worten des Herrn Vacek²: „Die Schöckelgruppe läßt sich mit denselben Charakteren von der äußersten Ostspitze der Zetz über den Patschaberg, Sattelberg, Schöckel, Hohe Rannach und Eggenberg bis an die Mur verfolgen, wo die Kalke zu beiden Seiten des Tales jene malerischen, schroffen Massen bilden, welche der Fluß zwischen Gratwein und Stübing und ebenso nördlich von Peggau durchbricht. Auf der ganzen eben erwähnten Strecke lagert die Schöckelgruppe unzweifelhaft über den zungenartig bis an die Mur vorgreifenden Quarzphylliten. Verfolgt man jedoch vom Ostabfalle der Zetz her den Südrand der Kalkmassen, dann findet man dieselben sowohl in der Zetz als im Schöckelstocke unmittelbar auf den Gesteinen der Granatenglimmerschiefergruppe aufruhend, wobei die basale Bildung der Grenzphyllite zumeist fehlt. Die Gesteine der Schöckelgruppe lagern also übergreifend über einem alten Relief, das zum Teil von Quarzphyllit, zum Teil von Granaten-glimmerschiefer gebildet wird, und folgen augenscheinlich der muldenförmig erweiterten Kontaktgrenze dieser beiden kristallinischen Gruppen.“

Nach Herrn M. Vacek wären also die Kalke der Murenge zwischen Gratwein und Stübing Schöckelkalk. Wie stimmt das nun mit der Tatsache, daß die Kalke des Eggengerger Heliolites Barrandi und Favosites styriaca enthalten?

Wie will Herr M. Vacek die Tatsache, daß unter den „Schöckelkalken“ des Eggengerger wechseltagernd Dolomite und Quarzite mit einer Einlagerung von Diabastuffen liegen, welches Profil mit dem Devonprofil des Plabutsch genau stimmt und ihm, wie die Fossilfunde zeigen, gleich ist, erklären, da doch nach ihm der Eggengerger aus Schöckelkalken besteht? Liegt vielleicht hier gar die silurische „Schöckelgruppe“ un-

¹ R. Hoernes, I. c., S. 263.

² M. Vacek, Verhandlungen, 1891, S. 44.

konform über der unterdevonischen Dolomitstufe? Am Anfang des Rötschgrabens hat man folgendes Profil¹: Über den Semriacher Schiefern des Hiening, die das Hangende des Schöckelkalkes des Herrmannskogels bilden, liegen Bythotrepisschiefer und Kalkschiefer mit Crinoiden, die dann von Dolomiten und Quarziten in Wechsllagerung, in Steinbrüchen prächtig aufgeschlossen überlagert werden; darüber folgen die Diabase und Diabastufe des Harizgrabens, welche dann wieder von einer Dolomitbank überlagert werden, deren Hangendes die Kalke des Eggenberges sind, welche die für die Barrandei-Schichten (oberes Unterdevon) bezeichnenden Versteinerungen enthalten und welche Herr M. Vacek als Schöckelkalk anspricht. Der ganze, vollkommen konkordant gelagerte Gesteinskomplex fällt gegen Südosten ein.

Verfolgt man die überall gut aufgeschlossenen Quarzite und Dolomite durch den isoklinal gebauten Rötschgraben, so kommt man schließlich an der Teilung des Grabens, im Augraben und Rannachgraben zu der Stelle, an der ich, wie schon öfter erwähnt wurde, in einem Steinbruch Fossilien, die für die Barrandei-Schichten bezeichnend sind, gefunden habe. Verfolgt man nun die gegen Südosten einfallenden Barrandei-Schichten gegen Hohe Rannach, so hat man beim weglosen Aufstieg auf diesen Berg immer die südöstlich einfallenden Barrandei-Schichten, die die ganze Hohe Rannach und den Geierkogel zusammensetzen. Herr M. Vacek allerdings behauptet, daß die Hohe Rannach aus Schöckelkalk besteht. Daß dies vollständig unrichtig ist, zeigen uns die Funde von Versteinerungen, die bezeugen, daß man hier Kalke der Stufe mit Heliolites Barrandei vor sich hat.

Herr M. Vacek hat den Bruch auf der Leber bei seiner Detailaufnahme übersehen. In Bezug auf die Lagerungsverhältnisse auf der Leber schreibt Vacek folgendes²: „Die unkonforme Lagerung der Gruppe (nämlich der

¹ Hoernes, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1891, S. 274.

² M. Vacek, Die geologischen Verhältnisse des Grazer Beckens. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1891, S. 45.

Lantschgruppe M. Vaceks = Quarzitstufe K. A. Peneckes), besonders der graphitischen Kalkschiefer, mit denen die Serie in der Regel beginnt. über den Kalken des Schöckel kann man Auf der Leber, Graz N, sehr klar beobachten. Von dem Passe Auf der Leber baut sich die tiefste schieferige Abteilung gegen Unter-Rannach auf. Am Krail folgt die zweite Abteilung der Gruppe, die hier wie in der ganzen Umgebung von Graz in der Facies von zumeist ziemlich reinen Quarziten entwickelt ist, die vielfach in Dolomite übergehen. Von Krail nach Süden streichen die Gesteine der mittleren Abteilung Lantschgruppe über den Admönterkogel nach der Umgebung von Gösting. An anderer Stelle sagt Herr M. Vacek¹: Die kalkigen Schiefer von Frohnleiten bilden vielmehr das genaue Äquivalent der kalkreichen Schiefer auf der Leber, die auch hier unkonform über Schöckelkalk lagern und mit einer graphitisch gefärbten Partie beginnen. Diese Schiefer auf der Leber wurden von Dr. Clar mit den alten Schiefern der Semriach-Passailer Mulde, deren stratigraphische Position unter der Schöckelgruppe oben nachgewiesen wurde, unrichtiger Weise vereinigt. Die Schiefer auf der Leber haben jene stratigraphische Position, die Clar seiner Stufe „Semriacher Schiefer“ zuschreibt, und es läge nahe, den Lokalnamen auf diese jüngeren Schiefermassen einfach zu beschränken, wenn er nicht unglücklicherweise von einer Lokalität genommen wäre, an welcher tatsächlich viel ältere Bildungen auftreten, welche durch die ganze Mächtigkeit der Schöckelgruppe von den Schiefern auf der Leber stratigraphisch getrennt sind.“

Mit diesen Worten hat Herr M. Vacek zugestanden, daß es Schiefer über den Schöckelkalken gibt. Woher weiß Herr M. Vacek aber, daß die Schiefer auf der Leber gleich alt mit jenen bei Frohnleiten sind?

Was nun die Lagerungsverhältnisse auf der Leber betrifft, so ist festzustellen, daß die auf der Leber liegenden Schiefer — zu unterst sind es eben flächige Tonschiefer, die dann gegen oben zu in Grünschiefer, typische Semriacher

¹ M. Vacek, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt, 1892, S. 47.

Schiefer übergehen — nicht, wie Vacek sagt „unkonform“ auf den Schöckelkalken aufliegen, sondern, mit ihnen durch zahlreiche Übergänge verbunden, aus ihnen sich allmählich entwickeln.

Ferner baut sich auch nicht „die tiefste schiefrige Abteilung (nämlich der Lantschgruppe“) gegen Unter-Rannach auf, sondern die Schiefer auf der Leber schneiden scharf an den Kalken des Geierkogels und der Rannach ab, eben an jener Verwerfung, die Herr M. Vacek übersehen hat.

Herr M. Vacek hat es ferner ganz übersehen, daß die Schiefer auf der Leber von Kalken, und zwar von ganz typischen Schöckelkalken überlagert werden, gerade so, wie sie von solchen unterlagert werden. Es liegt hier eine Überschiebung in der Nähe eines Bruches vor. Und diese Kalke schneiden scharf ab an den Kalken der Hohen Rannach, die Unterdevon-Versteinerungen geliefert haben, welche letztere bezeugen, daß die Kalke der Hohen Rannach den Korallenkalken des Plabutsch im Alter gleichzustellen sind.

Wir sehen, wenn wir auf der Leber stehen, die den Sattel im Osten begrenzenden Berge aus Schöckelkalken mit einem der Hauptsache nach gegen Nordwesten gerichteten Fallen und nordost-südwestlichen Streichen und im Westen des Passes die Hohe Rannach, aus Barrandei-Schichten bestehend, mit demselben Streichen und Fallen. Wird da nicht jeder Beobachter, der nicht die „unkonforme Brille“ auf hat, sofort einsehen, daß es sich nur um einen das Streichen querenden Bruch handelt?

Herr M. Vacek schreibt in seinem Aufnahmsbericht folgendes¹: „Geht man von demselben quarzphyllitischen Untergrunde der Passail-Semriacher Zone aus nach Norden hin gegen die Höhen des Lantschgebietes, dann findet man über derselben Basis von Quarzphyllit eine von der eben beschriebenen (nämlich der „Schöckelgruppe“) gänzlich abweichende Schichtfolge. Zwar eröffnen auch im Norden von Passail graphitische

¹ M. Vacek, Die geologischen Verhältnisse des Grazer Beckens. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1891, S. 44.

dunkle Schiefer die Serie. Dieselben sind aber zum Unterschiede von den oben beschriebenen Grenzphylliten immer rein kalkiger Natur und vielfach von dunklen, an den Schichtflächen graphitisch abfärbenden Kalken durchsetzt. In dem Maße, als sich nach oben die graphitischen Beimengungen allmählich verlieren, entwickelt sich ein Komplex lichter Kalkschiefer, vielfach unrein durch Zusatz von sandigem und detritischem Materiale und nicht selten Linsen und Lagen von Eisenstein oder Ankerit einschließend. In den höheren Lagen dieses Schieferkomplexes treten häufig die als *Bythotrepis* bezeichneten Spuren, sowie Einschaltungen von Crinoidenkalk auf.“

„Schon in der obersten Partie dieser Kalkschieferabteilung begegnet man zuweilen Lagen von unreinen Diabastuffen, sowie dicken Bänken eines grauen Quarzsandsteins, die nach oben überhandnehmen und zu einem an 1000 Fuß mächtigen Komplex von zum Teil auch sehr reinen, quarzähnlichen Sandsteinen sich entwickeln. In der oberen Hälfte dieses Komplexes schalten sich mehrfach Lager von grünen Diabasen und bunt anwitternden Diabastuffen ein.“

Nach oben werden die Sandsteine ziemlich rasch wieder durch Kalke verdrängt, welche vorwiegend dicht und rauchgrau von Färbung, in der Regel eine eigentümliche flaserige Textur zeigen. Die Mächtigkeit dieser Kalkabteilung, welche das obere abschließende Glied der in Rede befindlichen Schichtserie bildet, dürfte jener der tieferen Abteilung gleichkommen. Diese Kalke spielen auf der Hochfläche des Lantschstockes eine sehr wichtige Rolle. Sie bilden die Gipfel des Buchkogel, Osser, Heulantsch, zeigen sich im oberen Tyrnauer Graben mächtig entwickelt und setzen auch die östliche Partie des eigentlichen Hochlantsch zusammen. Dieselben sind aber ihrer Verbreitung und stratigraphischen Position nach gänzlich verschieden von jenen Kalkmassen, welche man in der Literatur mit dem Namen „Hochlantschkalk“ belegt hat, der, wie wir später sehen werden, ein viel jüngeres Glied bildet.

„Die oben besprochene, durch Lagerung, Verbreitung und allmäßliche Übergänge der einzelnen Abteilungen auf das klarste als eine stratigraphische Einheit sich darstellende Gruppe wollen wir, der Kürze halber, nach ihrem Hauptverbreitungsgebiete

als Lantschgruppe bezeichnen. Dieselbe lagert im Hochlantschgebiete zum Teil über Hornblendegneis, zum Teil über Quarzphyllit.“

Ehe ich auf die Besprechung dieser Angaben des Herrn M. Vacek näher eingehe, will ich, um mir den Vorwurf zu ersparen, daß ich nur das wiederhole, was mein von mir hochverehrter Lehrer sagt, einige Worte desselben zitieren¹: „Es sei gestattet, noch mit wenigen Worten der „Lantschgruppe“ Vaceks zu gedenken, welche ebenso wie seine „Schöckelgruppe“ unglücklich bezeichnet und unrichtig zusammengefaßt ist. Während wir oben sahen, daß Vaceks „Schöckelgruppe“ außer dem Grenzphyllit und Semriacher Schiefer noch eine ganze Reihe von Vorkommnissen der Dolomit- und Quarzitstufe umfaßt, finden wir in Vaceks „Lantschgruppe“ außer dem von Clar als crinoidenführenden Kalkschiefer, als Dolomitstufe und Diabasstufe unterschiedenen Gebilden auch noch solche zusammengefaßt, welche gewiß teilweise in ein tieferes Niveau gehören und zeitliche Äquivalente des Semriacher Schiefers und des Schöckelkalkes darstellen. Es sind dies die Kalkschiefer und Flaserkalke der Gegend von Frohnleiten, welche auch an der Zusammensetzung des Lantschstockes in großem Ausmaße beteiligt sind und dort insbesondere den Heulantsch und Osser zusammensetzen. Diese Kalkschiefer gehören gewiß nicht, wie Vacek angibt, insgesamt in das Hangende des quarzitischen Sandsteines und der Diabasstufe, sondern es sind in ihnen wenigstens teilweise auch ältere Glieder der ganzen Schichtreihe mit vertreten. Es scheint zum mindestens sehr wahrscheinlich, daß in der Gegend von Frohnleiten die Facies der Kalkschiefer, vom „Grenzphyllit“ angefangen, durch alle unteren Glieder der Clar'schen Schichtreihe bis an die Basis des durch Heliolites Barrandei Pen. gekennzeichneten Korallenkalkes hinaufreicht. Mit dieser Annahme ließe sich wenigstens die Tatsache, daß hier eine sehr mächtige Reihe von Kalkschiefern unmittelbar auf dem kristallinen Grundgebirge aufsetzt, am leichtesten

¹ R. Hoernes, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1891, S. 264.

erklären, jedenfalls aber reichen unsere heutigen Erfahrungen nicht aus, die dortigen sehr mächtigen und einförmigen Kalkschiefer in genauerer Weise mit den von Clar in der näheren Umgebung von Graz so richtig unterschiedenen einzelnen Stufen zu parallelisieren. Deshalb ist Vaceks Zusammenfassung der „Lantschgruppe“ zum mindesten eine voreilige, ihre Bezeichnung aber deshalb unzweckmäßig, weil der Name „Lantschgruppe“ zunächst zu der Annahme Veranlassung geben muß, daß der so bezeichnete Schichtenkomplex auch den Hochlantschkalk umfaßt, welchen Vacek jedoch (allerdings auf Grund ganz unzulänglicher Anhaltspunkte) für Trias erklärt. Herr M. Vacek behauptet, daß die nördlich von den „Quarzphylliten“ (lies: Semriacher Schiefern) der Passail-Semriacher Mulde gegen die Teichalpe-Hochlantsch sich aufbauenden Schichten vollständig von den „Quarzphylliten“ abweichen und eine selbständige stratigraphische Einheit bilden. Diese Behauptung des Herrn M. Vacek ist nun auf das bestimmteste zurückzuweisen. Denn die „Quarzphyllite“ von Passail hängen auf das innigste zusammen mit dem aus mannigfachen Schichten bestehenden Komplex, der von den Semriacher Schiefern (= Herrn Vaceks Quarzphylliten) bei Passail bis zu den Schichten mit Heliolites Barrandi Pen. hinaufreicht. Ein Spaziergang von Passail über die Kapelle St. Anna in den Tobergraben zeigt diese innige Verbindung der Schiefer von Passail mit den graphitischen Schiefern, Kalkschiefern und Crinoidenkalken des Tobergrabens und des Lindenbergs auf das deutlichste. — In ganz ausgezeichneter Weise aber kann man das Übergehen der Semriacher Schiefer von Passail—Semriach—Fladnitz in die Kalkschieferstufe Peneckes gegen den Hochtrötsch und Vordertyrnau hin beobachten, wo ein ganz langsamer Übergang von Chlorit- und Tonschiefer (Semriacher Schiefer) in Kalkschiefer (Kalkschieferstufe) stattfindet. Von einer Trennung der Schiefer der Passail-Semriacher Zone und der Kalkschiefer und Kalke der Südausläufer der Hochlantschgruppe in zwei selbständige stratigraphische Gruppen kann auf keinen Fall gesprochen werden.

Herr M. Vacek stellt für seine „Lantschgruppe“ folgende Schichtfolge auf:

1. Graphitische dunkle Kalkschiefer mit graphitisch abfärbenden Kalken.
2. Lichte Kalkschiefer mit in den höheren Schichten auftretenden Einschaltungen von Bythotrepisschiefern und Crinoidenkalk.
3. Quarzitähnlicher Sandstein mit Lagern von grünen Diabasen und Diabastufen.
4. Dichte rauchgraue Kalke mit flaseriger Textur.

Vergleicht man diese Schichtfolge mit dem bekannten Profil von der blauen Flasche auf dem Plabutsch,¹ so sieht man, daß das Glied 2 der Vacek'schen Schichtfolge der Kalkschieferstufe Peneckes, das Glied 3 der Quarzitstufe entspricht.

In Bezug auf das Glied 4 der Vacek'schen Schichtfolge nun läßt sich aus Herrn Vaceks Worten selbst leicht zeigen, daß er sich sehr geirrt hat, als er die „dichten, rauchgrauen Kalke mit flaseriger Textur“ zur „Lantschgruppe“ zählte und vom Korallenkalk trennte.

Ist es schon bei Vergleichung der Vacek'schen Schichtfolge mit dem Plabutscher Profil sehr wahrscheinlich, daß die „dichten rauchgrauen Kalke mit flaseriger Textur“ dem Horizont des Heliolites Barrandi angehören, so ist es klar, daß diese Kalke im oberen Tyrnauer Graben zum mindesten diesem Horizont angehören, wenn sie nicht schon dem Mitteldevon entsprechen. Denn, da Herr M. Vacek angibt, daß diese flaserigen Kalke im oberen Tyrnauer Graben mächtig entwickelt sind, so können damit nur die Kalke der Hubenthal, Wildkogel, Aibel, Harterkogel und der Tyrnauer Alpe gemeint sein. Da aber Herr M. Vacek in seinem Aufnahmsbericht außer der „Lantschgruppe“ noch Mitteldevon, den Korallenkalk ausscheidet, an keiner Stelle aber sagt, daß er die Kalke der oben erwähnten Berge dem Mitteldevon zuzählt, da ferner in den tieferen Partien des oberen Tyrnauer Grabens die Kalkschieferstufe nach Herrn Vacek's Schichtglied Nr. 2 ansteht, so müssen die Kalke dieser Berge bei

¹ K. A. Penecke, Exkursionsführer zum IX. internationalen Geologenkongreß Wien, 1903. Exkursion in das Palaeozoikum von Graz.

Herrn Vacek als den „dichten, rauchgrauen Kalken mit flaseriger Textur“ zugezählt sein.

Nun führt aber Herr Professor Dr. K. A. Penecke folgende Fossilien aus diesen Kalken an¹:

A. Fundort Hintere Tyrnau:

- Heliolites Barrandei R. Hoernes.
- Thamnophyllum Stachei R. Hoernes.
- Favosites styriaca R. Hoernes.
- Favosites alpina R. Hoernes.
- Favosites Ottiliae Penecke.
- Striatopora Suessi R. Hoernes.
- Stromatopora concentrica Goldf.

B. Fundort Hubenthal:

- Heliolites porosa Goldf.
- Thamnophyllum Stachei R. Hoernes.
- Cyathophyllum caespitosum Goldf.
- Spongophyllum elongatum Schlut.
- Favosites styriaca R. Hoernes.
- Cupressocrinus sp.
- Rhodocrinus sp.
- Alveolites suborbicularis Lam.

C. Fundort Tyrnauer Alpe:

- Aulopora tubaeformis Goldf.
- Heliolites porosa Goldf..
- Thamnophyllum trigeminum Quenst.
- Cyathophyllum torquatum Schlut.
- Cyathophyllum ceratites Goldf.
- Cyathophyllum caespitosum Goldf.
- Heliophyllum planum Ludw.
- Spongophyllum elongatum Schlut.
- Cystiphyllum vesiculosum Goldf.
- Cystiphyllum pseudoseptatum Schulz.
- Calcolda sandalina Lam.
- Favosites Eifelensis Nich.
- Favosites Ottiliae Penecke.
- Pachypora Nicholsoni Frech.

¹ K. A. Penecke, Das Grazer Devon-Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1893, S. 586—589.

Monticulipora fibrosa Goldf.

Alveolites suborbicularis Lam.

Spirifer undiferus Röm.

Pentamerus globus Bronn.

Murchisonia turbinea Goldf.

D. Fundort Harterkogel:

Heliolites porosa Goldf.

Cyathophyllum torquatum Schlut.

Cyathophyllum caespitosum Goldf.

Favosites Eifelensis Nich.

Monticulipora fibrosa Goldf.

Alveolites suborbicularis Lam.

E. Fundort Aibl:

Heliolites porosa Goldf.

Favosites Eifelensis Nich.

Pachypora Nicholsoni Frech.

Alveolites suborbicularis Lam.

Die eben gegebene Liste der Versteinerungen dürfte es wohl ganz zur Genüge klar machen, daß Herr M. Vacek mit der Zuzählung der Kalke im oberen Tyrnauer Graben zur „Lantschgruppe“ vollständig unrecht hat; denn diese Kalke¹ gehören ihrem Alter nach teilweise zum Unterdevon (Barrandei-Schichten), teilweise zum Mitteldevon (Calceola-Schichten). Infolge dessen gehören sie, um mit Herrn M. Vacek zu sprechen, zum Korallenkalk.

Es gehört der tiefere Teil der Kalke (Fundort Hintere Tyrnau) zum oberen Unterdevon, zu den Barrandei-Schichten; die Schichten der Hubenhalt rechnet Herr Professor K. A. Penecke den Cultrijugatus-Schichten zu, während die Kalke der Tyrnauer Alpe, des Harterkogels und Aibls den Calceola-Schichten, unteres Mitteldevon, angehören.

Herr M. Vacek aber rechnet diese Schichten zur „Lantschgruppe“. Wie das möglich war, ist mir vollständig unbegreiflich, denn gerade im oberen Tyrnauer Graben sind die Kalke ganz außerordentlich versteinerungsreich!

¹ Herr M. Vacek nennt sein oberstes Glied der „Lantschgruppe“ d. s. die „dichten rauchgrauen Kalke mit flaseriger Textur“. (Osserkalk.)

Herr M. Vacek verlegt, wie wir eben gesehen haben, in das Hangende der Quarzite (Glied 3 seiner Gliederung, siehe oben) die „dichten rauchgrauen Kalke mit flaseriger Textur“ (Osserkalk). Daß tatsächlich über den Quarziten ein Kalkhorizont folgt, haben wir eben gesehen; daß diese, von Herrn M. Vacek noch zur Lantschgruppe gerechneten Kalke aber dem „Korallenkalk“ angehören, haben wir auch gesehen.

Ich sage ausdrücklich ganz verallgemeinernd: „diese Kalke“ (nämlich die „rauchgrauen Kalke“ mit flaseriger Textur) gehören dem „Korallenkalk“, dem Hangenden der Quarzite an, gehören also nicht mehr zur „Lantschgruppe“, denn die Kalke, die wirklich zur „Lantschgruppe“, d. i. der Kalkschieferstufe und Quarzitstufe Peneckes, liegen nicht, wie Herr M. Vacek will, im Hangenden, sondern im Liegenden der Quarzite; es sind das die Kalke des Osser und Buchkogels, die ganz evident unter den Quarziten, denen auch im oberen Teil ein Diabastuff eingeschaltet ist, liegen.

Herr M. Vacek hat, wie man dem eben Gesagten entnehmen kann, zwei stratigraphisch vollständig verschiedene Kalkkomplexe zusammengeworfen. Er hat übersehen, daß der Kalkkomplex des oberen Tyrnauer Grabens dem Mitteldevon angehört, und hat ihn, obwohl ihm die stratigraphische Position über dem „Korallenkalk“ zukommt, in des letzteren Liegenden und als Hangendes der Quarzite in den obersten Teil der Lantschgruppe gestellt; anderseits hat Herr M. Vacek Kalke, die ganz bestimmt unter den Quarziten liegen, als Hangendes dieser letzteren angesprochen und mit den nachweislich größtenteils mitteldevonischen Kalken der oberen Tyrnau vereinigt.

Aus allen diesen Tatsachen ist die Schichtfolge, die Herr M. Vacek für seine „Lantschgruppe“ aufstellt, als falsch anzusehen, denn sie beruht nur auf einer Reihe von sehr groben Beobachtungsfehlern.

Herr M. Vacek behauptet ferner (siehe obiges Zitat aus dem Aufnahmsberichte), daß die „Lantschgruppe“ „unkonform“ zum Teil über Hornblendegneis, zum Teil über Quarzphyllit lagert. Wir haben im obigen gesehen, daß die „Lantschgruppe“ mit den „Quarzphylliten“ von Passail u. s. w. innig

verbunden ist. Die Behauptung des Herrn M. Vacek, daß die „Lantschgruppe“ über Hornblendegneis liegt, ist nur zum allerkleinsten Teil richtig (nämlich am Nordabfall des Hochlantsch), denn sie liegt fast überall auf der Kalkschieferstufe, nämlich dort, wo die Kalkschieferfacies vom Schöckelkalk bis zu den Barrandei-Schichten hinaufreicht, oder auf Semriacher Schiefer auf.

Herr M. Vacek schreibt in seinem Aufnahmsbericht (S. 45) folgendes: „Westlich der Mur, in den Umgebungen von Fronleiten, Übelbach, Stübing lagert die Lantschgruppe, die hier zumeist nur durch die tiefste ihrer drei Abteilungen vertreten erscheint, über Granatenglimmerschiefer.“

Herr M. Vacek scheint da ganz übersehen zu haben, daß gerade in der genannten Gegend unter der „Lantschgruppe“, d. i. also unter der Kalkschieferstufe und Quarzitstufe des Herrn Professors Penecke überall Schöckelkalk und an vielen Stellen unter diesem letzteren der Grenzphyllit liegt. Das ist der Fall bei Peggau, Fronleiten, Guggenbach, Übelbach, Groß-Stübing, beim Krautwasch u. s. w.

Ferner schreibt Herr M. Vacek (S. 45): „Nördlich von Weiz findet man eine isolierte Partie derselben Schichtgruppe (nämlich der „Lantschgruppe“), und zwar in allen drei Abteilungen vollständig entwickelt, diskordant über den Schöckelkalken der Zetz gelagert.“

Wo Herr M. Vacek auf den Schöckelkalken der Zetz die Lantschgruppe gesehen hat, das ist mir ganz unerfindlich! Und merkwürdigerweise scheint Herr M. Vacek selbst die Lantschgruppe auf der Zetz nicht mehr zu kennen, denn er zeichnet nichts dergleichen in seinem Profil¹ über die Zetz ein. Erst in seiner neuen Arbeit taucht die Lantschgruppe dort wieder auf.

Herr M. Vacek schreibt in seinem Aufnahmsberichte (S. 45) folgendes: „Die unkonforme Lagerung der Gruppe (nämlich der „Lantschgruppe“), besonders der graphitischen Kalkschiefer, mit denen die Serie in der Regel beginnt, kann man auf der Leber, Graz N, sehr klar beobachten. Von

¹ Siehe Profil bei Vacek, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1892, S. 43.

dem Passe Auf der Leber baut sich die tiefste schieferige Abteilung gegen Unter-Rannach auf. Am Krail folgt die zweite Abteilung der Gruppe, die hier wie in der ganzen Umgebung von Graz in der Facies von zumeist ziemlich reinen Quarziten entwickelt ist, die vielfach in Dolomite übergehen. Von Krail nach Süden streichen die Gesteine der mittleren Abteilung der Lantschgruppe über den Admonterkogel nach der Umgebung von Gösting und weiter am Ostfuß des Plabutschzuges bis in die Gegend von Straßgang. Ähnlich wie im Lantschgebiete schalten sich auch in der Umgebung von Graz einzelne Lager von Diabastuff regelmäßig im oberen Teil dieser Ablagerung ein. Auf diese folgt, wie man in dem Murdurchbruch zwischen Gösting und Judendorf klar beobachten kann, genau so wie im Lantschgebiete konkordant eine Kalkabteilung, welche am rechten Ufer der Mur den Nordabfall des Raachberges deckt, am linken Ufer aber die als Aussichtspunkt bekannte Kanzel bildet, sowie die steile Lehne zwischen Pailgraben und Kreuzwirt. Auch im oberen Pailgraben tauchen die Kalke noch einmal auf, treten aber sonst im ganzen Grazer Bezirke nirgends mehr auf. Wenn auch durch die tertiären und gleich zu besprechenden mitteldevonenen Ablagerungen vielfach verdeckt und oberflächlich unterbrochen, findet sich die Lantschgruppe dennoch in der Umgebung von Graz in allen ihren drei Abteilungen gut vertreten.

Daß die von Herrn M. Vacek geschilderten Verhältnisse auf der Leber in Wirklichkeit nicht so sind, wie Herr M. Vacek will, habe ich im Vorhergegangenen teilweise schon berührt, genauer werde ich im folgenden darauf zurückkommen.

Was nun Herr M. Vacek über den Murdurchbruch zwischen Gösting und Judendorf sagt, werde ich nun einer Erörterung unterziehen. Nach Herrn M. Vacek folgt über der „Lantschgruppe“ von Gösting (d. i. Quarzitstufe nach der Gliederung des Grazer Palaeozoikums von Herrn Professor Penecke) ein Kalkniveau, das er dem obersten Glied der „Lantschgruppe“, dem weiter unten zu besprechenden „Osserkalk“ gleichstellt.

Wie stimmt nun mit dieser Behauptung die Tatsache,

daß sowohl die Kalke des Frauenkogels, als auch die der Kanzel Versteinerungen, die für die Schichten mit Heliolites Barrandi bezeichnend sind, geliefert haben? Wird Herr M. Vacek vielleicht auch bei den Kalken der Kanzel behaupten, daß sie eine stratigraphisch selbständige Gruppe gegenüber der „Lantschgruppe“ darstellen, weil sie dem Korallenkalk angehören? Ich glaube, daß Herr M. Vacek das wohl unterlassen wird, denn die Lagerungsverhältnisse sind an den Kanzelwänden sehr gut aufgeschlossen, sodaß man eine etwaige Behauptung der unkonformen Lagerung des „Korallenkalkes“ auf der „Lantschgruppe“ doch als „etwas zu kühn“ zurückweisen könnte. Oder wird Herr M. Vacek trotz dieser Tatsachen noch behaupten, daß die Kalke der Kanzel dem „Osserkalk“ angehören?

Aus den Kalken der Kanzel führt Herr Professor K. A. Penecke mit der Fundortsbezeichnung St. Gotthardt folgende Versteinerungen an:

- Heliolites Barrandi R. Hoernes.
- Zaphrentis cornu vaccinum Penecke.
- Thamnophyllum Stachei R. Hoernes.
- Thamnophyllum Hoernesi Penecke.
- Cyathophyllum Ungeri Penecke.
- Cyathophyllum Graecense Penecke.
- Cyathophyllum caespitosum Goldf.
- Spongophyllum Schlüteri Penecke.
- Favosites Styriaca R. Hoernes.
- Favosites Ottiliae Penecke.
- Pachypora cristata Frech.
- Striatopora Suessi H. Hoernes.
- Stromatopora concentrica Goldf.
- Stromatopora cf. tuberculata Nich.
- Caunopora placenta Phil.
- Rhodocrinus sp.
- Zeapora gracilis Penecke.
- Pentamerus Petersi R. Hoernes.

Aus dieser Liste dürfte die Zugehörigkeit der Kanzelkalke zum „Korallenkalk“ (d. i. den Barrandi-Schichten) mit genügender Sicherheit klar gestellt sein.

Daß Herr M. Vacek „Korallenkalk“ aus dem Murdurchbruch zwischen Gösting und Judendorf kennt, beweist eine andere Stelle in seinem Aufnahmsberichte (S. 47 u. 48): „Weiter nördlich, in der Gegend des Murdurchbruches zwischen Judendorf und Gösting, der einzigen Stelle des Grazer Bezirkes, wo die oberste kalkige Abteilung der Lantschgruppe, die wir als Osserkalk bezeichnet haben, erhalten ist, liegt die Mitteldevongruppe über dieser Kalkabteilung.“

Wo dies der Fall ist, sagt Herr M. Vacek nicht. Es dürfte auch sehr schwer sein, in die überaus klaren und gut aufgeschlossenen Lagerungsverhältnisse irgendwo eine unkonforme Lagerung des „Korallenkalkes“ über der „Lantschgruppe“ hineinzudichten.

Herr M. Vacek fährt in seinem Aufnahmsberichte (S. 46) folgendermaßen fort: „Während also, wie wir gesehen haben, die Lantschgruppe in der Gegend von Graz und ebenso im Gebiete des Zetzstockes, nördlich von Weiz, über Schöckelkalk lagert, finden wir sie in dem westlich der Mur gelegenen Teil des Gebietes über Granatenglimmerschiefer aufruhend. Im Lantschgebiete treffen wir sie am Süd- und Ostrand des Lantschstockes über Quarzphyllit, am Nordwestrande aber direkt über der tiefsten Abteilung der Urgneisgruppe, über den Hornblendegneisen“.

Im früheren habe ich ausgeführt, daß weder die „Lantschgruppe“ über Schöckelkalk, noch über Quarzphyllit, noch über Granatenglimmerschiefer, noch über Hornblendegneisen liegt, sondern immer (mit einer kleinen Ausnahme, die aber durch tektonische Störungen hervorgerufen ist) über Semriacher Schiefer oder über den diesen letzteren vertretenden Kalkschiefer.¹

Aus dem eben Gesagten möge man die Berechtigung der folgenden Worte des Herrn M. Vacek abschätzen:² „Hienach lagert die Lantschgruppe übergreifend über einem alten Relief, an dessen Zusammensetzung alle bisher betrachteten Gruppen

¹ Siehe die Tabelle der in der Grazer Bucht auftretenden Schichten in meiner Arbeit, Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1905, S. 196, 197.

² Aufnahmsbericht, S. 46.

teilnehmen. Dabei ist wohl in stratigraphischer Beziehung am wichtigsten der Umstand, daß auch die Schöckelgruppe an der Bildung dieses alten Reliefs teilnimmt.“

Herr M. Vacek vergleicht dann in seinem Aufnahmsbericht seine Gliederung der „Lantschgruppe“ mit der bekannten Gliederung Dr. Clars und findet, daß die unterste Abteilung seiner „Lantschgruppe“ jener Stufe entspricht, welche Dr. Clar Kalkschieferstufe genannt hat, wobei die „graphitischen Schiefer an der Basis der Serie in dem oben richtig (?) gestellten Terminus „Semriacher Schiefer“ inbegriffen sind“.

Die quarzähnlichen Sandsteine mit den Diabasstufen entsprechen der Dolomitstufe und der Diabasstufe Clar's. „Die oberste kalkige Abteilung der Lantschgruppe findet in der Gliederung Dr. Clars keinen Ausdruck. Die Kalke dieser Abteilung wurden zum Teil mit dem Schöckelkalke, zum Teil mit dem später zu besprechenden Korallenkalke vereinigt, teilweise aber auch dem Hochlantschkalke zugerechnet. Da dieselben aber im Grazer Becken eine sehr bedeutende Rolle spielen, dabei eine klare stratigraphische Position einnehmen, dürfte es gut sein, für dieses bisher unbeachtete Glied einen bestimmten Namen einzuführen. Folgend der bisher üblichen Art, solche Lokalnamen zu wählen, könnte man diese Kalkabteilung nach einem bekannten Gipfel des Lantschgebietes als Osserkalk bezeichnen.“¹

Herr M. Vacek hat also ein mächtiges Kalkniveau entdeckt, das zwischen der Quarzit-(Dolomit)-Stufe und dem Korallenkalk liegt. Ist es schon von Haus aus ganz unwahrscheinlich, daß alle Beobachter, die vor Herrn M. Vacek das Grazer Palaeozoikum untersuchten, ein mächtiges Kalkniveau nicht gesehen hätten, so ergibt, wie aus den früheren Zeilen leicht ersichtlich ist, eine genauere Prüfung, daß die Entdeckung dieses „obersten Kalkniveaus der Lantschgruppe“ gerade so auf groben Beobachtungsfehlern beruht, wie so viele andere Entdeckungen des Herrn M. Vacek, wie z. B. die Entdeckung, daß der Semriacher Schiefer zur Quarzphyllitgruppe gehört, ferner die Entdeckung, daß der Gipfelkalk des Hoch-

¹ Aufnahmsbericht, S. 46.

lantsch triassischen Alters sei, ferner, um auf andere Gegenden zu sprechen zu kommen, die Entdeckung, daß der Magnesit der Veitsch und die unterkarbonischen Kalke zwei getrennte stratigraphische Komplexe sind, ferner die Entdeckung der zwei getrennten, auch stratigraphisch selbständigen Eisenlager des Erzberges und die Entdeckung des permischen, „unkonform“ dem devonischen Erzlager aufgelagerten oberen Eisensteinlagers des Erzberges u. s. w.¹

Der „Osserkalk“ des Herrn Vacek gehört teilweise dem in der Kalkschieferstufe häufig auftretendem Crinoidenkalk (Osser), teilweise den Barrandei-Schichten (Murenge bei Gösting), teilweise dem Mitteldevon (Tyrnauergraben) an, hat also nicht, wie Herr M. Vacek behauptet, „eine klare stratigraphische Position“.

¹ In Bezug auf den Erzberg möchte ich noch erwähnen, welche Beurteilung die Aufnahmätigkeit des Herrn M. Vacek von Seiten der „Fachkollegen aus fremden Landen“, auf welche sich Herr Vacek gerne zu berufen scheint (Vacek, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1892, S. 38, Zeile 9 von oben an), erfahren hat. Herr Taffanel würdigt die Tätigkeit des Herrn Vacek in der Umgebung von Eisenerz mit folgenden Worten (Taffanel: Le gisement de fer spathique de l'Erzberg, en Styrie Annales des mines ou recueil de mémoires sur l'exploitation des mines et sur les sciences et les arts qui s'y rattachent. 10^e Serie. Mémoires. Tome IV. Paris 1903. Seite 43—44):

„En résumé, sans contester le grand intérêt qui s'attache aux idées émise par M. Vacek, on peut regretter qu'il n'ait pas cherché davantage à les contrôler par les faits. Sa théorie est en désaccord avec plusieurs observations que l'on avait toutes raisons de croire exactes; à certains points de vue, elle semble tout à fait anormale: il n'y aura donc lieu de l'accepter sans réserve que le jour où elle s'appuiera sur les arguments tirés d'une sérieuse étude stratigraphique.

La géologie locale des environs d'Eisenerz reste obscure, et l'un des mérites de M. Vacek est d'avoir mis en évidence ces obscurités. Il est à souhaiter que les discussions qu'a soulevées cette nouvelle théorie provoquent des observations et des étude sur place qui permettront de résoudre les nombreux problèmes que soulève cette région des Alpes orientales. Pour le moment, nous pensons qu'il faut s'en tenir aux anciennes déterminations, surtout en ce qui concerne la question la plus importante, c'est-à-dire la constitution du gisement et les dimensions présumées: Le gisement doit être considéré comme dévonien, sans discordances probables entre ses diverses parties, et, par suite, il n'existe aucune raison de penser que les dimensions sont aussi rédésites que les figures M. Vacek.

Und was den Namen „Osserkalk“ betrifft, so muß man sagen, daß der Name höchst unglücklich gewählt ist. Der Kalk des Osser (von welchem Berg der Name genommen), liegt nicht, wie Herr Vacek sagt, über, sondern unter den Quarziten der „Lantschgruppe“. Dem eben Gesagten nach dürfte es wohl ganz zur Genüge bewiesen sein, daß die Ausscheidung der „Lantschgruppe“ nicht im mindesten den tatsächlichen Verhältnissen entspricht und daß die alte Clars'sche Gliederung des Grazer Palaeozoikums nach wie vor vollständig zu Recht besteht.

Wir kommen nun in der Fortführung der Besprechung des Aufnahmsberichtes des Herrn M. Vacek zur Erörterung der dritten, von ihm ausgeschiedenen, natürlich auch „unkonform“ gelagerten Schichtgruppe, zum Korallenkalk.

Es heißt da in Herrn M. Vaceks Aufnahmsberichte (S. 46, 47): „Eine dritte, abermals in Bezug auf Lagerung und Verbreitung selbständige auftretende Gruppe bilden jene Kalk- und Schiefermassen, welche wegen ihrer reichen Petrefaktentwicklung das bekannteste Glied in der altsedimentären Serie des Grazer Beckens darstellen. Die Fauna dieser Gruppe bildete vielfach den Gegenstand eingehender Untersuchung und wurde deren mitteldevonisches Alter erst in neuerer Zeit wieder durch die Arbeiten von Dr. Frech und Dr. Penecke bestätigt.“

Also der „Korallenkalk“ ist eine selbständige stratigraphische Einheit, die unkonform über den älteren Schichten liegt! Wir sehen, daß wir wieder vor einer neuen Entdeckung des Herrn M. Vacek stehen!

Wenn nun Herr M. Vacek dem Korallenkalk ein mitteldevonisches Alter zuschreibt und als Beleg dafür eine Arbeit des Herrn Professor Penecke zitiert¹, so muß dem gegenüber hervorgehoben werden, daß gerade in der von Herrn M. Vacek zitierten Arbeit des Herrn Professor Penecke das unterdevonische Alter des „Korallenkaltes“ der Grazer Umgebung

¹ Es handelt sich um die Arbeit des Herrn Professor Dr. K. A. Penecke: Vom Hochlantsch. Eine vorläufige Mitteilung über das Grazer Devon. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. 1889, S. 17—28.

betont wird. Herr M. Vacek muß also auf jeden Fall falsch gelesen haben, da er unrichtig zitiert.

Und gerade in der eben zitierten Arbeit des Herrn Professors Penecke hätte Herr M. Vacek lesen können, daß der Grazer Korallenkalk ein hervorragendes Element im Gebirgsbau darstellt und daß das nicht nur scheinbar der Fall ist, da man infolge der reicheren Literatur über die petrefaktenreiche Gruppe dies vermuten könnte.

In Herrn Vaceks Aufnahmsberichte (S. 47) heißt es dann weiter: „Im Grazer Bezirke beginnt die Gruppe in der Regel mit einer wenig mächtigen Abteilung dunkler bituminöser oder graphitischer Tonschiefer. Aus diesem basalen Gliede entwickelt sich durch Aufnahme von Kalk eine Folge von plattigen, eisengefärbten Kalkschiefern, die nach oben in Form von wiederholten Einschaltungen in eine nun folgende mächtige Masse von Kalken ausklingen. Besonders diese schiefrigen Einschaltungen sind es, welche in der Regel eine reiche, wenn auch nicht besonders gut erhaltene Fauna von Brachiopoden, Einzelkorallen und Crinoiden enthalten, während die dunklen Kalke durch das häufige Auftreten eines großen *Pentamerus* charakterisiert werden. Höher werden die Kalke in der Regel heller und enthalten nicht selten Lagen, in denen Korallenreste in großer Masse gehäuft erscheinen und besonders an angewitterten Flächen sehr deutlich zum Vorschein kommen.“

Dazu wäre zu bemerken, daß in der Grazer Umgebung die „Korallenkalke“ (d. i. die Barrandei-Schichten) nie „mit bituminösen oder graphitischen Tonschiefern“ beginnen; ferner liegen nie Kalkschiefer, die in dunkle Kalke „ausklingen“, an der Basis der Kalke, sondern die Korallenkalke sind durch langsame Übergänge mit der Quarzit-Dolomitstufe auf das innigste verbunden.

Ich weiß nicht, wie Herr M. Vacek behaupten konnte, daß Kalkschiefer und Tonschiefer an der Basis der Korallenkalke liegen; es ist mir aber der Verdacht gekommen, daß da eine Verwechslung mit der Kalkschieferstufe oder wie Herr Vacek es nennt, mit dem unteren Teil der Lautschgruppe vorliegt.

Es liegen auch die Kalkschiefer, die die zahlreichen Ver-

steinerungen (Marmorbruch am Gaisberg) enthalten, in einem viel höheren Niveau und auf keinen Fall an der Basis der Korallenkalke.

Es sind jedenfalls auch die durch das Auftreten des großen *Pentamerus* gekennzeichneten dunklen Kalke und die eigentlichen Korallenkalke nicht, wie Herr M. Vacek es darstellt, zwei getrennte Niveaus der Korallenkalkstufe, sondern es sind das faciell sich vertretende Bildungen.

Herr M. Vacek fährt dann in seinem Aufnahmsberichte (S. 47) fort: „Eine ähnliche Gliederung zeigt die Mitteldevongruppe auch im Lantschgebiete mit dem Unterschiede, daß an Stelle der *Pentameruskalke* vielfach dunkle bröckelige Dolomite treten mit Einschaltungen von lichten quarzitischen Lagen. Ferner enthalten die basalen Tonschiefer im Lantschgebiete häufig Einlagen von dunklen Kalken, welche so wie die Schiefer selbst häufig reich an organischen Resten sind, die nach den Untersuchnngen Dr. Peneckes mit der Fauna der Calceolaschichten der Eifel große Übereinstimmung zeigen“.

Herr M. Vacek glaubt, daß die „bröckeligen dunklen Dolomite mit Einschaltungen von lichten quarzitischen Lagen“ eine Facies des dunklen *Pentameruskalkes* der Umgebung von Graz sind. Da irrt sich Herr M. Vacek ganz gewaltig, denn die Dolomite mit den quarzitischen Einschaltungen liegen immer unter den durch Heliolites Barrandi charakterisierten Kalken, gehören als der Einteilung des Grazer Palaeozoikum durch Herrn Professor Penecke zufolge zur Quarzitstufe oder, um mit Herrn Vacek zu sprechen, zur Lantschgruppe.

Basale Tonschiefer unter den „Mitteldevonkalken“ gibt es im ganzen Lantschgebiet nicht. Die Kalke liegen teils auf Kalkschiefern (Tyrnauer Graben), teils auf Diabastuffen (Teichalpe), teils auf Diabasen (Hochlantsch Nordabfall), teils auf Quarziten (Zachenspitze). Alle Tonschiefer mit den Einlagen von dunklen Kalken gehören zur Kalkschieferstufe des Herrn Professor Penecke, oder, um mit Herrn Vacek zu sprechen, zur „Lantschgruppe“.

Die „basalen Tonschiefer“, die nach Herrn M. Vacek reich an Fossilien sein sollen, liegen zwischen den durch

Heliolites Barrandi gekennzeichneten Kalken und den Calceola-Schichten und sind keine Tonschiefer, sondern Kalkschiefer; ferner führen sie nicht die Fauna der Calceola-Schichten der Eifel, sondern die der Cultrijugatus-Schichten¹.

Im Aufnahmsberichte des Herrn M. Vacek (S. 47) heißt es dann weiter: „Sowohl in der Gegend von Graz als im Lantschgebiete liegt die in Rede befindliche mitteldevonische Schichtgruppe übergreifend über den verschiedenen Abteilungen der beiden vorhergehenden Gruppen. An der bekanntesten Stelle ihres Auftretens, in dem langen Zuge des Plabutsch, östlich von Graz, liegt die Gruppe über der mittleren Abteilung der Lantschgruppe, der Quarzdolomitabteilung mit Einschaltung von Diabastufen.“

Um die Berechtigung der Behauptung des Herrn M. Vacek, daß nämlich die „Mitteldevongruppe“ am Plabutsch unkonform über der „Lantschgruppe“ sei, voll zu würdigen, will ich das bekannte Profil von dem Gasthaus „Zur blauen Flasche“ auf dem Plabutsch besprechen.²

In den Steinbrüchen am Fuße des Plabutsch steht die Kalkschieferstufe (Stufe 4 der Gliederung des Grazer Palaeozoikums des Herrn Professor Penecke; Stufe E Barrande) an; es sind Kalkbänke mit den bekannten Nereitenschiefern wechseltagernd, sehr hübsch aufgeschlossen, Streichen N. 34 O, Fallen unter 35° etwa gegen NW gerichtet; es sind immer dicke Bänke eines blaugrauen, dichten Kalkes, die abgelöst werden von etwa 10—20 cm dicken Lagen von Nericitenschiefern, die mit ebenso dicken Kalkbänken wechseln. Das wiederholt sich mehrere Male.

Über den obersten Bänken der Kalkschieferstufe folgt dann die Quarzitstufe (Glied 5 von Herrn Professor Penecke); es sind Quarzitbänke, die zuerst mit Kalkbänken wechseln und auch in solche übergehen. Erst weiter oben wechseln dann Quarzite und Dolomite. Die Quarzite zeigen

¹ K. A. Penecke, Das Grazer Devon. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1893, S. 579.

² Siehe dazu: Penecke, Exkursionsführer zum IX. internationalen Geologenkongreß, 1903. Exkursion in das Palaeozoikum von Graz.

häufig Cleavageflächen. Beim Aufstieg auf den Plabutsch kann man auch eine Einlagerung von Kalkschiefern in den Quarziten sehen. Das Streichen und Fallen dieses Gesteinkomplexes ist ganz wie das der Kalkschieferstufe.

Bevor man die Höhe des Vorderplabutsch (Punkt 558 der Spezialkarte) erreicht, erscheinen die ersten Diabastuffbänke, die dann mit Melaphyrtuffen wechselseitig liegen. Über diesen Schichten folgt eine Kalkbank, Streichen N 34 O, Fallen 34° NW. Dann folgen wieder Quarzite, dann eine Kalkbank, dann eine Dolomitbank, dann ein heller lichter Kalk, der dann in den Korallenkalk (Barrandei-Schichten) übergeht, welcher den Gipfel des Plabutsch bildet. Das Streichen dieser Schichten ist im N 34 O, das Fallen 35° NW.

Aus dem eben Gesagten geht nun folgendes hervor:

1. Die „Mitteldevongruppe“ (d. i. unser Korallenkalk, Barrandei-Schichten) liegt nicht unkonform über der „Lantschgruppe.“

2. Die „Mitteldevongruppe“ wird nicht von einem „basalen Tonschiefer“ eingeleitet.

3. Aus diesem basalen Gliede entwickelt sich nicht durch Aufnahme von Kalk eine Folge von plattigen eisengefärbten Kalkschiefern, die in eine mächtige Masse von dunklen Kalken „ausklingen“.

4. Die Pentamerus-Kalke, die nach Herrn M. Vacek unter den eigentlichen Korallenkalke liegen, fehlen im Profil der Blauen Flasche, wohl treten sie aber im Profil des Gaisberges und des Frauenkogels auf. Daraus und aus anderen Beobachtungen kann man vielleicht den Schluß ziehen, daß die Pentameruskalke und der Korallenkalk Facies eines und des selben Horizontes sind, zumal sie auch im Profil Tal-Plabutsch anstehen.

5. Herr M. Vacek hat vollständig unrecht, wenn er im Plabutscher Profil eine selbständige untere Gruppe (Lantschgruppe) und eine selbständige obere Gruppe (Mitteldevongruppe) unterscheidet.

Wenn wir nun den Aufnahmsbericht des Herrn M. Vacek weiterlesen, so finden wir dann die Behauptung, daß im Murdurch-

bruch zwischen Gösting und Judendorf „Osserkalk“ auftritt; da ich früher schon erörtert habe,¹ daß Herr M. Vacek sich hier geirrt hat, so kann eine weitere Besprechung dieser Stelle des Aufnahmsberichtes füglich unterbleiben, da es doch nur eine Wiederholung des früher Gesagten wäre.

Auch die Besprechung der Behauptung des Herrn M. Vacek, daß die „Mitteldevongruppe“ auf der Rannach „unkonform“ über verschiedenen älteren Schichten liegt, soll hier unterbleiben, da diese Verhältnisse bei der Erörterung der Lagerungsverhältnisse auf der Leber des näheren behandelt werden sollen.

Im Hochlantschgebiet liegt die „Mitteldevongruppe“ nach Herrn M. Vacek teils über „Osserkalk“, teils über der „mittleren Abteilung der Lantschgruppe“, natürlich „unkonform“. Daß die „Mitteldevongruppe“ unmöglich über dem „Osserkalk“ liegen kann, geht daraus hervor, daß der „Osserkalk“ teilweise selbst mitteldevonisches Alter hat, wie ich früher dargetan habe, teilweise aber unter der Quarzitstufe liegt. Daß aber auch die „Mitteldevongruppe“ nicht unkonform über der „Lantschgruppe“ liegt, zeigen die Verhältnisse am Hoch-Trötsch, wo die Barrandei-Schichten vollkommen konkordant auf der Quarzitstufe liegen, ebenso wie sie im Profil der Breitalmhalt konkordant über den Quarziten beim Breitalmkreuz liegen.

Aus allem dem scheint es doch mit ganz genügender Sicherheit hervorzugehen, daß Herrn M. Vaceks Behauptung, daß „die stratigraphische Selbständigkeit der Mitteldevongruppe gegenüber der tieferen Lantschgruppe klar gegeben sei“, doch etwas sehr gewagt ist.

Herr M. Vacek hat, wie wir in den früheren Zeilen gesehen haben, im Grazer Palaeozoikum eine ganze Reihe von unkonform übereinander gelagerten Gruppen ausgeschieden, und zwar mit Unrecht, denn diese Schichten sind alle vollständig konkordant übereinander gelagert.

Das einzige Schichtglied, dessen Ablagerung wirklich eine Periode der Erosion und Denudation, vielleicht sogar eine

¹ Siehe diese Arbeit, S. 127, 128.

kleine Störungsepoke vorausging, als das einzige Schichtglied, das wirklich unkonform gelagert ist, ist das obere Oberdevon, der Clymenienkalk von Steinbergen und der des Eichkogel bei Reun, welch letzteres Vorkommen aber Herr Vacek nicht kennt.

Herr M. Vacek schreibt, daß man diese Bildung „als Repräsentanten des Oberdevon anzusehen gewohnt ist.“ In diesen Worten scheint mir ein Zweifel am oberdevonischen Alter dieser Kalke zu liegen. Diesem Zweifel wird am besten abgeholfen durch die Fossiliste, die Herr Professor Penecke aus den Clymenienkalke von Reun und Steinbergen gibt und die das oberdevonische Alter zeigen:

- Rhynchonella* sp.
- Posidonomya venusta* Münst.
- Cardiola* sp.
- Orthoceras interruptum* Münst.
- ? *Trochoceras* sp.
- Clymenia speciosa* Münst.
- Clymenia undulata* Münst.
- Clymenia planorbiformis* Münst.
- Clymenia laevigata* Münst.
- Clymenia flexuosa* Münst.
- Clymenia* sp. nov. Stache.
- Goniatites retrorsus* Buch.
- Goniatites* sp. sp.
- Cypridina* cf. *serratostriata* Sandb.

Warum sich nach Herrn M. Vacek die stratigraphische Position der Kalkpartie mit der Altersbestimmung als Oberdevon nicht gut in Übereinstimmung bringen läßt, ist mir nicht klar.

Die Angabe des Herrn M. Vacek, daß das Oberdevon nirgends im Bereich des „Mitteldevons“ auftritt, ist unrichtig, denn am Eichkogel bei Reun liegen die Clymenienkalke auf den Barrandei-Schichten gerade so wie bei Steinbergen.

„Einem weiteren isolierten Rest einer dem Grazer Becken sonst fremden Schichtgruppe begegnet man im Breitenauer Tale, nördlich von St. Jakob am Nordfuß des Lantsch-

stockes. Hier liegt zwischen dem Wölling- und Kreuzbauerngraben wie ein verlorener Posten ein kleiner Lappen von Carbon in derselben Ausbildung, wie sie auf der anderen Seite des Rennfeldrückens bei Bruck die tiefsten Bildungen des Carbonzuges zeigen, nämlich vorwiegend graphitische Tonschiefer mit fein eingesprengtem Pyrit, aus denen sich nach oben dunkle Kalkschiefer und Kalke entwickeln. Der Carbonlappen ruht diskordant auf der Sandsteinabteilung der Lantschgruppe. Ähnlich wie an so vielen Stellen des langen Carbonzuges der nordsteirischen Alpen findet sich auch in der Breitenau mit dem Carbon Magnesit vergesellschaftet in Form von massigen Stöcken, die auf der schieferigen Unterlage unregelmäßig aufsitzen. Einen solchen, in Abbau begriffenen Stock von Magnesit findet man im Kreuzbauerngraben, einen zweiten im nächsten kleinen Parallelgraben.“ (Aufnahmiebericht S. 48.)

Gegen die Zurechnung des Breitenauer Magnesites zum Carbon hat sich Herr Professor R. Hoernes gewendet,¹ indem er ausführt, daß der Magnesit der Breitenau regelmäßig den unter der Devonformation lagernden, wahrscheinlich silurischen Bildungen eingeschaltet ist.

Zu den Behauptungen des Herrn M. Vacek ist zu bemerken, daß der Magnesit überhaupt viel tiefer liegt, als die „Sandsteinabteilung der Lantschgruppe“ (Quarzitstufe). Nachweislich liegt der Magnesit an der Grenze zwischen Grenzphyllit und Schöckelkalk, welches Verhältnis gerade im Kreuzbauerngraben gut aufgeschlossen ist.

Ferner muß ich auf jeden Fall bezweifeln, daß die tiefsten Bildungen des nordsteirischen Carbonzuges graphitische Tonschiefer sind, denn diese treten nur in der mittleren und teilweise sogar in der oberen Abteilung der Carbonserie der Grauwackenzone auf.

Ferner muß ich auf das entschiedenste betonen, daß in der Grauwackenzone die Magnesite nicht auf das Carbon beschränkt sind, sondern auch im Silur auftreten.

¹ R. Hoernes, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines f. Steiermark, 1891, S. 265.

Herrn Vaceks Behauptung des carbonischen Alters der Breitenauer Magnesite, die nur der Magnesite wegen — in Analogie der Magnesite der Grauwackenzone — zum Carbon geschlagen wurden, ist also auch in dieser Beziehung hinfällig.

Die Behauptung, daß die Magnesite der Breitenau auf den älteren Bildungen „unkonform“ aufsitzen, beruht auf einem groben Beobachtungsfehler.

Die Magnesitbildung in der Breitenau dürfte allerdings zeitlich mit der Bildung der obersteirischen Magnesite zusammenfallen, die, da wir epigenetischer Entstehung sind,¹ in allen Formationen auftreten können. Tatsächlich sehen wir auch epigenetische Erze und Magnesite in der Grauwackenzone im Silur (Zeiritzkampel, Radmer), im Devon (Erzberg) und im Carbon (Veitsch).

„Die Siderite (Typus Erzberg), Ankerite (Typus Radmer) und Pinolitmagnesite (Typus Sattlerkogel in der Veitsch) bilden Lagerstätten von gleicher Beschaffenheit; sie sind nicht nur durch einzelne Bindeglieder chemisch mit einander eng verbunden, sondern sie treten auch stets unter den gleichen geologischen Verhältnissen auf. Man kann sie ebenso wenig im Sinne der gewöhnlichen Sedimentation als Lager auffassen, wie die Kiese von Kallwang und Öblarn, ihre Entstehung läßt sich nur mit dem Metamorphismus präexistierender Materialien erklären. Wir dürfen sie daher mit Recht unter der höheren Einheit der metamorphen Carbonatlager der nördlichen Grauwackenzone vereinen. Weitergehend müssen wir auch die Kiese (Typus Kallwang, Öblarn) in die nächste Verwandtschaft dieser Erzbildungen stellen. Mehr oder weniger grobe Kiesausscheidungen in den Carbonatlagerstätten, von den handgroßen Stücken des Erzberges bis zu den mächtigen Anschwemmungen in der Radmer, führen schließlich zu den sulfidischen Lagerstätten, wo der Ankerit zum Kies in demselben Verhältnis auftritt, wie der letztere zum ersteren am Erzberg.“

¹ K. A. Redlich, Über das Alter und die Entstehung einiger Erz- und Magnesitlagerstätten der steirischen Alpen. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1903, S. 285—294.

„Ich stelle mir den Bildungsvorgang folgendermaßen vor: Nach einer Zeit submariner Eruptionen — und dafür spricht die lagerartige Anordnung der Hornblendegesteine und Tuffe in der Nähe der Kieslager — erfolgte die normale Bildung der klastischen Sedimente. Mit dieser gingen durch die letzten Emanationen des Vulkanismus verschiedene Exhalationen und Quelläußerungen Hand in Hand, welche teilweise fast gleichzeitig, teilweise an bereits gebildeten Schichten (siehe Radmer, Veitsch) eine Umsetzung der Erze bewirkten.“

„War nun das Erzmaterial gegeben, so ist es wohl selbstverständlich, daß in chemisch so leicht beweglichen Massen fortwährend neue Umwandlungen, beziehungsweise Anreicherungen stattfinden konnten; ich möchte sie mit dem Namen lokaler Metamorphismus bezeichnen, für welchen man folgende Beispiele anführen kann: Der Erzberg bei Eisenerz zeigt Anreicherungen von Sideriten in der Nähe von Spalten, die Pinolitmagnesite werden durch ein Netzwerk von Spaltenausfüllungen oft fast vollständig in Kalk umgewandelt, zum Beispiel in Oberort bei Tragöß. In Bezug auf das Alter müssen wir nach dem heutigen Stande unserer geologischen Kenntnisse drei Zonen unterscheiden, für welche als Beispiel der ältesten die Kiese von Kallwang und Öblarn, der mittleren (silur-devonischen) die Eisenerze und Kupferkiese der Radmer, des Erzberges und der hinteren Veitsch und schließlich der jüngsten (carbonisch) die Kiese und Fahlerze des Dürensteinkogels in der Veitsch anzusehen sind.“¹

Ich habe die obigen Ausführungen des Herrn Dr. K. A. Redlich zitiert, um zu zeigen, daß Herr M. Vacek auch in der Grauwackenzone Unrecht hat, wenn er eine sedimentäre Entstehung der Erz- und Magnesitlagerstätten behauptet. Des genauerer gedenke ich auf diese Frage in einer Arbeit über die Grauwackenzone Obersteiermarks einzugehen.

Mit der Erkenntnis der epigenetischen Entstehung der Magnesitlager fällt jeder Anhaltspunkt, auf Grund des Vorkommens von Magnesit auf das carbonische Alter eines Schichtkomplexes zu schließen, wie dies Herr M. Vacek ganz

¹ K. A. Redlich, l. c., S. 293 u. 294.

unzweifelhaft bei dem Magnesitvorkommen der Breitenau getan hat.

Wir kommen nun in der Fortführung der Erörterung des Aufnahmsberichtes des Herrn M. Vacek zur Besprechung des Hochlantschkalkes; es heißt da im Aufnahmsbericht (S. 48 und 49) folgendermaßen: „Eine weitere, stratigraphisch selbständige und auf einen engen Verbreitungsbezirk beschränkte Ablagerung, welche in der Literatur wohl mit Unrecht als oberstes Glied den Devonbildungen zugerechnet zu werden pflegt, bilden die Kalkmassen des eigentlichen Hochlantschgipfels, welche in der Röten Wand und dem Rötelstein, weiter am rechten Murufer im Schiffall ihre Fortsetzung finden und bis an den Gamsgraben oberhalb Fröhnleiten sich verfolgen lassen. Der Hochlantschkalk unterscheidet sich schon petrographisch sehr gut von allen übrigen Kalkablagerungen des Grazer Beckens. Es ist ein lichtgrauer, dichter, schlecht geschichteter Kalk, stellenweise mit rötlichem oder bläulichem Schimmer, dabei von vielen Klüften durchzogen, deren Flächen sich mit einem grellroten, eisenschüssigen Überzuge belegt zeigen. An der Basis der Kalkmasse findet man, am besten in der Bärenschütz bei Mixnitz und an der Rothleiten im Gamsgraben aufgeschlossen, Konglomerate und glimmerreiche Sandsteine von grellerter Färbung, in denen die verschiedenen älteren Kalke des Grazer Beckens schon als Gerölle vorkommen.“

Die Masse des Hochlantschkalkes ist auf den äußersten Nordweststrand des Grazer Beckens beschränkt und füllt eine nach Nordost rasch ansteigende Mulde auf, deren Boden von den verschiedensten Gliedern der bisher besprochenen älteren Schichtgruppen gebildet wird. So liegt die Masse des Schiffall auf der Nordseite über Granatenglimmerschiefer, auf der Südseite über den Schiefern der untersten Abteilung der Lantschgruppe. Am linken Murufer bei Mixnitz liegt im Rötelstein und Harterkogel die Masse des Hochlantschkalkes, sowie die an der Basis desselben auftretenden Konglomerate unmittelbar über Hornblendegneis. Auf der Nordseite des Lantsch überlagert der Schichtkopf des Unterlantsch und der Lantsch-

mauern der Reihe nach alle drei Abteilungen der Lantschgruppe, sodaß die Gipfelmassen über dem oben angeführten Ossekalk lagern, aus welchem der östliche Teil des Hochlantsch besteht. Auf der Südostseite endlich überlagert der Hochlantschkalk zum großen Teil auch die Bildungen der Mitteldevongruppe, die sich aus der Tiefe des Heugrabens über den Stockerwald bis auf die Höhe der Tyrnauer Alpe ziehen.

„Das aus dieser eigentümlichen stratigraphischen Position sich ergebende relativ junge Alter, ferner die petrographische Beschaffenheit der Kalkmassen sowohl als der sie regelmäßig unterlagernden, grellroten Konglomerate und Sandsteine, sowie die stratigraphische Selbständigkeit im Auftreten der ganzen Bildung legen die Vermutung nahe, daß wir es in dem Hochlantschkalk mit einem jener nicht seltenen isolierten Triasvorkommen zu tun haben, wie sie oft im Innern der zentralen Zone der Alpen in übergreifender Lagerung auftreten.“

Gegen diese Behauptungen des Herrn M. Vacek wandte sich Herr Professor R. Hoernes zuerst kurz in seinem Aufsatz: „Schöckelkalk und Semriacher Schiefer“ (Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1891, S. 265) und dann ausführlich in dem gleichnamigen Aufsatz in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt (Seite 153 und 154), Welch letztere Stelle ich, um Wiederholungen zu vermeiden, mir zu zitieren erlauben werde: „Ich habe sodann des Hochlantschkalkes zu gedenken, welchen Herr M. Vacek in seiner Publikation: „Über die geologischen Verhältnisse des Grazer Beckens“ der Trias zurechnet, weil er ihn samt den Konglomeraten und Sandsteinen der Bärenschütz als „unkonform“ viel älteren Bildungen aufgelagert betrachtet, wogegen ich an ein 1880 (Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1880, pag. 329) von mir veröffentlichtes Profil erinnerte und auf die Einschaltung eines Lagers von Diabasmandelstein in der Bärenschütz an der Basis der Kalkmasse des Hochlantsch hinwies, welches in seiner Stellung wohl dem Niveau von Clars Diabasstufe entspricht. Herr M. Vacek¹ kommt nun auf diese Meinungsdifferenz neuer-

¹ M. Vacek, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1892, S. 48.

dings zurück. Er sagt: „Insolange kein glücklicher Petrefaktenfund vorliegt, ist es selbstverständlich gegenstandslos, über das positive Alter dieses Kalkes zu debattieren. Nur das relative Alter muß wohl Gegenstand des Studiums sein, und wurde in meinem Reiseberichte (pag. 48) in dem Sinne fixiert, daß der Hochlantschkalk die jüngste von all den verschiedenen Kalkbildungen sei, die im Grazer Becken zu beobachten sind. Ich stimme darin vollkommen überein mit den beiden Autoren, welche bisher das Lantschgebiet näher untersucht haben, nämlich mit Dr. Clar und Dr. Penecke, und kann mich dem letzteren aus bester Überzeugung nur anschließen, wenn er sagt: „Hoernes hat mit Unrecht Clars Korallenkalk und Hochlantschkalk in ein Glied zusammengezogen und letzteren nur für eine andere Facies des ersten erklärt und für beide ein unterdevonisches Alter vermutet. Wenn nun Professor Hoernes (pag. 4) dennoch die Vermutung aussprechen zu sollen glaubt, daß seine Ansicht über den Lantschkalk noch Bestätigung finden werde, so steht er dem dreifachen Dementi aller derjenigen gegenüber, die bisher eingehendere Studien im Hochlantsch gemacht haben.“ Diese Ausführungen des Herrn Vacek stellen erstlich eine vollkommene Verdrehung der Streitfrage dar, denn er hat in seinem in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt vom 20. Jänner 1891 gehaltenen Vortrage „Über die geologischen Verhältnisse des Grazer Beckens“, welcher durchaus nicht, wie er immer wieder glauben machen will, den Charakter eines „Reiseberichtes“ besaß, den Hochlantschkalk, inklusive der ihm unterlagernden Konglomerate und Sandsteine, als eine viel jüngere Bildung bezeichnet, und den Lantschkalk geradezu der Trias zugerechnet, also den Versuch einer positiven Altersbestimmung gemacht, die freilich ebensoviel wert ist, wie Herrn Vaceks Bestimmung des permischen Alters der obersteirischen Eisenerzvorkommen. Da Herr Vacek auf diesen seinen Versuch, das positive Alter des Lantschkalkes richtig zu deuten, so ganz vergessen zu haben scheint, halte ich es für nötig, ihm an die Schlußworte seiner Ausführungen über den Hochlantschkalk (Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1891, pag. 49) zu erinnern, sie lauten: „Das aus dieser eigentümlichen stratifi-

graphischen Position sich ergebende relativ junge Alter, ferner die petrographische Beschaffenheit der Kalkmassen sowohl als der sie regelmäßig unterlagernden grellroten Konglomerate und Sandsteine, sowie die stratigraphische Selbständigkeit im Auftreten der ganzen Bildung legen die Vermutung nahe, daß wir es in dem Hochlantschkalke mit einem jener nicht seltenen isolierten Triasvorkommen zu tun haben, wie sie oft tief im Innern der zentralen Zone der Alpen in übergreifender Lagerung auftreten!“ Dieser durch nichts gerechtfertigten Hypothese gegenüber habe ich darauf hingewiesen, daß die fraglichen Bildungen die von Herrn Vacek behauptete stratigraphische Selbständigkeit nicht haben und daß insbesondere dem Diabasmandelstein, der sich an der Basis des Lantschkalkes in der Bärenschütz beobachten läßt, die stratigraphische Position der Clar'schen Diabasstufe zufallen dürfte. Herr Vacek geht über diesen Einwand hinweg, ohne sich über das berührte, für seine Hypothese so unbequeme Diabasvorkommen irgendwie zu äußern, und macht den Versuch, seine Ansicht von dem Alter des Hochlantschkalkes als „vollkommen übereinstimmend“ mit jener der beiden Autoren, die bisher das Lantschgebiet näher untersucht haben, nämlich Clar und Penecke (daß meine Wenigkeit das Gebiet des Hochlantsch untersucht hätte, läßt Herr Vacek aus naheliegenden Gründen nicht gelten) hinzustellen. Da Herr Vacek so unvorsichtig ist, sich hiebei gerade auf Penecke zu berufen und eine Stelle aus dessen Abhandlung „Vom Hochlantsch“ zu zitieren, kann ich nicht umhin, ihn darauf aufmerksam zu machen, daß er das wohl besser unterlassen hätte, denn gerade Penecke erweist in dieser mehrfach erwähnten Abhandlung klar und deutlich, daß Herrn Vaceks Ansicht der unkonformen Lagerung des Hochlantschkalkes ebenso falsch ist, wie seine Behauptung, daß es, insolange kein glücklicher Petrefaktenfund vorliege, gegenstandslos sei, über das positive Alter dieses Kalkes zu debattieren.

„Penecke sagt wörtlich über den Hochlantschkalk: „Über den Calceolaschichten folgen im Norden der Teichalpe, beziehungsweise der oberen Bärenschütz, die mächtigen Kalk-

massen des Hochlantsches selbst und seiner Nebengipfel (Clars Hochlantschkalk). Es sind teils weiße, dichte, ungeschichtete Riffkalke (Hochlantsch), teils geschichtete, weiße oder hellrote, zum Teil bunte Flaserkalke, die zungenförmig von Osten her in die Riffkalke eingreifen, was am Nordabfall des Lantsches sehr deutlich zu sehen ist. Die Flaserkalke bilden die östlichen Vorgipfel des Hochlantsch, westlich vom Breitenauer Sattel. In ihnen ist auf der Zachen spitze (dem östlichsten jener Vorgipfel) eine Bank eingeschlossen, die aus dicht aneinander liegenden Stöcken von *Cyathophyllum quadrigeminum* Goldf. gebildet wird die zum Teil, wenn auch sehr selten, gut erhalten, jedoch zum größten Teil wie ausgewalzt erscheinen und oft selbst von den Knollen des Flaserkalkes kaum zu unterscheiden sind. Ich habe diese Stelle wiedergegeben, um die Art und Weise zu kennzeichnen, in welcher Herr Vacek in seiner Streitschrift die Literatur benützt, und um die Kühnheit, mit welcher er behauptet, insolange kein glücklicher Petrefaktenfund vorliege, sei es gegenstandslos, über das positive Alter des Hochlantschkalkes zu debattieren, durch Anführung des von Penecke bereits 1889 veröffentlichten Vorkommens des *Cyathophyllum quadrigeminum* zu illustrieren. Daß Herr Vacek freilich über solche Dinge wie das Diabasvorkommen in der Bärenschütz und das Vorkommen des *Cyathophyllum quadrigeminum* auf der Zachen spitze als über nebenschätzliche Kleinigkeiten vornehm hinweggeht, darf uns nicht wundern, denn der Feldgeologe hat sich ja seiner Ansicht nach nur mit der Aufgabe zu beschäftigen, die durch „unkonforme Lagerung“ charakterisierten stratigraphischen Gruppen festzustellen, wie Herr Vacek so schön sagt: „Wer über den Bau eines Elefanten ins Klare kommen will, der darf nicht mit einer Loupe bewaffnet seine Nase an dem Riesenobjekte plattdrücken, sondern muß zunächst sein Auge in der richtigen Entfernung halten.“

Diesen Ausführungen meines verehrten Lehrers habe ich wenig hinzuzufügen.

Daß Herr M. Vacek sich irrt, wenn er dem Hochlantschkalk ein triassisches Alter zuschreibt, geht aus den oben ange-

führten Worten hervor; denn, wie aus den oben zitierten Worten des Herrn Professor Penecke hervorgeht, enthalten die Gipfelkalke der *Zachenspitze* (Punkt 1599 m der Spezialkarte) Korallen, die ein mitteldevonisches Alter verbürgen. Herr Professor Penecke führt von diesem Fundpunkt folgende Versteinerungen an¹:

- Cyathophyllum quadrigeminum* Goldf.
- Favosites Eifelensis* Nich.
- Pachypora Nicholsoni* Frech.
- Alveolites suborbicularis* Lam.

Diesem fossilen Inhalt nach stellt Herr Professor Penecke die Gipfelkalke der *Zachenspitze* dem *Stringocephalenkalk* des Devons der Eifel gleich; wir haben es also mit einer Vertretung von oberen Mitteldevons zu tun.

Da aber die roten Flaserkalke der *Zachenspitze* zungenförmig in die weißen Kalke des Hochlantsch eingreifen, beide Bildungen also gleichzeitig entstanden sein müssen, so ist damit bewiesen, daß der Hochlantschkalk nur mitteldevonischen Alters sein muß und daß Herrn Vaceks Behauptung vom triassischen Alters dieses Kalkes widerlegt ist.

Die an der Basis der Kalkmasse des Hochlantsch liegenden Sandsteine und Konglomerate wird man wohl mit sehr großer Wahrscheinlichkeit als Äquivalent der Quarzitstufe auffassen können; dies tut Herr Professor Hoernes und Herr Professor Penecke, welchen ich denn auch in meiner Arbeit nachgefolgt bin.

Herr M. Vacek behauptet in seinem Aufnahmsbericht, daß der Hochlantschkalk auf den äußersten Nordweststrand des Grazer Beckens beschränkt sei; diese Angabe scheint mir geeignet, Mißverständnisse hervorzurufen, denn unter dem Nordweststrand des Grazer Beckens könnte man doch nur die Gegend meinen, in der die Kainacher Gosau liegt. Besser hätte Herr Vacek gesagt, daß der Hochlantschkalk auf das Lantschgebiet beschränkt sei und nur im Schiffall auf das rechte Murufer herübergreife.

Ferner liegt die Masse des Hochlantschkalkes nicht in

¹ Penecke, Das Grazer Devon. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1893, S. 588.

einer nach Nordost rasch ansteigenden Mulde, wie Herr Vacek angibt, sondern man hat im ganzen Hochlantschgebiet die Erscheinung, daß die Falten schief stehen; die Faltenachsen steigen gegen Nordost rasch an, sodaß nicht nur die gefaltete Unterlage der Hochlantschkalke, sondern auch diese mit schief gestellte Falten bilden, wie ich dies in meiner Arbeit ausgeführt habe.¹

Richtig ist die Beobachtung Herrn Vaceks, daß die „Hochlantschkalke“ auf der Nordseite des Lantschabfalles über verschiedene ältere Schichten des Grazer Palaeozoikums und teilweise sogar über archäischen Gesteinen liegen; doch ist dies nur im westlichen Teil des Hochlantschnordabfalles und im Schiffall der Fall, während im östlichen Teil die „Hochlantschkalke“ ganz normal auf der Quarzitstufe oder auf den sie faciell vertretenden Kalkschiefern liegen. Ich habe diese Erscheinung auf tektonische Ursachen zurückzuführen gesucht,² habe aber die Möglichkeit, die tatsächlichen Lagerungsverhältnisse durch ein Transgression zu erklären, nicht als unmöglich erklärt, indem ich nur meine persönliche Meinung, daß es sich im Hochlantschgebiet um eine Gleitung handelt, vertrat.³

Auf der Südseite aber liegt der „Hochlantschkalk“ überall ganz normal auf der Quarzitstufe oder den sie vertretenden Kalkschiefern auf, d. h. die Barrandei-Schichten, mit welchen der „Hochlantschkalk“ beginnt, liegen konkordant auf dem unteren Unterdevon.

Wo der „Hochlantschkalk“ auf der Nordseite des Lantsch über dem „Osserkalk“ — eine Ausscheidung, deren Unhaltbarkeit ich früher dargetan habe — liegt, ist mir ganz unerfindlich, denn die Masse des „Hochlantschkalkes“⁴ liegt nirgends auf Kalken, sondern, wie man aus meiner Karte⁵ ersehen

¹ Heritsch, Studien über die Tektonik der palaeozoischen Bildungen des Grazer Beckens. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1905, S. 208 ff.

² Heritsch, l. c., S. 216 und 217.

³ Heritsch, l. c., S. 216.

⁴ Die Barrandeikalke werden hier (am Hochlantsch-Nordabfall) zu den „Hochlantschkalken“ dazugezählt.

⁵ Heritsch, l. c., S. 206.

kann, auf Hornblendegneisen auf der Kalkschieferstufe, die hier die Semriacher Schiefer, Kalkschieferstufe und Quarzitstufe vertritt, und auf Diabastufen (auf der Teichalpe).

Die Trennung, die Herr Vacek im Gebiete des Tyrnauer Grabens vornimmt, indem er das „Mitteldevon“ des Stockerwaldes und des Heugrabens (ist nicht Mitteldevon, sondern gehört zu den Barrandei-Schichten) von den „Hochlantschkalken“ scheidet, ist ganz unhaltbar, denn beide Bildungen sind vollkommen konkordant gelagert und sind von einander nur dadurch verschieden, daß die Kalke des Stockerwaldes zu den Barrandei-Schichten gehören, während die darüber liegenden Kalke der Roten Wand Calceola-Schichten sind.

Herr M. Vacek rechnet die Kalke der Tyrnauer Alpe zu seiner „Mitteldevongruppe“, d. i. zu unseren Barrandei-Schichten, während gerade in den Kalken der Tyrnauer Alpe Versteinerungen der Calceola-Schichten gefunden wurden. Herr Professor Penecke fand dort neben vielen anderen Mitteldevonversteinerungen eine *Calceola sandalina*; gelegentlich einer Schülerexkursion mit Herrn Professor Penecke fand auch ich eine *Calceola sandalina*.

Die Behauptung des Herrn M. Vacek, daß der „Hochlantschkalk“ eine selbständige, unkonform über den älteren Schichten liegende stratigraphische Einheit sei, ist unrichtig. Der Hochlantschkalk ist größtenteils mitteldevonischen Alters und nicht triassisches. Sämtliche Behauptungen des Herrn M. Vacek über den „Hochlantschkalk“ sind als falsch und unrichtig zurückzuweisen.

Die nächste Schichtgruppe, die Herr M. Vacek im Grazer Becken ausscheidet ist, die Kainacher Gosau. Es wird über diese Bildungen gar nichts Neues gesagt, aus welchem Grunde ich auch über die Aufnahmestätigkeit Herrn M. Vaceks nichts berichten kann. Allerdings stelle ich mir vor, daß bei einer Detailaufnahme doch die Gliederung und Fossilführung einer so weite Flächen einnehmenden Ablagerung genau erörtert werden soll.

Die nächste Schichtgruppe, die Herr M. Vacek ausscheidet, ist das Tertiär; er schreibt immer nur „das Tertiär“, ohne anzugeben, welche Stufe auftritt.

Interessant ist die Angabe, daß in der Weitung des Murtales, welche das Becken von Frohnleiten bildet, Tertiär auftritt. Damit kann nur das Terrassendiluvium bei Frohnleiten gemeint sein, welches fluvioglacial ist und dem älteren und dem jüngeren Deckenschotter und der Hochterrasse angehört,¹ also aus den ersten drei Vergletscherungen der Alpen, der Günz-, Mindel- und Rißeiszeit stammt und nie und nimmer, wie Herr Vacek will, dem Tertiär angehört.

In den vorhergehenden Zeilen wurde die Aufnahmstätigkeit des Herrn M. Vacek im Grazer Becken gewürdigt. Es wurde gezeigt, daß Herr M. Vacek Unrecht hat, wenn er den Semriacher Schiefer zur Quarzphyllitgruppe rechnet und unter dem Schöckelkalk liegen läßt; es liegt der Semriacher Schiefer über dem Schöckelkalk, gehört daher nicht zur Quarzphyllitgruppe.

Herr M. Vacek hat Unrecht mit seiner Ausscheidung einer „Lantschgruppe“; die Lantschgruppe ist keine stratigraphische Einheit, sie liegt nicht „unkonform“ auf verschiedenen älteren Schichtgruppen, sondern es folgen über den Semriacher Schiefern Kalkschiefer, die dann langsam in Sandstein und Dolomite übergehen. Das Ganze ist eine vollständig konkordant gelagerte Serie.

Von Herrn Vaceks „Osserkalk“ wurde gezeigt, daß diese Ausscheidung vollständig verfehlt und gänzlich unhaltbar ist.

Herrn M. Vaceks „Mitteldevongruppe“ ist nicht mitteldevonisch, sondern unterdevonisch und hat eine viel größere Verbreitung als Herr M. Vacek

¹ A. Aigner, Eiszeitstudien im Murgebiete. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1905, S. 39.

angibt, da ein großer Teil seines „Osserkalkes“ hieher gehört.

Die Behauptung des Herrn M. Vacek, daß der Magnesit der Breitenau dem Carbon zufalle, wurde als falsch zurückgewiesen; es liegt der Magnesit zwischen dem Schöckelkalk und dem Grenzphyllit.

Die vollständige Unhaltbarkeit der Behauptungen des Herrn Vacek betreffs des Hochlantsch-kalkes wurde nachgewiesen.

Die sedimentäre Ausfüllung des Grazer Beckens läßt sich nicht, wie Herr M. Vacek will, in acht Elemente auflösen, „deren jedes eine selbständige stratigraphische Einheit bildet und in seiner Verbreitung und Lagerung wesentlich von dem jeweiligen Relief abhängt, welches zur Zeit seiner Ablagerung von der Gesamtheit der älteren Gruppen gebildet wurde“.

Wenn man schon die im Grazer Becken auftretenden Schichten in Gruppen bringen muß, so können das auf Grund ihrer Lagerungsverhältnisse nur folgende sein:

I. Das kristallinische Grundgebirge.

- a) Gneise in allen möglichen Varietäten.
- b) Glimmerschiefer.
- c) Kristallinische Schiefer.

II. Die konkordant gelagerte silur-devonische Schichtreihe.¹

- a) Grenzphyllit.
 - b) Schöckelkalk.
 - c) Semriacher Schiefer.
 - d) Kalkschieferstufe. Obersilur.
 - e) Quarzitstufe mit den Diabas- und Melaphystufen. Unteres Unterdevon.
 - f) Barrandei-Schichten. Oberes Unterdevon.
 - g) Cultrijugatus-Schichten.
 - h) Caleoela-Schichten.
 - i) Stringocephalae-Schichten.
- } Tieferes Silur.
- } Mitteldevon des
- } Hochlantschgebietes.

¹ Die Komplikationen, die durch die faciale Vertretung einzelner Schichten durch andere entstehen, sind in meiner Arbeit tabellarisch dargestellt. S. 196, 197.

III. Clymenienkalke (Oberes Oberdevon) und Culmschiefer. (?)**IV. Kainacher Gosau.****V. Jungtertiär, Diluvium und Alluvium.**

Zwischen den Schichtgruppen I und II besteht eine Diskordanz.

Dadurch, daß das untere Oberdevon fehlt, wird bewirkt, daß zwischen dem oberen Oberdevon und den darunter liegenden Schichten eine Erosionsdiskordanz besteht.

Auch zwischen den palaeozoischen Schichten und der Gosau besteht eine Diskordanz, die durch die Aufrichtung und Abtragung der palaeozoischen Gesteine bewirkt wird.

Den abradierten und durch Brüche zerhackten palaeozoischen und mesozoischen Schichten angelagert und aufgelagert liegt ungestört das Jungtertiär.

B.

In den folgenden Zeilen will ich möglichst kurz Herrn Vacek's neueste Schrift über das Grazer Becken¹ besprechen; auf die zahlreichen persönlichen Angriffe, die Herr M. Vacek gegen die Herren Professoren R. Hoernes und K. A. Penecke und gegen mich richtet, finde ich nicht für notwendig, zu antworten.

Herr M. Vacek hält in seiner neuen Publikation den Grundriss seiner Gliederung der im Grazer Becken auftretenden Schichten aufrecht; es sind ihm zufolge die Semriacher Schiefer Quarzphyllite; ebenso hält er an allen seinen „unkonformen“ Gruppen, am karbonischen Alter der Breitenauer Magnesite, am triassischen Alter des Lautschkalkes fest.

Nun möchte ich aber vorerst einiges über die Profile sagen, die Herr Vacek seiner Arbeit beigegeben hat.² Diese Profile sind sehr hübsch gezeichnet, auch ist das Verhältnis von Länge und Höhe richtig genommen; das ist aber auch

¹ Vacek, Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1906, S. 203—238.

² M. Vacek, l. c., S. 208, 209.

das einzig gute, was man ihnen nachsagen kann. Eine solche Profildarstellung kann man nur mehr Dichtung als Wahrheit nennen. Diese Profile sind nur dazu da, dem Leser Sand in die Augen zu streuen, sie täuschen eine Genauigkeit vor, die ihnen nicht im entferntesten zukommt. Diese Art von Profildarstellung erinnert sehr an Herrn Vaceks Profil durch den Erzberg, das auch scheinbar genau ist, der Wirklichkeit aber nicht besonders nahe kommt.

Man sehe sich z. B. das Profil II an. Zu diesem Schnitt gibt Herr Vacek einige Erläuterungen. Drei stratigraphische Elemente setzen die Zentralzone der Ostalpen zusammen, Gneise, Granatglimmerschiefer und Quarzphyllite. Die Gneisgruppe wird von Hornblendegneisen und Zweiglimmergneisen gebildet; die Granatenglimmerschiefergruppe mit Einschaltungen von kristallinen Kalken folgt „unkonform“ darüber und über diesen liegt wieder „unkonform“ die Quarzphyllitgruppe.

Herr M. Vacek zeichnet nun sein Profil II bis in eine Tiefe von etwa 5000 m unter den Meeresspiegel durch. Dies festzustellen ist sehr interessant, denn ich glaube, es war bis auf den heutigen Tag noch nicht bekannt, daß man mit der „unkonformen Brille“ so weit in die Tiefe hinabsehen kann! „Nachdem es ein Teil des kristallinischen Untergrundes ist, welcher in der leidigen Diskussion über die Frage des „Semriacher Schiefers“ die wichtigste Rolle spielt, will ich in Fig. II versuchen, durch eine Ergänzung des Profilschnittes I nach der Tiefe den Leser kurz über das Verhältnis des kristallinischen Untergrundes zu den altsedimentären Bildungen des Grazer Beckens zu orientieren. Diese Ergänzung ist zumeist auf Grundlage der Verhältnisse der kristallinischen Umrandung des Beckens konstruiert. Es wurde aber dabei getrachtet, den tatsächlichen Mächtigkeits- und Lagerungsverhältnissen nach bester Schätzung gerecht zu werden.“¹ Diese Ausführungen kann doch kein Mensch für ernst halten! Herr Vacek konstruiert ein Profil tief unter den Meeresspiegel hinab! Wo bleibt da die reale Begründung, von welcher Herr Vacek sonst spricht?² Muß

¹ M. Vacek, l. c., S. 207.

² M. Vacek, l. c., S. 203.

man von diesem Profil nicht als Phantasiegemälde, als freie Dichtung sprechen? Ganz so, wie Herrn Vaceks oben zitierte Worte müssen seine folgenden Aussprüche Staunen erregen: „Verlängert man die Linie der eben erwähnten Auflagerungsgrenze im Streichen gegen SW, dann zieht dieselbe etwa in der Gegend des Aibel unter dem Grazer Becken durch (vgl. Prof. II). Bis dahin reichen also wahrscheinlich die Zweiglimmergneise im Untergrunde.“¹ Also wieder eine Dichtung in 3000--5000 m Tiefe unter dem Meeresspiegel!

„Im SW des Grazer Beckens nehmen bekanntlich die Granatenglimmerschiefer gewaltige Räume ein. Von dieser großen Fläche zweigt an der NW-Ecke des Grazer Beckens ein schmaler, zirka 35 km langer Zug ab, der sich zwischen die hornblendereichen Gesteine der Gleinalpe (Fortsetzung des Rennfeld gegen SW) und die altsedimentären Bildungen des Grazer Beckens einschiebt und, in NO-Richtung sich immer mehr verschmälernd, endlich unter dem Schiffall (N von Frohnleiten) am rechten Hange des Murtales vollkommen ausspitzt. In der Fortsetzung nach Osten, am linken Murufer bei Mixnitz und in der langen Strecke zwischen den Zügen des Hochlantsch und des Rennfeld, fehlt jede Spur von Granatenglimmerschiefer, ebenso auch von Zweiglimmergneisen. Die beiden Bildungen setzen erst, wie schon oben erwähnt, im nördlichen Teil des Birkfelder Bezirkes wieder ein, woselbst die Granatenglimmerschieferfläche in der Gegend östlich von Gasen wieder auskeilt.

„Verbindet man die beiden eben erwähnten Ausspitzungsenden des Saumes von Granatenglimmerschiefer durch eine Linie, dann zieht diese so ziemlich unter dem Hochlantsch durch. Dessen altsedimentäre Bildungen verdecken sonach in der erwähnten Strecke den nördlichen Schichtkopf der Granatenglimmerschiefermasse, denselben quer überlagernd.“²

Herr Vacek scheint³ sich mit seinen Phantasien über die Lagerungsverhältnisse mit Vorliebe unter dem Meeres-

¹ M. Vacek, l. c., S. 210.

² M. Vacek, l. c., S. 211.

³ Dergleichen Ausführungen übertreffen jede „wilde Ultratektonik“, welches hübsche Wort Herr Vacek geprägt hat, an freier Phantasie!

spiegel zu bewegen. Inwiefern solche Ausführungen noch als wissenschaftlich gelten können, das bleibe dahingestellt.

In dem früheren Abschnitt wurde dargelegt, daß das, was Herr Vacek im Grazer Becken Quarzphyllite nennt, nicht solche sind, sondern daß Herrn Vaceks „Quarzphyllite“ nicht unter, sondern über den Schöckelkalken liegen; das wies ihm Herr Professor Hoernes nach.¹

Nun sagt Herr Vacek², daß die Quarzphyllite (recte Semriacher Schiefer) auf der Strecke Kathrein—Passail—Semriach allgemein nordwestliches Einfallen zeigen, doch zeichnet er ganz ruhig eine Antiklinale und eine Synklinale ein!

Bemerkenswert ist Herrn Vaceks Behauptung,³ daß die Platte, der Linnecker Berg und der Rainerkogel bei Graz aus Quarzphylliten bestehen. Gerade an diesen Bergen kann jedes Kind die Überlagerung des Schöckelkalkes durch den Semriacher Schiefer beobachten. Bei den Gehöften Langriemer, Schusternazl und Kollermichel sind große Steinbrüche im NW einfallenden Schöckelkalkes; dieser steht mit gleichem Fallen über den Punkt 646 der Spez.-Karte an und reicht bis zum Punkt 625, SO vom Linneck, wo dann der Semriacher Schiefer (d. i. Herrn Vaceks Quarzphyllit) den Kalk überlagert; diese Verhältnisse sind von mir in einem Profil⁴ dargestellt worden, eine Tatsache, die Herr Vacek merkwürdigerweise stillschweigend übergeht; es dürfte ihm dieses Profil vielleicht unangenehm sein, denn hier galt es nicht, „wacklig gewordene stratigraphische Auffassungen mit Hilfe von Bruchkonstruktionen zu stützen.“⁵

Daß bei Rabenstein, Arzwald, Waldstein, Übelbach und Stübing Quarzphyllite auftreten, wie Herr Vacek meint,⁶ stimmt nicht, denn es handelt sich hier überall um den vom Schöckelkalk konkordant überlagerten Grenzphyllit. Dies zeigt

¹ R. Hoernes, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1891, und Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt, 1892.

² M. Vacek, l. c., S. 212.

³ M. Vacek, l. c., S. 212.

⁴ Heritsch, S. 200.

⁵ M. Vacek, l. c., S. 203.

⁶ M. Vacek, l. c., S. 212.

deutlich das Profil, welches Standfest¹ vom Erzbau bei Peggau gibt, bei welchem Abbau dieselben Verhältnisse herrschen wie an den anderen, durch Bergsegen ausgezeichneten Orte des Grazer Beckens. Vom Bergbau in Schrems wurde im vorigen Abschnitt gesprochen und gezeigt, daß er im Semriacher Schiefer liegt und nicht in zwei Quarzphyllitinseln, die Herr Vacek auf einmal im Lantschgebiet auftreten läßt.

Über die sich ebenfalls in der Tiefe abspielenden theoretischen Spekulationen des Herrn Vacek über die muldenförmige Anlage der Quarzphyllite im Untergrunde glaube ich hinweggehen zu können.²

Die altsedimentären Ablagerungen des Grazer Beckens gliedert Herr M. Vacek gerade so wie in seinem Aufnahmsbericht.³ Auf diese Gliederung braucht nicht eingegangen

¹ Standfest, Zur Stratigraphie der Devonbildungen von Graz. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1881, S. 463.

² M. Vacek, l. c., S. 212, 213.

³ Herr Vacek hat in seiner Tabelle (S. 214) folgende Schichtfolge:
Quarzit-Dolomitstufe mit Diabas und dessen Tuffen;
Osserkalk;
Kalkmergelschiefer (Calceola-Schichte). } Mitteldevon.
Korallenkalk,

Dazu muß ich bemerken :

- a) Es sind aber die Calceola-Schichten nicht als Kalkmergelschiefer, sondern als Korallenkalke entwickelt;
- b) Korallenkalk sind, auch nach Herrn Vacek, die Kalke des Plabutsch. Liegen nun unter diesen unterdevonischen Kalken die Calceola-Schichten? Professor Penecke hat den palaeontologischen Nachweis erbracht, daß die Plabutsch-Korallenkalke unterdevonisch sind. Nun würden nach Vacek Unterdevon auf Mitteldevon liegen;
- c) vergleicht man die Schichtfolge des Herrn Vacek mit dem Plabutscher Profil, so sieht man sofort, daß Herrn Vaceks Osserkalk unserem unterdevonischen Korallenkalk entspricht. Der Osserkalk ist eben eine von Herrn Vacek geschaffene Verlegenheitsstufe;
- d) auch der famose triassische Hochlantschkalk treibt wieder in Herrn Vaceks Gliederung sein Unwesen;
- e) sehr interessant ist es, daß Herrn Vaceks Gliederung vom Jahre 1906 mit der vom Jahre 1891 nicht mehr stimmt! Herr Vacek hat den Clymenienkalk, oberes Oberdevon, ganz übersehen! Das sei ein Fingerzeig, mit welcher Gründlichkeit Herrn

zu werden, da ihre Berechtigung schon im vorigen Abschnitt genügend gewürdigt wurde.

Auf die Lagerungsverhältnisse, wie sie Herr Vacek darstellt, soll später teilweise eingegangen werden. Daß im Hochlantschgebiet der Schöckelkalk nur bei Frohnleiten auftritt, wie Herr Vacek angibt,¹ ist unrichtig, da er auch in der Breitenau ansteht.² Herr Vacek schreibt in seiner neuesten

Vaceks „Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens“ gemacht sind;

- f) was nun die Parallelisierung der von Dr. Clar ausgeschiedenen Stufen des Grazer Palaeozoikums mit Herrn Vaceks Stufen betrifft, so ist zu bemerken, daß die Gleichstellung der einzelnen Clar'schen Etagen mit den Vacek'schen falsch ist. Um mir viele Worte zu ersparen, will ich die Tabelle des Herrn Vacek (S. 214) hieher setzen und noch dazu die richtige Parallelisierung der Clar'schen Etagen:

M. Vacek.	Dr. Clar nach Herrn M. Vacek.	Dr. Clar.
?Trias { Hochlantschkalk Konglomerate und rote Sandsteine.	Hochlantschkalk —	—
Mittel-devon { Korallenkalk Kalkmergelschiefer (Calceola-Schichten)	Korallenkalk	Hochlantschkalk α) Korallenkalk β)
Lantsch-gruppe { Osserkalk { Quarzitdolomitstufe mit { Diabas u. dessen Tuffen	Diabastufe Dolomitstufe Kalkschiefer	Diabastufe Dolomitstufe Kalkschiefer
(Unter-devon) { Bytotrephis-Schiefer { Graphitische Kalkschiefer.	Semriacher Schiefer z. T.	Semriacher Schiefer
Schöckel-gruppe { Schöckelkalk (Ob. Sch. E.) Grenzphyllit	Schöckelkalk Grenzphyllit	Schöckelkalk Grenzphyllit
Liegend : Quarzphyllit (Krist.)	Semriacher Schiefer z. T.	Gneis u. Glimmerschiefer

Die ersten zwei Rubriken enthalten die Vacek'sche Tabelle, die dritte gibt die Clar'sche Einteilung, wie sie sich richtig den Vacek'schen Schichtgruppen gegenüberstellt.

- a) Korallenkalk-Schichten mit Heliolites Barrandei;
b) Hochlantschkalk = Calceola-Schichten und Stringocephalenschichten.

¹ Vacek, l. c., S. 215.

² Heritsch, l. c., S. 206.

Publikation¹ folgendes: „Wie die Profile I und II klar zeigen, bilden die Ablagerungen der Unterdevonserie im Lantschgebiete eine Art Doppelmulde, deren tektonische Grundlage durch den rückenartig aufragenden Nordflügel der Quarzphyllitmasse bedingt erscheint.“

Dazu ist zu bemerken, daß im ganzen Lantschgebiete „Quarzphyllite“ im Sinne von Herrn Vacek (d. i. Semriacher Schiefer) überhaupt nicht aufgeschlossen sind, daß also Herrn Vaceks Profilzeichnung auf Phantasie beruht. Unabhängig von der Lantschgruppe ist nach Herrn Vacek die Mitteldevongruppe gelagert;² es ist Herrn Vaceks Angabe, daß das Mitteldevon am Aibel über den verschiedenen Gliedern des Unterdevons liegt,³ falsch. Die Kalke des Aibel (Calceola-Schichten) liegen konkordant auf den Kalken des hinteren Tyrnauergrabens, die eine Fauna geliefert haben, nach welcher man sie in die Stufe des Heliolites Barrandei stellen muß, und diese Kalke liegen konkordant auf den Kalkschiefern des Tyrnauergrabens (Kalkschieferstufe). Der Schweineggkogel besteht nach Herrn Vacek⁴ aus „Osserkalk“. Was wird nun Herr Vacek machen, wenn ich ihm entgegenhalte, daß ich an den Nordabhängen des Schweineggkogel Versteinerungen der Calceola-Schichten gefunden habe?

Die Kalke des Aibel ziehen auf die Tyrnaueralpe hinüber; man kann die einzelnen Kalkbänke gut verfolgen. Doch gehören nach Herrn Vacek die Kalke der Tyrnaueralpe zum Hochlantschkalk, der triassisches sein soll! Und gerade in den Kalken der Tyrnaueralpe fand ich Versteinerungen der Calceola-Schichten.

Die Calceola-Schichten des Aibel ziehen auch nicht über die Teichalpe zum Breitalmsattel, denn dort sind überall Barrandei-Schichten. Und daß dann das Mitteldevon am Hochlantschnordabfall in kleine Lappen und Bänder aufgelöst ist, wie Herr Vacek will,⁵ das glaubt wohl niemand.

¹ Vacek, l. c., S. 215.

² Ibid., l. c., S. 216.

³ Ibid., l. c., S. 216.

⁴ Ibid., l. c., S. 216.

⁵ Ibid., l. c., S. 216.

Herr M. Vacek hat den Hochlantschkalk für triassisches erklärt; Argumente dafür sind: 1. Transgressive Lagerung.¹ 2. Der fremdartig massige Habitus der Kalke. 3. Die roten Konglomerate und Sandsteine an der Basis.

Wie man sieht und wie früher ausgeführt wurde, sind die Gründe, die Herr Vacek angibt, ungemein stichhäftig!

Wenn nun Herr Vacek sagt, daß ich, Herrn Professor Hoernes folgend, den Hochlantschkalk für eine Facies des mitteldevonischen Korallenkalkes erklärt hätte, so ist das eine Verdrehung der Tatsachen. Ich habe nie gesagt, daß der Hochlantschkalk eine Facies des Korallenkalkes (im Sinne von Vacek) = Barrandei-Schichten sei. Ich habe gesagt, daß der Hochlantschkalk sich auflösen läßt in zwei Stufen, in die Calceola-Schichten und Stringocephalen-Schichten. Da nun die Zugehörigkeit des Hochlantschkalkes zum Mitteldevon durch Herrn Professor K. A. Penecke erwiesen wurde, so muß der Lokalname fallen und man kann nur von Calceola-Schichten und Stringocephalen-Schichten am Hochlantsch sprechen.

Sehr unbequem ist es nun für Herrn Vacek, daß, wie früher ausgeführt wurde, am Zachenspitz folgende Versteinungen gefunden wurden:

Cyathophyllum quadrigeminum.

Alveolites suborbicularis.

Favosites Eifelensis.

Doch er weiß sich da rasch zu helfen; schnell wird der Kalk der Zachenspitze² als Osserkalk taxiert,³ einige kleine unkonforme Lagerungen werden arrangiert, und so wird das schlagende faunistische Argument beseitigt. Herrn Vaceks geologisches Gefühl⁴ sträubt sich zwar dagegen, ein Profil im Streichen zu zeichnen, doch sträubt sich dieses zarte geologische Gefühl gar nicht, ein Profil unrichtig zu zeichnen. Man

¹ Beobachtung unrichtig.

² Dieser Kalk liegt unbedingt über den Barrandei-Schichten (das ist Korallenkalk nach Herrn Vacek).

³ Es würde also Unterdevon auf Mitteldevon liegen, wenn Herrn Vaceks Angaben richtig wären.

⁴ M. Vacek, l. c., S. 222.

betrachte nur im Profil III (S. 209), wie die Schichtköpfe der Quarzit-Dolomitstufe diskordant vom Hochlantschkalk überlagert werden, was mit der Wirklichkeit gar nicht stimmt, denn unter dem Hochlantschkalk liegen Konglomerate und Sandsteine, konkordant von diesem überlagert. Herr Vacek zieht diese Konglomerate zur Trias. An der Stelle, welche das Profil Herrn Vaceks in der Bärenschütz trifft, gehen die Aufschlüsse nicht tiefer hinab, als bis zu diesen Konglomeraten; infolge dessen ist die Einzeichnung der Quarzitstufe freie Phantasie!

Herr Vacek schreibt S. 227 folgendes: „Die Flaserkalke, welche die Hauptmasse des Zachenspitz bilden, entsprechen dem von mir seinerzeit als „Osserkalk“ bezeichneten obersten Glied der Unterdevonserie und nur die sporadisch dem Osserkalk diskordant aufragenden fossilreichen Kalkmergelreste führen in der Tat die Fauna des Mitteldevons.“

Da ist aber selbst Herrn Vacek einmal ein „kleiner“ Lapsus passiert! Auf der Zachenspitz führen nämlich nicht Mergelschiefer die Fauna des oberen Mitteldevons, sondern es sind dichte graue Kalkbänke, welche mit den roten Flaserkalken wechsellagern und welche *Cyathophyllum quadrigeminum* u. s. w. führen. Diese roten Flaserkalke sind also innig verbunden mit den Bänken mit *Cyathophyllum quadrigeminum* und wechsellagern mit den Gipfelkalken des Hochlantsch, was jedes Kind auf dem Weg von Zachenspitz zum Hochlantsch sehen kann. Infolge dessen ist der Kalk des Hochlantschgipfels gleich alt mit den Kalken der Zachenspitze, also oberes Mitteldevon.

Was nun die von Herrn Vacek beanstandete Parallelisierung der in der Bärenschütz auftretenden Konglomerate und roten Sandsteine mit der Quarzitstufe betrifft, so muß ich bemerken, daß diese Schichten in der Bärenschütz von Barrandei-Schichten konkordant überlagert werden, sodaß man sie wohl mit der größten Sicherheit als Äquivalente der Quarzit-Dolomitstufe ansehen kann, zumal diese beim Breitalmkreuz wieder unter den fossilführenden Barrandei-Schichten

hervortauchen. Daß in der Bärenschütz diese Sandsteine und Konglomerate über der Quarzit-Dolomitstufe liegen, ist, wie schon früher erwähnt wurde, unrichtig. Die Folgerungen, die Herr Vacek auf S. 226 aus der Lagerung dieser Bildungen zieht, sind daher hinfällig.

Der „triadische“ Hochlantschkalk des Herrn Vacek löst sich in folgende Bestandteile auf:

1. Im Profil Tyrnauer Graben — Rote Wand (Tyrnauer Alpe).

- a) Barrandi-Schichten des Stockerwaldes.
- b) Calceola-Schichten der Tyrnauer Alpe, Harter Kogel, Rote Wand.

2. Im Profil Breitalmkreuz—Zachenspitze—Hochlantsch.

- a) Barrandi-Schichten der Breitalmhalt.
- b) Calceola-Schichten der Breitalm.
- c) Stringocephalen-Schichten der Zachenspitze und des Hochlantsch.

3. Am Röthelstein und am Unteren Lantsch sind es nur Calceola-Schichten, die den Hochlantschkalk bilden.

Die dichten Diabase, die im Hochlantschgebiet überall das Mitteldevon vom Unterdevon trennen, z. B. im Profil Mixnitzbach—Tyrnauer Alpe, sind wohl zu trennen von den anderen Diabasen, die im Grazer Becken auftreten. Mir sind diese Diabase nicht nur von drei Stellen bekannt, wie Herr Vacek behauptet. Ich kenne Diabase, die im Semriacher Schiefer stecken (bei der Villa St. Johann bei Maria-Trost), ferner Diabase (und Melaphyre?) in der Quarzit-Dolomitstufe Rötsch-(Hariz-)graben, Plankenwart, auch der Diabas des Zachenprofils scheint der Angabe von Hoernes, Verhandlung. d. geol. Reichsanstalt 1880, S. 329, zufolge hieher zu gehören, ferner auch der Diabas der Wallhüttenalpe); die drei Diabasvorkommen im Hochlantschkalk, die ich auf meiner Karte einzeichne, trennen Unter- und Mitteldevon. Man hat im Grazer Becken zwei, wenn nicht drei Perioden von Diabas- und Melaphyr-Eruptionen zu unterscheiden:

1. Silurisch scheint der im Semriacher Schiefer liegende Diabas zu sein.

2. Ins untere Unterdevon gehören die Diabase (Mela-phyre) und deren Tuffe, die in der Quarzit-Dolomitstufe liegen.

3. In der Zeit zwischen Unter- und Mitteldevon fallen die Diabase im „Hochlantschkalk“.

Herrn M. Vacek ist es nicht klar, was ich in meiner Arbeit unter Barrandei-Schichten im Hochlantschgebiet verstehe; es ist mir ganz unklar, wieso Herr Vacek nicht weiß, wo Barrandei-Schichten (d. i. sein Korallenkalk) im Hochlantschgebiet auftreten. Barrandei-Schichten gibt es im hinteren Tyrnauer Graben, im Stockerwald, auf der Teichalpe, in der Nähe des Breitalmkreuzes u. s. w., überall sind diese Schichten sehr gut charakterisiert durch *Favosites styriaca*, *Heliolites Barrandei*, *Pachypora cristata* u. s. w.

Zur Verteidigung des unterdevonischen Alters der Barrandei-Schichten fühle ich mich nicht berufen; ich will Herrn Vacek gegenüber an der Tatsache festhalten, daß die Barrandei-Schichten immer unter den Calceola-schichten liegen, wie man an einer ganzen Serie von Profilen sehen kann, und immer vollkommen konkordant vom Mitteldevon überlagert werden und von diesem immer getrennt werden können. Die Behauptung des Herrn Vacek, daß im Zachenprofil unkonforme Lagerung herrscht, ist als unrichtig zurückzuweisen, da sie nur gemacht wurde, um „wacklig gewordene stratigraphische Auffassungen zu retten“.

Herrn Vaceks Gliederung des Grazer Palaeozoikums ist auf jeden Fall zurückzuweisen, allein gültig ist nur die Gliederung von Clar-Penecke.

Nachdem nun nochmals Herrn Vaceks stratigraphische Gliederung besprochen ist, will ich die Lagerungsverhältnisse einiger Teile des Grazer Palaeozoikums erörtern, um die Profile des Herrn Vacek richtig zu stellen und um zu zeigen, daß Herr Vacek irrt, wenn er die Brüche, die unser alt-sedimentäres Gebiet zerhacken, leugnet; ich glaube mich dabei auf die nähere Umgebung von Graz beschränken zu können.

C.

Die geologischen Verhältnisse in der Umgebung von Gösting.¹ Bei Gösting tritt in die Grazer Ebene ein enges Durchbruchstal heraus, welches sein Einzugsgebiet in Tal hat; dieser Graben trennt den Plabutschstock vom Frauenkogelzug. Interessant ist dieses Gebiet deswegen, weil hier Lagerungsverhältnisse herrschen, die auf das deutlichste auf das Durchstreichen eines großen Bruches hinweisen.

In den vorigen Zeilen wurde das Profil von der Blauen Flasche auf dem Plabutsch besprochen. Die Schichtfolge — Kalkschieferstufe, Quarzit-Dolomitstufe, Barrandei-Schichten — streicht N 34° O und fällt unter 34—35° gegen NW ein. Beim Abstieg vom Plabutsch nach Gösting geht man über die gleichmäßig nordwestlich einfallenden Korallenkalke hinab, bis man plötzlich in ebenfalls nordwestlich einfallende Kalkschiefer kommt, welche mit scharfer, fast geradlinig fortlaufender Grenze an den Barrandei-Schichten abstoßen; dieselben Kalkschiefer treffen wir dann wieder beim Aufstieg von Gösting zur Ruine, wo sie dann bei der Meierei am halben Wege von der Quarzit-Dolomitstufe überlagert werden.

Die Quarzit-Dolomitstufe setzt auf ein langes Stück die Abhänge der Berge am linken Ufer des Göstingerbaches zusammen; es sind hier in den Steinbrüchen überall hübsche Aufschlüsse; im Steinbruch beim Punkt 399 der Originalaufnahme kann man die Lagerungsverhältnisse gut studieren. Zu unterst liegen dichte blaue, von weichen Kalkspatadern durchzogene Kalke, dann folgen Kalkschiefer, dann wieder Kalke u. s. w., und schließlich erscheinen die ersten Quarzitbänke, die mit Dolomiten wechsellagern; der ganze Komplex streicht N 60° O und fällt unter 30° gegen NNW ein. Steigt man am Gehänge empor, so sieht man diese Schichten konkordant von Diabastufen überlagert,² die in einem breiten Bande gegen die Ruine Gösting hinziehen. Darauf folgen wieder Quarzite und Dolomite und schließlich wieder Barrandei-Schichten, die auf dem Plateau des Frauenkogels hübsche Karsterscheinungen

¹ Siehe zum folgenden die Karte des Bruchgebietes von Gösting.

² Siehe die Profile, Fig. 1.

tragen. Geht man von dem oben erwähnten Steinbruch über den Göstinger Bach und steigt an den nördlichen Gehängen des Plabutsches empor, so gelangt man in die Kalkschiefer, die die Quarzit-Dolomitstufe unterteufen und scharf an den Barrandei-Schichten abstoßen.

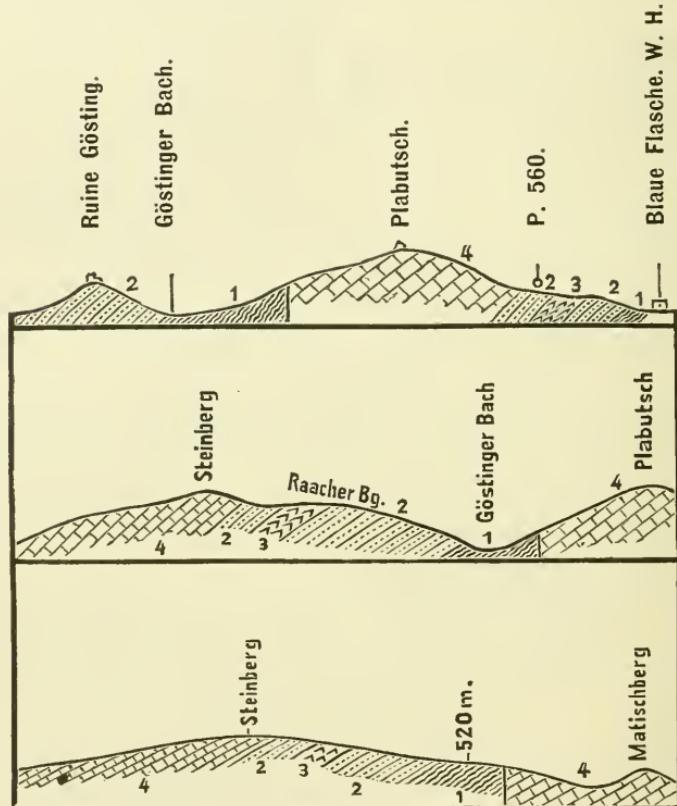


Fig. 1. Profil durch das Bruchgebiet von Gösting.

1 = Kalkschieferstufe, 2 = Quarzit und Dolomit, 3 = Diabas- und Melaphyrtaff, 2 u. 3 bilden die Quarzit-Dolomitstufe und 4 = Barrandei-Schichten.

Die Kalkschiefer setzen, gerade so wie bei Gösting, auch weiter oben (oberhalb des Durchstreichens der Isohypse 400) auf das linke Ufer über. Auf eine Strecke von etwa einem halben Kilometer stehen sie an, und immer ist ihr Streichen ostnordöstlich, ihr Einfallen nordnordwestlich. Plötzlich werden sie von den Barrandei-Schichten abgelöst, die beide Talgehänge

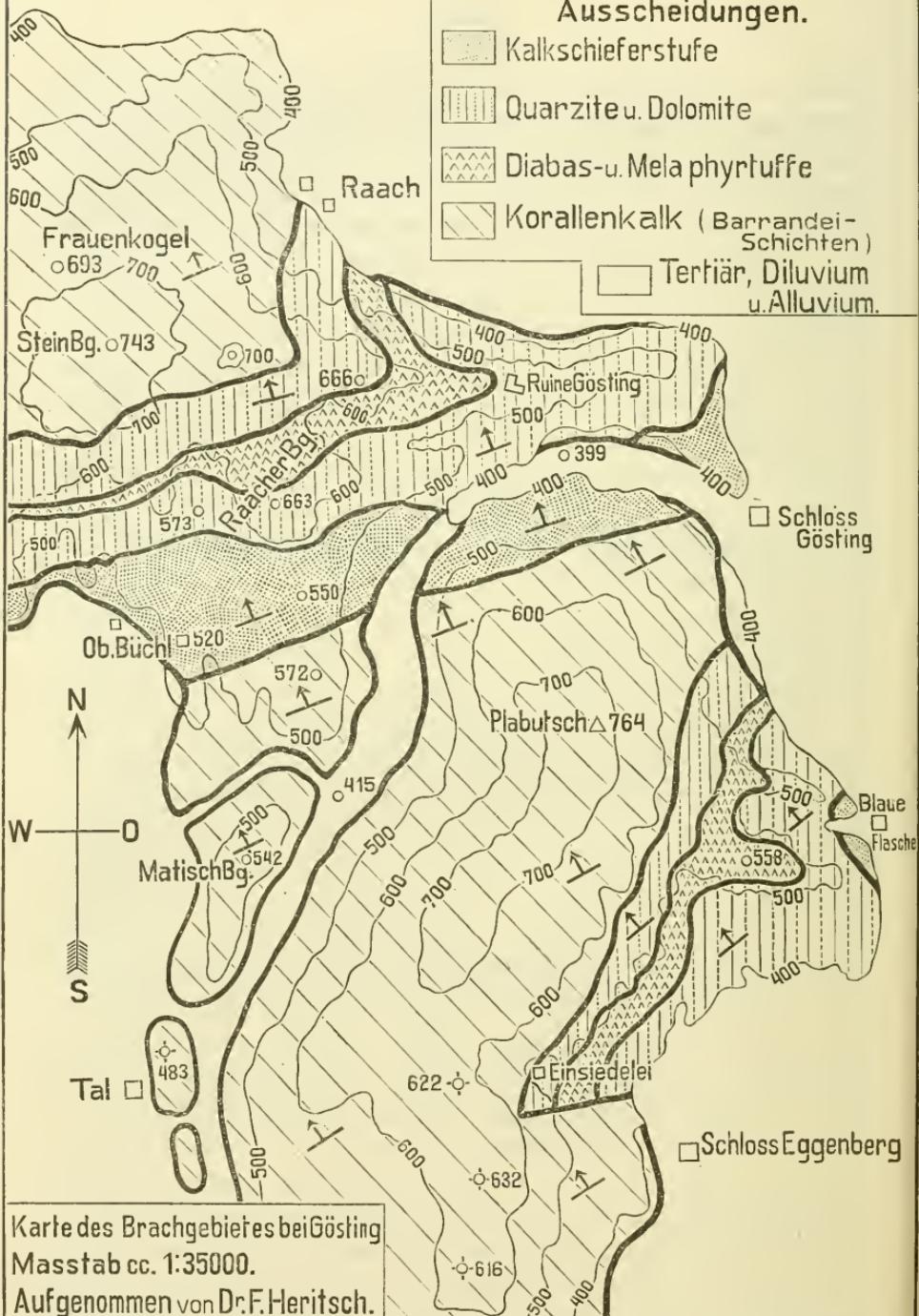
bilden und mit ihrem nordnordwestlichen Einfallen scheinbar unter die Kalkschiefer untertauchen. Muß es da nicht für jeden klar denkenden Beobachter evident sein, daß hier ein Bruch durchstreicht, zumal auch die Grenze zwischen Barrandei-Schichten und Kalkschiefer eine fast schnurgerade Linie ist?

Auch alle anderen Beobachtungen sprechen für einen Bruch. — Dort, wo von der Straße nach Tal jene nach Winkel und Oberbüchel abzweigt, stehen gut aufgeschlossen Barrandei-Schichten an mit gleichem Streichen und Fallen, wie am Plabutsch. Steigen wir nun durch den ersten kleinen Seitengraben, der gegen den Höchberg (Punkt 663 der Spezialkarte, Raacherberg der Original-Aufnahme) hinaufzieht, so sehen wir die Barrandei-Schichten in einem kleinen Steinbruch aufgeschlossen, Streichen N 60 O, Fallen 25° NNW. In dem Hohlweg, der bei dem Steinbruch vorbei gegen den Höchberg hinaufzieht, hat man gute Gelegenheit, die Barrandei-Schichten zu beobachten, die immer gleichmäßig gegen NNW eingehen; es sind dickgebankte, blaue, von weiten Kalkspatadern durchzogene Kalke, die stellenweise Einlagerungen von roten Kalkschiefern enthalten. Weiter aufwärts verflacht das Einfallen etwas und dann kommt ein vollkommen aufschlußloses Terrain; trotzdem kann man bestimmen, auf welchem Gestein man steht, da die hier auftretenden Dolinen einen Anhaltspunkt geben, daß wir uns noch immer im Kalk befinden. Vor dem Punkt 550 der Originalaufnahme erreichen wir wieder die Kalkschiefer, Streichen N 60 O, Fallen 25° NNW, die sich scheinbar über die Barrandei-Schichten darüber legen. Hier ist wieder der Punkt erreicht, wo der früher erwähnte Bruch durchstreicht; an einzelnen Stellen kann man beobachten, daß in der Nähe der Verwerfung das Streichen etwas gedreht ist.

In einem anderen kleinen Graben, der zwischen Höchberg und Oberbüchl vom Steinberg herabzieht, hat man ganz dasselbe Profil. Dort, wo in der Originalaufnahme das R des Wortes Raachberg steht, stehen Kalkschiefer an, wechsellagernd mit Bänken eines lichten Kalkes, das Streichen ist hier etwas wechselnd N 60—70 O, das Fallen 40—45 NNW. Aufsteigend gegen den Steinberg kommt man bald in die Quarzit-Dolomitstufe und dann in Barrandei-Schichten. — Die Kalkschiefer

Ausscheidungen.

- [diagonal lines] Kalkschieferstufe
- [vertical lines] Quarzite u. Dolomite
- [wavy lines] Diabas- u. Mela phyrtuffe
- [cross-hatch] Korallenkalk (Barrandei-Schichten)
- [white box] Tertiär, Diluvium u. Alluvium.



Diese Karte wurde von mir unter Zugrundelegung der Manuskriptkarte von Professor R. Hoernes neu aufgenommen, wobei einige Änderungen, besonders der Schichtgrenzen gegenüber der Manuskriptkarte vorgenommen wurden. — Die schwarzen dünnen Linien sind Isohypsen, die dicken Linien sind Schichtgrenzen. Wo diese letzteren mit den Höhensehichten-Linien zusammenfallen, wurden die Isohypsen als Schichtgrenzen genommen.

reichen bis zum Punkt 520 bei Ober-Büchel herab; von diesem Punkt aus hat man einen schönen Überblick über das Becken von Tal, über die im Norden desselben aufragenden palaeozoischen Berge und über die tertiäre Beckenausfüllung. Vom Gehöft bei Punkt 520 in den früher erwähnten Graben absteigend hat man Gelegenheit, ein Gehängebreccie sehr hübsch aufgeschlossen zu sehen.

Diese Breccie wurde gerade so wie die bei Eggenberg auf der Karte nicht ausgeschieden. Im Grunde des Grabens angelangt, sieht man wieder Kalkschiefer anstehen mit NNW Einfallen. Geht man den etwas beschwerlichen Weg durch den Wasserriß selbst herab, so sieht man überall gut aufgeschlossen die Kalkschiefer anstehen, an denen weiter unten die Barrandei-Schichten scharf abstoßen. Die Grenze zwischen diesen und den Kalkschiefern ist ein Bruch.

Aus dem eben Gesagten, den Profilen (Fig. 1) und der beigegebenen Karte dürfte die Existenz eines großen Bruches zwischen Plabutsch und Frauenkogel wohl genügend klar gestellt sein. Herr M. Vacek wird diesen Bruch wohl als sicher annehmen müssen, zumal es hier nicht galt, „wacklig gewordene stratigraphische Auffassungen mit Hilfe von Bruchkonstruktionen zu stützen“. Die Lagerungsverhältnisse im Göstinger Graben sind auch für den eingefleischtesten Anhänger der „unkonformen Lagerung“ nicht anders als durch einen Bruch zu erklären. Auf die Erörterung des zweiten Bruches, der den Plabutsch durchsetzt und der auf meiner Karte zu sehen ist (bei Eggenberg), gehe ich hier nicht ein. Ich begnüge mich hier mit der Klarlegung der Lagerungsverhältnisse im Göstinger Graben und mit der Feststellung eines Bruches mit Absenkung des südlichen Flügels daselbst. Diesen Bruch habe ich in meiner Arbeit über die Tektonik des Grazer Palaeozoikums Göstinger Bruch genannt.¹ Seine gradlinige

¹ Dieser Bruch läßt sich ziemlich weit nach Südosten verfolgen, wahrscheinlich noch bis in die Kainacher Gosau. Bei St. Bartholomä werden die Ablagerungen der oberen Kreide gegen Süden ziemlich unvermittelt abgeschnitten, was auf das Durchstreichen einer großen Verwerfung hindeutet; diese dürfte mit dem Göstinger Bruch identisch sein. Das wäre der Beweis für das ziemlich junge Alter der Brüche.

Fortsetzung liegt im Annagraben, dessen Tektonik ich jetzt besprechen will.

Die Lagerungsverhältnisse im Annagraben (Einödgraben) bei Andritz. Was nun die Lagerungsverhältnisse im Annagraben betrifft, so habe ich diese in meiner Arbeit (S. 186—191) folgendermaßen dargestellt: „Im Annagraben liegt die Fortsetzung des Göstinger Bruches; auch hier ist die vom Verwurf südlich gelegene Scholle abgesunken. Am Steinberg, Punkt 646 der Spezialkarte, stehen, wie schon früher erwähnt wurde, nordwestlich einfallende Schöckelkalke an, über die sich dann bei einem Gehöft, Punkt 626 der Spezialkarte, die Semriacher Schiefer legen, welche die Hauptmasse des Linneckerberges bilden. Steigt man vom Linneckerberg direkt in den Annagraben ab, so befindet man sich immer auf dem nordwestlich einfallenden Semriacher Schiefer. Bevor man aber den Talboden erreicht, trifft man plötzlich Schöckelkalk, der ebenfalls nordwestlich einfallend, scharf vom Semriacher Schiefer abstößt. Es ist hier die Fortsetzung des Göstinger Verwurfs erreicht.“

„Noch schöner sieht man die Verwerfung ein Stück oberhalb des Hödl'schen Steinbruches. Es taucht da unter den Schöckelkalken Gneis heraus; da an dieser Stelle der Kalk direkt auf dem Archäischen aufruht, so ist dies ein Beweis, daß der Grenzphyllit nicht an allen Stellen unter dem Kalk liegt, sondern daß dies nur an einzelnen Stellen der Fall ist.“

„Der über dem Gneis liegende Kalk ist in einem am linken Ufer befindlichen Steinbruch sehr gut aufgeschlossen. Verfolgt man nun diesen Kalk unter einem rechten Winkel auf das Streichen in der Richtung gegen den Linneckerberg, so gelangt man bald zu einer Stelle, wo er scharf an den Semriacher Schiefern dieses Berges abstößt; an dieser Stelle streicht somit der Göstinger Bruch durch.“

Schon an einer früheren Stelle habe ich erwähnt, daß im Annagraben der Göstinger Verwerfung eine zweite parallel läuft; diese Verwerfung ist am Plateau von Zösenberg sehr gut zu sehen. Steigt man vom Annagraben nach Zösenberg hinauf, so begeht man folgendes Profil:

„Im Hödl'schen Steinbrüche stehen nordwestlich einfal-lende Schöckelkalke an, darüber legen sich, bevor man Zösenberg erreicht, Semriacher Schiefer; ganz dasselbe kann man auch im Glockengraben sehen, der sich von Zösen-berg östlich gegen Gmein hinaufzieht. — Die Semriacher Schiefer halten, das Plateau von Zösenberg bildend, bis zu einem Kreuz am Wege von Zösenberg zum Kalkleitennöstl an, wo die Schiefer plötzlich an den Schöckelkalken des Kohlernicklkogels scharf abstoßen. Es streicht hier eine Verwerfung von mäßiger Sprunghöhe durch, wobei die süd-lische Scholle abgesunken ist; diese Verwerfung verläuft parallel dem Göstinger Bruch.“

„Die Lagerungsverhältnisse im Annagraben wurden schon früher in zwei rasch aufeinander folgenden Publikationen be-sprochen, und zwar von Herrn Professor R. Hoernes¹ und Herrn M. Vacek² gelegentlich einer Diskussion über das gegen-seitige Lagerungsverhältnis von Schöckelkalk und Semriacher Schiefer.“

„Herr Professor Hoernes gibt in seiner Abhandlung ein Profil³ vom Linneck zur Platte, in dem man, wie an vielen anderen Stellen, die von Herrn M. Vacek bestrittene Auflage-erung der Semriacher Schiefer auf dem Schöckelkalk sehen kann.“

„Herr M. Vacek, der bekanntlich den Semriacher Schiefer als Quarzphyllit bezeichnet und den Schöckelkalk als dessen Hangendes⁴ ansieht, gibt nun ein Profil⁵ vom Linnecker Berg zum Kohlernicklkogel; es soll seine Ansicht beweisen, daß der Schöckelkalk als Hangendes des Semriacher Schiefers, seines Quarzphyllites, unkonform diesem aufgelagert ist. Dieses Profil ist ganz richtig gezeichnet, bis auf zwei Punkte. Die Kalk-

¹ R. Hoernes, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1891. S. 249 ff.

² M. Vacek, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1892. S. 32.

³ R. Hoernes, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. S. 268.

⁴ M. Vacek, Über die geologischen Verhältnisse des Grazer Beckens. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1891. S. 41.

⁵ M. Vacek, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1892. S. 45.

masse zwischen Einödgraben und Zösenerberg fällt nämlich nicht, wie Herr M. Vacek es zeichnet, nach Südosten ein, sondern nach Nordwesten. Diese Tatsache ändert nun die ganze Sachlage mit einem Schlag. Die Kalke stoßen an den Schiefern des Linnecker Berges ab, da sie von ihnen durch einen Bruch abgeschnitten werden. Auf die Schöckelkalke legen sich bei Zösenerberg die Semriacher Schiefer, und diese werden dann wieder von einer kleinen Verwerfung von den Schöckelkalken des Kohlernicklkogels getrennt. Ferner ist im Vacek'schen Profil unter den Schöckelkalken der Grenzphyllit eingezeichnet; aber gerade im Einödgraben liegt der Schöckelkalk direkt auf den Gneisen auf, was bei dem früher erwähnten Gneisaufbruch zu sehen ist. Das von mir der Arbeit beigelegte Profil soll durchaus nicht als Hauptbeweis für das Lagerungsverhältnis von Schöckelkalk und Semriacher Schiefer angeführt werden, denn wenn man die Überlagerung des Schöckelkalkes durch den Semriacher Schiefer beweisen wollte, so stünden ganz ungestörte Profile genug zur Verfügung. Ein Beweis ist wohl nicht mehr notwendig, da Herr Prof. Hoernes denselben mit der größten Schärfe geführt hat.“

„Schon früher wurde der große Bruch auf der Leber erwähnt, der die silurischen Kalke des Schöckelstockes von den Barrandei-Schichten des Geirkogels trennt. Diese Verwerfung ist ein Doppelbruch, da zwei parallele Brüche vorhanden sind. Beide Verwerfungen streichen fast nordsüdlich und treffen daher auf der Göstinger Linie unter einem spitzen Winkel auf. Der eine Bruch geht genau über die Leber, der andere bildet die östliche Begrenzung des Plateaus von Buch; diese Verwerfung ist deutlich zu sehen auf dem vom Kalkleitenmöstl nach Buch. Über die Schöckelkalke beim Kalkleitenmöstl legen sich Semriacher Schiefer, tief abgesunken an den hoch aufragenden Schöckelkalken des Kohlernicklkogels und Gsullberges.“

„Wenn man ein Profil, das dem Streichen folgt, vom Andritzgraben auf den Gsullberg zeichnen würde, so bekäume man folgendes Bild: Am Gsullberg hat man tief herabreichend gegen die Strecke vom Kalkleitenmöstl nach Buch die Schichtköpfe der Schöckelkalke, wohl an 500 m mächtig. Im selben

Niveau treten dann an der Straße Semriacher Schiefer auf, auf tief abgesunkenen Schöckelkalken liegend. Diese Schiefer sind von den Kalken des Gsullberges durch eine etwa Nord-Süd streichende Verwerfung getrennt“

„Der Leberbruch streicht durch das Andritztal herab und schneidet die Schöckelkalke der waldigen Vorhöhen des Plateaus von Buch scharf ab.“

„Der ihm parallel streichende Bruch — wir wollen ihn die Bucher Verwerfung nennen — biegt vom Kohlernicklkogel etwas gegen Süd-Süd-Ost um und ist noch im Anfang des Annagrabens gut zu konstatieren ; in seinem weiteren Verlaufe trennt er die Schiefer des Linnecker Berges und die unter ihnen emportauchenden Kalke des Steinberges von den Schiefern der Platte“

„Ich will nun kurz die Lagerungsverhältnisse am Ende des Annagrabens besprechen, das ist also jene Region, in der der Göstinger Verwurf mit dem Bucher Bruch zusammentrifft.

Wir haben im Vorhergehenden gesehen, daß die Göstinger Verwerfung am linken Ufer des Schöckelbaches im Annagraben die Schöckelkalke scharf von den die südlichen Hügel bildenden Semriacher Schiefern abschneidet. Dort, wo in der Spezialkarte „Schöckelbach W. H.“ steht, übersetzt der Bruch das Tal. zieht man vom Hödl'schen Kalksteinbruch ein Profil quer auf das Streichen, so gelangt man bald gegen Süden aus den Kalken in die Schiefer, da der Göstinger Bruch hier durchschneidet. Unterhalb des Wirtshauses „Schöckelbach“ bestehen aber schon beide Talsohlen aus Schiefer. Legt man am rechten Ufer ein Profil im Streichen, so sieht man, daß die Kalke des Hödl'schen Steinbruches scharf abschneiden an den Schiefern, die das Talgehänge westlich vom Steinbruch bilden. Die Schichtköpfe der Kalke und Schiefer treten im selben Niveau auf und sind durch einen Bruch von einander getrennt. Es ist das jener Punkt, an dem die Bucher Verwerfung durchstreicht. Die westliche Scholle ist abgesunken.“

Herr Vacek weist in seinen „Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens“ bei der Diskussion meiner Darstellung des Annagrabens auf sein Profil (Verhandl. d. geolog. Reichs-

anstalt 1892) hin, ohne sich um meine Kritik dieses Profils weiter zu kümmern. Dem gegenüber muß ich auf das schärfste betonen, daß sein Profil falsch ist. Nach Herrn Vaceks Meinung habe ich den „springenden Punkt durch Unachtsamkeit verschoben“; er sagt: „Die von mir angegebene, für die stratigraphische Auffassung maßgebende Stelle liegt mitten im Einödgraben, nur wenige Schritte hinter dem zweiten Kalksteinbruche, unmittelbar an der Fahrstraße des Nordgehänges. Hier ist das charakteristische Grenzphyllitband zwischen dem hangenden Schöckelkalke und den liegenden alten Quarzphyllitschiefern des Linneckberges gut aufgeschlossen und zeigt klar, daß wie überall so auch hier im Einödgraben die normale Schichtfolge: Quarzphyllit, Grenzphyllit, Schöckelkalk vorliegt. Indem aber F. Heritsch den „Einödgraben“ mit der weiter östlich liegenden Lokalität „In der Einöd“ verwechselt und mit Bezug auf letztere dann meint, hier liege Schöckelkalk über Gneis, verwirrt er die Diskussion über den Fall . . .“

Dem gegenüber muß ich feststellen:

1. Ich habe nicht den Einödgraben mit der Lokalität „In der Einöd“ verwechselt, mein Profil geht durch den mittleren Teil des Einödgrabens, vom Linneck zum Kohlernicklkogel, gerade so wie das des Herrn Vacek. Infolge dessen habe ich auch den „springenden Punkt“ nicht durch Unachtsamkeit verschoben.

2. Merkwürdig ist es, daß nur eine Stelle im Annagraben „für die stratigraphische Auffassung maßgebend“ ist. — Der Annagraben folgt dem Streichen des Gebirges; infolge dessen geben alle Querprofile dasselbe Bild.

3. Grenzphyllit gibt es weder im Annagraben, noch auf dem Zösenberg, wie Herr Vacek angibt (S. 235).

4. Herrn Vaceks Ansicht, daß die Schiefer des Linnecker Berges u. s. w. Quarzphyllite seien, ist grundfalsch, ebenso, daß diese Schiefer unter den Schöckelkalken bei Maria-Trost liegen.

Zwischen Maria-Trost und Buch hat man folgende Verhältnisse: Alle Schichten fallen gegen Nordwesten ein; bei Maria-Trost und am Steinberg stehen Schöckelkalke an, über welche sich im Zug Linneck—Platte Semriacher Schiefer darauf

legen. Dann schneiden diese letzteren scharf an den Schöckelkalken des Annagrabens ab, es streicht der Göstinger Bruch durch. Über die Kalke legen sich bei Zösenberg Semriacher Schiefer, die an den Schöckelkalken der nördlich aufragenden Berge abstoßen, was durch das Durchstreichen des Zösenberger Bruches bewirkt wird.

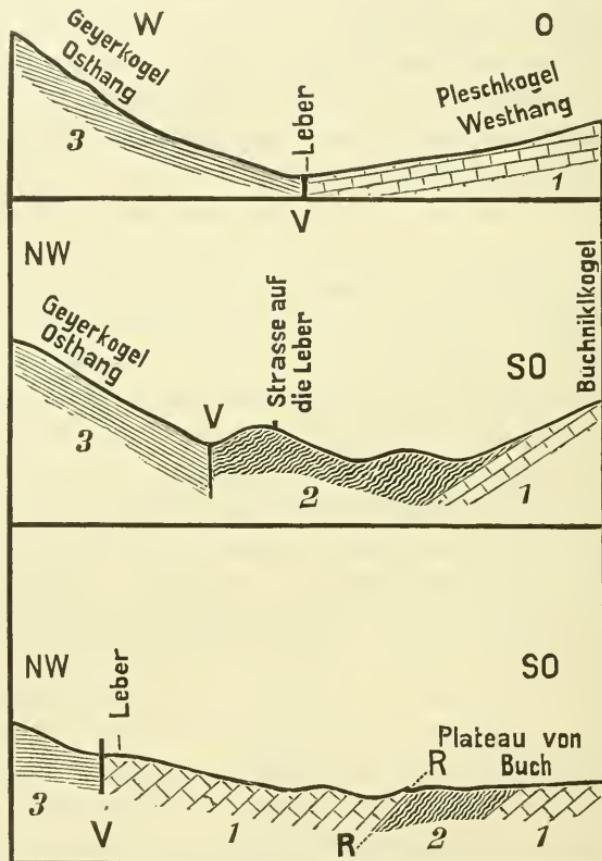
Im übrigen möchte ich Herrn Vacek das Studium der Profile Maria-Trost—Platte¹ und Steinberg-Linneck² bezüglich des gegenseitigen Verhältnisses von Schöckelkalk und Semriacher Schiefer empfehlen.

Die geologischen Verhältnisse auf der Leber. Die Leber ist die tiefe Einsattlung zwischen dem Schöckelstock und dem Geyerkogel und der Hohen Rannach; dieser Sattel weist ganz interessante geologische Verhältnisse auf, indem die östlich vom Sattel sich erhebenden Berge aus Schöckelkalk bestehen, während der Geyerkogel und die Rannach aus Korallenkalk aufgebaut sind. Vom Geyerkogel zieht sich gegen Süden ein langer Rücken hin, der ein Profil des Unterdevons zeigt. Besteigt man von St. Veit aus den Geyerkogel, so verquert man folgende Schichten. Bei St. Veit, dann am ganzen Weg über den Rohrerberg stehen, bis zum Gehöft Forstbauer reichend, Belvedereschotter in sehr hübschen Aufschlüssen. Bei der Wanderung über den Rohrerbergrücken hat man Gelegenheit, sehr hübsch entwickelte alte Talböden zu beobachten, deren Höhe mit den Talböden im tertiären Hügelland östlich von Graz sehr gut stimmt. Oberhalb des oben genannten Gehöftes stehen dann Quarzite und Dolomite in Wechsellagerung an; es bedarf wohl keiner weiteren Erörterung, daß man es hier mit der Quarzitstufe zu tun hat, und zwar muß es der über den Diabastuffen gelegene Teil derselben sein, denn diese letzteren, die doch einen sehr konstanten Horizont im Grazer Devon bilden, sind an keiner Stelle anstehend zu finden; der

¹ R. Hoernes, Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1891, S. 20.

² F. Heritsch, Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1905, S. 200, Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1906, S. 307.

ganze Komplex fällt gegen Nordwesten ein. Konkordant über dem unteren Unterdevon folgen dann auf dem langen Rücken zwischen Am Krail und dem Maxbauergehöft Korallenkalke, Barrandei-Schichten. — Am Krail befindet man sich wieder



Figur 2. Profile durch das Bruchgebiet auf der Leber.

1 = Schöckelkalk, 2 = Semriacher Schiefer, 3 = Barrandei-Schichten;
V = Leberbruch, R-R = Rutschfläche. (?)

auf einem alten Talboden, dem höchsten, der in der Umgebung von Graz zu sehen ist; seine Höhe stimmt mit der des Talbodens von Kalkleitenmöstl vollständig überein, auch hier liegen überall Quarzschorter herum. Oberhalb des Gehöftes Max treten den Barrandei-Schichten eingelagerte Kalkschiefer auf; sie sind ziemlich stark verdrückt und oft fein gefältelt.

Gleich darüber folgen wieder Barrandei-Schichten. Überhaupt kann man auf dem Wege auf die Rannach sehr häufig Einlagerungen von Kalkschiefer in den Barrandei-Schichten sehen; besonders schön aufgeschlossen sind solche Schiefer aus der Rannachwiese, wo sie sehr stark verdrückt wird. Auf der Rannach fallen die Schichten nicht mehr gegen Nordwesten ein, sondern gegen Südwesten; wir haben also aus Barrandei-Schichten aufgebaute Synklinale durchschritten. Unter den Barrandei-Schichten der Rannach taucht dann im Rötschgraben konkordant die Quarzitstufe heraus.

Beim Abstieg gegen die Leber sind die Schichten überall stark gestört und zerknittert, fast überall kann man eine Drehung des Streichens fast um 90° beobachten. Von der Rannach reichen bis auf die Leber herab die Barrandei-Schichten, wie die Fossilfunde zeigen. In der Sammlung des geologischen Institutes der Universität Graz liegen einige Versteinerungen, und zwar vom Geyerkogel und der Rannach:

Favosites styriaca R. Hoernes,

Pentamerus Petersi R. Hoernes,

und vom Gehänge gegen die Leber:

Favosites styriaca R. Hoernes,

Striatopora Suessi R. Hoernes.

Die Barrandei-Schichten reichen ganz bis auf die Leber herab, auf welcher dann Schöckelkalk ansteht. Die Lagerungsverhältnisse habe ich oben im Profil (Fig. 2) dargestellt.

Geht man vom Lebersattel nach Buch, so führt der Weg zuerst über Schöckelkalk, der nordwestlich einfällt. Bei einem Gehöft, Punkt 741 der Originalaufnahme, stehen ebenfalls nordwestlich einfallende Semriacher Schiefer an; diese ziehen aus einem kleinen Tal, in welchem auf der Spezialkarte ein Kalkofen eingezeichnet ist, herauf; es sind das jene Schiefer, welche auf dem Wege vom Huber W. H. auf der Leber lange Zeit hindurch auf beiden Seiten der Straße anstehen. Diese Schiefer werden von den Schöckelkalken des Buchnickelkogels und bei Buch unterlagert und dann aber von den Schöckelkalken der Leber überlagert; auch oberhalb des Punktes 741 werden die Schiefer bald von Kalken überlagert. Es sind echte Semriacher Schiefer, die wie ein Lappen eingewickelt

sind zwischen zwei Schöckelkalkmassen. Ich erkläre mir diese Lagerungsverhältnisse durch eine kleine Überschiebung an einem Bruch.

Gerade so wie auf der Leber die Schöckelkalke scharf an den Barrandei-Schichten abstoßen, gerade so tun dies auch die Schiefer an einer Linie, die von der Leber in südlicher Richtung herabzieht. Es liegt hier eben ein Bruch vor mit Absenkung der westlichen Scholle. Das eben Gesagte sollen die Profile in Figur 2 näher erläutern. Das „geologisch-pathologische Phänomen des Leberbruches“¹ besteht also doch zurecht.

Ich muß nun noch der Darstellung des Herrn Vacek gedenken, die er von der Leber gibt.²

1. Es sind die oben erwähnten Schiefer nicht identisch mit den graphitischen Schiefern des Unterdevons; es sind vielmehr typische Semriacher Schiefer.

2. Herr Vacek hat meine Darstellung des Leberbruches mißverstanden, wenn er sagt, daß sich die Schiefer nicht durch den Leberbruch stören lassen und nach Nord-Osten weiterziehen. Der Leberbruch schneidet erst westlich von jenen Schiefern durch.

3. Am Leberpaß oben liegen überhaupt keine Schiefer, sondern Schöckelkalke.

4. Der steile Osthang der Hohen Rannach besteht nicht aus der Quarzitstufe, wie Herr Vacek angibt, sondern ganz evident aus Barrandei-Schichten.

Unkonforme Lagerungen sind auf dem ganzen Gebiet der Leber aber auch nicht eine einzige vorhanden. Herr Vacek hat sie hineingedeutet, um seine fehlerhafte stratigraphische Gliederung des Grazer Devons zu retten.

Es muß unbedingt am Leberbruch festgehalten werden, zumal man ihn im Streichen weiter nach Norden verfolgen kann. Der Leberbruch ist also doch kein tektonisch-pathologisches Phänomen, wie Herr Vacek sich so hübsch und ungemein passend ausdrückt.

¹ Vacek, Verhandlungen der Reichsanstalt, 1906, S. 234.

² Vacek, l. c., S. 234.

Nun möchte ich noch über Herrn Vaceks Profile¹ einiges sagen; genau darauf einzugehen, finde ich überflüssig, da ihre Widerlegung aus meiner Arbeit² gut herauszulesen ist.

Zum Profil I muß ich bemerken:

1. Im Gebiete des Hohen Zetz gibt es keine Quarzitstufe.
2. Die Schöckelkalke des Sattelberges fallen nicht nach Süd-Ost, sondern nach Nord-West und stoßen an den Semriacher Schiefern von Passail ab.
3. Auf der Strecke Passail—Aibl fallen die Schichten gegen Nord-Westen.
4. Auf die Phantasiezeichnung der Lagerungsverhältnisse des Hochlantsch einzugehen, finde ich für unnötwendig.

Das Profil II reicht 5000 m unter den Meeresspiegel hinab; das charakterisiert diese Zeichnung vollständig; ich brauche nicht darauf einzugehen, geradeso wie ich die Besprechung des Profils III unterlassen kann, ich kann da auf meine Profile verweisen.³

Die obigen angegebenen Details der Lagerungsverhältnisse mögen nun genügen, um die Ansichten des Herrn Vizedirektors zu widerlegen. Auf die Verteidigung aller von Herrn Vacek berührten Punkte kann ich mich nicht einlassen. Herr Vacek sagt so schön,⁴ daß man unrichtige Behauptungen mit lapidarer Kürze aussprechen kann, während ihre Widerlegung leider ungebührlich viel Zeit erfordert, etwa wie das umständliche Radieren einer Reihe von rasch verschuldeten Tintenflecken; ganz dasselbe gilt auch von nicht richtigen kritischen Bemerkungen. Daher will ich es unterlassen, auf alle Einwürfe, die mir Herr Vacek macht, einzugehen. Doch möchte ich die Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, aus der sogenannten „Grauwackenzone“ etwas zu berichten, aus dem Karbon von Obersteier.

Herr Vacek hat sehr daran Anstoß genommen, daß ich es gewagt habe, die Magnesite der Breitenau nicht als

¹ Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1906. S. 208, 209.

² F. Heritsch, Studien über Tektonik

³ F. Heritsch, S. 214.

⁴ M. Vacek, Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens, Verhandlungen der geolog. Reichsanstalt 1906. S. 213. Anmerkung 1.

Karbon anzusehen, was er bekanntlich getan hat.¹ Ich glaube nun Herrn Vacek nie und nimmer, daß in der Breitenau ein unkonformer Karbonfetzen herumliegt, finde aber derzeit den Zeitpunkt schlecht gewählt, in der Breitenau zu arbeiten, da eben die Magnesite im großen Stile abgebaut werden sollen, sodaß neue Aufschlüsse zu erwarten sind.

Was nun das dynamometamorphe Karbon der sogenannten Grauwackenzone betrifft, so möchte ich mir erlauben, Beobachtungen, die ich auf Exkursionen in zwei Sommern dort machte, den Aufnahmsberichten Herrn Vaceks entgegenzuhalten.

Den Gneisen und alten Graniten der Rottenmanner und Sekkauer Alpen ist an deren Abfall zum Liesing- und Paltenatal ein System von teils hochkristallinischen, teils halbkristallinischen Schiefern angelagert. Diese Schichten wurden sehr lange für archäisch gehalten. Stur reiht sie in der Geologie

¹ Ich brauche es nicht näher auszuführen, zu welch' merkwürdigen Ansichten über die Talbildung in den Ostalpen man kommen müßte, wenn man annehmen würde, daß in der Breitenau Karbon liegt. Man müßte doch annehmen, daß das Karbon in einer ganz außerordentlich tiefen Erosionsrinne, tiefer als die heutigen Täler abgelagert sei. Diese Vorstellung ist ganz unhaltbar; es müßte das Murtal zwischen Bruck und Graz schon praekarbonisch sein. Nun wissen wir aber, daß dieses Stück des Murtales ein relativ junges Durchbruchstal ist im Vergleiche zur älteren Mur-Mürz-Furche. Es ist überhaupt die Vorstellung der unkonformen Lagerung, wie Herr Vacek sie vertritt, unhaltbar. Die Vorstellung, daß die einzelnen Schichtgruppen in Erosionsfurchen der älteren Gesteine abgelagert wurden, bedingt ganz eigentümliche Anschauungen über die Tektonik, Anschauungen, die zum mindesten nicht mehr den Fortschritten in der Erkenntnis des Baues der Alpen entsprechen; es sind das Ansichten, die unbedingt etwas veraltet sind zu einer Zeit, wo der komplizierten Fjordstratigraphie und der darauf sich gründenden Tektonik durch die neuen Erfahrungen über den Bau der Alpen durch die neue Alpenüberfaltungshypothese der Garaus gemacht wird. Diese neue Theorie, durch M. Lugon und P. Termier glänzend vertreten, hat ja auch in den Ostalpen ihren Siegeszug begonnen. Die Erkenntnis, daß auch in den Ostalpen das beherrschende Element in der Tektonik große Deckschollen sind, bringt neues Licht in viele, bisher schwer zu erklärende Verhältnisse. Wenn wir auch im Grazer Becken keine Deckschollen sehen — unser Gebiet hat mehr den Charakter einer alten Masse — so sind in unseren steirischen Alpen solche nachgewiesen (Salzkammergut) und wahrscheinlich ergibt es sich auch in der Grauwackenzone, daß Überschiebungen eine wichtige Rolle spielen.

der Steiermark in seine jungeozoische Gruppe ein. Im Jahre 1883 berichtete Stur Funde von Pflanzenresten im Preßnitzgraben bei St. Michael und bestimmte das Alter derselben als das der Schatzlarer Schichten.¹ Damit war nun das Alter dieser Schiefer als karbonisch festgestellt. Diese Schiefer sind nun alle sehr stark metamorphosiert; Weinschenk² hat die Ansicht ausgesprochen, daß diese Schiefer durch Kontaktmetamorphose umgewandelt worden seien; er spricht den Gneis der Rottenmanner und Sekkauer Alpen als Granit an, und zwar als postkarbonischen Zentralgranit; dieser Granit hätte auf die karbonischen Schiefer eine kontaktmetamorphe Wirkung ausgeübt; Stur³ und Foullon⁴ haben an zahlreichen Beispielen starke Beweise für Dynamometamorphose der obersteirischen Graphite und deren Hüllschichten gebracht, auch Weinschenk kann die große Bedeutung dynamischer Prozesse nicht in Abrede stellen⁵. Es ist nun nicht zu leugnen, daß in den Bergen, die das Liesing- und Paltental im Westen begleiten, oft in den Gneisen Granite liegen (Zinken, Böenstein), doch sind diese Granite sicher viel älter als das Karbon. Beweisend dafür ist, wie Vacek⁶ und Hoernes⁷ ausführen,

¹ Stur, Funde von unterkarbonischen Pflanzen der Schatzlarer Schichten am Nordrand der Zentralzone der nordöstlichen Alpen. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1883, S. 189 ff.

² Weinschenk E., Die Graphitlagerstätten der Steiermark. Zeitschrift für praktische Geologie 1900, S. 36 ff. — Zur Kenntnis der Graphitlagerstätten. II. Alpine Graphitlagerstätten. Abhandlungen der kgl. bayrischen Akademie in München, II. Klasse, Bd. XXI, Abteil. II, 1900, S. 231. — Weitere Beobachtungen über die Bildung des Graphites. Zeitschrift für praktische Geologie, 1903, S. 16 ff.

³ Stur, l. c.

⁴ Foullon H., Über die petrographische Beschaffenheit der kristallinen Schiefer der unterkarbonischen Schichten und einiger älterer Gesteine aus der Gegend von Kaisersberg bei St. Michael ob Leoben und kristallinischer Schiefer aus dem Paltental und Ennstal in Obersteiermark. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1883, S. 207 ff.

⁵ Weinschenk E., Zur Kenntnis der Graphitlagerstätten. Alpine Graphitlagerstätten. Abhandl. d. bayr. Akad., 1900, S. 248.

⁶ Vacek M., Referat über Weinschenk: Die Graphitlagerstätten der Steiermark. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1900, S. 200, 1901, S. 109.

⁷ Hoernes R., Der Metamorphismus der obersteirischen Graphitlagerstätten. Mitteilungen des Naturwissensch. Vereines für Steiermark, 1906, S. 90.

das sogenannte Rannachkonglomerat, das dem ersten zufolge die Quarzphyllitgruppe einleitet; da dieses Rannachkonglomerat Rollstücke von Gneis¹ enthält (Zentralgranit Weinschenks), so konnte dieser nicht Kontaktwirkungen ausüben auf ein Gestein das viel jünger ist; infolge dessen fällt auch die Ansicht Weinschenks, daß der sogenannte Weißstein Millers² (= Phyllitgneis-Foullon³, Granulit-Seeland⁴) die aplitische Randfacies des „Zentralgranites“ sei.

Herr Vacek hat die kühne Hypothese aufgestellt, daß die Schieferserie am Nordabfall der Rottenmanner Tauern zwei verschiedenen Formationen angehöre, der Quarzphyllitgruppe und dem Karbon. Herr Vacek behauptet, daß die Schiefer am Nordabfall der Rottenmanner Tauern teils der Quarzphyllitgruppe angehören und teils den dieser unkonform aufgelagerten karbonischen Ablagerungen⁵. Ich kenne nun fast sämtliche Gräben, die von den Rottenmanner und Sekkauer Alpen ins Liesing- und Paltental herabziehen, doch habe ich nirgends unkonforme Lagerung beobachten können, die Schichten liegen eminent konkordant; ich stehe mit dieser Ansicht nicht allein da, alle Beobachter vor Herrn Vacek und alle nach ihm sahen nirgends Diskordanzen.

In allen den Gräben hat man eine Schichtfolge aufge-

¹ Vacek M., Über die kristallinische Umrandung des Grazer Beckens, Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1890, S. 17.

² Miller A. v. Hauenfels, Bericht über die geognostische Erforschung der Gegend von St. Michael und Kraubath. V. Bericht d. geognost. montanist. Vereines für Steiermark, 1856, S. 53.

³ Foullon, l. c.

⁴ Seeland, I. Bericht über die geognost. Regelung der südöstlichen Umgebung von Leoben im Jahre 1855—54. V. Bericht d. geognost. montanist. Vereines für Steiermark, 1856, S. 77.

⁵ M. Vacek: Über die geolog. Verhältnisse der Rottenmanner Tauern. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1884, S. 277 ff. — Über den geolog. Bau der Zentralalpen zwischen Enns und Mur. Ebenda, 1886, S. 71 ff. — Über die geolog. Verhältnisse des Flüßgebietes der unteren Mürz. Ebenda, 1886, S. 455. — Über die kristallinische Umrandung des Grazer Beckens. Ebenda, 1890, S. 17. — Einige Bemerkungen über das geolog. Alter der Erzlagerstätte von Kallwang. Ebenda, 1895, S. 296. — Referat über Weinschenk: Die Graphitlagerstätten der Steiermark. Ebenda, 1900, S. 200. — Referat über Weinschenk: Zur Kenntnis der Graphitlagerstätten. Ebenda, 1901, S. 109.

schlossen, die, den alten Gneisen diskordant angelagert und mit einem Basiskonglomerat beginnend, aus einer Serie von Schiefergesteinen besteht, unter denen besonders die Graphitschiefer wichtig sind, weil sie die Pflanzenversteinerungen liefert haben, auf Grund deren man weiß, daß diese Schiefer dem Karbon angehören. Alle diese Schiefer liegen vollkommen konkordant, es sind ganz sicher nicht zwei ganz verschiedene Straten darin vertreten, wie Herr Vacek behauptet. Die Schichtfolge, im einzelnen ziemlich wechselnd, bleibt sich im großen ganzen ziemlich gleich. Bezeichnend ist das Profil, das Stur gibt; er unterscheidet von unten nach oben:

1. Gneis.
2. Phyllitgneis.
3. Graphitschiefer.
4. Phyllitgneis.
5. Graphitschiefer (pflanzenführend).
6. Glimmerschiefer.
7. Chloritschiefer.
8. Gelbliche körnige Kalke.
9. Graphitschiefer.
10. Chloritschiefer.
11. Tonschiefer und Kalke des Reiting (Silur.).

Sehr bemerkenswert ist es, festzustellen, daß auf dem Karbon (Glied 2—10) das Silur des Reiting aufliegt; es liegt hier wohl eine Überschiebung vor. (?)

Herr Vacek hat es versucht, diese merkwürdigen Lagerungsverhältnisse dadurch zu erklären, daß er annahm, ein Teil der oben angeführten Schichten gehöre der Quarzphyllitgruppe an, der andere dem Karbon. Alle Schichten sind aber vollkommen konkordant gelagert und gehören, wie die Fossilfunde zeigen, dem Karbon an. Ganz ähnlich ist das Karbonprofil des Leimsgrabens:

1. Gneis.
 2. Phyllitgneis.
 3. Graphitschiefer.
 4. Gneis.
 5. Graphitschiefer.
 6. Glimmerschiefer.
 7. Graphitschiefer.
 8. Kalk.
 9. Chloritschiefer.
 10. Graphitschiefer.
 11. Kalk.
 12. Glimmerschiefer.
 13. Silurische Schiefer.
 14. Silurische Kalke des Reiting.
- Auch hier liegt wieder Silur auf Karbon. (Glied 2—12.)

Ganz ähnliche Gesteine folgen, immer durch Graphitschieferzüge und vollkommen konkordante Lagerung ausgezeichnet, weisen alle am rechten Ufer der Liesing einmündenden Gräben auf. Ganz besonders interessant ist der Rannachgraben bei Mautern. Das Profil des Rannachgrabens wurde

von Herrn Vacek beschrieben;¹ er scheidet die Schichten in zwei stratigraphische selbständige Gruppen, in Quarzphyllitgruppe und Karbongruppe. Dem gegenüber muß ich feststellen, daß im Rannachgraben keine Diskordanzen unterschieden werden können, es folgen alle Schichten vollständig konkordant aufeinander. Eingeleitet wird die Schichtfolge von einem Konglomerat, über welches dann Phyllitgneis, Graphitschiefer, Ton-schiefer, Chlorit-, Sericitschiefer u. s. w. folgen. Herr Vacek behauptet nun, daß das Konglomerat und der Phyllitgneis zur Quarzphyllitgruppe gehören. — Man kann den Phyllitgneis aus dem Rannachgraben weiter gegen Süden verfolgen bis in den Preßnitzgraben, wo er das normale Liegende und Hangende des tiefsten Graphitschieferzuges bildet; da aber nun das karbonische Alter der Graphitschiefer erwiesen ist, ferner, da der Graphitschiefer in allerinnigster Verbindung mit dem Phyllitgneis steht, so geht daraus hervor, daß der Phyllitgneis nicht, wie Herr Vacek behauptet, zur Quarzphyllitgruppe gehört, sondern zum Karbon; da nun aber der Phyllitgneis durch mannigfache Übergänge mit dem sogenannten Rannachkonglomerat verbunden ist, so geht daraus mit zwingender Beweiskraft hervor, daß das Rannachkonglomerat nicht, wie Herr Vacek will, die Quarzphyllitgruppe einleitet, sondern daß es das Basalkonglomerat des dynamometamorph umgewandelten Karbons der „Grauwackenzone“ ist. Aus dem eben Gesagten dürfte es wohl ganz zur Genüge klar hervorgehen, daß auch in der „Grauwackenzone“ manches nicht so ist, wie es Herr Vacek darstellt.

Es dürften sich noch viele Änderungen ergeben; so ist sicher unhaltbar die Zuweisung des sogenannten „Blaßeneckgneises“ zum Archäischen,² denn erstens ist der Blaßeneck-

¹ M. Vacek, Über die kristallinische Umrandung des Grazer Beckens. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1890. S. 17. ff.

² M. Vacek: Über den geologischen Bau der Zentralalpen zwischen Enns und Mur. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1886. S. 71. ff. — Fouillon, Baron H. v.: Über die Grauwacke von Eisenerz. Der „Blaßen-

gneis gar kein Gneis,¹ sondern eine metamorphe klastische Bildung, und zweitens steht es ziemlich sicher, daß er palaeozoisch ist. — Fallen muß Herrn Vaceks Behauptung, daß die Erze der „Grauwackenzone“ auf einem korrodierten Relief abgelagert sind,² also sedimentäre Lager seien, denn es wurde die metasomatische Entstehung der Erzlager nachgewiesen.³

Durch das eben Gesagte sollen nicht Herrn Vaceks Verdienste um die geologische Erforschung der Grauwackenzone geleugnet werden; sein bleibendes großes Verdienst ist es, wie Redlich sagt, auf die Diskordanzen hingewiesen zu haben, wenn er auch in ihrer Zahl sicher zu weit gegangen ist.

Nun zum Schluß noch eine Kleinigkeit. Herr M. Vacek nimmt an meiner Erklärung der Tektonik des Hochlantsch Anstoß. Ich habe bekanntlich die Lagerungsverhältnisse am Hochlantsch durch das Gleiten einer Scholle auf der Unterlage zu erklären versucht, da sich dafür eine ganze Reihe von Tatsachen anführen läßt, so z. B. die Rückstauung der Schöckelkalke und Kalkschiefer bei Frohnleiten. Ich habe aber ausdrücklich geschrieben: „Nach meiner Meinung handelt es sich im Hochlantschgebiet nicht um eine Transgression des Mitteldevons, sondern es lassen sich alle Erscheinungen viel besser durch das Gleiten einer Scholle erklären.“⁴ eckgneis“. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1886. S. 83. — Foulon Baron H. v., Über die Verbreitung und die Varietäten des „Blaßen-eckgneises und zugehöriger Schiefer. Ebenda, 1886. S. 111.

¹ Becke F., Referat über die oben zitierten Aufsätze von Foulon, Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. 1887. II. S. 86.

² M. Vacek, Über den geolog. Bau der Zentralalpen zwischen Enns und Mur.

³ K. A. Redlich, Über das Alter und die Entstehung einiger Erz- und Magnesitlagerstätten der steirischen Alpen. Jahrbuch d. geolog. Reichsanstalt, 1903. S. 285. ff. — Der Kupferbergbau von Radmer an der Rasel, die Fortsetzung des steirischen Erzberges. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Montan-Lehranstalten zu Leoben und Příbram. 1905. — Sédimentaire ou épigénétique? Contribution à la connaissance des gîtes métallifères des Alpes orientales. Publications du congrès internationale des Mines, de la Métallurgie, de la Mécanique et de la Géologie appliquées. Liege 1905. — M. J. Taffanel, Le gisement de fer spathique de l'Eisenerz. Annales de mines 1903. S. 34. — L. de Lannay, Les variations des filons métallifères en profondeur. Revue générale de Sciences pures de appliquées. 1900.

⁴ Heritsch, I. c. S. 216.

Meiner Meinung nach kann man die Tektonik des Lantschgebietes nicht durch eine Transgression des Mitteldevons, wenn wirklich eine solche vorliegen würde, erklären. Dadurch aber, daß ich schrieb: „Nach meiner Meinung...“ habe ich mir den Rückzug gedeckt. Wenn Herr Vacek eine bessere Erklärung, die allen Tatsachen, so z. B. der Stauungszone bei Frohnleiten, gerecht wird, weiß, so möge er sie geben; zurückweisen muß ich allerdings alle „unkonformen Lagerungen.“ Die phantasie reiche Art, wie Herr Vacek die Lagerungsverhältnisse des Hochlantsch auf seinen Profilen darstellt, ist ebenfalls zurückzuweisen.

Im übrigen ist für mich die Diskussion abgeschlossen; tatsächliche Berichtigungen bringt Herr Vacek nicht, und auf persönliche Angriffe antworte ich nicht in Zeitschriften.

Ich sehe getrost der Zukunft entgegen; hoffentlich wird in absehbarer Zeit ein auswärtiger Geologe unsere Gegenden besuchen; dann wird es wohl klar sein, wer Recht hat und wer nicht. Daß die „Grazer Schule“ dabei nicht den kürzeren zieht, ist mir ganz klar.

Graz, im Juli 1906.

Geologisches Institut der Universitä
