



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Schlussnummer.

Inhalt: Eingesendete Mittheilungen: M. Vacek: Ueber den neuesten Stand der geologischen Kenntnisse in den Radstädter Tauern. — Vorträge: E. Döll: Kämmererit nach Strahlstein, Gynmit nach Talk, Serpentin nach Talk und Talk nach Kämmererit; vier neue Pseudomorphosen. — Dr. F. E. Suess: Zur Tektonik der Gneissgebiete am Ostrande der böhmischen Masse. Dr. W. Petrascheck: Die Kreideablagerungen bei Opočno und Neustadt im östlichen Böhmen. — Literatur-Notizen: J. Blaas, R. Beck, J. Grzybowski, Dr. Felix, E. Hussak, E. Weinschenk. — Einsendungen für die Bibliothek. — Literatur-Verzeichnis für 1901. — Register.

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

Eingesendete Mittheilungen.

M. Vacek. Ueber den neuesten Stand der geologischen Kenntnisse in den Radstädter Tauern.

Den besten Ausgangspunkt zum Verständnisse der folgenden Zeilen, welche eine kritische Antwort auf die neueste Publication des Herrn F. Frech¹⁾ über die Radstädter Tauern sein sollen, bildet die bekannte und jedermann zugängliche geol. Uebersichtskarte der österr. Monarchie von F. v. Hauer (Blatt VI). Die Nordwestecke des angeführten Kartenblattes bringt sozusagen ein Resumé der Resultate, Anschauungen und Auffassungen, welche im Gebiete der Radstädter Tauern auf Grundlage der älteren Uebersichtsaufnahmen von D. Stur und K. Peters während der ersten 50er Jahre erzielt worden sind. Während die kurze Mittheilung von K. Peters²⁾ sich auf ein sehr kleines Gebiet, nämlich auf den Nordabfall der Radstädter Tauern beschränkt, geht die Arbeit D. Stur's³⁾ weit über den Rahmen des Radstädter Gebietes hinaus und behandelt dieses nur als Episode. Immerhin ist die Arbeit D. Stur's die weitaus wichtigere, weil sie, die Aufnahmen von Peters bei Radstadt und jene von Lipold in der Gasteiner Gegend mit einbegreifend, eine stratigraphische Gliederung nicht nur des krystallinischen Grundgebirges der Centralzone, sondern auch der local auflagernden jüngeren Sedimentmassen versucht, welche letztere unter dem Collectivnamen Radstädter Tauern-Gebilde (pag. 323 l. c.)

¹⁾ Dr. F. Frech, Die Geologie der Radstädter Tauern. Geol. u. palaeont. Abhandl. v. E. Koken. Neue Folge. Bd. V, Hft. 1 Jena 1901.

²⁾ K. Peters, Die geol. Verhältnisse der Nordseite der Radstädter Tauern. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1854, pag. 808.

³⁾ D. Stur, Die geol. Beschaffenheit der Centralalpen zwischen dem Hochgolling und Venediger. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1854, pag. 818.

zusammengefasst werden. Da das Kartenresumé v. Hauer's und die beiden angeführten Arbeiten von Stur und Peters so ziemlich das Um und Auf dessen bildeten, was mir bei Beginn meiner Studien (1882) an literarischen Behelfen zur Verfügung stand, präcisiren sie in der klarsten Weise den damaligen Stand der Dinge und gestatten daher jedermann einen genauen Vergleich mit den Resultaten, welche durch die neueren Studien in den Radstädter Tauern meinerseits erzielt wurden.

Betrachtet man die erwähnte Blattecke auf v. Hauer's Uebersichtskarte näher, dann sieht man zunächst, dass die ganze Umgebung von Radstadt, nord- und südwärts der Ennsthalfurche, uniform als Grauwackenschiefer eingetragen erscheint, dem sich einzelne Züge von Grauwackenkalk einschalten. Die ganze Fläche erscheint in der Farbenerklärung als Silur aufgefasst. Dass es heute niemandem mehr, auch Herrn Frech nicht einfällt, in der sogen. Grauwackenzzone nur Silur zu erblicken, kann ich beruhigt als Erfolg meiner Studien in der Centralzone der Ostalpen in Anspruch nehmen. Diese Studien, welche auch die in Rede befindliche, schlechtweg als Grauwackenzzone ausgeschiedene Partie bei Radstadt mitumfassten, haben gezeigt, dass diese Fläche geologisch in drei heterogene Segmente zerfällt, welche von dreierlei, sehr altersverschiedenen Schichtsystemen eingenommen werden¹⁾. Nordwärts von der Eintiefung des Ennsthales bei Radstadt und ihrer natürlichen Fortsetzung nach West über den Wagreiner Sattel sind es Bildungen der Quarzphyllitformation, welche ausschliesslich herrschen (im Rossbrand, Blümeck, Gründeck). Südlich der gedachten Tiefenlinie aber sind es im Westen Ablagerungen der nächstälteren Kalkphyllitformation, welche bis an die Furche des Kleinarlthales verbreitet sind und von hier südlich der Linie des Lantschfeldthales in breiter Fläche nach dem Lungau weiter ziehen. Oestlich von der Furche des unteren Kleinarlthales herrschen (im Grieskaareck, Lackenkopf, Labeneck, Foga, Seekaarspitz, Gurpetschegg, Fanning) lichte, sericitische Schiefer, die ihrem petrographischen Aussehen nach sowohl, wie durch reichliche Führung von charakteristischen Kieselschwielen und, in den tieferen Partien des Complexes, durch Einschaltung von Quarzitlagern sich von den beiden vorgenannten krystallinischen Formationen in der auffallendsten Art unterscheiden und ihrer Lagerung nach, die sich in den Thälern südlich von Schladming unzweifelhaft feststellen lässt, ein sehr tiefes Glied des Schladminger Gneissprofiles bilden (vergl. Verhandl. 1893, pag. 335). Wir wollen noch hinzufügen, dass der nach Peters als Grauwackenkalk aufgefasste Mandlinger Dolomitzug als unzweifelhaft triadisch festgestellt wurde, während andererseits die Kalkzüge bei St. Johann i. P., die sich auf v. Hauer's Karte als scheinbare Fortsetzung der Mandlinger Dolomite darstellen, als der obersten Abtheilung der Kalkphyllitformation zugehörig erwiesen wurden; dass ferner die stratigraphische Unabhängigkeit der verschiedenen

¹⁾ Vergl. die geologische Skizze pag. 372.

im Grauwackengebiete zerstreut auftretenden Reste von wirklichem Silur (Dienten, Mitterdorf), von Carbon (St. Johann, Goldeck, Lend), sowie von Eisensteinformation (Thurnberg, Haselgraben, Penkerötz) von der viel älteren quarzphyllitischen Unterlage klargestellt wurde. Jeder, der wissenschaftliche Arbeit zu beurtheilen versteht, wird zugeben, dass es unter den gegebenen Verhältnissen keine leichte Aufgabe war, die sogen. Grauwackenzone, welche bisher stets als ein einheitlicher Silurcomplex aufgefasst worden ist, in ihre wahren, sehr heterogenen Bestandtheile aufzulösen und deren richtige stratigraphische Stellung und relative Altersfolge festzustellen.

Südlich von der bei Radstadt breit anschwellenden Grauwackenzone findet sich auf v. Hauer's Uebersichtskarte eine grosse, dreieckige Fläche ausgeschieden, welche, nach Westen sich langsam verschmälernd, aus der Gegend der salzburgisch-steierischen Grenze bis ins obere Pinzgau reicht, wo sie in der Gegend von Mittersill ausspitzt. Es ist dies die Verbreitungsarea der sogen. Radstädter Tauern-Gebilde Stur's. In der Farbenerklärung der Karte sind die beiden violetten Töne dieser grossen Fläche als Werfener Schiefer und Guttensteiner Kalk angegeben, und auch im erklärenden Texte v. Hauer's (Jahrb. 1868, pag. 10) allgemein als untere Trias aufgefasst. Die neueren Arbeiten haben aber gezeigt, dass von dieser riesigen Fläche kaum ein Drittel, nämlich nur die südöstliche oder Lungauer Ecke, wirklich der Trias angehöre, während die westlichen zwei Drittel schon der krystallinischen Serie, nämlich der Kalkphyllitformation zufallen, deren oberste, vielfach kalkig entwickelte Abtheilung ehemals fälschlich mit der Radstädter Trias zusammengegriffen wurde.

D. Stur hat sich in seiner ersten Arbeit über das Alter seiner Radstädter Tauern-Gebilde nur ziemlich vorsichtig und allgemein ausgesprochen. Er erklärt sie (Jahrb. 1854, pag. 823) nur für desselben Alters mit den in der Kalkalpenkette vorkommenden Gebilden und meint (pag. 849 l. c.) ferner, es sei mit grosser Sicherheit anzunehmen, dass die Radstädter Tauern-Gebilde die unterste Etage des Alpenkalkes, die Trias, darstellen. Kürzer, dabei bestimmter und klarer äussert sich D. Stur später (1871) in seiner Geologie der Steiermark (pag. 330) über denselben Gegenstand folgendermassen: „Wenn ich die über die Radstädter Tauern-Gebilde von mir im Sommer 1853 gesammelten Daten kurz zusammenfasse, so bestehen diese aus zwei Gliedern: einem unteren, aus Schiefer bestehenden, und einem oberen, aus Kalken und Dolomiten zusammengesetzten Gliede. Unter den Schiefem herrschen vor: schwarze, matte, thonige Schiefer, die dem Reingrabner Schiefer ¹⁾ ähnlich sind. Grellrothe, überhaupt an Werfener Schiefer mahnende Gesteine fehlen gänzlich. In den Schiefem habe ich einen Belemniten gefunden, und dieses Stück zeigt in der That viel Aehnlich-

¹⁾ Reingrabner Schiefer = obertriadische Bildung, die durch *Halobia rugosa*, *Ammon. floridus* etc. charakterisirt ist. (Vergl. v. Hauer, Index, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1872, pag. 208.)

keit im Gestein und in der Erhaltung des Petrefacts mit dem Reingrabner Schiefer von Bleiberg. Der schwarze Kalkmergel mit Petrefacten von der Gamsleiten erinnert im Gestein sowohl als auch im Gehalte an Petrefacten sehr an die Aviculenschiefer der Freien. Ein Stück einer *Avicula* ist von der *Avicula Gea d'Orb.* aus dem Eibelgraben nicht verschieden. Eine *Modiola* erinnert zunächst an die Arten von St. Cassian. Die dichten Varietäten von Radstädter Kalk und Dolomit können nur mit triassischen Kalken und Dolomiten verglichen werden. Während ich in dem oberen Gliede der Radstädter Tauern-Gebilde ein Analogon der obertriassischen Kalke erkannte, schien mir damals ein Vergleich der Radstädter Schiefer mit dem Werfener Schiefer völlig unbegründet. In der That ist der Radstädter Schiefer viel mehr dem Reingrabner Schiefer oder dem Aviculen-Schiefer vergleichbar, wofür sogar idente Petrefacte sprechen“.

Aus dem klaren Wortlaute dieses Citates ergibt sich mit voller Evidenz, dass Stur 1871 die Aviculen-Schiefer (= Pyritschiefer) als die tiefere, die ausdrücklich als obertriadisch bezeichneten Kalke und Dolomite als die höhere Abtheilung seiner Radstädter Tauern-Gebilde aufgefasst hat, trotzdem er hier aus der Schieferabtheilung eine ganze Reihe von älteren Bildungen ausscheidet, welche von ihm in der älteren Arbeit (Jahrb. 1854, pag. 834: c, d, e, f) hinzugezogen wurden, und welche „zum Theil hochkrystallinischen Schiefer“ v. Hauer später noch (Index, Jahrb. 1872, pag. 206) bestimmten, die Stur'sche Altersbestimmung als Trias mit einem Fragezeichen zu versehen.

So standen die Sachen, als ich meine Studien in den Radstädter Tauern während der zweiten Hälfte des Sommers 1882 begonnen habe. Ueber die Resultate, zu welchen ich während dieser kurzen Spanne Zeit gelangt war, liegt ein Aufnahmebericht¹⁾ vor, in welchem die geologischen Verhältnisse besonders auf dem zunächst studirten Nordabfalle der Radstädter Tauern sachlich geschildert werden. Es wurde schon in diesem ersten Berichte gezeigt, dass es die grossen Kalk- und Dolomitmassen sind, welche, entgegen der Auffassung Stur's, das ältere Glied der Radstädter Trias bilden, indem sie überall da, wo die Grenze nicht zufällig durch die jüngeren Pyritschiefer maskirt ist, unmittelbar über der krystallinischen Basis liegen und am Contacte durch eine sehr charakteristische, vielfach durch eisen-schüssige, zellige Rauchwacke gebundene Breccien- oder Conglomeratbildung ausgezeichnet sind, deren Bruchstücke jeweilig von dem alten krystallinischen Hange stammen, an welchem die Dolomitbildung discordant an- oder aufgelagert erscheint. Es wurde ferner (pag. 315 l. c.) festgestellt, dass an einer ganzen Reihe von Stellen (am Wege zur Davidalpe bei Tweng, in den Wänden des Weisseck in Zedernhaus, auf dem Moser Mandel, auf dem Benzeck in Flachau und im Mandlingpasse) in den dolomitischen Kalken Diploporen in grosser Masse gesellig auftreten, von einer der

¹⁾ M. Vacek, Ueber die Radstädter Tauern. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1882, pag. 310.

Diplopora annulata Schafh. sehr nahestehenden Art, und es wurden auf Grund dieser Diploporenfunde die Kalk- und Dolomitmassen der Radstädter Tauern als vom Alter des Wettersteinkalkes bestimmt, somit auch auf paläontologischem Wege nachgewiesen, dass diese Kalkmassen älter sind als die mit dem Reingrabner Schiefer verglichenen, dem Horizonte der *Halobia rugosa* äquivalenten Aviculen-Schiefer Stur's, für welche der indifferente Localname Pyritschiefer gewählt wurde.

Nach Abschluss der Untersuchungen auch auf der Süd- und Westseite der Radstädter Tauern (1883) erschien eine zusammenfassende Mittheilung¹⁾, welche in Bezug auf die Auffassung der stratigraphischen Fragen mit dem ersten Berichte durchaus übereinstimmt und den Leser nur eingehender informirt. In dieser Arbeit wurde vor Allem Werth darauf gelegt, zu zeigen, dass die gehäuften Unregelmässigkeiten, welche die Kalkmassen der Radstädter Tauern in ihrer Lagerung zeigen, sich in der natürlichsten Weise durch die Annahme erklären lassen, dass dieselben transgressiv über einem schon vor Ablagerung der Trias denudirten und in der mannigfachsten Art modellirten Untergrunde von krystallinischen Gesteinen abgesetzt wurden. Als Hauptstütze für die Richtigkeit dieser Annahme wurde das Auftreten von Breccien- und Conglomerat-Bildungen betont, welche fast überall die Basis der Kalke sowie den Contact derselben mit der krystallinischen Unterlage charakterisiren. Ferner wurde der bezeichnende Umstand hervorgehoben, dass die Kalke je nach Umständen unconform über den verschiedensten Gliedern der krystallinischen Unterlage (Gneiss, Kalkphyllit, Quarzphyllit) unmittelbar auflagern, von denen sie durch eine gewaltige stratigraphische Lücke getrennt sind.

In einem zweiten Abschnitte, welcher eingehend von der Lagerung und Verbreitung der Pyritschiefergruppe handelt, wurde gezeigt, dass diese jüngere Schichtgruppe von den Kalken stratigraphisch unabhängig sei und, netzartig quer über dem Schichtenkopfe der Kalke verbreitet, sich hauptsächlich in Erosionsvertiefungen und auf Terrassen derselben erhalten hat in solchen Positionen, die vor den Einflüssen der Denudation mehr geschützt sind.

Wir werden weiter unten auf diese Arbeit noch an verschiedenen Stellen zurückkommen müssen und bemerken hier nur, dass dieselbe im Vereine mit der oben citirten Mittheilung über die Schladminger Gneissmasse (Verhandl. 1893, pag. 382) den Stand der Kenntnisse darstellt, wie er durch die neueren Arbeiten im Radstädter Gebiete erzielt wurde. Jeder ernste Mann der Wissenschaft kann diese beiden Arbeiten, von denen die letztere die geologischen Verhältnisse des krystallinischen Untergrundes, die erstere hauptsächlich das triadische Enclave der Radstädter Tauern und dessen Dependenz behandelt, mit den oben angeführten Arbeiten von D. Stur und K. Peters zusammt der Uebersichtskarte

¹⁾ M. Vacek, Beitrag zur Geologie der Radstädter Tauern. Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 609.

v. Hauer's vergleichen und sich über den erzielten Fortschritt in der Auffassung der Dinge sein klares Urtheil bilden.

Einen Beweis dafür, dass die beiden erwähnten Mittheilungen nicht ohne wissenschaftliches Interesse waren, glaube ich darin erblicken zu sollen, dass zwei bedeutende Alpenforscher sich durch dieselben angeregt gefühlt haben, das Gebiet der Radstädter Tauern aus eigener Anschauung kennen zu lernen.

Im Sommer 1889 widmete W. v. Gümbel einige Tage diesem Gegenstande, und er bespricht die diesbezüglich gewonnenen Erfahrungen und Ansichten in einem Entrefilet zu seiner Arbeit über die warmen Quellen von Gastein¹⁾. In stratigraphischer Beziehung bestätigt v. Gümbel die von mir festgestellte Altersfolge der beiden Triasabtheilungen, Diploporen-Kalk und höher Pyritschiefer, nur glaubt derselbe, dass der letztere gleichförmig auf den ersteren folge. W. v. Gümbel macht ferner den Versuch, das übliche normale Triasschema vom Werfener Schiefer bis zum Hauptdolomit (incl.) auf die Verhältnisse der Radstädter Tauern schulgemäss anzuwenden. Es wurde aber bald darauf (Verhandl. 1890, pag. 131 u. flg.) von mir gezeigt, dass v. Gümbel's Auffassung der Contactconglomerate für ein facieell abweichendes Aequivalent des Werfener Schiefers unzulässig sei. Es wurde daselbst auch die versuchte Deutung der Gipfelpartieen als Hauptdolomit mit der Thatsache abgelehnt, dass gerade diese Gipfelpartieen es sind, welche nachweislich Diploporen in grosser Menge führen. Ebenso widerlegt v. Gümbel die eigene Annahme der gleichförmigen Ueberlagerung von Diploporenkalk durch die Pyritschiefer, indem er selbst beobachtete, „dass da und dort sich der Schiefer auf einem Untergrunde des schwarzen Kalkes abgelagert hat, der vorher bereits durch Erosion abgetragen und stellenweise in verschiedene Formen ausgefurcht worden war (pag. 378 l. c.).

Im Laufe des folgenden Sommers (1890) widmete Herr Prof. E. Suess mehrere Wochen dem Studium der geologischen Verhältnisse der Radstädter Tauern. In einer kurzen Mittheilung²⁾ vertritt derselbe die Ansicht, die Triasablagerungen der Radstädter Tauern seien von dem Kalkglimmerschiefer stratigraphisch nicht zu trennen. Der letztere sei vielmehr nur als ein veränderter Triaskalkstein zu betrachten. Da eine nähere Darlegung und Begründung dieser Ansicht nicht erfolgte, scheint dieselbe später wieder verlassen worden zu sein.

Nach Angabe H. Frech's hat auch E. v. Mojsisovics das Taurachthal zwischen Gnadental und Untertauern studirt, wörüber jedoch keine Mittheilung vorliegt. Dagegen hat Dr. Diener über eine Excursion ins Zechnerkaar und den daselbst gemachten Belemnitenfund berichtet³⁾.

¹⁾ W. v. Gümbel, Geolog. Bemerk. über die warmen Quellen von Gastein und ihre Umgebung. Sitz.-Ber. d. bayer. Akad. d. Wiss., 1889, Bd. XIX, pag. 373.

²⁾ E. Suess, Ueber den Kalkglimmerschiefer der Tauern. Anzeiger d. k. Akad. d. Wiss. 1890, pag. 245.

³⁾ Dr. C. Diener, Ueber eine Vertretung der Juraformation in den Radstädter Tauern. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 252.

Im Jahre 1895 begann Herr Frech seine Studien im Gebiete der Radstädter Tauern. Er publicirte über diesen Gegenstand zunächst eine kurze Mittheilung¹⁾, welche bestrebt ist, die complicirten Lagerungsverhältnisse der Radstädter Trias, die nach meinen Erfahrungen sich in erster Linie als eine Folge transgressiver Lagerung über einem schon ursprünglich unebenen krystallinischen Untergrunde klar erkennen lassen, im Gegentheile als eine Folge späterer, rein tektonischer Vorgänge, wie Einfaltungen, Grabensenkungen, Brüche und Ueberschiebungen zu erklären. Eine eingehende kritische Antwort²⁾ auf diese erste Mittheilung H. Frech's erschien bald darauf, und sei hier der Kürze halber auf dieselbe verwiesen.

Es ist jedem erfahrenen Geologen klar, dass Herr Frech ohne die Arbeiten seiner Vorgänger, welche das gesammte Thatachenmaterial behandeln, insbesondere aber ohne die geologischen Karten der Gegend sich wohl nur sehr schwer in der complicirten Materie des Radstädter Tauerngebietes zurecht gefunden hätte. In frischer Erinnerung an die guten Dienste, die ihm bei Einführung in den Gegenstand in erster Linie die geologischen Karten boten, äussert sich denn auch Herr Frech (I, pag. 2) recht anerkennend und findet „das Radstädter Gebiet durch M. Vacek sehr eingehend und sorgfältig kartirt“. Drei Jahre später jedoch überlegte sich Herr Frech die Sache anders und veröffentlichte eine für seine Arbeitsmethode äusserst charakteristische kleine Schrift³⁾, in welcher er nicht nur die ihm in gewohnt liberaler Weise anvertrauten Manuscriptkarten der k. k. geologischen Reichsanstalt, sondern wöglichlich Alles, was von den Autoren derselben je wissenschaftlich gearbeitet worden, in einer Art behandelt, welche unbedenklich als das Gegentheil einer vornehmen Discussionsweise bezeichnet werden muss. So mancher aufmerksamere Leser mag sich gefragt haben, was denn Herr Frech mit dieser gröblichen Mache, die unmotivirt an ungewohnter Stelle erschienen ist, bezwecke. Er findet Aufklärung in der Antwortschrift, welche bald nach dem verspäteten Erscheinen des 77. Jahresberichtes der schlesischen vaterländischen Gesellschaft meinerseits veröffentlicht wurde. Gegen diese Antwortschrift⁴⁾ stellt sich Herr Frech in der jüngsten Publication nach seinem bewährten Ignorirungsrecepte abermals blind und taub, und er hat zu diesem Vorgehen allen Grund; denn es wurde ihm hier im vorhinein gesagt, dass er das Wasser nur zu dem Zwecke trübe, um darin zu fischen, und dass er nach alter Krämerregel über die „gekauften“ Karten nur schimpfe, weil er die böse Absicht habe, sie unter eigener Flagge zu publiciren. Jedermann, der den Kopftitel der

¹⁾ Dr. F. Frech, Ueber den Gebirgsbau der Radstädter Tauern. Sitz.-Ber. d. kön. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin. XLVI, 1896, pag. 1255.

Zu Zwecken leichteren Citirens im Texte sei diese erste Publication Herrn Frech's mit (I), die beiden folgenden mit (II) und (III) bezeichnet.

²⁾ M. Vacek, Einige Bemerkungen über den Gebirgsbau der Radstädter Tauern. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 55—77.

³⁾ F. Frech, Zur Geologie der Radstädter Tauern. 77. Jahresber. d. schles. Ges. für vaterl. Cultur, II. Abth., pag. 7, Breslau, 1900. (Cit. abbr. II.)

⁴⁾ M. Vacek, Zur Geologie der Radstädter Tauern. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 191—213.

Kartenbeilage zu dem jüngsten Werke Herrn Frech's lesen will, kann sich überzeugen, dass die eiserne Stirne des Mannes nicht schlimmer beurtheilt wurde, als sie es in der That verdient.

Wiewohl jene Leser, welche eine Arbeit nicht nach dem äusseren literarischen Flitter zu beurtheilen, sondern wissenschaftlichen Fragen ehrlich auf den Grund zu gehen gewohnt sind, in meinen Mittheilungen über die Radstädter Gegend sowie in den zwei bisherigen Antworten auf die beiden ersten Publicationen des Herrn Frech genügenden Aufschluss über die thatsächlichen Verhältnisse und ausreichende Antwort auf die einschlägigen wissenschaftlichen Fragen finden, dürfte es doch angesichts der letzten umfangreichen Publication des Herrn Frech¹⁾ nicht überflüssig erscheinen, noch einmal dem Leser an die Hand zu gehen, umsomehr als es Herr Frech ausgezeichnet versteht, alle ihm unbequemen Daten zu „ignoriren“ oder doch, wo er sie nicht vermeiden kann, in einer so confus-krausen Art darzustellen, dass es dem weniger eingeweihten Leser unmöglich wird, sich in dem controversen Thema zurechtzufinden. Folgen wir also der Darstellung des Herrn Frech.

Einleitung.

Man hätte alles Recht zu erwarten, dass eine Arbeit, die sich äusserlich anspruchsvoll als eine Art Monographie des Radstädter Tauerngebietes geberdet, zunächst dem Leser eine objective historische Einführung in den Gegenstand bieten, d. h. ihn loyaler Weise über den bisher erreichten Stand der Leistungen belehren und sodann über die Differenzpunkte klar orientiren werde, welche zwischen der Auffassung des neuen Autors und der seiner Vorgänger bestehen. Mit anderen Worten, jeder anständige Autor müsste das Bedürfnis haben, zunächst die Grenzen zwischen Mein und Dein sorgfältig abzustecken, bevor er darangeht, für eine von der bisherigen abweichende Auffassung mit eigenen wohlwogenen Argumenten einzutreten.

Man lese die kurze Einleitung zu der neuesten Arbeit des Herrn Frech und überzeuge sich, dass er sich die ganze Vorgeschichte der Arbeiten im Radstädter Gebiete ganz und gar geschenkt hat. Er entledigt sich dieser ganzen, freilich nicht mühelosen Arbeit nach seiner Art mit dem kurzen Satze (III, pag. 3): „Ein Eingehen auf die Anschauungen des Genannten (M. Vacek) liegt der folgenden Darstellung um so ferner, als dasselbe schon an anderer Stelle erfolgt“. Dabei verweist Herr Frech auf den Schmähartikel im 77. Jahresber. d. schles. vaterl. Ges. Schlägt man diesen nach, dann findet man nichts weiter, als auf der ersten Seite wieder die kurze Bemerkung: „Die folgenden Zeilen gehen nicht näher auf die obige Streitschrift und die sonstigen Darstellungen ein, welche Herr V. wiederholentlich von dem Radstädter und Schladminger Gebiet gegeben hat“ Auch in seinem ersten Aufsätze (I, pag. 2)

¹⁾ Dr. F. Frech, Geologie der Radstädter Tauern. Geol. und palaeont. Abhandlungen herausgegeben von E. Koken. Neue Folge Bd. V, Heft 1. Jena, 1901. Mit einer geolog. Karte und 38 Abbildungen im Text. (Cit. abbr. III).

äussert sich Herr Frech kurz und bequem wie folgt: „Bei der vollkommenen Verschiedenheit des Standpunktes sehe ich von einer Discussion der Ansichten Vacek's ab und verweise auf die folgende Darstellung und die ihr beigegebenen Abbildungen“. Herr Frech sieht also das erstemal von einer Discussion der Ansichten seines Vorgängers ab, geht das zweitemal auf dieselben nicht näher ein, und es liegt ihm daher in der Hauptarbeit das Eingehen auf die Argumente seines Vorgängers um so ferner, als er denselben anderwärts schon zweimal mit einer nichtssagenden Phrase ausgewichen ist, aus Gründen, die weiter unten noch klargestellt werden sollen.

Statt der literarischen Pflicht nachzukommen, erscheint es Herrn Frech einträglicher, den Leser durch berechnete Abgeschmacktheiten zu captiviren. Dies zeigt am klarsten jene Stelle in der Einleitung (III, pag. 1), wo an der Spitze der „wichtigsten Arbeiten“ über die Radstädter Tauern „vor Allem des grossen Pfadfinders L. v. Buch gedacht“ wird. Die grossen Verdienste L. v. Buch's um die geologische Wissenschaft in hohen Ehren; aber, wenn sie so unangebracht sind wie im vorliegenden Falle, schlagen solche plumpe Reverenzen leicht in ihr Gegenheil um und fordern zur Kritik heraus. Bei Kennern der Verhältnisse werden die Verdienste L. v. Buch's um die Geologie der Radstädter Tauern sogar von jenen des Herrn Frech übertroffen.

Bei so viel Mangel an Objectivität müssen wir dann freilich Herrn Frech schon für die gnädige „Erwähnung anderer österreichischer Forscher“, in erster Linie Freund v. Arthaber's, sehr verbunden sein, und es psychologisch durchaus begründet finden, dass er diejenigen Leute, ohne deren vorhergehende Arbeiten, speciell kartographischer Natur, sein Auftreten in den Radstädter Tauern ein Ding der Unmöglichkeit gewesen wäre, mit einigen gröblichen persönlichen Investiven kurz abfertigt, die er ohne die geringste Beweisführung, nur auf Grund autoritativen Eigendünkels, schon in der Einleitung anzubringen für gut findet. Dem verständigen Leser genügt das zur Orientirung über die Tendenz des ganzen Werkes.

Tiefen Einblick in den Werdeprocess einer modernen wissenschaftlichen Arbeit gewähren auch die vielen Danksagungen Herrn Frech's an zahlreiche dienstwillige Mitarbeiter und „gütige“ Förderer. Rechnet man noch die umfangreichen Beiträge des Assistenten hinzu, dann bleibt für den verdienstvollen Autor kaum mehr als die wahrlich nicht glänzende Redaction des Stoffes übrig. Dementgegen kann sein Vorgänger freilich nur offen bekennen, dass er sich bei seinen Arbeiten nicht der geringsten gütigen Förderung zu erfreuen hatte.

Krystallinisches Gebirge.

Die stratigraphischen Fragen im Radstädter Bezirke betreffen, wie ich schon öfter zu betonen Gelegenheit hatte (vergl. Verhandl. 1897, pag. 74), zwei sehr heterogene Themen. Einerseits die sehr schwierige stratigraphische Analyse des krystallinischen Grundgebirges, andererseits die Lagerung und

Gliederung der dem Krystallinischen transgressiv aufsitzenden, local in den Bereich der Centralzone eingreifenden Triassedimente.

Dass die allgemeine Stratigraphie des krystallinischen Grundgebirges sich derzeit noch in einem äusserst unentwickelten Stadium befindet, ist leider nur zu wahr. Ein Blick in das erstbeste Lehrbuch der Geologie kann Jedermann belehren, dass die in verschiedenen Ländern üblichen stratigraphischen Gliederungen der enorm mächtigen krystallinischen Schichtmassen von den Autoren der Lehrbücher sozusagen nur als ein Verlegenheitsthema empfunden und daher stets in möglichster Kürze abgehandelt werden. Und doch ist das Bedürfnis nach einer verständigen Gliederung der riesigen krystallinischen Schiefermassen insbesondere für den kartirenden Feldgeologen ein sehr grosses. Wie soll sich dieser bei dem allseitig zugestandenen Mangel jedes verständigen stratigraphischen Gliederungsprincipes einer weiten krystallinischen Fläche gegenüber benehmen. Er ist doch ausser Stande, die unendliche Zahl petrographisch verschiedener Gesteinstypen, die sich tausendfach wiederholen und nicht selten in Lagen von bis zu einem Millimeter in rascher Folge miteinander wechseln, in Karte zu bringen. Er ist vielmehr gezwungen, zusammenzufassen, d. h. grössere, verschiedene Gesteinstypen umfassende Gruppen zu unterscheiden. Er muss sich glücklich schätzen, wenn es ihm gelingt, die gleichmässige Verbreitung solcher erkannter Gruppen über längere Strecken nachzuweisen und dieselben naturgemäss gegeneinander abzugrenzen.

Zu diesem Zwecke stehen bei azoischen Bildungen bekanntlich nur zwei Mittel zu Gebote, nämlich die petrographische Beschaffenheit und die Lagerung. Dabei ist die Thatsache, dass gewisse krystallinische Schiefertypen in älteren und jüngeren Schichtfolgen mit genau denselben petrographischen Charakteren sich wiederholen, nicht nur dem Feldgeologen sehr geläufig, sondern wird auch von ausgezeichneten Mikroskopikern anerkannt und betont. So sagt H. Rosenbusch¹⁾: „Es muss zugleich betont werden, dass auch die sorgfältigste petrographische Untersuchung dieser silurischen krystallinischen Schiefer (von Bergen) keinen Anhaltspunkt zur Unterscheidung derselben von genetisch gleichwertigen des eigentlichen Grundgebirges an die Hand gibt. Man kann sogar noch weiter gehen und kühnlich behaupten, dass man derartige Anhaltspunkte in der Natur der Gesteine selbst nie finden wird, man möge die petrographischen Methoden noch so sehr vervollkommen. Der Unterschied dieser jüngeren krystallinen Schiefer und derjenigen des Grundgebirges ist eben lediglich ein stratigraphischer und ein solcher des Alters, und diese sind nur im Felde, nicht unter dem Mikroskope zu erkennen.“ Rosenbusch verweist also neben dem petrographischen Studium wesentlich auf die Arbeiten im Felde, oder mit anderen Worten, auf das intensivere Studium der Lagerungsverhältnisse zum Zwecke einer verständigen stratigraphischen Scheidung der krystallinen Schiefermassen, welche nach seiner Ueberzeugung

¹⁾ H. Rosenbusch. Zur Auffassung des Grundgebirges. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1889, Bd. II, pag. 85.

(pag. 96 l. c.) „das Bild einer normalen geologischen Formationsreihe“ darstellen, „in welcher sich Glied an Glied reiht, vom tiefsten Cambrium abwärts“. Für Rosenbusch ist also das sog. archaische System nicht etwas Einheitliches oder Einfaches, sondern eine complexe Grösse, deren Auflösung in die einzelnen natürlichen Bestandtheile oder krystallinischen Formationen er (pag. 86 l. c.) als einen sehr wünschenswerten Fortschritt bezeichnet.

Die Gesichtspunkte, welche mich während eines mehrjährigen stratigraphischen Studiums (1883—93) in einem grösseren Theile der krystallinischen Centralzone der Ostalpen geleitet haben, stimmen in bester Art mit den ebenerwähnten Auffassungen, welche Rosenbusch bezüglich des Grundgebirges vertritt. Indem ich die Arbeiten im Felde als meine Hauptaufgabe betrachtete, habe ich mich bemüht, die Scheidung der verschiedenen krystallinischen Schichtsysteme durchzuführen und die Verbreitung derselben auf der Karte festzuhalten. In dem von mir untersuchten Theile der Ostalpen lassen sich in der That die krystallinen Schichtmassen in vier verschiedene Systeme gliedern, welche sich durch gewisse vorwaltende Gesteinstypen in sich einheitlich zeigen, jedoch untereinander verglichen sowohl durch ihre petrographischen Charaktere, selbständige Lagerung und insbesondere sehr abweichende Verbreitung sich als voneinander stratigraphisch verschieden erweisen. Diese vier Schichtsysteme oder Formationen wurden nach dem jeweilig vorwaltenden Gesteinstypus als Gneissgruppe, Granatenglimmerschiefergruppe, Kalkphyllitgruppe und Quarzphyllitgruppe bezeichnet, und folgen dem geologischen Alter nach in der eben angeführten Reihenfolge aufeinander¹⁾.

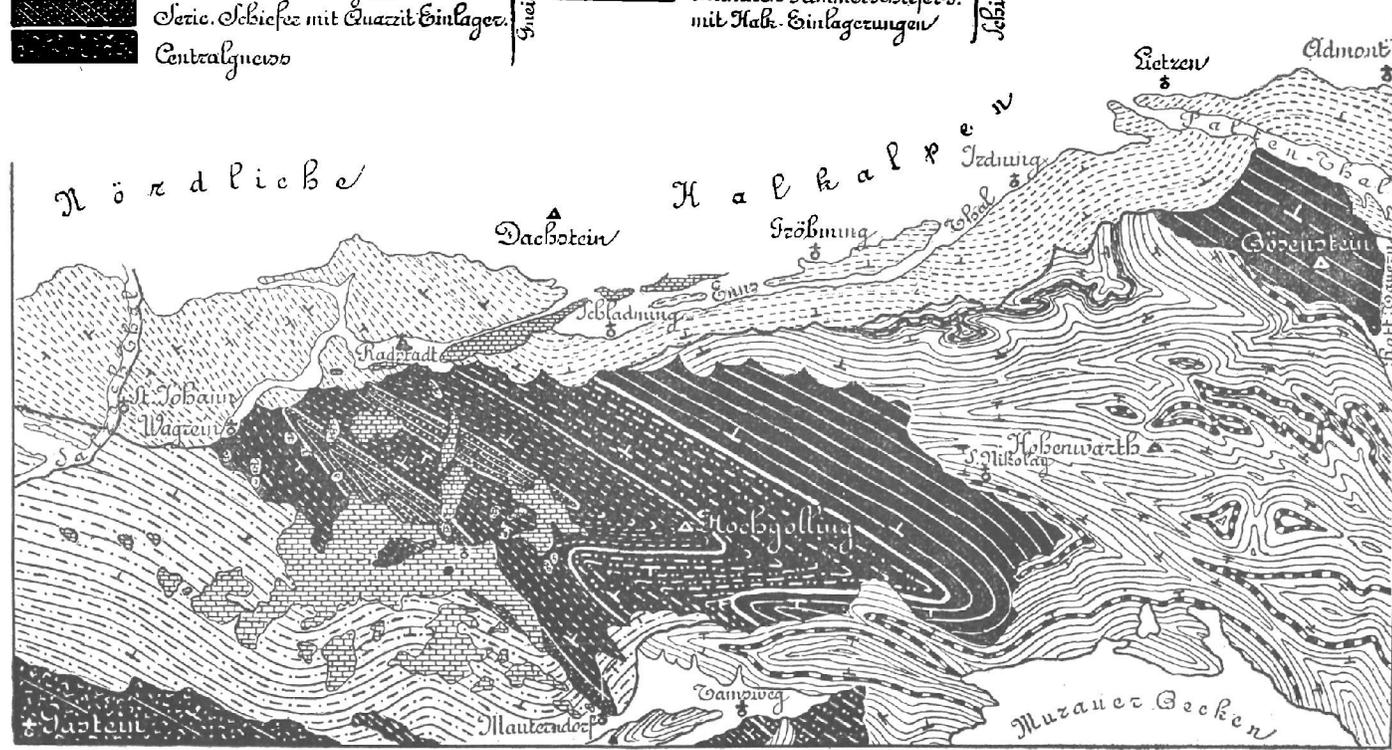
Als ein neues, aber nach meiner Ueberzeugung wesentliches, da für das Verständnis der Lagerungsverhältnisse sehr wichtiges Moment ergab sich der Umstand, dass die vier erwähnten krystallinen Schichtsysteme in den verschiedenen Profilen nicht etwa ihrer Altersfolge entsprechend immer regelmässig übereinander lagern, sondern dass dieselben vielmehr in Bezug auf Lagerung und besonders Verbreitung die auffallendsten Unregelmässigkeiten zeigen, welche sich nur verstehen und erklären lassen, wenn man annimmt, dass die vier erwähnten krystallinen Formationen nicht etwa das Resultat eines einzigen, lange andauernden und continuirlichen Ablagerungsprocesses seien, sondern vielmehr mehreren, durch lange Pausen von einander getrennten Ablagerungsperioden entsprechen. Nur so lässt sich der auffallende Umstand deuten, dass wir sehr häufig zu beiden Seiten einer alten Centralmasse auf weite Strecken grundverschiedenen krystallinen Schiefersystemen begegnen, die nicht etwa als facielle Verschiedenheiten aufgefasst werden können, da sie

¹⁾ Die übliche Bezeichnung solcher je eine stratigraphische Einheit, sagen wir geradezu eine krystallinische Formation, bildender Schichtcomplexe durch einen rein petrographischen Terminus mag als ein Uebelstand bezeichnet werden, weil dadurch immer der Schein geweckt wird, als müssten alle Schichtglieder eines solchen Systems einem bestimmten petrographischen Begriffe entsprechen, was gewiss nicht der Fall ist. Der namengebende petrographische Terminus entspricht nur dem vorwaltenden Gesteinstypus.

	Lichte Zweiglimmer Gneisse
	Kornblende- Biotit- Gneisse
	Sericit- Chlorit- Phyllite
	Seric. Schiefer mit Quarzit Einlager.
	Centralgneiss

} Gneiss- Massiv		Quarzphyllit- Formation
		Kalkphyllit- Formation
		Granaten- Glimmerschiefer f. mit Kalk- Einlagerungen

	Trias
---	-------



Die Schladminger Gneissmasse und ihre Umgebung?

an solchen Stellen, an denen sie durch Auskeilen der Centralmasse schliesslich in unmittelbare Berührung gerathen, sich durch klare Ueberlagerung als altersverschieden erweisen.

Am klarsten durchgeführt wurde die vorstehend angeführte Gliederung in der oben schon erwähnten Arbeit über die Schladminger Gneissmasse (Verhandl. 1893, pag. 382), welche den Zweck hatte, den geologischen Aufbau des krystallinischen Untergrundes zu beleuchten, auf welchem local die Triasmassen der Radstädter Tauern übergreifend lagern. Ich muss den ernststen Leser auf diese Arbeit selbst verweisen und möchte hier nur an der Hand einer übersichtlichen geologischen Skizze (pag. 372) in kürzester Form die Hauptresultate derselben in Erinnerung bringen, um so einen klaren Vergleich mit der von Herrn Frech gebrachten Darstellung zu ermöglichen.

Die Skizze ist so gehalten, dass in erster Linie der wichtige Unterschied zwischen den Centralmassiven (dunkel) und den verschiedenen jüngeren Schiefersystemen (licht), welche letztere in Summe die sog. Schieferhülle bilden, klar ins Auge fällt. Durch entsprechend gewählte Schraffirung und Anwendung von Zeichen ist einerseits der Aufbau des Centralmassivs, andererseits Bau, Lagerung und flächenmässige Verbreitung der drei Elemente der Schieferhülle (Granatenglimmerschiefer, Kalkphyllit, Quarzphyllit) nach der geologischen Aufnahme angegeben und daher die Skizze an sich schon verständlich, so dass nur wenige Worte der Erklärung nöthig sind.

Wie in der erwähnten Arbeit (pag. 383 u. f.) näher ausgeführt wurde, streichen die Gneissmassen des Schladminger Massivs NW—SO und fallen im allgemeinen NO ein, wenn man von gewissen tektonischen Wendungen im südwestlichen Theile des Massivs zunächst absieht, die später besprochen werden sollen. Quert man am nördlichen Abhange die Schladminger Gneissmasse von Ost nach West, dann ergibt sich als regelmässige Schichtfolge von oben nach unten:

1. Eine gewaltige, wohlgeschichtete Masse von lichten Zweiglimmergneissen von meist porphyrischer Structur und vorherrschend größerem Kerne, übereinstimmend mit den Gneissen der Bösensteinmasse (vergl. pag. 384 l. c.).

2. Darunter folgt, durch Uebergänge vermittelt, eine mächtige Abtheilung von meist schmutzigrünen, dünngeschichteten Gneissen, in denen vielfach Hornblende eine so wesentliche Rolle spielt, dass sich stellenweise Lager von reinen Hornblendeschiefern entwickeln.

3. Tiefer folgt weiter regelmässig und durch Uebergänge vermittelt eine mächtige Abtheilung von lichtgrünen oder grauen bis weissen, seidenglänzenden sericitischen Schiefen, die meist wirtz kleingefältelt und von einer Menge von Kieselschwielen durchsetzt sind.

4. Diese sericitischen Schiefer zeigen sich in ihrer untersten Partie von lagerweise auftretenden lichten Quarzitschiefern und Quarziten durchsetzt, welche letztere nach unten hin immer mehr überhandnehmen und z. Th. auch mächtige Lager bilden, die dann

landschaftlich stark vortreten und sich über längere Strecken klar verfolgen lassen (vergl. pag. 385 l. c.).

Wiewohl die beiden letztangeführten Abtheilungen (3 u. 4), die sich kaum scharf von einander trennen lassen, ihren petrographischen Charakteren nach dem Gneissbegriffe nicht entsprechen, gehören dieselben doch, ihrer klaren Lagerung nach, unbedingt ins Schladminger Gneissprofil, welches Gneissprofil erst weiter südlich nach längerer Unterbrechung durch jüngere Auflagerungen der Kalkphyllitgruppe sowohl wie der Trias, in den Centralgneissen des Ankogelmassivs, südlich vom Murthale und bei Gastein, seine weitere Fortsetzung nach unten findet.

Ueber die Tektonik der Schladminger Masse informirt schon ein Blick auf die Skizze, welche zeigt, dass dieses Massiv im wesentlichen nur der Torso einer gewaltigen, NW—SO streichenden Falte ist, welche als Ganzes gegen SO sich senkt. Die Hauptantiklinale culminirt so ziemlich in der Gegend des Hochgolling, während die darauffolgende Synklinale den Süden der Gneissinsel beherrscht. Durch eine zweite Aufbiegung des ganzen Systems, welche den Südwestrand des Massivs charakterisirt, geht das tiefste Glied des Schladminger Gneissprofils, die durch z. Th. mächtige Quarzitlager gekennzeichnete Sericitschieferabtheilung (4) zutage, parallel einem ähnlichen Quarzitaufbruche, welcher weiter nördlich im Fond der Hauptantiklinale zum Vorschein kommt und südlich von Radstadt schief das Taurachthal quert.

Bezüglich der Schieferhülle zeigt die Skizze, dass dieselbe, von der inneren Tektonik der eingeschlossenen Centralmasse ganz unabhängig, aus drei sehr heterogenen, altersverschiedenen Elementen besteht. Die östliche Hälfte der centralen Gneissinsel taucht tief in jene äusserst complicirt gebaute Fläche von Granaten-Glimmerschiefer ein, welche den grossen Raum zwischen dem Schladminger und Rottenmanner (Bösenstein-Zinken) Centralmassiv einnimmt und im Hohenwarth culminirt. Auf der anderen Seite treten an den südwestlichen Rand der Schladminger Gneissinsel die Bildungen des Kalkphyllitsystems heran, das von Westen her, schon aus der Gegend des Grogsglockner, in breiter Fläche herüberzieht und hier den Raum zwischen dem Schladminger- und dem Ankogelmassiv beherrscht, im allgemeinen NNO einfallend.

Wie man in der Skizze klar sehen kann, ist es bezeichnenderweise die disparate Contactgrenze des Kalkphyllitsystems gegen das Gneissystem, welche von der Hauptmasse der Radstädter Trias eingenommen und z. Th. maskirt wird.

Die westliche Hälfte des Nordrandes des Schladminger Massivs endlich wird von Bildungen des jüngsten krystallinischen Schichtsystems, der Quarzphyllitformation, unmittelbar berührt. Verfolgt man diese Bildung von Osten her, aus der Gegend des Paltenthales nach Westen, dann kann man klar constatiren, dass der Zug der Quarzphyllite, welcher die Grenzregion zwischen der centralen und der nördlichen Kalkalpenzone beherrscht, in seinem Fortstreichen die verschiedensten Glieder der drei älteren krystallinischen Schichtsysteme der Reihe nach discordant berührt und dieselben sozusagen ab-

schneidet. Der Quarzphyllitzug begleitet augenscheinlich einen alten Gebirgswall, an dessen Nordrand, in der uns hier näher interessirenden Strecke, zufällig sowohl die alten Gneissmassive wie auch die beiden älteren Systeme der Schieferhülle unmittelbar herantreten, ein Lagerungsverhältnis, welches überdies durch die im Rottenmann Massiv an der Basis der Quarzphyllitformation auftretenden, interessanten Rannach-Conglomerate (vergl. Verhandl. 1890, pag. 17) weiter illustriert wird.

Wie man schon aus diesem kurzen Abrisse entnehmen kann, enthält die Arbeit über die Schladminger Gneissmasse, welche an den Schluss meiner Studien in der Centralzone fällt und daher mit mehr Sicherheit die Verhältnisse beurtheilt, eine ganze Reihe von beachtenswerten Resultaten und z. Th. neuen Gesichtspunkten, welche einer Discussion wohl wert sind. Sie erscheint von einer gewissen Wichtigkeit speciell für denjenigen, der es unternimmt, die geologischen Arbeiten im Radstädter Gebiete fortzusetzen. Man hätte demnach alles Recht, zu erwarten, dass ein solcher Forscher zum mindesten mit dem Inhalte dieser Arbeit seines unmittelbaren Vorgängers genau vertraut wäre, und dass er eine Abweichung von den darin enthaltenen sachlichen Angaben oder eine lehrhafte Kritik der darin vertretenen Gesichtspunkte nur auf Grund einer noch reiferen Erfahrung und eines noch intensiveren Studiums der Verhältnisse sich erlauben könnte. Es wurde aber schon (Verhandl. 1897, pag. 53) nachgewiesen, dass Herr Frech meine Arbeit über die Schladminger Gneissmasse gar nicht gekannt hat, als er seinen ersten Aufsatz über den Gebirgsbau der Radstädter Tauern schrieb. Es ist für seine Art, einen Defect mit dem anderen zu decken, charakteristisch, dass er diese beispiellose Nachlässigkeit nicht anders, als durch gröbliche Anmassung wettzumachen versucht, indem er (II, pag. 4, III, pag. 4, Anm. 5, pag. 21, Anm. 2 etc.) sein unerlaubtes Hausmittel der „Ignorirung“ vorschützt. Wie unangebracht eine derartige Pose ist, zeigt klar der Umstand, dass Herr Frech schliesslich denn doch nur jene Gliederung des krystallinischen Schichtgebirges (III, pag. 4 u. f.) anwendet, welche von mir zuerst für den Radstädter Bezirk festgestellt wurde, nämlich in Gneiss, Kalkphyllit und Quarzphyllit. Die Darstellung im Einzelnen ist allerdings von einer sehr fühlbaren Dürftigkeit, wie sie sich naturgemäss aus dem Mangel an eigener Erfahrung ergibt und durch Einbeziehung unzugehöriger Betrachtungen nicht gut verhüllt werden kann.

Gneiss. Die Schladminger Gneissmasse kennt Herr Frech (III, pag. 5) nur „nach einem aus dem Schladminger Unterthal stammenden, lose gefundenen Blocke“ und constatirt damit eine wahrhaft erschreckende Wissensblösse, zu deren Deckung man ihm ein näheres Studium der so sehr ignorirten Arbeit über die Schladminger Gneissmasse nur dringend empfehlen kann. Ein zweites, kleines Gneissvorkommen bei Mauterndorf lässt Herr Frech, da es ihm sehr begreiflicher Weise in die Umgebung von angeblich viel jüngeren Thonschiefern absolut nicht passen will, rings „von Dislocationen umgeben“ sein. Dass sich Herr Frech, der die grosse

Hauptmasse dieses Gneissvorkommens am Hange über dem Kesselkammer gar nicht zu kennen scheint, jede Art von Beweis für die flotte Dislocationsbehauptung schenkt, versteht sich bei seiner Art, zu arbeiten, von selbst, ebenso wie die ihm geläufige Ignorirung des Umstandes, dass dieses Vorkommen eines groben Flasergneisses bei Mauterndorf schon (Verhandl. 1893, pag. 386) als ein den Schiefern regelrecht interpolirtes Lager beschrieben und selbst seiner stratigraphischen Position nach genau fixirt wurde. Statt hierauf pflichtgemäss einzugehen, findet es Herr Frech viel bequemer, das Gneisscapitel mit einigen Abschreibereien petrographischer Daten aus Herrn Rosiwal's Aufsatz zu füllen und sich mit einigen anmassenden Bemerkungen über seinen Vorgänger auch um die Hauptfrage, die er in diesem Capitel besprechen müsste, herumzudrücken. Diese Frage betrifft nämlich die stratigraphische Stellung der oben sub 3 und 4 unterschiedenen Glieder des Gneissprofils. Da die Sache schon (Verhandl. 1901, pag. 202) von mir eingehender behandelt wurde, kann ich mich hier nur auf einige kurze Bemerkungen beschränken.

Auf Grund von drei bei Tweng zufällig aufgelesenen Gesteinsproben, in denen Herr Milch weder Feldspath noch Hornblende gefunden hat, erklärt Herr Frech die grosse, viele Quadratkilometer umfassende Fläche, welche die Sericit-Quarzitschiefer im südwestlichen Theile des Schladminger Massivs einnehmen (vergl. oben die geol. Skizze) rundweg für Quarzphyllit und vereinigt dieselbe demgemäss auf der Karte uniform mit den echten Quarzphylliten nördlich vom Ennsthale. Um zu zeigen, wie flüchtig ein solches Vorgehen ist, wollen wir aus dieser Fläche nur eine Stelle herausgreifen, die zufällig von zwei verschiedenen Forschern besprochen wird. Auf pag. 8 sagt Herr Frech: „Der Thonglimmerschiefer des Seekaarspitz nördlich von Obertauern, ein dünn-geschiefertes, grünliches, von Quarzlagen durchsetztes Gestein, enthält am südwestlichen Abhange, beim Anstiege über den Grünwaldsee, etwas Pyrit. Am südwestlichen Abhange, bei den Seekaarschurfhütten sind bis vor etwa 15 Jahren Erzgänge abgebaut worden“. Dieselbe Terrainstelle bespricht zufällig auch v. Gümbel (Gastein etc., pag. 373) mit folgenden Worten: „In den mit Hornblendegestein wechselnden Gneisschichten im Seekaar am Fusse der Seekaarspitze setzt eine Erzlagerstätte auf etc.“ Man vergleiche diese beiden Textstellen und lache nicht, sondern werde sich darüber klar, dass v. Gümbel in Bezug auf Beurtheilung des krystallinischen Gebirges ein Forscher war, dem vielleicht auch Herr Frech den Vortritt einräumen wird. Schon diese kleine Stichprobe zeigt klar, dass es mit dem von Herrn Frech behaupteten vollständigen Fehlen von Hornblendegestein und von Gneissbildungen im Gebiete der Radstädter Tauern seine guten Wege hat. Ebenso ist die „Quarzphyllit-Natur“ der in Rede befindlichen Schiefergesteine durch eine einfache Behauptung des Herrn Frech (III, pag. 7) noch lange nicht erwiesen. Wären es hier einfache Quarzphyllite, dann hätte sie wohl schon Herr Rosiwal, dem ein reiches Untersuchungsmateriale zur Verfügung stand, gewiss als

solche bestimmt. Uebrigens muss auch hier wieder einmal betont werden, dass der Versuch des Herrn Frech, die stratigraphischen Fragen im krystallinischen Schiefergebirge auf die rein petrographische Seite hinauszuspielen, ganz und gar nicht zulässig ist.

Kalkphyllit. Die Kalkphyllitgruppe wird von Herrn Frech (III, pag. 7) wahrscheinlich nur deshalb in drei Zeilen erschöpfend abgehandelt, weil weder er noch Herr Volz über die Schichtfolge und Lagerung dieses Schichtsystems im Lungau etwas Sicheres zu sagen weiss. Das confuse Notizbuchsammelsurium, welches unverdaut, ja kaum gekaut, den Abschnitt IV (III, pag. 43 u. ff.) füllt, liefert für diese weise Zurückhaltung genügende Erklärung.

Es ist kennzeichnend, dass Herr Frech die von mir vertretene Auffassung bezüglich des hohen krystallinischen Alters der Kalkphyllitformation, trotz einer entgegenstehenden anderen Ansicht, rückhaltlos acceptirt. Dagegen kann ich mich seiner (III, pag. 7) allerdings nur allzuleicht hingeworfenen Anschauung unmöglich accommodiren, dass die Kalkphyllitgruppe mit der jüngeren Quarzphyllitgruppe durch Wechsellagerung verbunden sei. Wenn man einen solchen wichtigen Satz ausspricht und gleichzeitig damit die bereits publicirte gegentheilige Anschauung negirt, dass zwischen den beiden genannten Gruppen eine Stratificationsdiscordanz statthat, dann muss man doch wohl wenigstens eine Stelle anführen können, an welcher eine derartige Wechsellagerung beobachtet wurde. Einen solchen Beobachtungsbeleg anzuführen, fällt aber Herrn Frech gar nicht ein. Ein solcher wäre aber sehr erwünscht, zumal angesichts der scharfen und nahezu geradlinigen Grenze, welche Herr Frech auf der Karte bei Mitter-Kleinarl (S. Wagrein) zwischen der Kalkphyllitfläche einer- und der Quarzphyllitfläche andererseits zieht. Diese rohe Linie widerspricht allem, was man in Bezug auf die recht complicirte Grenzcontour zwischen Kalk- und Quarzphyllit im unteren Kleinarlthale thatsächlich beobachten kann. Schon ein Blick auf die oben gebrachte geologische Skizze kann übrigens jedermann darüber zum Denken anregen, ob es möglich ist, dass zwei Schichtsysteme, deren Verbreitungsbezirke so total verschieden sind, an der Stelle, wo sie schliesslich nach Auskeilen der Schladminger Centralmasse bei Wagrein und St. Johann i. P. in unmittelbarem Contact gerathen, miteinander wechsellagern können.

Quarzphyllit. Sehr charakteristisch für die Dispositionskunst des Herrn Frech ist der 4. Abschnitt des Capitels über die krystallinischen Schiefer (III, pag. 9), welcher von dem sogenannten Radstädter Quarzit handelt. Die alten krystallinen Quarzite des Radstädter Gebietes bilden, wie ich schon (Verhandl. 1893, pag. 386) gezeigt habe, regelmässige Einschaltungen in dem tiefsten Theile der Sericitschiefer-Abtheilung des Gneissprofils. Nachdem aber Herr Frech diesen integrirenden Bestandtheil der Centralmasse irrthümlich mit den Quarzphylliten stratigraphisch in Verbindung bringt, müsste er sie folgerichtig in dem Abschnitt 3 (Quarzphyllit, pag. 7) besprechen. Herr Frech behandelt aber:

scheinbar capriciös, die Radstädter Quarzite getrennt von den Quarzphylliten und bringt sie vielmehr in ganz und gar unangebrachte Beziehungen zu einem durchaus fremdartigen, viel jüngeren Gliede, das er als Lantschfeldquarzit bezeichnet¹⁾.

Aber auch die Art und Weise, wie Herr Frech die Radstädter Quarzite besonders als selbständige Ausscheidung auf der Karte behandelt, ist ungemein charakteristisch für die Hilflosigkeit, welcher er verfällt, sobald er nicht mehr die Karte seines Vorgängers einfach copiren kann, sondern eine Kleinigkeit aus eigenen Mitteln beisteuern sollte.

Auf dem Entwurfe der älteren Karte, welche Herr Frech 1895 gekauft hat, sind die Quarzite des Radstädter Gebietes, entsprechend der älteren Auffassung (Jahrb. 1884, pag. 618) nur fleckenweise und je nach den Beobachtungspunkten isolirt angegeben. Nachdem aber Herr Frech zugeben muss, dass die Quarzite den Schiefern lagerartig interpolirt sind, erwuchs ihm die Aufgabe, aus den isolirten Flecken der älteren Karte Züge construiren zu müssen, und er zeigt bei diesem, ohne eingehende neue Beobachtungen freilich gewagten Versuche seine ganze Unbeholfenheit.

Wie schon vor Jahren (Verhandl. 1893, pag. 384) klarge stellt und von Herrn Frech an zahlreichen Stellen seiner Schriften wiederholt wurde, streichen die krystallinischen Schiefermassen in der nördlichen Vorlage der Radstädter Tauern sehr regelmässig und constant NW—SO, wogegen das Einfallen mehrfach wechselt. Verfolgt man dieses wechselnde Einfallen näher, dann zeigt sich, dass im mittleren und westlichen Theile der Schladminger Gneissmasse sich zwei hintereinander folgende antiklinale Auffaltungen unterscheiden lassen, welche besonders da, wo die einschneidenden Thalfurchen tiefere Aufschlüsse schaffen, die unterste, durch Einschaltung von z. Th. mächtigen Quarzitlagern charakterisirte Partie des Gneissystems zu Tage bringen. Auf diese Weise entstehen zwei parallele, den beiden erwähnten Antiklinalen entsprechende, daher regelmässig NW—SO streichende Zonen von Quarzitaufbrüchen (vgl. oben geolog. Skizze). Entsprechend der antiklinalen Stellung der Schichten sind die Quarzitaufbrüche im Fond der Thaleinschnitte sehr breit, dagegen auf den Kämmen der Riegel schmal, wo nicht durch überlagernde höhere Schieferpartien ganz unterbrochen.

Die südlichere dieser beiden Quarzit-Aufbruchzonen beginnt westlich vom Orte Flachau bei Neureut und streicht in SO gegen den Scharwandspitz und den Thalkessel östlich vom Kotzerlehen. Oben auf dem Riegel des Lackenköpfel durch höhere Schiefer verdeckt, taucht die Quarzitabtheilung jenseits im oberen Zauchthale, beim Zauchsee, wieder auf und streicht von

¹⁾ Dieser sog. Lantschfeldquarzit, welcher durch das schon „makroskopisch deutliche Hervortreten klastischer Rollstückchen“ sich als eine wahre Conglomeratbildung charakterisirt, also gar kein Quarzit ist, spielt eine wesentliche Rolle in einer ganzen Kette von stratigraphischen Winkelzügen, mit denen Herr Frech seinen Rückzug (III, pag. 15) in der Frage des Schwarzeckconglomerates zu maskiren versucht, und die wir weiter unten noch näher werden verfolgen müssen.

hier continuirlich über das Leckriedel gegen die Weisse Lahn und die Schackalpe hin, während der Südwestflügel derselben Antiklinale das Spatzeck bildet. Im weiteren Verfolge gegen SO tauchen die Quarzite in einem kleinen, isolirten, auch von Gumbel (Gastein, etc. pag. 376) bemerkten Vorkommen mitten in der grossen Kalkmasse der Radstädter Tauern, beim Wildsee auf. Diese Quarzitklippe, von welcher Herr Frech keine Ahnung hat, liegt bezeichnenderweise mittewegs zwischen den Quarzitmassen um die Gnadenalpe und dem Wiederauftauchen des mächtigen Quarzitlagers bei der Hofbaueralpe in der Tiefe des Lantschfeldthales, von wo sich die Quarzite am Fusse des Mittagshorn bis in die Gegend der Hohen Brücke (an der Strasse NW Tweng) verfolgen lassen¹⁾. Bei der Hohen Brücke richtet sich das Quarzitlager plötzlich steil nach NO auf und dringt keilartig in die flachliegende Dolomitmasse am Fusse des Gurpetschegg ein, von welcher es nun auf eine kleine Strecke verdeckt wird. Jenseits dieser Kalkmasse taucht aber das Quarzitlager, regelrecht fortsetzend, bei der Davidalpe wieder auf und zieht von hier continuirlich mit steilem NO-Einfallen am Westabhange des Kleinen Gurpetschegg und der Fanninghöhe bis in die Gegend der Alpe Moser bei Mauterndorf²⁾. Die lange Antiklinale, welche die Quarzite zu Tage bringt, und welche man bei der Hohen Brücke ob Tweng, ferner an der Gnadenalpe und im unteren Flachauthale klar als solche feststellen kann, streicht sonach regelrecht NW—SO in bester Uebereinstimmung mit dem allgemeinen Streichen in der Schladminger Gneissinsel.

Die weiter NO folgende zweite Aufbruchzone des Quarzit-horizontes beginnt unter dem Kehlbrand und Vorder-Labeneck (S Radstadt) und streicht regelrecht in SO quer über das Taurachthal nördlich von Untertauern. Weiter in SO im Geissteinkopf stark verschmälert, gewinnt der Quarzitauflschluss wieder sehr an Breite in dem folgenden Einrisse des obersten Forstauthales, wo die Quarzitbildungen bis in das Sonntagkaar hinein gehen, ohne aber die Höhe des Klausberg-Riegels zu erreichen, jenseits dessen sie zum letztenmale im obersten Preuneggthale (von Weitgass bis zur Ursprungalpe) breit zu Tage gehen und sodann östlich vom Kalkspitz definitiv untertauchen.

Auch diese zweite Aufbruchzone der Quarzite, welche, wie schon oben erwähnt, der Hauptantiklinale der Schladminger Gneissmasse entspricht, streicht also regelrecht NW—SO und nicht OW, wie Herr Frech (pag. 22) angibt. Sie keilt auch nicht bei Weitgass aus,

¹⁾ Indem Herr Frech auf der Karte diesen Zug von echtem Radstädter Quarzit mit dem obenerwähnten Lantschfeldquarzit, der in Wahrheit eine junge Conglomeratbildung ist, in einem Farbstreifen vereinigt, begeht er einen merkwürdigen Kartenfehler, der geeignet ist, jeden Leser, der mit den Verhältnissen nicht genau vertraut ist, heillos zu desorientiren, wie unten noch näher gezeigt werden soll.

²⁾ Das Auskeilen des Quarzitlagers am SW-Abhange des Fanning-Rückens, wie es Herr Frech in der Karte zeichnet und (pag. 40) im Texte bespricht, beruht auf einer mangelhaften Beobachtung. Das Quarzitlager setzt etwas tiefer von der angenommenen Auskeilungsstelle, im Bauernwalde ruhig fort.

wie Herr Frech's Karte angibt, und zieht ganz und gar nicht über die Mahrhöhe und Hilferspitz. Sie umfasst auch nicht den Hinteren Geisstein und ebensowenig den Strimskogel und das Hinterlabeneck, die vielmehr alle schon aus den höheren Sericitschiefern bestehen. Die Zone hängt auch in keiner Art mit den Quarzitaufschlüssen beim Zauchsee zusammen, wie in der Karte des Herrn Frech angenommen wird, sondern wendet vielmehr von Untertauern in NW, gegen Vorder-Labeneck.

Wie man sieht, beruht also die plumpe Ausscheidung des breiten Quarzitzuges, welcher nach Herrn Frech nördlich Untertauern, in einer vom allgemeinen Streichen auffallend abweichenden OW-Richtung, einen grossen Theil des krystallinischen Terrains quert, nur auf einer sehr mangelhaften Kenntnis der Gegend und einer totalen Verständnislosigkeit betreffend den Aufbau der krystallinischen Massen, und zeigt klar, dass der schneidige Kartenkritiker an der einzigen Stelle, wo er nicht ganz nachempfindet, seine eigene Leistungsfähigkeit im Kartiren in einem keineswegs glänzenden Lichte erscheinen lässt.

Trias.

Wir gelangen nun an den zweiten Theil der geologischen Aufgabe, welche die Gegend der Radstädter Tauern bietet, nämlich an die Gliederung und Lagerung der dortigen Triasbildungen. Das isolirte, enclave-artige Auftreten von sedimentären Ablagerungen inmitten der krystallinischen Centralzone war schon den älteren Alpengeologen gut bekannt, und wurde von ihnen meist sehr verständlich beurtheilt. So leitet F. v. Hauer¹⁾ das Capitel, in welchem die Radstädter Tauern-Gebilde besprochen werden, mit folgenden klaren Sätzen ein: „Gebilde sehr verschiedenen Alters und sehr unregelmässig vertheilt sind es, welche im Bereiche der Mittelzone (der Alpen) auf theilweise Ueberflutungen dieses Gebietes im Laufe der verschiedenen geologischen Epochen schliessen lassen. Dass derartige Ueberflutungen aber schon von den Zeiten des Absatzes der silurischen Gesteine stets nur theilweise waren, dass also während der ganzen Zeitdauer der Bildung der Sedimentgesteine der nördlichen und südlichen Nebenzone im Gebiete der Mittelzone Inseln oder grössere zusammenhängende Festlandstrecken aus dem umgebenden Meere emporragten, scheint eine nähere Betrachtung der Verhältnisse ziemlich klar zu beweisen.“

Wie man sieht, erklärt schon F. v. Hauer die sedimentären Enclaven in der Centralzone durch locale Ueberflutungen oder Transgression, und es war daher nicht besonders überraschend, dass bei einem eingehenderen Studium sich in Bezug auf die Entwicklung sowohl als Lagerung und Verbreitung der Triasbildungen in den Radstädter Tauern eine Reihe von thatsächlichen Verhältnissen beobachten liess, welche geeignet war, die ruhige und klare Auffassung F. v. Hauer's ausser jeden Zweifel zu stellen. Wir wollen zur

¹⁾ F. v. Hauer, Uebersichtskarte der österr. Monarchie. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1868, pag. 8.

besseren Orientirung diese thatsächlichen Verhältnisse, an deren Hand ich in meiner Arbeit über die Radstädter Tauern (Jahrb. 1884, pag. 624 u. ff.) die transgressive Lagerung der dortigen Trias zu erweisen versuchte, hier kurz recapituliren, im übrigen aber auf die Arbeit selbst verweisen.

Die augenfälligste dieser Thatsachen ist zunächst der Umstand, dass die heute durch Denudation mannigfach zerstückten Kalkmassen der Radstädter Tauern über den verschiedensten Gliedern der krystallinischen Unterlage aufliegen. Ein Blick auf die oben (pag. 372) gebrachte geolog. Skizze zeigt, dass die Hauptmasse des Radstädter Tauern-Kalkes zum Theile über Kalkphyllit, zum Theile über der Sericit- und Quarzitabtheilung des Schladminger Centralmassivs aufliegt und eine flache Erosionsmulde fällt, welche bezeichnenderweise der disparaten Grenze dieser beiden, sehr altersverschiedenen, krystallinischen Schichtsysteme entspricht. Rings um den Hauptkörper des Radstädter Tauern findet sich ein ganzer Hof von isolirten Kalkpartien, welche ehemals ohne Zweifel mit der Hauptmasse zusammengehungen haben, ja mit ihr zum Theil noch heute lose zusammenhängen. Auch diese isolirten Kalkpartien, verschiedenster Grösse, lagern überall discordant, also unbekümmert um Alter und Beschaffenheit, zumeist quer über einem Schichtenkopfe, des krystallinischen Untergrundes.

Greift man aus der Umräumung jene Kalkinselgruppe heraus, welche nordwärts von Obertauern dem Taurachthale entlang gegen Radstadt vorgreift, dann sieht man klar, dass der sog. Mandlinger Dolomitzug, der zwischen Radstadt und Schladming der Rinne des Ennsthales folgend, hier die Zone des Quarzphyllitsystems schief quert, eine Art Brücke bildet zwischen den Kalkmassen der Radstädter Tauern und den gleichalterigen Diploporadolomiten des Dachsteingebietes, dass also ehemals die Kalkmassen der Radstädter Tauern mit jenen der nördlichen Kalkalpenzone im unmittelbaren Zusammenhange waren. Zu dem gleichen Schlusse führen die isolirten Kalkreste im Zauchthale und in der unteren Flachau. Die Position all dieser Dependenz der grossen Kalkmasse des Radstädter Tauern erklärt sich in der natürlichsten und einfachsten Art, wenn wir mit F. v. Hauer annehmen, dass das Triasmeer zur Zeit der Ablagerung der Muschelkalkgruppe an der Stelle der heutigen Radstädter Tauern fjordartig in die Centralzone eingegriffen hat. Mit dieser Vorstellung stimmt ausgezeichnet die weitere Thatsache, dass das unter der Kalkbedeckung conservirte Relief des krystallinischen Untergrundes ein wahres Corrosionsrelief ist. Die Kalkmassen liegen überall klar in wannenartigen Mulden und in wahren Erosionsthälern der alten Basis und werden von den ringsum liegenden krystallinen Gipfeln und Kämmen, trotz der fortschreitenden Abtragung der letzteren, auch heute noch überragt.

Dass die Kalke in diese tiefe Lage nicht durch irgendwelche Einfaltungen oder von Brüchen begrenzte Senkungen gerathen sein können, das kann man, wie ich schon wiederholt hervorgehoben habe (vergl. Verhandl. 1897, pag. 71), gerade an den kleinen und kleinsten

der isolirten Kalkcruste sehen, die man in den Seitenthälern des Radstädter Gebietes, oft bis zum Ausmasse von wenigen Quadratmetern Ausdehnung, erhalten findet. Man fasse nur einmal das oben in der geol. Skizze (pag. 372) gegebene Bild der Verbreitung der zahlreichen kleinen Kalkinseln ins Auge und stelle sich vor, welche Unsumme von tektonischen Störungen der krystallinische Untergrund zeigen müsste, wenn die Auffassung Herrn Frech's richtig sein sollte. Von einem solchen tektonischen Wirrsal findet sich in der krystallinischen Basis keine Spur.

Am wichtigsten und beweisendsten aber für die transgressive Lagerung der Kalkmassen sind die verschiedenen, von mir schon in dem ersten Reisebericht und klarer noch in der späteren Arbeit (Jahrb. 1884, pag. 627) hervorgehobenen und in ihrer Bedeutung richtig gewürdigten Conglomerate und Breccien, welche, aus krystallinischen Geröllen und Bruchstücken bestehend und vielfach durch eine braune zellige Rauchwacke gebunden, den Contact der Kalke mit dem krystallinischen Untergrunde charakterisiren und als gleichzeitige Bildung von den Kalken stratigraphisch nicht getrennt werden können, sondern so wie diese selbst der Muschelkalkgruppe der Trias angehören.

Contactconglomerat. Wir müssen bei diesem dritten Beweispunkte etwas verweilen, um zu zeigen, welche Wendungen und Windungen Herr Frech macht, um sich den klaren Folgerungen zu entziehen, die sich aus dieser charakteristischen Bildung von selbst für die Ansicht ergeben, dass die Muschelkalkgruppe in den Radstädter Tauern transgressiv lagert.

In seiner ersten Mittheilung (I, pag. 8) versucht es Herr Frech, diese Contactbildung unter der Bezeichnung „Schwarzeckconglomerat“ fälschlich als integrirendes Glied der jüngeren Pyritschiefergruppe aufzuführen. Nachdem ihm (Verhandl. 1897, pag. 68) klar nachgewiesen wurde, dass er sich in der Beurtheilung der stratigraphischen Stellung des Schwarzeckconglomerates sehr geirrt hat, muss Herr Frech in seiner neuesten Arbeit (III, pag. 15) zugeben, dass sich diese seine erste Auffassung „nach weiterer Ausdehnung der Aufnahmen nicht bestätigt“ hat. Flink aber, wie er ist, macht Herr Frech aus dem ehemaligen Brandungsconglomerate, welches er zuerst ganz richtig als ein mächtig gebanktes, dunkles, „aus grossen Urgebirgsgeröllen bestehendes Conglomerat“ beschrieben hatte, im Handumdrehen eine „Schwarzeckbreccie“, die nach seiner neuesten Auffassung eine echte Reibungs-Breccie ist, „hervorgegangen aus der mechanischen Verknetung von Triasdolomit und Phyllit.“ Auch die eisenschüssige Rauchwacke, welche vielfach das Bindemittel der Conglomerate bildet, muss dann folgerichtig „durch mechanischen Druck aus dem normalen Dolomit entstanden“ sein. Es hiesse gegen Windmühlen fechten, wollte man über solche billige, mechanomane Umdeutungen auch nur ein Wort verlieren.

Ausser den eben erwähnten zwei „durch tektonische Umwandlung entstandenen“ Knet- und Drucktypen, die zumeist aus Geröll-

Materiale bestehen, sind es noch zwei weitere Bildungen, welche Herr Frech aus dem Contactconglomerate der Radstädter Tauern herausdestilirt, nämlich sein sog. „Lantschfeldquarzit“ und die „Werfener Conglomerate der Ennsalp“ (III, pag. 10).

Wie schon oben erwähnt wurde, ist der röthliche Lantschfeldquarzit, welchen Herr Frech zuerst (II, pag. 2, Anmerkng.) den Grödenner Schichten vergleicht und als Dyas anspricht, später (III, pag. 65) aber schon als triadisch auffasst, gar kein Quarzit, sondern nach der eigenen Angabe des Herrn Frech „ein grobconglomeratischer Sandstein“, dessen „klastischer Ursprung vielfach an der abweichenden Farbe der eingeschlossenen Gerölle sichtbar ist“ (III, pag. 10). Der Lantschfeldquarzit ist sonach nichts weiter als eine Spielart jener Conglomeratbildungen, welche die Contactgrenze der Diploporenkalke gegen die krystallinische Basis kennzeichnen. Diese wurden (Jahrb. 1884, pag. 627) vor langer Zeit schon beschrieben und es wurde schon damals klar betont: „die Mächtigkeit und das Aussehen dieser Grundconglomerate ändert je nach localen Verhältnissen. Dieselben nehmen auch kein stratigraphisch fixes Niveau ein, sondern sind eine Grenz- bildung, welche so gut wie die tiefsten, auch die höchsten Lagen des dolomitischen Kalkcomplexes da zeigen, wo sie an die krystallinische Basis discordant anstossen. Sie sind also überall von dem Alter derjenigen Schichte, deren Endpartie sie bilden, und sind daher trotz ihres abweichenden Aussehens von den Kalken nicht zu trennen, etwa in dem Sinne eines stratigraphischen Horizontes.“ Die Contactconglomerate sind demnach vom Alter der Muschelkalkgruppe, welcher die Diploporendolomite unzweifelhaft angehören. In diese selbe stratigraphische Abtheilung gehört also auch der „Lantschfeldquarzit“ des Herrn Frech, der demnach weder dyadisch, noch vom Alter des Werfener Schiefer-Horizontes ist, am allerwenigsten aber mit den krystallinischen Radstädter Quarziten etwas zu thun hat, mit denen ihn Herr Frech (II, pag. 9) in confuse Beziehungen zu bringen versucht. Wie oben schon gezeigt wurde, führt Herr Frech diese Confusion auch auf der Karte consequent durch, indem er die alten Quarzite, welche auf der Strecke Hofbaueralpe—Hohe Brücke auftreten, in einem und demselben hellrothen Streifen vereinigt mit Muschelkalkconglomeraten, wodurch ein total falsches Bild der geologischen Verhältnisse an dieser Stelle zu Stande kommt.

Auch die Conglomeratbildung unter dem Benzeck im Ennsursprungthale, welche Herr Frech (III, pag. 10) als Werfener Conglomerat anspricht und so auch in der Karte ausscheidet, ist ihrer Lagerung nach nichts weiter als eben jenes charakteristische Muschelkalkconglomerat an der Basis der Diploporenkalkmasse, dessen Bedeutung für die transgressive Lagerung der Radstädter Kalke Herr Frech dem Leser schon von Anfang an mit allerlei stratigraphischen Winkelzügen zu verschleiern bemüht ist.

Im Thalkessel des Ennsursprunges, und zwar am linken Hange unter dem Kraxenkogel, wo Herr Frech auf der Karte einen rohen Fleck von Diluvium und Alluvium zeichnet, findet sich wohl

auch ein sehr interessantes, ganz vereinzelt Vorkommen von wirklichem, echtem Werfener Schiefer im Gebiete der Radstädter Tauern: Es sind dies braune Sandsteinschiefer mit Glimmerbelegen auf den Schichtflächen, die eine Menge kohlgiger Pflanzenspuren zeigen, sowie Einschaltungen von sehr reinen Gypslagern, die zeitweise sogar abgebaut wurden. Aber diese echten Werfener Schiefer, von denen jedermann die mitgebrachten Belegstücke bei mir sehen kann, hat Herr Frech, wie er (III, pag. 11) ausdrücklich bemerkt, gar nicht wieder aufgefunden. Er kennt also, trotz des ihm (Verhand. 1897, pag. 60) präsentirten Hinweises, die echten Werfener Schiefer vom Ennsursprung noch heute nicht und versucht es, den Leser damit zu verwirren, dass er ihm die Contactconglomerate unter dem Benzeck, mit welchen hier, wie überall sonst im Radstädter Tauern, die Muschelkalkabtheilung beginnt, als „Werfener Conglomerat“ auftischt.

Aus der vorstehenden kritischen Betrachtung ergibt sich somit, dass Herrn Frech's Schwarzeckconglomerat, Schwarzeckbreccie, Werfener Conglomerat der Ennsalpe und Lantschfeldquarzit stratigraphisch ein und dieselbe wohlbekannte Bildung sind, nämlich jenes local verschieden entwickelte und vielfach durch eisenschüssige Rauchwacke gebundene Conglomerat, welches die Basis, resp. den Contact der mächtigen Diploporendolomite der Radstädter Tauern charakterisirt und jedermann, der denken will, klar zeigt, dass vor und selbst noch während der Ablagerung der Dolomite an der Stelle der heutigen Tauern Denudationsprocesse stattgefunden haben. Ist dem aber so, dann haben sich die Dolomite und Kalkc über einem schon ursprünglich unebenen Corrosionsrelief der weitaus älteren krystallinischen Basis abgesetzt, und es ist klar, dass es in erster Linie die Tiefenstellen, Mulden und Thalungen dieses alten Corrosionsreliefs waren, welche während der Muschelkalkperiode durch das vom Nordrande der Alpen her in den Bereich der Centralzone vordringende Triasmeer eingenommen und mit dessen Sinkstoffen aufgefüllt wurden. Die von Herrn Frech vertretene Annahme, dass die tiefe Position der Dolomite gegenüber den umgebenden, zumeist höher aufragenden krystallinen Schiefermassen nur durch Einbrüche und Verfaltungen zu erklären wäre, ist sonach ganz überflüssig, ja angesichts des Umstandes, dass man in dem Aufbaue der krystallinen Massen keinerlei mit der Verbreitung der Kalkc übereinstimmende Störungen nachweisen kann, geradezu unmöglich.

Man begreift demnach die Bemühungen des Herrn Frech, zunächst durch Ignorirung und falsche Einreihung, und als dies infolge von Reclamationen nicht mehr möglich ist, durch anderweitige stratigraphische Missdeutung des Contactconglomerates den Leser zu verwirren, um ihm die klare Erkenntnis des sehr einfachen Sachverhaltes unmöglich zu machen.

Diploporen-Dolomit. Dass Herr Frech in diesem Bestreben vor keinem Mittel zurückscheut, zeigt sehr klar die Art und Weise, wie er bei Copirung der Grenzumrisse der verschiedenen isolirten

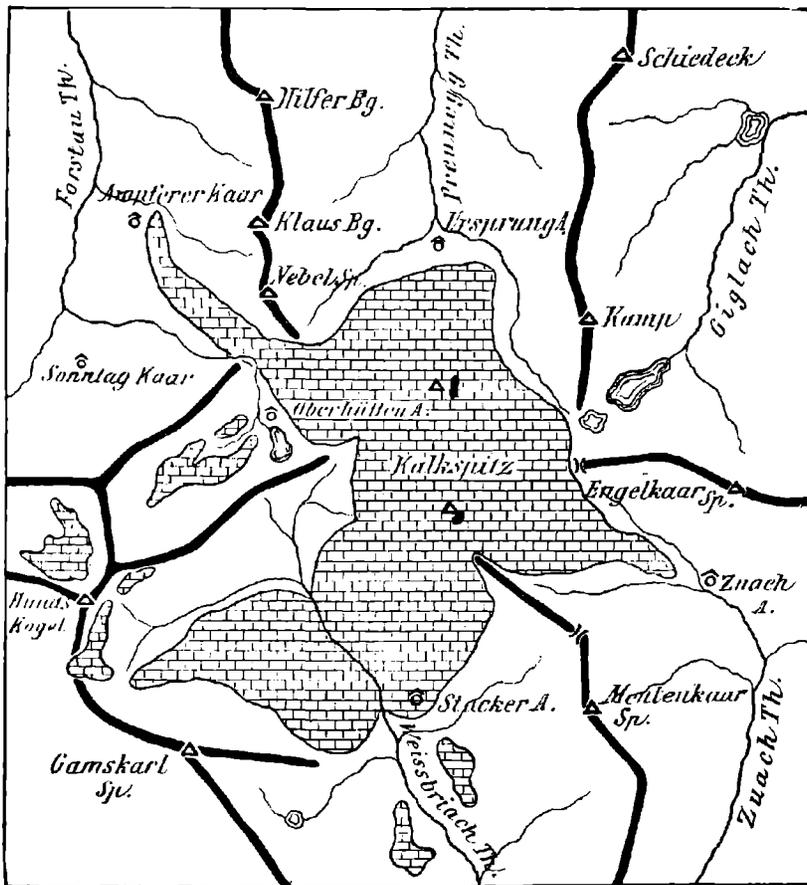
Dolomitpartien vorgegangen ist. Diese Contourlinien zeigen, wie aus der unregelmässigen, transgressiven Lagerung leicht begreiflich, eine weitgehende Complication und sind schon auf der älteren Karte, welche Herr Frech 1895 „gekauft“ hat, auf Grundlage von zahlreichen Detailbegehungen sehr sorgfältig eingetragen. Diese complicirten Grenzcontouren der Kalkmassen kann Herr Frech für seine theoretischen Bruchzwecke nicht brauchen, und es ist für seine wissenschaftliche Feinfühligkeit charakteristisch, dass er diese mit vieler Mühe nach der Natur sorgfältig festgestellten, unregelmässigen Begrenzungen auf seiner Kartencopie kurzer Hand in geradlinige Grenzcontouren verwandelt, um so dem Leser seine Bruchtheorien wahrscheinlicher zu machen.

Fassen wir, um diese Art Kartenverstümmelungsmethode des Herrn Frech zu kennzeichnen, die östlichste dieser Kalkpartien, die des Kalkspitz, näher ins Auge (vergl. Fig. 2). Diese isolirte Kalkmasse liegt, wie schon (Verhandl. 1897, pag. 72) gezeigt wurde, auf der Wasserscheide von vier grösseren Thälern, nämlich Forstau, Preunegg, Giglach und Weissbriach, wozu noch im Südosten das kleinere Seitenthal des Znachbaches als fünftes hinzukommt. Der Umriss der Kalkinsel bildet eine Art unregelmässig sternförmige Figur, besonders wenn man sich auch die heute isolirten, kleinen Partien im Weissbriachthale, sowie jene westlich von Oberhüttenalp, die unzweifelhaft ehemals mit der Hauptmasse zusammengehangen haben, noch in diesem Zusammenhange vorstellt. Betrachtet man etwas näher das Verhältnis der Kalkmassen zum krystallinischen Untergrunde, dann sieht man klar, dass die weit vorgehenden Arme des unregelmässigen Sternes überall in tiefer Lage alten Thalungen folgen, während die einspringenden Winkel in hoher Lage alten Kämmen der krystallinischen Basis entsprechen, die z. Th. auch heute noch im Relief der Landschaft eine Rolle spielen. Am auffallendsten ist das letztere Verhältnis bei jenem Kämme zu sehen, der von NO her durch die Gipfel Hilferberg, Klausberg, Nebelspitz gekennzeichnet ist und südlich vom Lungauer Kalkspitz als ein tief in die Kalkmasse eingreifender alter Rücken wieder auftaucht, um gegen Mentenkaarspitz ruhig weiterzuziehen. Die Stelle, an welcher knapp südöstlich vom Lungauer Kalkspitz dieser alte krystallinische Schieferrücken sich in die Kalkmasse einschiebt und hier ein auffallendes, steilwandiges Erosionskaar (S von K des Wortes Kalkspitz der Karte) bedingt, ist eine der instructivsten, welche man in dieser Beziehung sehen kann, besonders im Zusammenhalte mit der weiteren Thatsache, dass zwischen den beiden Gipfeln der Kalkspitzmasse local Contact-Rauchwacke zu Tage geht, welche die nächste Nähe der alten Unterlage verräth und klar beweist, dass hier wirklich ein alter Rücken, der Nebelspitz mit Mentenkaarspitz verbindet, unter der Kalkmasse durchzieht.

Bei näherer Betrachtung der Fig. 2 sieht man ferner bald, dass das von Herrn Frech (I, pag. 18, u. III, pag. 41) als „Kalkkeil“ gedeutete Lagerungsverhältnis unter dem Nebelspitz sich noch viermal im Umkreise der Kalkspitzmasse wiederholt, nämlich

im Znachthale, im Weissbriachthale und in den zwei Seitengräben zu beiden Seiten des vom Hundskogel in NO austrahlenden Kammes. Welche wilde Menge von Ueberschiebungen müsste man annehmen, um diese complicirten Verhältnisse auf tektonischem Wege zu deuten. Nun zeigt aber im Gegentheile das krystallinische Terrain im Umkreise der Kalkspitz-Insel einen sehr ungestörten, einheitlichen Bau, indem die Schichten regelrecht NW—SO streichen

Fig. 2.



und ziemlich steil in NO einfallen. Die grossentheils flachliegende und nur im östlichen Theile der Insel local in NO neigende Kalkdecke lagert nach alledem discordant quer über dem Schichtenkopfe einer steilstehenden krystallinen Schieferfolge und hängt in ihrer Verbreitung sichtlich ab von der Gestaltung eines alten Corrosionsreliefs, wie die Skizze Fig. 2 besser als viele Worte zeigt.

Neben dem Kalkkeile unter dem Nebelspitz bildet für Herrn Frech ein kleiner Schieferrest auf dem Lungauer Kalk-

spitzgipfel das Hauptargument für eine grossartige Ueberschiebung der Kalkspitzmasse. Man braucht diese schillernde tektonische Seifenblase nur kritisch zu berühren, und es bleibt ein kleiner schmutziger Tropfen übrig, nämlich eine Verwechslung von Pyritschiefer mit krystallinischem Schiefer. Herr Frech ahnt wohl schon selbst den bösen Fall, indem er sich (III, pag. 42) gegen den Gedanken eines „phyllitisirten“ Pyritschiefers heftig sträubt, wie ihn z. B. schon v. Gümbel (Gastein etc., pag. 379) aus der Gegend von Obertauern sehr richtig beschrieben hat. Trotzdem gehört die „dunkle Kappe“ auf dem Lungauer Kalkspitz, genau so wie der ähnlich situirte kleine Schieferrest unter dem nördlichen Gipfel des Kalkspitz, der Pyritschiefergruppe an, zählt sonach zu den gewöhnlichsten und häufigsten Erscheinungen des Radstädter Tauern-Gebietes. Indem aber Herr Frech diesen harmlosen Pyritschieferlappen für einen weither von Norden überschobenen Rest von altem krystallinischem Schiefer erklärt, baut er (I, pag. 17 u. III, pag. 42) auf diesem Versehen das luftige tektonische Gespenst einer grandiosen Ueberschiebung auf.

In ähnlich roher Art wie bei der Umrissfigur¹⁾ des Kalkspitz verfährt Herr Frech bei der weiter westlich folgenden Kalkmasse, welche zwischen Gnadenalm und Untertauern den Fond des Taurachthales auffüllt. Die beiden seitlichen, geradlinigen Begrenzungen sind nur eine zu Zwecken der Grabenbruchhypothese hergestellte Caricatur der Umrisse, wie man sie thatsächlich in der Natur beobachtet. So liegt z. B. die Alpe Moos (SO Untertauern) noch ganz in einem wahren Karstterrain von Dolomit, und die Kalkmasse spitzt nach dieser Seite hin nicht etwa, wie Herrn Frech's Karte angibt, im Thalfond bei Marchgut und Rachwein aus, sondern hoch oben auf dem Hange in einem isolirten Kalkreste, der wegen eines Waldschopfes, den er trägt, selbst dem Topographen aufgefallen ist, und von ihm (S von ein des Wortes Rachwein) durch eine Ringelcontur richtig eingetragen erscheint. Auch auf der anderen Seite bei der Schlaningalpe kann von einer geradlinigen Grenze, wie sie Herr Frech zeichnet, keine Rede sein.

An die Kalkmasse zwischen Gnadenalm und Untertauern schliesst sich nordwärts eine zweite, nahezu ebenso grosse an, welche aus der Gegend der Alpe Wirth (SW Untertauern) bis in die Gegend des Gutes Weniger, auf mehr denn 4 km Strecke, den linken Hang des Taurachthales deckt. Von dieser Kalkmasse hat Herr Frech keine Ahnung, trotzdem sie auf eine lange Strecke bis in die Thalsole herunter reicht. Seine Karte gibt hier in breiter Fläche nur Quarzit an. Eine dritte, von Herrn Frech ebenfalls übersehene Kalkpartie findet sich noch weiter nördlich am linken Hange des Taurachthales im Brandstatt-Wald. Die beiden letzterwähnten Kalkmassen sind aber von grossem Interesse, weil sie, wie oben schon erwähnt, die natürliche Brücke herstellen zwischen der grossen Kalkmasse des Radstädter Tauern und dem sog. Mandling-

¹⁾ Vergl. Fig. 2 mit der Karte des Herrn Frech.

zuge, der seinerseits mit den Diploporendolomiten des Dachstein-Gebietes direct zusammenhängt (vergl. Jahrb. 1884, pag. 687).

Besonders stark misshandelt erscheint ferner auf Herrn Frech's Karte die Kalkpartie im Zauchthale. Abgesehen von den auch hier falsch gezogenen, geradlinigen Umrissen, steht die grosse Kalkpartie im Zauchthale in gar keinem directen Zusammenhange mit der Kalkpartie am W-Fusse des Eibenberges bei Flachau, so wie dies Herr Frech's Karte angibt. Die beiden Kalkpartien sind vielmehr in der Kammgegend über Eibenberg bis zur Scharwandspitz durch eine breite Zone getrennt, in der ausschliesslich krystalline Schiefer herrschen.

Westlich vom Flachauer Thale findet man eine ganze Reihe von kleinen Kalkresten (vergl. Verhandl. 1901, pag. 201), von denen Herr Frech nur einen einzigen bei der Grieskaaralpe verzeichnet. Ferner beobachtet man auch im unteren Kleinarlthale (bei Nösslau, ferner oberhalb Grasreith, dann über Niederau und zu beiden Thalseiten bei Mitter-Kleinarl) noch eine weitere Gruppe von isolirten Dolomitpartien, von denen Herr Frech's Karte ganz und gar nichts weiss. Das Auftreten all' dieser kleinen Kalkreste ist aber für die Verbreitung der Dolomitbildung im Radstädter Gebiete sehr wichtig. Allerdings erfordert ihre Feststellung viel gewissenhafte Arbeit und ist schwieriger als das flüchtige Copiren fremder Aufnahmskarten, für welches der folgende kleine Fall so sehr charakteristisch ist, dass wir desselben Erwähnung thun müssen.

Auf der älteren, von Herrn Frech 1895 gekauften Karte findet sich am W-Abhange von Vorder-Foga (SO Radstadt) ein kleines Vorkommen von krystallinischem Kalke eingetragen, welches Herr Frech copirt und (III, pag. 22) mit folgendem Satze bespricht: „Nahe der Mündung des Biberbaches in das Taurachthal erhebt sich eine aus Dolomit bestehende kleine Felsmasse am NW-Abhange von Vorder-Foga“. Für jemanden, der die Stelle nicht kennt, liegt es nahe, das Vorkommen als eine isolirte Partie der benachbarten Mandlinger Dolomitmasse aufzufassen. Wer aber die Stelle wirklich besucht, überzeugt sich, dass die Felspartie durchaus kein Dolomit ist, wie Herr Frech anführt, sondern dass es sich hier vielmehr um ein sehr interessantes Vorkommen von krystallinischem Marmor in Verbindung mit Granatenglimmerschiefer handelt, d. h. um ein letztes isolirtes Auftreten einer im Grossen und Ganzen schon südlich von Schladming ausgehenden alten Schichtgruppe. Da der kleine Rest die Sericitschiefer des Foga-Zuges klar überlagert, beweist derselbe überdies, dass diese letzteren älter sein müssen als Granatenglimmerschiefer, folglich unmöglich dem viel jüngeren Quarzphyllitssystem angehören können, wie Herr Frech behauptet.

In die Kategorie der rohen Schematisirungen gehört schliesslich auch die geradlinige Grenzcontur, mit welcher Herr Frech die Hauptmasse der Radstädter Kalke auf der NO-Seite, von der Gnadenalm bis in die Gegend von Tweng, begrenzt, und welche dem Leser die Annahme eines langen Bruchrandes auf dieser Seite

plausibel machen soll. Folgt man etwas aufmerksamer dieser Linie, dann sieht man bald, dass sich Herr Frech auch hier eine Menge Freiheiten erlaubt, die mit den thatsächlichen Verhältnissen auffallend collidiren.

So ist zunächst die auf Herrn Frech's Karte angegebene directe Verbindung der Kalkpartie im Taurachthale mit der Hauptmasse des Kalk-Tauern unrichtig; denn von der Gnadenbrücke an bis über die Mitte der geraden Strassenstrecke bei Gnadenalm besteht hier der Osthang, die sog. Weisse Lahn, thatsächlich aus Quarzit, der bis in die Thalsohle reicht. Desgleichen ist weiter die lange Kalkausscheidung östlich von Obertauern eine freie Erfindung des Herrn Frech. Der Kalkaufschluss beschränkt sich hier vielmehr nur auf eine kleine Klippe (vergl. Jahrb. 1884, pag. 629), welche von dem Abflusswasser des Hundsfeldsees durchrissen und nicht viel grösser ist, als die weiter östlich folgende ähnliche Kalkklippe auf der Tauernpasshöhe. Mit der wenigstens fünffachen Flächenübertreibung verfolgt Herr Frech auch hier offenbar nur den Zweck, dem Leser der Karte die angebliche Bruchlinie auf dieser Strecke annehmbar zu machen. Dass auch die gerade Grenzlinie am Ostabhange des Gurpletscheggkamms eine reine Schematisirung ist, leuchtet selbst dem minder erfahrenen Geologen ein, wenn er die complicirte Serie von Gräben betrachtet, die diesen Hang durchfurchen und sämmtlich von der geraden Grenzcontour roh gequert werden. Wie man sieht, erweist sich auch die auffallend gerade Grenzlinie an der NO-Seite des Radstädter Kalktauern, auf welche Herr Frech ein gut Theil seiner Bruchtheorien aufbaut, bei einiger sachlicher Kritik als ein ziemlich willkürliches Kunstproduct, das auf den tektonischen Bauernfang eingerichtet ist (vergl. Verhandl. 1897, pag. 67).

Die südlich vom Lantschfeldthale auftretenden isolirten Kalkmassen fallen schon in das Aufnahmegebiet des Herrn G. Geyer. Sie wurden andererseits nicht von Herrn Frech, sondern von Herrn Volz für die Karte adjustirt, und man wird es daher begreiflich finden, dass ich sie hier unbesprochen lasse.

Pyritschiefer. Noch viel ungenauer als die Abgrenzungen der Kalkmassen sind die Ausscheidungen der Pyritschieferbildungen, wie sie Herr Frech auf der Karte vornimmt. Vor allem sind die drei schematisch eingetragenen, schmalen Züge von Pyritschiefer auf dem Nordabfalle der Tauernmasse eine willkürliche Erfindung, da sie mit den Verhältnissen in der Natur ganz und gar nicht stimmen. Sie entsprechen nur der Behauptung Herrn Frech's, dass die Schiefer Einlagerungen in den stratigraphisch viel älteren Kalken bilden. Wäre aber diese Annahme richtig, dann müsste man wohl auch in dem grossen Schichtenkopfe, welcher N vom Lantschfeldthale oder auch im Ennsursprung u. a. O. die Gesamtmächtigkeit der Kalke auf das Klarste aufschliesst, derartige Schiefereinlagerungen gewiss wiederfinden. Von solchen findet sich aber an derartigen Stellen nicht eine Spur. Die grösste Entwicklung von Pyritschiefer findet sich vielmehr, wie schon in meiner Arbeit (Jahrb. 1884, pag. 628 u. ff.)

eingehend gezeigt worden ist, entlang dem Nordfusse der Tauernkalkmasse, entsprechend der Erosionsfurche: Pleisslinghütten—Breitlehen—Johannesfall—Obertauern—Passhöhe. Besonders an der letztgenannten Stelle ladet die Pyritschieferfläche sowohl nach Nord gegen das Hundsfeld, wie nach Süd gegen Gamsleiten und Zechnerkaar breit aus.

Verfolgt man die angeführte Terrainfurche auf der Karte des Herr Frech, dann findet man nur auf der Strecke Breitlehen—Tauernhöhe fünf punktartige Ausscheidungen von Pyritschiefer, dafür aber eine ganze Reihe von umfangreichen, die Sachlage ganz verhüllenden Diluvial- und Alluvial-Ausscheidungen, die besonders auf dem sog. Hundsfelde (Neuhüttenalp, O von Tauernpasshöhe) eine gewaltige Fläche einnehmen.

Die Situation auf dem Hundsfelde wurde von mir schon (Verhandl. 1901, pag. 209) einmal besprochen und gezeigt, dass der Untergrund dieser Fläche von Pyritschiefen gebildet wird. Indem ich auf die citirte Stelle verweise, möchte ich hier ergänzend nur noch hinzufügen, dass schon die älteren Beobachter das Auftreten von Pyritschiefen auf dem Hundsfelde sehr gut gekannt haben. So führt Peters (Jahrb. 1854, pag. 811) wörtlich an, dass „am Oberhüttensee und Hundsfeld der charakteristische schwarze Thonschiefer des Tauernkalk-Complexes unmittelbar dem Glimmerschiefer aufliegt“. Ebenso sagt Stur (Jahrb. 1854, pag. 814): „Nördlich vom Gurpetschegg und südlich vom Hundsfeld breiten sich die grauackentartigen Schiefer aus; zwischen diesen und dem Kalke des Hundsfeld liegen die schwarzen Schiefer mit den Eisenkies-Hexaëdern“. Den schönsten Beweis aber dafür, dass die Fläche des Hundsfeldes wirklich von Pyritschiefer eingenommen wird, bringt Herr Frech selbst in der ihm von E. Suess zur Verfügung gestellten schönen Ansichtsskizze (III, pag. 8, Fig. 1). Die hier im Fond eines Bergrahmens (Seekaarspitz, Wurmwand, Hundskogel, Gamskaarspitz) zur Darstellung gelangte ebene Fläche ist zufällig das in Rede befindliche Hundsfeld. Man überzeuge sich, dass auf dieser Fläche von E. Suess zweimal die Chiffre P. Sch., d. h. Pyritschiefer eingetragen ist.

Die Pyritschiefer-Vorkommen auf dem Nordabfalle des Radstädter Tauern bilden, wenn man sie sorgfältiger untersucht und auf der Karte richtig einträgt, keine regelmässigen Züge, sondern ein unregelmässiges, vielfach zerrissenes Netzwerk, welches in der Art zu Stande kommt, dass von der Hauptmasse der Pyritschiefer, welche, wie gesagt, die Terrainfurche Pleisslinghütten-Tauernhöhe füllt, an verschiedenen Stellen Ausläufer abzweigen, die quer über den Schichtenkopf der Dolomitmasse greifend gegen die Höhe des Kalk-Tauern streben und sich hier in einzelne isolirte Lappen und Streifen auflösen, welche zumeist alten Vertiefungen und Denudationsterrassen der Kalkwand folgen. Die instructivste dieser Abzweigungsstellen findet sich bei dem alten Friedhof unter der Tauernpass-Höhe, wo die Pyritschiefer des Sattels, gut abgeschlossen, in einer breiten Zunge steil ansteigend über Gamsleiten

einerseits bis in's Zechnerkaar eingreifen, andererseits in westlicher Richtung abzweigend sich bis unter die Gipfelpartien der Glöcknerin ziehen, wo sie, ähnlich wie unter der Sichelwand, intensive Verdrückungen zeigen. Eine zweite, ähnliche Abzweigung findet man SW von Obertauern, wo von der Stickelalpe südwestlich die Schiefer einerseits gegen die Alpe Felsler aufwärts ziehen, andererseits sich continuirlich bis hinauf zum Wildsee verfolgen lassen und auf der von diesem eingenommenen Terrasse ausbreiten. Westlich vom Wildsee findet man auf dem Nordabhange des Pleisslingkeil und Kesselkogel eine ganze Reihe von isolirten, grossen Pyritschiefer-Partieen, die auf der Karte des Herrn Frech vollkommen fehlen. Ebenso fehlen auf dieser Karte die ausgedehnten Pyritschiefervorkommen in der Gegend der Grosswand (Permut), trotzdem sie in der Fig. 11 (III, pag. 34) von Herrn Volz klar angegeben werden. Es fehlen ferner daselbst auch die mehrfachen Reste von Pyritschiefer, welche am Westabfalle des Kesselkogels und weiter in SO abwärts bis in die nächste Nähe der Lantschfeldhütten auftreten.

Allerdings beruht die Lückenhaftigkeit, welche die Karte des Herrn Frech bezüglich der letzterwähnten Schiefervorkommen zeigt, zum Theile auf einer argen Verkennung ihrer wahren Natur, wie man aus der Darstellung entnehmen kann, die Herr Frech von einer der tiefsten dieser Partieen bringt, welche etwas oberhalb der obersten Lantschfeldhütte am Wege liegt und durch einen kleinen, weissgelassenen Streifen auf der Karte des Herrn Frech markirt erscheint. Im Texte (III, pag. 34) wird das kleine Vorkommen als „eine Zunge von zerquetschtem Kalkphyllit im Triasdolomit“ beschrieben und in der zugehörigen Fig. 12a, pag. 35 überdies „ein abgequetschter Dolomitblock im Phyllit und ein intrusiv eindringender Streifen des plastischen Gesteins (Kalkphyllit) zwischen den Bänken der Trias“ dem gläubigen Leser vorgeführt. Da an der bezeichneten Stelle in meiner Karte eine Pyritschiefer-Eintragung sich findet und mir dieselbe noch erinnerlich ist, kann ich mit Beruhigung versichern, dass all der grundgelehrte intrusive Quetschunsinn, mit welchem Herr Frech seinem Leser eines der üblichen tektonischen Räthsel aufgibt, nur auf einer kleinen Verwechslung von Pyritschiefer mit Kalkphyllit beruht. Die Pyritschiefer zeigen nämlich im Lantschfeld genau dieselben Erscheinungen der unregelmässigen, übergreifenden Lagerung, wie sie z. B. auf dem Nordabhange von E. Suess bei der Brettsteinalpe beobachtet und in Fig. 4 (III, pag. 13 bei Herrn Frech) dargestellt wurden.

Wenn man so wie Herr Frech den grössten und wichtigsten Theil der Pyritschiefer im Radstädter Tauern auf der Karte einfach weglässt, den Rest aber theils in frei erfundene schmale Züge willkürlich zwingt, theils missverstehet, dann kann man freilich leicht dem Leser die ungereimtesten und confusesten Ansichten über „das Verhältnis des Diploporendolomits zum Pyritschiefer“ (III, pag. 14) einreden: Eine „Wechselagerung“ würde, nach Herrn Frech, der Wirklichkeit nahe kommen, wenn die Schiefer nicht doch nur „locale Finlagerungen“ wären, welche nach oben durch „über-

greifende Wechsellagerung die Ueberlagerung“ der Dolomite durch den Pyritschiefer vermitteln. Wo Begriffe fehlen, stellt sich oft wenigstens ein Wort. Doch auch daran gebricht es Herrn Frech, denn im vorliegenden Falle „lässt sich die Faciesentwicklung nicht mit einem Schlagworte kennzeichnen“. Angesichts solcher Verlegenheiten könnte man fast weich werden und Herrn Frech mit einer Drunter- und Drüberlagerung aushelfen wollen.

Herr Frech nennt es (III, pag. 15, Anmerkung 1) eine „wunderliche Idee, dass der Pyritschiefer einem alten Relief des Dolomites auf- und anlagert“ und meint, das setze voraus, „dass die durch Denudation und Erosion geschaffenen heutigen Bergformen ein absolut genaues Abbild des triadischen submarinen Reliefs bilden“. Diese ganz und gar unbegründete Uebertreibung Herrn Frech's wurde schon einmal (Verhandl. 1901, pag. 207) von mir zurückgewiesen und vielmehr betont, dass die heutigen Bergformen thatsächlich kein absolut genaues Bild des vortriadischen Reliefs bieten können, wie sich für jeden Denkenden schon aus dem Umstande ergibt, dass die Pyritschiefer an sehr vielen Stellen die auffallendsten tektonischen Bewegungen und Verdrückungen zeigen, welche klar beweisen, dass die ältere Unterlage seit Ablagerung der Schiefer vielfache Aenderungen ihrer Tektonik erlitten hat, die selbstverständlich auch das alte Relief beeinflussen.

Warum sich übrigens Herr Frech bei der transgressiven Lagerung der Pyritschiefergruppe (III, pag. 15, pag. 36, u. a.) so schrecklich begriffstüchtig stellt, wo er doch schon auf der nächsten Seite (pag. 16) über „ursprüngliche Erosionsdiscordanz zwischen Trias und Jura“ leidlich vernünftige Vorstellungen zeigt und hier ganz und gar nicht die inverse Lagerung (vergl. Fig. 15, pag. 37) durch schlecht erfundene ursprüngliche Anklebereien erklärt, versteht nur derjenige, der die Missionsthätigkeit des Herrn Frech in den Radstädter Tauern von langer Hand vorbereiten gesehen hat. Jede andere Stratificationsdiscordanz kann zugegeben, nur die eine zwischen Ober- und Mittel-Trias muss mit allen Mitteln bekämpft werden, wenn gewissen Wünschen Rechnung getragen sein soll. Denn ist einmal diese Stratificationsdiscordanz richtig erkannt, dann ergeben sich leicht Folgerungen auch für das Verständnis der Lagerungsverhältnisse grosser, complicirt gebauter Triasgebiete, wie z. B. des Ennebergischen, wie schon Herr Frech selbst herausfindet, indem er (III, pag. 14) sagt: „Das Verhältnis der Buchensteiner, Wengener und Cassianer Schiefer oder Mergel zu dem Schlerndolomit entspricht dem der Pyritschiefer zu dem Diploporendolomit.“

Hauptdolomit. Irgend einen halbwegs stichhaltigen Beweis dafür, dass die Dolomite des Kesselspitz und Zechnerkaarspitz vom Alter des Hauptdolomites seien, hat Herr Frech auch in seiner neuesten Arbeit nicht gebracht. Er erledigt vielmehr das sehr zweifelhafte Thema mit zwei Zeilen (III, pag. 15), indem er die unbewiesene Behauptung wiederholt, dass der Dolomit hier das Hängende der Pyritschiefer bilde. Bei der auffallend complicirten

Lagerung der Pyritschiefergruppe genügt eine solche einfache Behauptung nicht. Dagegen unterlässt es Herr Frech, nach gewohnter Art, auf die Einwände zu antworten, welche ihm (Verhandl. 1897, pag. 62) bezüglich der Annahme des Hauptdolomitalters der Kesselspitz entgegengehalten wurden. Anstatt die zwei dort klar bezeichneten Stellen (am Wege zur Mitterbergalpe und im Zechnerkaar), an welchen man die Continuität der Dolomitmassen von der Basis bis zur Kesselspitz nachweisen kann, zu entkräften, zeichnet vielmehr Herr Frech in der Karte und in Fig. 14, pag. 37, die leider an dem wichtigsten Punkte (Kesselspitz) unvollständig gehalten ist, eine dritte Stelle, an welcher man auch in nördlicher Richtung die Continuität der Dolomitmassen des Kesselspitz bis zum Petersbühel abwärts verfolgen kann. Der Petersbühel (Kapelle über der Strasse S. v. Tauernpass) selbst besteht aus Diploporendolomit, und der hier auf Herrn Frech's Karte weiss gelassene Fleck beruht nur auf einem merkwürdigen Versehen, ohne welches sonst der angebliche Hauptdolomit des Kesselspitz in directe Verbindung käme mit einer sehr tiefen Partie des Diploporendolomits.

Jura. Auch das interessante Belemniten-Vorkommen im Zechnerkaar, welches Dr. Diener wiedergefunden und (Verhandl. 1897, pag. 252) ausführlicher beschrieben hat, behandelt Herr Frech (III, pag. 16) in einer sehr cursorischen Art und spricht obendrein flüchtig und unrichtig nur von „Crinoidenkalken mit *Belemnites* sp.“ Nach Dr. Diener's Angaben fanden sich aber die Belemnitenreste nicht im Crinoidenkalk selbst, sondern vielmehr in einer dunklen bis mattschwarzen Kalkschieferbildung mit Einschaltungen von lichterem Mergellinsen, und zwar in diesen Linsen selbst. Die dunklen Kalkschiefer gehen nach Dr. Diener „seitlich und im Liegenden“ in die Crinoidenkalk über, welche letztere an der Fundstelle eine dem Pyritschiefer aufliegende „kleine Scholle“ bilden.

Mit dieser Darstellung Dr. Diener's stimmen die Angaben Herrn Frech's ganz und gar nicht. In der Karte findet man am Westabhange des Zechnerkaar zwei „eingefaltete“ Züge von Crinoidenkalk und höher einen längeren Zug von Pyritschiefer in einer solchen Verschneidung mit dem Terrain eingetragen, welche für jeden geübten Kartenleser nur einem flachen Einfallen nach Nord entsprechen könnte. Diese Eintragung ist absolut nicht in Einklang zu bringen mit dem Normalprofil¹⁾ Herrn Frech's (III, pag. 10), nach welchem die sämtlichen Bildungen im Zechnerkaar, auch die Dolomite, steil nach Süd einfallen sollen. Die Dolomite

¹⁾ Angesichts der grossen Raum- und Papierverschwendung, welche Herr Frech bei seinen Profilen und Ansichtsskizzen treibt, fragt man sich unwillkürlich, warum er das famose Normalprofil nicht wenigstens bis auf den Nordrand der Kalkmasse durchgezogen hat. Er hätte so die schönste Gelegenheit gehabt, seine Ansicht über die drei Einschaltungen von Pyritschiefer und auch jene über den Einbruch am Nordrande der Kalkmasse unzweideutig graphisch zu fixiren, und so der Phantasie des Lesers eine verlässliche Directive zu geben.

im Zechnerkar zeigen nach meinen Erfahrungen (Vergl. Jahrb. 1884, Taf. XI, Profil V) keine Spur jener wilden Verfaltungen, die Herr Frech in seinem Normalprofil mit einigen confusen punktirten Linien anzudeuten versucht, sondern fallen, entsprechend dem ruhigen Aufbaue des grossen Schichtenkopfes im Lantschfeldthale und der ebenso ruhigen Lagerung im benachbarten Pleisslingkeil (Vergl. Fig. 6 ad pag. 14 bei Herrn Frech) flach nach Norden ein¹⁾.

Nach dem Vorangeführten stellen sich somit bezüglich des Jura-Vorkommens im Zechnerkar bei einer kritischen Vergleichung der bekannten Daten sowie der Angaben Dr. Dieners mit der Karte des Herrn Frech und seinem Normalprofil auffallende Widersprüche heraus, welche in der Detailfigur 15 und in den unzureichenden Textangaben Herrn Frech's nicht die geringste Klärung finden. Wir werden also, statt in dieser interessanten Frage um einen Schritt weiter zu kommen, im Gegentheile durch die jüngste Arbeit Herrn Frech's nur noch bedeutend unsicherer und unklarer.

Resumiren wir nun das im Vorstehenden Gesagte, um zum Schlusse auch den neuesten Stand der geologischen Arbeit in den Radstädter Tauern zu fixiren, wie er sich nach der Einmischung des Herrn Frech heute darstellt.

Wie jede Studienarbeit, weist auch die geologische Untersuchung des Radstädter Gebietes, je nach Personen, Zeit und Umständen, verschiedene Stadien auf. Das erste derselben bedeuten, wie oben (pag. 361) gezeigt wurde, die Arbeiten von Stur und Peters (1853), welche in der Uebersichtskarte v. Hauer's ihren bestimmten Ausdruck finden. Einer weiteren Stufe der Untersuchungen im Radstädter Gebiete entsprechen die Studien, welche vor nun bald 20 Jahren (1882—1883) von mir durchgeführt wurden (vergl. oben pag. 364). Einen dritten Abschnitt markiren die in neuester Zeit (1895—1898) unternommenen geologischen Streifzüge des Herrn Frech.

Es fällt mir nicht entfernt ein, zu glauben, dass die zeitlich sehr limitirten Studien, wie sie seinerzeit von mir in den Radstädter Tauern durchgeführt wurden, keiner Fortsetzung bedürften, sondern ich halte im Gegentheile dafür, dass diese geologisch sehr complicirt gebaute Gegend eine ganze Reihe der interessantesten wissenschaftlichen Fragen biete, die eine gewissenhafte Weiterführung und Fortentwicklung der Studien sehr wünschenswert erscheinen lassen. Nur glaube ich nicht, dass diese heikle Aufgabe von einem Manne besorgt werden könnte, der plump zugreifend nur auf literarische Industrie ausgeht.

Wie oben eingehender gezeigt wurde, bedeutet die neueste, ihrer Anlage nach durchaus nicht für den kleinen Kreis der Urtheils-

¹⁾ In der Detaildarstellung Fig. 15, pag. 37 vermeidet Herr Frech jede präcise Angabe über das Einfallen des Dolomits und behilft sich mit einigen unklaren Strichen, aus denen man ebensogut ein N-Fallen wie ein S-Fallen der gezeichneten Dolomitpartie herauslesen kann.

fähigen berechnete Publikation des Herrn Frech nicht den geringsten Fortschritt in Bezug auf die Förderung der wissenschaftlichen Fragen im Radstädter Gebiete, sondern eher dessen Gegenteil. So erfährt zunächst die seit 1893 klar durchgeführte Analyse des krystallinischen Grundgebirges eine ganz unbegründete Confusion durch den Versuch des Herrn Frech, gewisse Sericitschiefer- und Quarzitbildungen, die endlich als integrierendes Glied des Gneissprofiles klar erkannt sind, wieder mit der viel jüngeren Schichtfolge der Quarzphyllite zu vermengen. Durch diese fehlerhafte Auffassung wurde auf der Karte des Herrn Frech ein allerdings sehr simples, dafür aber total unrichtiges Bild der geologischen Verhältnisse des krystallinen Untergrundes der Radstädter Trias geschaffen. (Vergl. oben pag. 376.) Die einzige Ausscheidung, welche Herr Frech in der uniformen Quarzphyllitfläche vorgenommen hat, die der Quarzite, wurde oben (pag. 378) als eine grobe, jeder verständigen Auffassung bare Missbehandlung der thatsächlichen Verhältnisse nachgewiesen. Es wurde ferner (pag. 382) nachgewiesen, dass Herr Frech die interessanten Contactconglomerate der Radstädter Tauern, welche eine für die Auffassung der transgressiven Lagerung der Kalkmassen äusserst wichtige Bildung sind, in der verwirrendsten Art missdeutet und unter vier verschiedenen Rubriken unterzubringen versucht hat, um auf diese Weise dem Leser einen der wichtigsten Punkte zu verhüllen, welche seine tektonischen Auffassungen unannehmbar machen. Es wurde ferner (pag. 389) gezeigt, dass Herr Frech den grössten und wichtigsten Theil der Pyritschieferbildung auf der Karte vernachlässigt und den Rest willkürlich behandelt, indem er die zahlreichen unregelmässigen Vorkommen auf dem Nordabhange des Radstädter Tauern zu continuirlichen schmalen Zügen zusammenfasst und so ein unrichtiges Bild construirt. Dabei sind die Ansichten des Herrn Frech über das Lagerungsverhältnis der Pyritschiefer zu den Kalken von solcher Unklarheit, dass er für seine confuse Auffassung in der ganzen geologischen Terminologie keinen passenden Ausdruck findet. Irgend welchen Beweis für die Behauptung, dass gewisse Gipfelpartien der Radstädter Tauern vom Alter des Hauptdolomites seien, hat Herr Frech nach wie vor nicht gebracht, sondern im Gegentheile nur noch eine weitere Stelle gezeigt, welche geeignet ist, die Auffassung zu bestätigen, dass die Gipfelpartie des Kesselspitz mit den Sockelmassen einem und demselben Dolomit-complexe angehört (Vergl. oben pag. 392.). Herr Frech hat schliesslich auch die Belemniten führenden Bildungen im Zechnerkaar in einer so widerspruchsvollen Art dargestellt, dass kein Leser sich eine gereimte Vorstellung von deren wirklicher Lagerung zu bilden in der Lage ist (Vergl. oben pag. 393.).

Unter solchen Umständen kann man es nur lebhaft bedauern, dass Herr Prof. E. Suess seine Studien in Radstädter Tauern nicht selbst fortgesetzt hat, vielmehr sich bewegen liess, seine Tagebücher und Skizzen über diesen Gegenstand einem Manne anzuvertrauen, der durch seine Schriften, insbesondere die neueste, klar bewiesen hat, dass ihm die Fähigkeit sowohl wie die Neigung abgeht, die verschiedenen interessanten stratigraphischen Fragen, welche das

Radstädter Terrain unstreitig bietet, auch nur aufzufassen, geschweige denn zu deren Klärung oder gar Lösung etwas beizutragen.

Freilich war Herrn Frech's Aufgabe in den Radstädter Tauern zunächst eine rein tektonische, und man hätte nach dessen selbstbewusstem und vielversprechendem Auftreten erwarten sollen, dass er uns in dieser Richtung den Meister zeigen werde. Jahrelang haben die Radstädter Tauern gedröhnt, und nun kam sie endlich heraus die brummentiefe Weisheit des tektonischen Nothhelfers. Man ist nicht wenig enttäuscht von dem sehr bescheiden ausgefallenen Schlusscapitel V (III, pag. 62), in welchem Herr Frech den Gebirgsbau der Radstädter Tauern auf kaum mehr denn einer Seite in wenigen Sätzen behandelt: „Die Schichtneigung entspricht im Grossen und Ganzen der häufig in den Centralalpen beobachteten Fächerstellung.“ „Das Centrum (des Fächers) wird von der unregelmässigen Mulde des Triasdolomites eingenommen, welche der von der Faltung nur theilweise bewältigten Axe des Fächers entspricht.“ „Triasdecken von mittlerer oder geringerer Mächtigkeit werden überall durch die Faltung überwältigt“. Nur die „Triasdecke im Herzen der Radstädter Tauern“ wurde nicht ganz „von der Faltung bewältigt“, wiewohl gerade hier die Pyritschiefer die intensivsten localen Faltungen zeigen. Die Faltungsintensität war am grössten im Hochfeind.

Das ist eine so tiefsinnige Lösung des Lagerungsproblems in den Radstädter Tauern, dass ich dem Leser in seinem Bestreben nicht vorgreifen will, sich über die hohle Phrase der Bewältigung durch Faltung oder gar über den Widersinn einer Kalkmulde in der nur theilweise von Faltung bewältigten Axe eines unbewiesenen alten Centralfächers klar zu werden. Dass die Annahme einer horizontalen Ueberschiebung des Lungauer Kalkspitz nur auf einem leichtfertigen Beobachtungsfehler beruht, wurde schon oben (pag. 387) gezeigt. Ebenso wurden (pag. 387) die verschiedenen, weder nachweisbaren noch wahrscheinlichen Brüche und die angeblichen Reibungsbreccien (pag. 382) hinlänglich charakterisirt.

Wie man sieht, hat Herr Frech auch in tektonischer Beziehung in den Radstädter Tauern nichts geleistet, was ihn nur entfernt berechtigen könnte, in anmassender Pose erfahrene Alpengeologen lehrmeistern zu wollen. Sein pomphaft in Scene gesetzter tektonischer Feldzug endet mit einem kläglichen wissenschaftlichen Misserfolge, über welchen kein verständiger Leser mit einigen sinulos-phasenhaften Schlagworten hinweggetäuscht werden kann.

Es sei zum Schlusse noch gestattet, einen kurzen Rückblick auf die Gesamttaction des Herr Frech in den Radstädter Tauern zu werfen, welche in dem vorstehend besprochenen Werke ihren formalen Abschluss gefunden hat.

In einer Erfahrungswissenschaft soll jeder allgemeinere Satz auf inductivem Wege gewonnen, d. h. er soll, auf einer Reihe übereinstimmender Daten beruhend, das Schlussresultat des Studiums sein. In diesem Sinne stellt sich die von mir seit 1882 vertretene Auffassung des Lagerungsverhältnisses der Radstädter Trias,

als einer schon ursprünglich über einem unebenen krystallinen Untergrunde transgressiv zum Absatze gekommenen Bildung, als das Endergebnis einer eingehenden Vorstudie dar, während Herr Frech (1895) zugestandenermassen (I, pag. 2) mit bestimmten, ihm a priori intimierten „Auffassungen des Gebirgsbaues“, die auf Grund von „nicht zum Abschlusse gelangten Untersuchungen“ gefasst wurden, an die Arbeit ging. Herr Frech vertritt also von vorneherein eine fremde Meinung, und zwar im Sinne und Geiste eines *Advocatus diaboli*, welcher, *luctationem in lucrum vertens*, in der Wahl der Mittel nichts weniger als gewissenhaft ist. Während er nicht müde wird, in anmassender Pose immer wieder zu versichern, dass er die Arbeiten seines Vorgängers „ignorire“, nützt er in Wahrheit seine Mission im weitesten Umfange dazu, alles vorliegende wissenschaftliche Materiale, zumal auch jenes kartographischer Natur, zu Zwecken der Assimilierung an eine neue, nicht seine Auffassung an sich zu reissen. Auf diese Weise kommt leichten Kaufs ein umfangreiches, äusserlich stattlich aussehendes Opus zu Stande, das auf jeden der Sache Fernerstehenden den Eindruck des wissenschaftlichen Aufschwunges macht. Bei etwas eingehenderer Kritik, wie sie oben geübt wurde, zeigt sich aber klar, dass der bestechende Aufwand an äusseren Mitteln in einem kläglichen Missverhältnisse steht zu dem inneren wissenschaftlichen Gehalte der Arbeit. Dieses Missverhältnis wird umso auffälliger, wenn man näher zusieht, wie zahlreich die fremden Skizzen sind, welche Herr Frech zum Aufputz seiner Arbeit verwendet, wie umfangreich die fremden Beiträge sind, die er zur Füllung grosser Capitel ausnützt, und wie verwendbar sich das fremde Kartenmateriale erweist, das er zu einer stattlichen Beilage zurechtstutzt. Das Recht zur Veröffentlichung des letzteren unter eigenem Namen leitet offenbar Herr Frech nur von den vielfachen groben Verstümmelungen ab, die er sich im Interesse fremder tektonischer Auffassungen erlaubt hat. Beachtet man alle diese Umstände, dann könnte man leicht glauben, dass bei der ganzen literarischen Operation Herrn Frech's, welche an gewisse lucrative Usancen des bürgerlichen Geschäftslebens erinnert, als eigene Leistung des verdienstvollen Unternehmers kaum viel mehr übrig bleibt, als die etwas zerfahrene Breittretung eines seit lange bekannten wissenschaftlichen Stoffes und das in Phrasendunst gehüllte negative Resultat, betreffend die mechanomane Behandlung der Tektonik des Radstädter Gebietes.

Vorträge.

Ed. Döll. Kämmererit nach Strahlstein, Gymnit nach Talk, Serpentin nach Talk und Talk nach Kämmererit; vier neue Pseudomorphosen.

In den Sommerferien von 1901 hat der Berichterstatter dreimal die bekannte Dunitablagerung von Kraubat in Steiermark besucht und da sowohl die am linken Murufer gelegene kleinere Partie, wie auch die ausgedehntere am rechten Ufer begangen. Leider wurden die in