

<i>Murex (Typhis) fistulosus</i> Bronn.	2
<i>Chenopus alatus</i> Eichw.	90
<i>Pyrula (Tudicla) rusticula</i> Bast.	1
<i>Fusus crispoides</i> Hoern. et Auing.	1
<i>Fasciolaria (Fusus) bilineata</i> Partsch	5
<i>Turbinella suberaticulata</i> d'Orb	1
<i>Cancellaria Saccoi</i> Hoern. et Auing.	2
" <i>lyrata</i> Brocc.	1
<i>Pleurotoma cataphracta</i> Brocc.	4
" <i>dimidiata</i> Brocc.	1
" <i>modiola</i> Jan.	5
" <i>obeliscus</i> Desm.	24
" <i>rotata</i> Brocc.	2
" <i>spiralis</i> Serr.	1
<i>Cerithium doliolum</i> Brocc.	1
" <i>lignitarum</i> Eichw.	1
<i>Scalaria scaberrima</i> Michtti.	1
<i>Natica helicina</i> Brocc.	66
<i>Corbula gibba</i> Olivi	29
<i>Pholadomya</i> sp. (verdrückte Exemplare)	4
<i>Tellina Ottnangensis</i> R. Hoern. .	1
<i>Solenomya Doderleini</i> Mayer	3
<i>Pecten denudatus</i> Reuss	2
" <i>aff. comitatus</i> Font.	3
<i>Ostrea cochlear.</i> Poli	7
Serpula-Röhren (Fragmente)	2
Cidarid-Stachel	1
<i>Brissopsis Ottnangensis</i> R. Hoern.	17
<i>Ceratotrochus multiserialis</i> Michtti.	56
II. Aus höherem Niveau:	
<i>Lucina columbella</i> Lamk.	3
<i>Cardita rudista</i> Lamk. .	2
" <i>Partschii</i> Goldf.	3
<i>Arca diluvii</i> Lamk.	1
<i>Solenastraea</i> (?)	1

Wenn Kittl sich in seiner Darstellung der Verhältnisse von Walbersdorf dahin ausspricht, dass die dortige Tegelfauna aus Formen des Badener Tegels und des Ottnanger Schliers gemengt sei, so glaube ich dem vollkommen beipflichten zu können. Das Vorkommen des *Cerithium lignitarum* und der typischen Form der *Pyrula rusticula* scheint auf die Zugehörigkeit zum Horizonte der Grunder Schichten hinzudeuten; doch wird man diese Frage wohl dann erst mit einiger Sicherheit erörtern können, wenn noch grösseres Materiale von dieser interessanten Localität zur Untersuchung gelangt sein wird.

M. Vacek. Einige Bemerkungen über die Radstädter Tauern.

In der näheren und weiteren Umgebung von Gastein gibt es eine grosse Anzahl von Punkten, die noch einer eingehenderen geologischen Untersuchung harren. Zu den wenigen Stellen des Gebietes dagegen, welche in neuerer Zeit eine gründlichere Bearbeitung erfahren haben, gehören die Radstädter Tauern. Eine innere wissenschaftliche Nöthigung, gerade diese Gegend zum Gegenstande einer abermaligen Darstellung zu machen, kann daher unmöglich für Herrn Prof. v. Gümbel

vorgelegen haben, als er den neuesten Essai¹⁾ über die Radstädter Tauern seiner Arbeit über die warmen Quellen von Gastein einverleibte.

Insoweit der neueste Aufsatz Herrn Prof. v. Gümbel's über die Radstädter Tauern Thatsachen neubeschreibt, die anderswo eingehender und ausführlicher dargestellt wurden, erscheint er als literarische Verschwendung, in Bezug auf die mehrfach abweichenden Ansichten aber, um deren willen er offenbar abgefasst wurde, als ein Versuch, in die eben erst geklärten Verhältnisse der Radstädter Tauern wieder einige Trübung hineinzutragen, oder doch wenigstens ein Surrogat zu schaffen, auf welches man sich nun mit Vorliebe wird beziehen können, da es an die Stelle besonders einer unbecquemen stratigraphischen Feststellung die gegensätzliche Annahme einer angesehenen Autorität stellt. Diese Annahme wird zwar durch nichts begründet, hat aber den grossen Vorzug, die ausgefahrenen Geleise der Triasgeologie in keiner Art zu alteriren.

Eines der wichtigsten Resultate meiner Arbeit über die Radstädter Tauern²⁾ bestand darin, dass an einer Reihe von Profilen und ausführlich im Texte der Nachweis geführt werden konnte, die Masse der Radstädter Tauern bestehe aus zwei disparaten Schichtfolgen, die beide der Triasformation angehören, von denen aber die höhere un-conform über der tieferen lagere. Die tiefere Schichtfolge wurde als Diploporenkalk, die obere als Pyritschiefergruppe bezeichnet. Wenn nun Herr Prof. v. Gümbel (pag. 375) sagt, dass ich diese Gliederung „nach dem Vorgange Stur's“ unterscheide, so scheint er sich über den wesentlichen Unterschied, der zwischen der älteren Auffassung von Stur und Peters und meinen Untersuchungsergebnissen besteht, nicht sehr genau informiert zu haben. Nach Stur (Geologie der Steiermark, pag. 330) bestehen die Radstädter Tauerngebilde aus zwei Gliedern: „einem unteren aus Schiefer bestehenden und einem oberen aus Kalken und Dolomiten zusammengesetzten Gliede“. Damit kein Zweifel über die Art der Schiefer bleibt, die Stur als untere auffasst, heisst es l. c. ferner: „Unter den Schiefen herrschen vor schwarze, matte, thonige Schiefer, die den Reingrabener Schiefen ähnlich sind“. Die Pyritschiefer, wie ich sie später genannt habe, bilden sonach nach Stur die untere, die grosse Masse der Kalke und Dolomite die obere Abtheilung seiner Radstädter Tauerngebilde, während durch meine Untersuchungen, die auch Prof. v. Gümbel bestätigt, gerade das umgekehrte stratigraphische Verhältniss nachgewiesen wurde.

Auf pag. 376 bespricht Herr Prof. v. Gümbel die Basis der grossen Kalkmasse der Radstädter Tauern, bestehend aus einer bröckeligen Trümmerlage aus wenig abgerollten Urgebirgsfragmenten mit kalkig-mergeligem Bindemittel, nach oben mit Uebergängen in einen weissen und röthlichen, kieselreichen, dünnschichtig-flaserigen Kalk-

¹⁾ W. v. Gümbel, Geologische Bemerkungen über die warmen Quellen von Gastein und ihre Umgebung. Sitzungsberichte der k. bayr. Akademie der Wissenschaften. 1889, XIX, pag. 373.

²⁾ M. Vacek, Beitrag zur Geologie der Radstädter Tauern Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1884, XXXIV, pag. 609.

schiefer, welcher höher gefolgt wird von einer Bank von Rauchwacke. Herr Prof. v. Gümbel steht nicht an, diese basale Schichtfolge als eine Facies der obersten Werfener Schichten anzusehen. Jeder, der die Darstellung des Herrn Prof. v. Gümbel liest, bekommt dabei den Eindruck, als hätte sein Vorgänger höchst kurzsichtiger Weise an eine so naheliegende Analogie gar nicht gedacht. Die Gründe, warum ich von einer Analogie mit Werfener Schiefer nicht sprechen wollte und konnte, finden sich in meiner Arbeit (pag. 627) in folgendem Absatze: „Die Contactgrenze der Diploporenkalke gegen die krystallinische Basis wird gewöhnlich bezeichnet durch eine Art zelliger Rauchwacke, die sich allmählig aus dem dolomitischen Kalke entwickelt und das Bindemittel bildet zu einem fast überall, wo die Basis der Kalke gut entblösst ist, zu beobachtenden Grundconglomerate, dessen mehr minder gerundete Gerölle immer unmittelbar von dem Hange stammen, an welchem die Kalke anlagern. Die Mächtigkeit und das Aussehen dieser Grundconglomerate ändert je nach localen Verhältnissen. Dieselben nehmen auch kein stratigraphisch fixes Niveau ein, sondern sind, wie bereits gesagt, eine Grenzbildung, 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.“

Eine vage Analogie mit Werfener Schiefer aufzustellen habe ich vermieden, damit dem Leser die Auffassung des wahren Sachverhaltes nicht getrübt werde. Wenn aber Herr Prof. v. Gümbel eine solche Analogie dennoch versucht, dann hätte er wohl die von mir vorgebrachten Bedenken gegen eine solche Horizontirung des Grundconglomerates zum Mindesten nicht ganz mit Stillschweigen übergehen sollen.

Das gleiche Stillschweigen beobachtet Herr Prof. v. Gümbel auch in Betreff einer anderen Stelle meiner Arbeit (pag. 628), wo die Wahrscheinlichkeit erwogen wird, dass die tiefste Partie der grossen Kalkmasse der Radstädter Tauern eine Vertretung des Virglorkalkes darstelle. Ich lege zwar dieser Vermuthung ebenso wenig Werth bei, wie der übereinstimmenden Ansicht, welche Herr Prof. v. Gümbel Betreffs desselben Horizontes aufgestellt hat, und möchte nur in formaler Richtung auch hier bemerken, dass man die Anschauungen des Vorgängers, der sich mit dem Gegenstande eingehend beschäftigt hat, nicht ganz ignoriren sollte.

Der Hauptdifferenzpunkt aber, dem zu Liebe wohl der ganze Aufsatz Herrn Prof. v. Gümbel's geschrieben sein mag, liegt in dem folgenden Satze (pag. 378): „Im Gegensatz zu der Annahme Vacek's, welcher diesen Pyritschiefer als ungleichförmig dem Diploporenkalke aufgelagert angibt, bin ich zu der Annahme geführt worden, dass beide Bildungen im Grossen und Ganzen gleichförmig aufeinander folgen, wie die Glieder zweier zu einander gehöriger Schichtenabtheilungen.“ Im Grossen, Ganzen und Allgemeinen kann man in geologischen Dingen alles Mögliche behaupten und annehmen, aber im Besonderen, Bestimmten und Einzelnen muss man sich sehr zusammenehmen und im Felde

angestrengt haben, um klar zu beweisen. Nach der in einer Erfahrungswissenschaft einzig zulässigen inductiven Methode muss man aus einer grösseren Reihe von übereinstimmenden Einzelbeobachtungen den allgemeineren Satz ableiten, wenn er Geltung beanspruchen soll. Dem entsprechend habe ich in meiner Arbeit über die Radstädter Tauern (pag. 628 und f.) eingehend gezeigt, dass die Pyritschiefergruppe, die ich nicht nur an einzelnen Punkten, sondern in ihrer ganzen Ausdehnung studirt habe, überall die gleichen Erscheinungen der ungleichförmigen Auflagerung grossentheils quer über dem Schichtenkopfe der grossen Masse des Diploporenkalkes zeige. „Die Vorkommnisse stehen alle wie ein über den ganzen nach Nord abfallenden Schichtenkopf der Diploporenkalkmasse verzweigtes Netzwerk mit einander in directer Verbindung und sind an allen jenen Stellen erhalten, an denen die Bedingungen des ursprünglichen Absatzes sowohl als des Schutzes vor den Wirkungen der Denudation günstige waren, daher zumeist auf Terrassen und in Vertiefungen der alten Basis.“ Diese alte Basis wird aber, sehr bezeichnender Weise, nicht nur von den Kalkmassen der Radstädter Tauern allein gebildet, sondern die Pyritschiefergruppe lagert, wie ich gezeigt habe, unter Umständen auch direct über der älteren krystallinischen Unterlage, über Quarzit, Glimmerschiefer, Kalkglimmerschiefer, ja selbst über Gneiss. Herr Prof. v. Gümbel hat selbst, wie er pag. 378 anführt, auf seiner raschen Recognoscierungstour einzelne Punkte kennen gelernt, „an welchen eine Discordanz der Lagerung sich bemerkbar machte“. Auch ist es nach Prof. v. Gümbel „nicht ausgeschlossen, dass da oder 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“. Herr Prof. v. Gümbel führt aber nicht einen einzigen Specialfall an, wo man sich von seiner Ansicht, dass die Diploporenkalk durch die Pyritschiefergruppe gleichförmig überlagert werden, überzeugen könnte, und behauptet das Verhältniss nur so im Grossen und Ganzen, d. h. auf Grund seiner Autorität. So sehr ich auch das Urtheil des Herrn Prof. v. Gümbel schätze, scheint es mir in diesem Falle, wo die Beweise gänzlich mangeln, nicht auszureichen, um den vielen von mir angeführten Thatsachen die Wage zu halten und eine Erkenntniss aus der Welt zu schaffen, die zwar in den alten triadischen Katechismus gar nicht passt, die aber möglicherweise als Fingerzeig auch für andere Triasgebiete die Aufmerksamkeit anzuregen sehr geeignet ist. Speciell auf die Frage der sogenannten unteren und oberen Carditaschichten wirft die transgressive Lagerung dieses Horizontes in den Radstädter Tauern ein sehr deutliches Licht, während die von Herrn Prof. v. Gümbel (pag. 381) versuchte Gleichstellung der Pyritschiefer mit den Partnachschichten durch nichts bewiesen erscheint.

Auf pag. 381 schreibt Herr Prof. v. Gümbel folgende Sätze: „Stur und Vacek schliessen die Schichtenreihe der Radstädter Tauerngebilde mit dem Pyritschiefer ab. Ich glaube mich in den vielfach verzweigten Karren am Wildsee, in welchen auf weiten Strecken der die Unterlage des Pyritschiefers ausmachende Kalk in grossartigen Karrenfeldern mit wilden, spitzen Zacken entblösst ist,

überzeugt zu haben, dass hier eine weitere Reihe von Kalk- und Dolomitbildungen eine Stellung über dem Pyritschiefer einnimmt. Dass hier auf die Pyritschiefer noch eine ziemlich mächtige Schichtenreihe von gebänderten und rostiggelben Kalken folgt, ist augenscheinlich.“ Es wurde schon oben gezeigt, dass Stur die Pyritschiefer in die untere Abtheilung seiner Radstädter Tauerngebilde rechnet, und er kann daher unmöglich eine Schichtreihe mit dem unteren Gliede nach oben abschliessen. Auch nach meiner Darstellung bilden die Pyritschiefer nicht das Schlussglied, wie aus folgender Stelle meiner Arbeit (pag. 628) klar hervorgeht, die Herr Prof. v. Gümbel gänzlich überschauen zu haben scheint: „Die jüngste, abermals von allen vorhergehenden stratigraphisch gänzlich unabhängige und selbstständige Schichtgruppe bilden im Gebiete der Radstädter Tauern dunkle thonige, bald matte, bald auf den Schieferungsflächen durch einen feinen glimmerigen Beleg seidenglänzende Kalkschiefer im Wechsel mit matten Mergelkalkbänken. Dieselben sind in der Regel ganz erfüllt mit ringsum schön ausgebildeten, zum Theile bis 2 Millimeter und darüber an der Kante messenden Würfeln von Pyrit und werden da, wo die Schichtgruppe vollständiger erhalten ist, concordant gefolgt von einem Kalk-complexe, der vorherrschend aus einem kieselreichen, blass rosenroth gefärbten Bänderkalk besteht. Doch nimmt dieser Kalk auch stellenweise, zumal da, wo die Schichtgruppe in höheren Positionen auftritt, ein gleichförmiges, nicht gebändertes Aussehen an, zeigt dann mitunter eine körnige Structur und lichte oder, was häufiger der Fall, durch Eisenoxyd erzeugte rostgelbe Färbung bei sehr bedeutendem Kieselgehalte.“ Man sieht hieraus deutlich, dass die Thatsache, auf die Pyritschiefer folge höher normal eine zugehörige Kalkabtheilung, mit welcher die Gruppe nach oben schliesst, von mir klar festgestellt war. Die Ansicht Herrn Prof. v. Gümbel's, dass dieser Kalk ein Aequivalent des Hallstätter Kalkes bilde, ist eine Conjectur, die sich nur auf die oben berührte, unbewiesene Annahme stützt, dass die Pyritschiefer vom Alter der Partnachschichten seien.

Damit das übliche Triasschema auf die geologischen Verhältnisse der Radstädter Tauern voll angewendet erscheine, fehlt nur noch über den Hallstätter Schichten die Vertretung des Hauptdolomits, deren Wahrscheinlichkeit Herr Prof. v. Gümbel dem Leser in folgenden Sätzen (pag. 382) näherückt: „Es baut sich dann noch weiter eine mächtige Schichtenfolge von grauen Kalken und Dolomiten mit einer Einlagerung schwarzen Schiefers darüber auf. Ob dieselbe dem Hauptdolomit entspricht, wie es wahrscheinlich ist, oder aber eine durch eine Schichtenbiegung bewirkte Wiederholung der tiefsten schwarzen Kalk- und Dolomitbildung darstellt, konnte ich nicht sicher ermitteln, da sich an den steilen Wänden keine Stelle, welche für directe weitere Untersuchung zugänglich gewesen wäre, auffinden liess.“ Da die eben erwähnten scheinbar unzugänglichen Gipfelregionen gerade die besten und klarsten Aufschlüsse liefern, waren sie seinerzeit ein bevorzugtes Object meiner Untersuchung, und ich kann daher aus bester Erfahrung Herrn Prof. v. Gümbel versichern, dass sie thatsächlich zu der grossen Masse der Diploporenkalke gehören und nur da und dort einen übergreifenden Rest von Pyritschiefer tragen.

Ja gerade diese Gipfelpartien sind es, welche am reichsten sind an Diploporen, während es Herrn Prof. v. Gümbel (pag. 378) in den tieferen Partien der Kalkmasse begreiflicher Weise nicht gelang, Diploporen zu entdecken. Von einer Vertretung des Hauptdolomits in den Gipfelmassen kann sonach keine Rede sein. Diese Unmöglichkeit hätte Herrn Prof. v. Gümbel ohne weiteres eingeleuchtet, wenn er auch Gelegenheit gefunden hätte, das Lantschfeld zu besuchen, wo die ganze Serie des Diploporenkalkes in ihrer vollen Mächtigkeit abgeschlossen ist, ohne dass das Profil durch die oberflächlich schmarotzenden Bänder der übergreifenden Pyritschiefergruppe maskirt wird, wie auf dem Nordabfalle der grossen Kalkmasse.

A. Bittner. Ueber die Lagerungsverhältnisse am Nordrande der Tertiärbucht von Tüffer.

Im Jahre 1882 hat Prof. R. Hoernes bei Gelegenheit einer Besprechung der Neogenablagerungen der Tüfferer Bucht (Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, pag. 28) die von allen Beobachtern übereinstimmend als ungewöhnlich verwickelt angegebenen Lagerungsverhältnisse am Nordflügel dieser Bucht, speciell bei der Ortschaft Bresno, als Folge einer grossen Verschiebung des Südflügels der Mulde, welcher auf deren Nordflügel hinaufgeschoben wurde oder noch allgemeiner als Folge einer grossen Seitenbewegung, deren Schub von Süden herkam, in sehr einfacher Weise zu erklären und damit zugleich dem zu jener Zeit vielgenannten einseitigen horizontalen Schube von Süden her zu einer praktischen Verwendung zu verhelfen gesucht.

Ich habe pag. 456 und 495 meiner im Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt 1884 erschienenen Arbeit über das Tertiär von Trifail und Sagor diesen Erklärungsversuch als vag bezeichnet und einige andere Bemerkungen daran geknüpft.

In diesen Verhandlungen 1890, pag. 81—87 kommt nun Hoernes nochmals auf diesen Fall zurück; er bemerkt zu Anfang, dass er die in Rede stehende Erscheinung im Jahre 1882 allzukurz besprochen habe, dass seine Darlegung an jener Stelle vag und mit nicht ganz zutreffenden Worten gegeben sei, dass er sich ungenau ausgedrückt habe und dass er sich hätte richtiger ausdrücken sollen, als dies geschehen sei. Er gibt sodann eine Richtigestellung dahin, dass er sagt, es sei an dieser Störungslinie die südliche Scholle auf die nördliche hinaufgeschoben worden; nur durch Annahme einer solchen Ueberschiebung scheine ihm die altbekannte, schon durch Zollikofer's Untersuchungen festgestellte und auch von mir nicht geleugnete Thatsache erklärbar, dass auf meilenweite Erstreckung hin die miocänen Ablagerungen von oberoligocänen bedeckt werden. Neue Belege für seine Annahme bringt er nicht vor; was er zu Gunsten derselben anführt, sind fast ausschliesslich Citate aus meiner Arbeit. So nebensächlich die ganze Angelegenheit an und für sich ist, so veranlasst mich doch ein in dem in Rede stehenden Artikel von Hoernes sich recht fühlbar machender Mangel an Genauigkeit, sowohl in Citaten als in eigenen Ansichten dieses Autors, auf denselben näher einzugehen.