

Über einen neuen Fund von Versteinerungen in der Grauwacken- zone von Obersteiermark.

Von
Dr. phil. Franz Heritsch.

Zwischen dem Nordrand der kristallinischen Zentralzone der Ostalpen und der nördlichen Kalkzone liegt in schwer zu entwirrenden Lagerungsverhältnissen die aus den mannigfachen Gesteinen aufgebaute „Grauwackenzone“; an einigen wenigen Stellen wurden Versteinerungen gefunden, die zumeist ein paläozoisches Alter dieser Schichten bezeugen. Die meisten dieser Versteinerungen wurden in der Grauwackenzone Obersteiermarks gefunden; über einen neuen Fund zu berichten, ist der Zweck dieser Zeilen.

I.

D. Stur hat in seiner „Geologie der Steiermark“,¹ diesem großartigen Compendium alles dessen, was man zur Zeit seiner Abfassung über die Geologie der Ostalpen wußte, die kristallinischen Bildungen des Liesing- und Paltenales gegliedert in eine ältere und jüngere eozoische Gruppe; die ältere Gruppe wird gebildet aus Granit, Gneis, Glimmerschiefer usw.; die jüngere hat Tonschiefer als Hauptgestein, daneben kommen noch vor körnige Kalke, Chloritschiefer, Talkschiefer usw. Da in ähnlichen Schichten (Kalk des Singereck bei Neumarkt) Crinoidenstielglieder gefunden wurden,² so macht Stur es wahrscheinlich, daß ein Teil dieser Gesteinsgruppe schon zum „Übergangsgebirge“ gehört.

Im Jahre 1883 wurden im Preßnitzgraben bei St. Michael Versteinerungen gefunden in einem in hochkristallinische Bildungen (Weißstein oder Phyllitgneis) einge-

¹ D. Stur, Geologie der Steiermark. Graz 1871.

² Stur, Geologie der Steiermark, S. 33.

lagerten Graphitschiefer.¹ Es sind Pflanzenreste, die ein oberkarbonisches Alter verbürgen.²

Das Profil, das Stur gibt, zeigt alle Schichten vollkommen konkordant liegend an, was von M. Vacek bestritten wird,³ da er einen Teil der kristallinen Bildungen seiner „Quarzphyllitgruppe“ zuzählt, den bei weitem kleineren Teil aber in seine „Karbongruppe“ einreihet. Als besonders bemerkenswert ist hervorzuheben, daß sowohl in den pflanzenführenden Graphitschiefern, als auch in den anderen kristallinen Schiefergesteinen überall die Wirkungen der Dynamometamorphose zu beobachten sind, welche letztere wohl auch den ursprünglich jedenfalls klastischen Ablagerungen des Karbons zu ihrem jetzigen hochkristallinen Habitus verholfen hat. Ebenfalls in kristallinen Schiefen, die nach Stur denjenigen der Grauwackenzone des Liesing-Paltentales gleichen, fand Toulou am Semmering Pflanzenreste,⁴ die gleichfalls den

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

² Oberkarbonisch, und zwar den Schatzlärer Schichten angehörig gleich alt mit den Funden von Klamm.

³ M. Vacek, Über den geologischen Bau der Zentralalpen zwischen Enns und Mur. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1886 S. 71, ff. — M. Vacek, Über die geologischen Verhältnisse des Flußgebietes der unteren Mürz. Verhandlungen d. k. k. geologischen Reichsanstalt 1886, S. 445, ff. — Auf diese Fragen kann hier nicht eingegangen werden, zumal diese Verhältnisse von mir an anderer Stelle einer kurzen Erörterung unterzogen wurden. (Siehe Mitteilungen d. Naturwissenschaftl. Vereines für Steiermark, 1906, S. 182.) Bemerken möchte ich nur noch, daß die Kalke, in denen bei Neumarkt Crinoiden gefunden wurden, nicht mit den oberkarbonischen Schichten des Liesing- u. Paltentales zu parallelisieren sind. Diese Ablagerungen liegen bedeutend tiefer. Man hat in ihnen eine Vertretung von Silur, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer, zu erblicken. Siehe dazu G. Geyer, Über die Stellung der altpaläozoischen Kalke der Grebenze in Steiermark zu den Grünschiefern und Phylliten von Neumarkt und St. Lambrecht. Verhandlungen d. k. k. geologischen Reichsanstalt 1893, S. 406—415. In diesem Aufsatz ist die übrige Literatur zu finden.

⁴ F. Toulou, Petrefaktenfunde im Wechsel-Semmeringgebiete. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1877, S. 197. — F. Toulou, Beiträge zur Kenntnis der „Grauwackenzone“ der nördlichen Alpen, ebenda 1877, S. 242.

Schatzlarer Schichten angehören; gefunden wurden diese Fossile im Westen der Station Klamm. Um noch die Ähnlichkeit dieser Bildungen am Semmering mit dem Oberkarbon des Liesing-Palmentales zu vollenden, fand Toula bei Breitenstein auch noch Graphit und Graphitschiefer.

Diese oberkarbonischen und, wie aus den Pflanzenfunden hervorgeht, nicht marinen Schichten sind nicht zusammenzuwerfen mit dem marinen Unterkarbon, welches M. Koch im Veitschgraben (Seitental des Mürztales) entdeckt hat.¹ Von diesem „von den österreichischen Aufnahmegeologen gänzlich übersehenen Fundort von Nötscher Schichten“² stammt eine Fauna, die derjenigen von Bleiberg in Kärnten (Nötscher Schichten) und Visé in Belgien (Horizont des *Productus giganteus*) gleichzustellen ist. Der Fundpunkt liegt in dem mächtigen, quer über das Tal setzenden Magnesit-Kalksteinzuge am Sattlerkogel. Nach Koch bilden Magnesit und Kalk eine stratigraphische Einheit; der Magnesit ist epigenetischer Entstehung. Beides bestreitet M. Vacek,³ sicher mit Unrecht. Auch gegen das unterkarbonische Alter macht M. Vacek Einwendungen.

Diesen unterkarbonischen Schichten sind die Kalke des Triebenstein im Sunk bei Trieben altersgleich, da die mir vorliegenden Versteinerungen, wie später ausgeführt wird, ein unterkarbonisches Alter bezeugen.

In den schönen, der Grauwackenzone angehörigen Kalkbergen der Reichenstein-Wildfeld-Göbeckgruppe und am Erzberg bei Eisenerz wurden sowohl in älterer Zeit als auch in der jüngsten Vergangenheit mehrere Funde von Versteinerungen gemacht. Im vorigen Jahre konnte ich über den Fund von *Heliolites porosa* Goldf. berichten, den

¹ M. Koch, Mitteilung über einen Fundpunkt von Unterkarbon-Fauna in der Grauwackenzone der Nordalpen. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft 1893, S. 294, ff.

² F. v. Frech, *Lethaea palaeozoica*, S. 293.

³ M. Vacek, Einige Bemerkungen über das Magnesitvorkommen am Sattlerkogel in der Veitsch und die Auffindung einer Karbonfauna daselbst. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1893, S. 401—406.

ich am Gößbeck machte.¹ Auch am Wildfeld wurde eine *Heliolites porosa* gefunden,² sodaß es also als ganz sicher feststeht, daß ein Teil der Kalkmassen der Grauwackenzone dem Mitteldevon (Calceola-Schichten) zufällt.

Auch am Erzberg bei Eisenerz wurden Versteinerungen gefunden,³ die ein devonisches Alter bezeugen, und zwar ist der sogenannte Sauberger Kalk gleich alt mit Etage F. und G. Barrande, also teils unterdevonisch und teils mitteldevonisch ($G_1 = \text{Cultrijugatusstufe}$.)

Ferner wurde im hinteren Teil des Erzgrabens bei Eisenerz in einem schwarzen graphitisch abfärbenden Tonschiefer ein *Orthoceras* gefunden, der, „verglichen mit dem Vorkommen bei Dienten (Salzburg), vollständige Übereinstimmung sowohl des Fossils, als auch des dasselbe führenden Gesteines zeigt. In dem schwarzen Tonschiefer darf man daher wohl aus dem Vorkommen der *Cardiola interrupta* bei Dienten einen Repräsentanten der Etage E in Böhmen voraussetzen.“⁴

Der ebenerwähnte Fund von Dienten⁵ war der erste in der Grauwackenzone. Durch die Auffindung der *Cardiola interrupta* ist das obersilurische Alter festgestellt; diese Schichten sind also gleichzusetzen der Kalkschieferstufe mit *Pentamerus pelagicus* Bar. des Grazer Paläozoikum. — Bisher konnten wir in der Grauwackenzone nur die

¹ Fr. Heritsch, Studien über die Tektonik der paläozoischen Ablagerungen des Grazer Beckens. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1905, S. 224.

² F. Heritsch, l. c., S. 224.

³ D. Stur, Vorkommen obersilurischer Petrefakte am Erzberg. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1865, S. 267. — D. Stur, Petrefakten aus den silurischen Kalken von Eisenerz. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1865, S. 260. — G. Stache, Über die Verbreitung silurischer Schichten in den Ostalpen. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1877, S. 216. — M. Vacek, Skizze eines geologischen Profils durch den Erzberg. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1900, S. 26.

⁴ Stur, Geologie der Steiermark, S. 93.

⁵ Fr. v. Hauer in Haidingers Berichten über Mitteilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. I. Bd., S. 187. — Lipold E. V. Die Grauwackenformation und die Eisensteinvorkommen im Kronlande Salzburg. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1854. S. 370.

Vertretung von paläozoischen Formationen sehen. Umsomehr muß es überraschen, daß sich auch mesozoische Ablagerungen in der Grauwackenzone finden. F. Toula gebührt das Verdienst, durch Fossilfunde festgestellt zu haben, daß in der Gegend des Semmering wenigstens ein Teil der früher als paläozoisch angesehenen Kalke triadisch ist; er fand *Pentacriniten* und eine kleine rhätische Fauna (*Avicula contorta* u. s. w.). Durch die epochemachende Auffindung dieser Versteinerungen ist ein großer Schritt vorwärts in der Erkenntnis der „Grauwackenzone“ getan. F. Toula stellt die Kalke, in denen er *Pentacriniten* und *Diplopora annulata* Schaft? fand, zum Wettersteinkalk, ein anderer Teil des Semmeringkalkes ist rhätisch.¹ Toula macht auf die Ähnlichkeit der Semmeringer Trias mit derjenigen der Radstädter Tauern aufmerksam. Uhlig beschäftigt sich mit dieser Frage näher.² Er schreibt: „Nach Osten hin verschwinden zunächst die Radstädter Tauerngebilde, um vorwiegend weit älteren Felsarten Platz zu machen. Erst im Semmeringgebiete, im Rosalien- und Leithagebirge und in den West- und Zentralkarpathen finden wir Ablagerungen, die zu diesen merkwürdigen Gebilden Beziehungen aufweisen. Die Facies ist es vor allem, die hier den Leitstern abgeben kann. Große

¹ Fr. Toula. Ein Beitrag zur Kenntnis des Semmeringgebirges. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1876. S. 334—341. — Fr. Toula. Petrefaktenfunde im Wechsel-Semmeringgebiete; ebenda 1877, S. 195—197. — Fr. Toula. Beiträge zur Kenntnis der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen; ebenda 1877. S. 240—244. — D. Stur. Funde von unterkarbonischen Pflanzen der Schatzlarer Schichten am Nordrand der Zentralkette in den nordöstlichen Alpen. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1883. S. 189—206. — Fr. Toula. Geologische Untersuchungen in der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen. Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften L. S. 121—182. — M. Vacek. Über die geologischen Verhältnisse des Semmeringgebietes. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1888, S. 60—71. — F. Toula. Die Semmeringkalke. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1899. II. Band, S. 153 bis 163.

² F. Becke und V. Uhlig. Erster Bericht über petrographische und geotektonische Untersuchungen im Hochalpmassiv und in den Radstädter Tauern. Sitzungsbericht der k. Akademie der Wissenschaften. Mathem.-naturwiss. Klasse. Bd. CXV., Abt. I. 1906. S. 1694—1737.

Ähnlichkeit, um nicht zu sagen völlige Übereinstimmung, besteht sowohl hinsichtlich der petrographischen Ausbildung, wie auch der Lagerung zwischen der untertriadischen oder, wenn man will, permotriadischen Serizitquarzitgruppe der Tauern mit den Quarziten und den damit engverknüpften serizitischen Schiefen des Semmering. Speziell die Quarzite lassen keinen Unterschied erkennen. Es ist richtig, daß die Semmeringschiefer mit Gipslagern in Beziehung stehen, deren wir in den Radstädter Tauern nicht erwähnt haben. Darin spricht sich aber kein tiefer gehender Unterschied aus, denn wir wissen, daß die zentralalpine Trias bisweilen, aber nicht regelmäßig Gips und Anhydrit führt.“

„Auf den Quarzit und Semmeringschiefer folgt als nächst jüngeres Glied der sogenannte Semmeringkalk der älteren Autoren, der von dem um die Kenntnis der Grauwackenzone so hochverdienten F. Toulia in zwei Hauptglieder: rhätischen Kalk (Bivalvenkalk, dunkler Bänderkalk und Pentacrinitenkalk) und hellen Dolomit und dolomitischen Kalk mit Gyroporellen zerlegt wurde. „Die Gyroporellenfunde“, sagt Toulia, „zwingen förmlich zu einem Vergleich mit den Diploporenkalken des Radstädter Tauern“, und was die rhätischen Gesteine der Semmering betrifft, so haben sie in den rhätischen Bivalvenbänken und den dunklen crinoidenführenden Kalken der Pyritschiefer ein gutes Seitenstück, wie gleichfalls schon Toulia richtig betont hat. Die Analogie ist allerdings in mehrfacher Beziehung, wenn wir unser heutiges Wissen als Grundlage nehmen, nicht vollständig. Gesteine, die den Pentacrinuskalken des Semmering sehr ähnlich sehen, finden sich in den Tauern im Jura, der unter den Gesteinen des Semmering vorläufig noch nicht figuriert. Es ist indessen nicht unwahrscheinlich, daß man sich früher oder später entschließen wird, die Pentacrinuskalke des Semmering in den Lias einzureihen. Ferner sind in den Radstädter Tauern die rhätischen Schichten vom Diploporendolomit leicht trennbar; am Semmering ist aber eine derartige Trennung mindestens sehr schwierig. Noch sonderbarer ist der Umstand, daß die rhätischen Bänderkalke und Pentacrinuskalke, wie auch Toulia bestimmt hervorhebt, immer unmittelbar auf dem Semmeringschiefer und Quarzit liegen,

während der Gyroporellendolomit ein höheres Niveau einzunehmen scheint.“

„Trotz dieser noch nicht beseitigten Differenzen ist die Analogie der Zusammensetzung unverkennbar und um so beachtenswerter, als auch hinsichtlich des geologischen Baues eine gewisse Übereinstimmung besteht, sofern nämlich die mesozoischen Semmeringgesteine in Schollen auftreten, die im allgemeinen nach Norden einfallen und hier unter paläozoische Gesteine tauchen. Da die zentralalpine Trias der Ostalpen mit der Trias der inneren Zone der Westalpen zweifellos in nahen Beziehungen steht, so wird die Anschauung P. Termiers, der die Schichtfolge des Semmering mit der Vanoise verglichen hat, durch diese Auffassung bekräftigt.“

Die weitere Verfolgung der Quarzite und Semmeringkalke nach Nordosten führt nach Uhlig¹ über das Rosalien- und Leithagebirge in die Karpathen, wo die Permquarzite der hochtriadischen Zone der Karpathen den permotriadischen oder untertriadischen Quarziten der Zentralalpen und der inneren Zone der Westalpen entsprechen, während die Semmeringkalke den hochtriadischen Kalken der kleinen Karpathen gleichzustellen sind.

Im Semmeringgebiete, wo in der „Grauwackenzone“ Devon — F. Toulà erwähnt, von da den Fund eines *Cyathophyllum caespitosum* Goldf. und eines *Favosites polymorphus* Golfs — Oberkarbon, Rhät, Jura? (Lias?) auftreten, scheint doch, wie P. Termier es ausführt,² Deckenbau zu herrschen und die Darstellung Uhligs erfordert zwingend die Annahme der Wurzellosigkeit der nördlichen Kalkzone der Ostalpen, die man dann als große Deckscholle mit der Wurzel im Drauzug ansehen muß, wie Lugeon, Termier, Steinmann, Sueß etc. ausführen. Nach den im Vorhergehenden aufgezählten Fossilfunden sind in der Grauwackenzone folgende Formationen³ nachgewiesen:

¹ Uhlig, l. c., S. 1735.

² P. Termier, Les nappes des Alpes orientales et la synthèse des Alpes. Bulletin de la Société géologique de France. 4^e série, tome III, 1903, S. 750. — P. Termier, Sur quelques analogies de faciés géologiques entre la zone centrale des Alpes orientales et la zone interne des Alpes occidentales. Comptes Rendus de l'Académie. Paris, 16. Nov. 1903.

³ M. Vacek hat das obere Eisensteinlager am Erzberg als Perm

- I. Obersilur. Etage E. Barr. (Dienten, Eisenerz).
 II. Unterdevon. Etage F. Barr. (Sauburger Kalk am Erzberg bei Eisenerz [teilweise?])¹
 III. Mitteldevon. Calceola-Schichten. Etage G. Barr. (Göbeck, Wildfeld, Sauburger Kalk teilweise?)
 IV. Unterkarbon. Stufe von Visé mit *Productus giganteus* (Veitsch).
 V. Oberkarbon. Schatzlarer Schichten. (Preßnitz und Leimsgraben, Semmering.)
 VI. Trias: a) Äquivalente des Wettersteinkalkes; nach Uhlig Lias? (Semmering).
 b) Rhätische Kalke (Semmering.)

II.

Durch die Güte der Herren Professoren Dr. V. Hilber und Dr. K. A. Redlich bin ich in Stand gesetzt, über einen neuen Fund von Unterkarbon in der Grauwackenzone zu berichten.

Die Versteinerungen, die mir vorliegen, stammen aus dem Sunk bei Trieben im Paltental (Obersteiermark), und

angesprochen; da sich aber dafür kein einziger stichhaltiger Grund anführen läßt, so muß man, da auch die von M. Vacek behauptete unkonforme Lagerung des oberen Eisensteinlagers auf dem unteren sich als Fiktion erweist, die Vacek'sche Formationsbestimmung als irrig ansehen.

¹ M. Vacek hat in seiner Arbeit über den Erzberg (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1900) den Sauburger Kalk, Etage F. u. G. Barr., ins Unterdevon gestellt. Nach E. Kayser und E. Holzappel (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1894, S. 478—514. Über die stratigraphischen Beziehungen der böhmischen Stufen F. G. H. Barrandes zum rheinischen Devon) gehört die Etage G schon zum Mitteldevon, $G_1 = \text{Cultrijugatusstufe}$, $G_2, G_3 = \text{Calceola-Schichten}$. Da aber der Sauburger Kalk den Etagen F und G angehört, so wäre ein Teil davon ins Unterdevon, ein anderer ins Mitteldevon zu stellen.

Nach Frech (*Lethaea palaeozoica*) entspricht G_1 der Zone des *Spirifer speciosus* des rheinischen Dévons, G_2 den Schichten mit *Spirifer cultrijugatus*. Frech gibt in der Etage F_2 den *Bronteus palifer*, der im Sauburger Kalk gefunden wurde, ferner *Spirifer secans* und *Rhynchonella princeps* an (Korallenriffkalk von Konjprus); die Etage F_2 umfaßt nach Frech zum Teil den Korallenriffkalk von Konjprus, zum Teil den Kalk von Mnenian mit *Aphylites fidelis*. Dieser letzteren das obere F_2 , ist nach Frech gleichzustellen G_1 . So könnte also der ganze Sauburger Kalk unterdevon sein.

zwar aus den tieferen Lagen des halbkristallinen Kalkes, der die malerischen Wände der Schlucht des Sunk und des Triebensteins aufbaut. Es wurden fast alle Stücke beim Steinbruch auf Magnesit, welcher, im Kalk eingeschlossen, mit diesem eine stratigraphische Einheit bildet, gefunden.

Über Versteinerungsfunde im Sunk wurde zuerst von J. Rumpf berichtet;¹ er fand Crinoidenstiele. Einige Jahre später, 1885, wurde vom Direktor E. Döll ein Bellerophon (?) gefunden, worüber D. Stur berichtet.² Im selben Jahre sammelte noch A. Hofmann im Sunk Versteinerungen;³ er fand Fossile im Liegendkalk des Pinolites, Crinoiden, Einzelkorallen, Brachiopoden (*Terebratula?* *Spirifer?*) und einen *Orthoceras*; aus dem Pinolith selbst stammt ein Crinoidenstielglied (*Poterio-crinus?*), eine *Rhynchonella* und *Orthoceras*. R. Hoernes erörtert das Vorkommen von Korallen aus dem Sunk,⁴ die keine genaue Bestimmung zulassen, da alle, wie die Dünnschliffe zeigen, verzerrt und förmlich ausgewalzt sind und so die feinere Struktur gänzlich verloren gegangen ist. „Es zeigt sich also hier eine weitgehende Umwandlung von Versteinerungen, die darauf hinweist, daß vermutlich in ähnlichen dunklen Bänderkalken die hellen spatigen Linsen und Flasern zumeist von dynamometamorph veränderten Versteinerungen herrühren dürften, was freilich nicht ausschließt, daß man gelegentlich an irgend einer Stelle weniger veränderte bestimmbare Reste finden kann, wie es Weinschenk möglich war, von Leims vollkommen unverzerrte Kohlenpflanzen zu erhalten.“⁵ R. Hoernes spricht die Vermutung aus, daß man

¹ J. Rumpf, Crinoiden aus dem Sunkgraben. Mineralogische Mitteilungen, gesammelt von Tschermak 1874. IV. Heft.

² D. Stur, Vorlage eines von Direktor E. Döll im Pinolith vom Sunk, im Paläontale Steiermarks gefundenen Tierrestes. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1885, S. 141.

³ A. Hofmann, Über einige Petrefakte aus dem Sunk im Paläontale. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1885, S. 237.

⁴ R. Hoernes, Der Metamorphismus der obersteirischen Graphitlager. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 1900, Seite 116—118.

⁵ R. Hoernes, l. c. S. 118, 119. Bezüglich der Verzerrung der Pflanzenreste von Leims, D. Stur, Funde von unterkarbonischen Pflanzen der Schatz-

die Kalke und Magnesite des Sunk ins Karbon zu stellen habe.¹ Diese Vermutung hat sich durch die mir vorliegenden Versteinerungen bestätigt.

Ich habe folgende bestimmbare Fossilien:

- Productus giganteus Sow.
- Productus sp.
- Pleurotomaria sp.
- Bellerophon sp.
- Poteriocrinus sp.
- Crinoidenstielglieder.
- Korallen.

Außerdem sind noch mehrere Gesteinsstücke vorhanden mit verschiedenen unbestimmbaren Schalenfragmenten.

Der *Productus giganteus* Sow. liegt mir in zwei ziemlich schlecht erhaltenen Exemplaren von ganz bedeutender Größe vor; besonders das eine Stück zeichnet sich durch bedeutende Dimensionen aus. Dieses Fossil besteht aus drei Stücken; auf dem einen ist der Abdruck der Innenseite des *Productus* erhalten mit einem kleinen Teil der Schale; auf dem anderen Stück ist die vollständig in Calcit übergegangene und dadurch hochkristallinisch gewordene Schale vorhanden; auf diesem letzteren Stück befinden sich noch mehrere Schalenfragmente von anderen *Productiden*, die wohl alle dem *Productus giganteus* angehören. Bei meinen zwei Exemplaren kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, daß man es mit dem *Productus giganteus* zu tun hat.

Ich besitze ferner noch mehrere Gesteinsstücke mit mehr oder minder gut erhaltenen *Productiden*, von denen jedenfalls der größte Teil dem *Productus giganteus* angehört.

Scheinbar gut erhalten sind die Korallen; es sind teils große Einzelkorallen, teils kleine Korallenstöcke. Professor D. K. A. Penecke besitzt eine größere Anzahl von Korallen,

larer Schichten am Nordrand der Zentralkette in den nordöstlichen Alpen. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1883, S. 200 ff. — E. Weinschenk, Zur Kenntnis der Graphitlagerstätten. Chemisch-geologische Studien. II. Alpine Graphitlagerstätten. Abhandlungen der kgl. bayrisch. Akademie der Wissenschaften. II. Kl. XXI. Bd. 1900.

¹ R. Hoernes, l. c. S. 117.

die aus dem Sunkkalke stammen und die alle gut erhalten zu sein scheinen, im Schlicke aber gar nichts erkennen lassen, da in diesen verzerrten und ausgewalzten Korallen die feinere Struktur vollständig verloren gegangen ist.

Die *Pleurotomaria* konnte unmöglich ganz aus dem harten Kalk heraus präpariert werden, obwohl dies zum großen Teil gelang. Es ist eine weitgenabelte, gekielte, wenig skulptierte Form. Eine sichere, nähere Bestimmung ist unzulässig, da der Erhaltungszustand doch zu schlecht ist. Die Dimensionen des Fossils sind nicht sicher anzugeben, da es seitlich stark zusammengedrückt ist, sodaß sie eine ovale Form erhalten hat; bei diesem verquetschten Zustand beträgt ihre größte Länge 27 $\frac{m}{m}$, ihre Breite 18 $\frac{m}{m}$ und ihre Höhe 19 $\frac{m}{m}$.

Die anderen fossilen Reste sind derart schlecht erhalten, daß eine nähere Bestimmung unmöglich ist.

Fassen wir nun zusammen, was an Versteinerungen aus dem Sunk bekannt ist, so erhalten wir folgende Liste von Versteinerungen:

- Productus giganteus Sow.
- Productus sp.
- Rhynchonella sp.
- Terebratula sp. (?)
- Spirifer sp. (?)
- Orthoceras sp. (?)
- Pleurotomaria sp.
- Bellerophon sp.
- Poteroocrinus sp.
- Crinoidenstielglieder.
- Korallen.

Durch die Auffindung des *Productus giganteus* Sow. ist nun das Alter der Kalke und der in ihnen liegenden Magnesite ganz genau bestimmt. Wir haben es mit Unterkarbon, und zwar mit Kohlenkalk zu tun; es gehören die Kalke des Sunk der Stufe von Visé, oberstes Unterkarbon, an. Sie sind also gleich alt mit den Nötscher Schichten des Drauzuges, die auch den *Productus giganteus* führen, unterscheiden sich aber von diesen durch den petrographischen Charakter der Schichten; während dort Grau-

wackenschiefer, Quarzkonglomerate und Tonschiefer herrschend sind, hat man im Sunk eine rein kalkige Entwicklung. Die Kalke des Sunk sind aber auch gleich alt mit den unterkarbonischen Schichten am Sattlerkogel in der Veitsch, die ja bekanntlich auch mit Magnesiten vergesellschaftet sind.

C. Diener schrieb in „Bau und Bild der Ostalpen“, daß bei Nötsch im Drauzug der einzige Fundpunkt des *Productus giganteus* sei. Mit dem Fund im Sunk ist nun eine zweite Stelle bekannt, wo dieses so bezeichnende Zonenfossil auftritt. Es scheint mir überhaupt, daß die Schichten der „Grauwackenzone“ nicht gar so versteinungsleer sind; bei einer genauen und systematischen Durchforschung dürften wohl noch viele Funde gemacht werden, denn was eine genaue und sorgfältige Aufnahme eines Gebietes der „Grauwackenzone“ ergeben kann, zeigt wohl am besten der Semmering. Allerdings dürfte der betreffende Geologe nicht mit großen, eigentlich nichtssagenden Gesteinsgruppen arbeiten, sondern es müßte wirklich eine Detailaufnahme erfolgen.

Die Erkenntnis des unterkarbonischen Alters der Kalkmassen des Sunk muß umsomehr befremden, wenn man die Profile, die E. Miller von Hauenfels durch den Sunk gezeichnet hat,¹ betrachtet. Die Profile zeigen bei voller Konkordanz aller Schichten eine Antiklinale von Tonschiefer, Chloritschiefer, Glimmerschiefer, Graphitschiefer usw. Durch den Graphitschiefer ist es ganz außer Zweifel gesetzt, daß diese Schichtserie in das Oberkarbon zu stellen ist. Auf einer der Antiklinale folgenden Synklinale liegt der Kalk des Triebenstein, in welchen der Sunk eingeschnitten ist. Nach den Profilen E. Millers herrscht auch zwischen dem Kalk des Triebenstein und der unter ihm liegenden Schichtreihe des Oberkarbon vollständige Konkordanz, was schon M. Vacek² bestritten hat

¹ Es existieren zwei Profile von E. Miller; das eine ist abgebildet in Canaval: Einige Bemerkungen, betreffend das geologische Alter der Erzlagerstätte von Kallwang. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 1896; das andere Profil ist in der früher zitierten Abhandlung von E. Weinschenk über die Graphitlagerstätten abgebildet.

² M. Vacek, Referat über Canaval: Einige Bemerkungen, betreffend das geolog. Alter der Erzlagerstätte von Kallwang. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1897, S. 233.

Nach M. Vacek liegt das Oberkarbon unkonform dem Triebensteinkalke auf.¹ Das steht nicht im Einklang mit meinen bisherigen Beobachtungen. Ich konnte an mehreren Stellen sehen, daß die oberkarbonischen graphitführenden Schichten unter den Triebensteinkalk, der ihnen allerdings nicht konkordant aufsitzt und der auch nicht eine flache Mulde bildet, sondern

¹ Es ist hier der geeignete Platz, auf einen Widerspruch in der Darstellung M. Vaceks von den geologischen Verhältnissen des Triebensteins und dessen Umgebung hinzuweisen. M. Vacek schreibt in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1886, S. 462, folgendes: „An die größeren Magnesitvorkommen im Sunk und im Obertale bei St. Kathrein schließt sich jenes in der Veitsch znnächst an. . . . Ähnlich wie im Sunk und im Obertale lagern auch in der Veitsch die Magnesitmassen wieder vollkommen unkonform quer über dem Schichtkopf des Karbonkalkes. . . .“ Im Sunk sollen also die Magnesite unkonform auf dem Karbonkalk des Triebensteins und des Sunk liegen. M. Vacek zählt also, ohne hinreichende Gründe anzugeben, den Triebensteinkalk zu seiner Karbongruppe, die oberkarbonisch ist. In den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1897, S. 233, schreibt nun M. Vacek folgendes: „Dieses Profil (nämlich das von E. Miller), welches nahezu im Streichen des Gebirges gezogen ist, stellt die große Unrichtigkeit dar, daß der Kalk des Triebenstein die Karbonserie konkordant überlagere und deren angeblich muldenförmige Lagerung mitmache. Jeder Geologe, der den Sunkgraben passiert, kann sich leicht überzeugen, daß der halb kristallinische Kalk des Triebenstein, der mit den Serpentinien des Petalès in stratigraphischer Verbindung steht, gerade unterhalb Krautbauer nicht eine Mulde, sondern eine etwas überstürzte, in NO. blickende steile Antiklinale bildet. Auch liegen die Karbonreste im Tauernbachtale bis hinunter zum Brodjäger nicht unter dem Triebensteinkalke, wie es Professor v. Miller darstellt, sondern lagern quer über dem Schichtkopfe des Kalkes und fallen von diesem unter steilen Winkeln (50—60°) in SO bis NO ab. Es ist dies einer der klarsten Fälle von Diskordanz, die man in der Gegend beobachten kann.“ Diese beiden Darstellungen widersprechen sich vollkommen. Es sollen den Triebensteinkalken, die nach M. Vacek (1886) der Karbongruppe angehören, also oberkarbonisch sind, die „Karbonreste im Tauernbachtale bis hinunter zum Brodjäger“ (1895), die ja auch zur Karbongruppe gehören und daher ebenfalls oberkarbonisch sind, „unkonform“ aufgelagert sein. Das ist doch unbedingt unhaltbar, da die Vorstellung von der unkonformen Lagerung, wie sie M. Vacek vertritt, doch darauf beruht, daß diejenigen Schichten, die unkonform gelagert sind, in ein Erosionsrelief der älteren Schichten eingelagert sind. Infolgedessen muß nach der Darstellung Vaceks (1895) der Triebensteinkalk älter sein, als die ihm „unkonform“ aufsitzenden „Karbonreste.“ Das widerspricht aber M. Vaceks Darstellung vom Jahre 1886.

vielfach gefaltet und verbogen ist und mit der Tendenz zu Überfaltungen gegen Nordosten, untertauchen; das ist der Fall im obersten Teile des Sunk, am unteren Ende des Sunk usw. Die Detailaufnahme, die mir durch eine Subvention von der hohen kaiserlichen Akademie der Wissenschaften ermöglicht ist, wird hoffentlich in diese Verhältnisse Klarheit bringen. Jedenfalls aber läßt sich schon heute sagen, daß der unterkarbonische Triebensteinkalk auf den oberkarbonischen Schichten der Grauwackenzone aufliegt, ein Verhältnis, welches man in der Grauwackenzone häufig antrifft (siehe Profil Reiting-Leims von Stur), worauf ich an anderer Stelle aufmerksam gemacht habe.

Es sind diese Lagerungsverhältnisse jedenfalls auf eine große Überschiebungsdecke, die mit der großen Decke der nördlichen Kalkalpen zusammenhängt und zu der wahrscheinlich die Kalke der Grauwackenzone gehören, zurückzuführen. (Siehe Anzeiger der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften 1907. Nr. IX. Notiz von Dr. Fr. Heritsch.) Geradeso wie die große Decke der nördlichen Kalkalpen in mehrere Teildecken zerfällt (Lugeon), so dürfte dies auch bei der Grauwackenzone sein (Semmering).

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, meinen verehrten Lehrern, Herrn Professor Dr. R. Hoernes und Herrn Professor Dr. K. A. Penecke für die gütige Unterstützung und Hilfe, die sie mir bei meiner Arbeit angedeihen ließen, herzlich zu danken. Ebenso drängt es mich, Herrn Professor Dr. V. Hilber und Herrn Professor Dr. K. A. Redlich für die gütige Überlassung des Materials den besten Dank auszusprechen.

Graz, im Februar 1907.

Geologisches Institut der k. k. Universität.