Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Bellerophonkalke von Oberkrain und ihre Brachiopodenfauna.

Von **F. Kossmat** und **C. Diener**.

Mit 2 Tafeln (Nr. XIV—XV) und 6 Textillustrationen.

A. Die Verbreitung und Lagerung der Bellerophonkalke im Süden der Julischen Alpen.

Von **Dr. Franz Kossmat.**

Die seit längerer Zeit bekannten Vorkommnisse der südtirolischen und kärntnerischen Bellerophonkalke gehören sämtlich der Hauptzone der südlichen Kalkalpen an, während in jenen äußeren Gebirgszügen, welche bereits in unmittelbarem Zusammenhange mit den dinarischen Ketten stehen, erst bei den Aufnahmen der letzten Jahre der Nachweis einer korrespondierenden Schichtgruppe gelang. Fast die Gesamtheit des betreffenden Verbreitungsgebietes entfällt auf den westlichen Teil des Kronlandes Krain und ist in dem kürzlich zur Publikation gelangten Blatte Bischoflack—Ober-Idria (Zone 21, Kol. X) der geologischen Spezialkarte 1:75.000 enthalten. Ein Kartenausschnitt, in welchem zufällig auch die Umgebung der wichtigsten, im nachfolgenden beschriebenen Fossillokalitäten dargestellt ist, bildet eine Beilage der Arbeit: „Überschiebungserscheinungen im Randgebiete des Laibacher Moores“ (Comptes Rendus IX. Congrès géol. internat., Vienne 1903, pag. 507 ff.).

Für den Zweck einer beiläufigen Orientierung über die Ausdehnung und Anordnung der Vorkommnisse dürfte die auf pag. 280 eingeschaltete Skizze ausreichen.

Der hier dargestellte Verbreitungsbezirk der krainischen Bellerophonkalke wird im Norden von den Julischen Alpen, im Osten von der Laibacher Ebene, im Südwesten von den Karstplateaus des Ternovaner und Birnbaumer Waldes begrenzt. Die stratigraphische Aufschlußreihe reicht bis in das ältere Paläozoikum hinab und umfaßt über diesem sämtliche Formationen vom Karbon bis zum Alttertiär, selbstverständlich nicht in lückenloser Entwicklung.

[1]) F. Kossmat, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1902, pag. 19, 151.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Karbon und Perm.

1. Das Karbon besteht der Hauptsache nach aus sehr mächtigen schwarzen Tonschiefern und glimmerigen Sandsteinen mit untergeordneten Einschaltungen von glimmerigen Quarzkonglomeraten. Die sehr seltenen Fossilien sind vorwiegend pflanzlicher Natur. Bei Idria wurden durch M. V. Lipold *Dictyopteris Brongniarti*, *Calamites Suckowii*, *Sagenaria sp.* und einige verdrückte *Productus* entdeckt; bei Voljaka am Südfuße des Blegašberges fand ich große, gut erhaltene Exemplare von *Productus Cora d'Orb.*

2. Über den Karbonschiefern folgen anscheinend konkordant rote und weiße Quarzkonglomerate oder Quarzsandsteine mit Einlagerungen von bunten, meist roten glimmerigsandigen Schiefern. Diese Schichtfolge hat die bekannten Merkmale der überall in den Südalpen verbreiteten permischen Sandsteine und entspricht der Hauptsache nach wohl den Grödener Schichten. Da aber von den weiter westlich verbreiteten permischen Quarzporphyren keine Spur vorhanden ist, dürften wohl auch die Aquivalente des vor-porphyrischen Verrucano von Südtirol mit inbegriffen sein.

Daß die Konkordanz der Permsandsteine mit dem Karbon nur eine scheinbare ist, geht nach meiner Ansicht daraus hervor, daß erstere im Savegebiet östlich von Laibach bald auf einer mehr sandig-konglomeratischen, bald auf einer vorwiegend aus Tonschiefer bestehenden Abteilung des Karbons liegen.

Von den fossilreichen Fusulinen- und Schwagerinenkalken der Karawanken und Karnischen Alpen konnte ich in dem besprochenen Gebiete nichts beobachten, so daß die Lücke zwischen den Rotliegendbildungen und ihrer Unterlage hier größer sein dürfte als weiter im Norden.

Die sehr weit verbreiteten fossilleeren permischen Sandsteine und Konglomerate wurden bei den Übersichtsaufnahmen durch M. V. Lipold[1]) nicht besonders ausgeschieden, sondern wegen ihrer Ähnlichkeit mit dem außeralpinen Buntsandstein zu den Werfener Schiefern der Trias gezogen.

Tatsächlich ist es in manchen Profilen, so besonders in der Gegend von Idria und im Osten der Laibacher Ebene, ziemlich schwer, eine sichere Grenze zwischen beiden Schichtgruppen zu finden.

3. In den meisten Teilen des westlich der Laibacher Ebene gelegenen Verbreitungsgebietes permischer Schichten läuft aber zwischen den Grödener Sandsteinen und den Werfener Schichten eine Zone dunkelgrauer bis schwarzer Kalke und grauer Dolomite mit solcher Regelmäßigkeit durch, daß eine stratigraphische Trennung leicht fällt. Lipold hatte diese kalkigen Bildungen zum Teil bereits beobachtet, sie aber meist als Muschelkalkzüge kartiert. Ein Vorkommen am Skofie vrh bei Kirchheim, in welchem Lipold *Productus* fand, wurde allerdings als „Gailtaler" Kalk eingetragen.

---

[1]) M. V. Lipold, Geologische Aufnahmen in Oberkrain, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1857, pag. 205.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bei den Aufnahmsarbeiten des Jahres 1901 fand ich in diesen Schichten an zahlreichen Punkten außer den fast allgemein verbreiteten, geradezu gesteinsbildenden Diploporen, Foraminiferen, Bryozoen? (*Stenopora?*) und Echinodermen-Fragmenten auch häufige Durchschnitte oder Anwitterungen von Bellerophonschalen, so daß sich die Parallelisierung mit den Bellerophonkalken von Südtirol sowohl wegen der analogen stratigraphischen Stellung als auch wegen des allgemeinen faunistischen Bildes ohne weiteres ergab (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1902, pag. 19 und 151).

Im gleichen Jahre entdeckte ich in den Bellerophonkalken am Fahrwege Schönbrunn—St. Jobst (in der Luftlinie ca. 6 ½ *km* WNW von der Haltestelle Drenov grič der Bahn Laibach—Oberlaibach) mehrere *Productus*-Reste, deren besterhaltenen Prof. E. Schellwien bei einer gelegentlichen Besichtigung als wahrscheinlich identisch mit *Productus indicus Waagen* der Saltrange erklärte. Da nach diesen Anhaltspunkten eine Ergänzung des paläontologischen Materials wünschenswert erschien, suchte ich im Sommer 1905 gemeinsam mit Prof. E. Schellwien und dessen Assistenten Dr. Jonas neuerdings die wichtigsten Lokalitäten der Umgebung von Oberlaibach (Schaschar, Schönbrunn) und von Sairach auf, wobei besonders an den erstgenannten eine vom stratigraphischen Gesichtspunkte sehr interessante Fauna aufgefunden wurde. Die Beziehungen zum indischen *Productus*-Kalk traten klar hervor [1]).

I. Bellerophonkalke der Gebirgszone Sairach—Kirchheim.

Die Perm- und Karbonschichten, welche vom Nordrande des Alluvialbeckens von Loitsch über den Sairacher Berg und den Taleinschnitt der oberen Pöllander Zeier gegen Kirchheim ziehen, unterlagern den nach Nordosten gewendeten Schichtkopf der vielfach gefalteten und zerbrochenen Triasplatte des Idricagebietes. In der Gegend von Kirchheim wendet sich das Streichen plötzlich nach Nordosten; die permischen Bildungen, welche bis dahin die breite Zone des Sairacher Berges und seiner nordwestlichen Fortsetzung bildeten, erscheinen nun am Skofie vrh in zwei durch eine Karbonwiederholung getrennten Zügen und schneiden schließlich am altpaläozoischen Grauwackenterrain ab.

In der ganzen Strecke vom Südfuße des Sairacher Berges bis nach Kirchheim — in der Luftlinie mehr als 18 *km* — sind die Sandsteine und Konglomerate des Perm durch eine nur an wenigen Stellen unterbrochene Einlagerung von Bellerophonkalken gegen die unteren, sandigglimmerigen Werfener Schichten abgegrenzt, und das gleiche Verhalten beobachtet man auch am Hauptzuge des Skofie vrh. Das Einfallen ist zum Teil normal gegen außen gerichtet, zum Teil verkehrt; die Mächtigkeit der Bellerophonkalke übersteigt nicht selten den Betrag von 200 *m*.

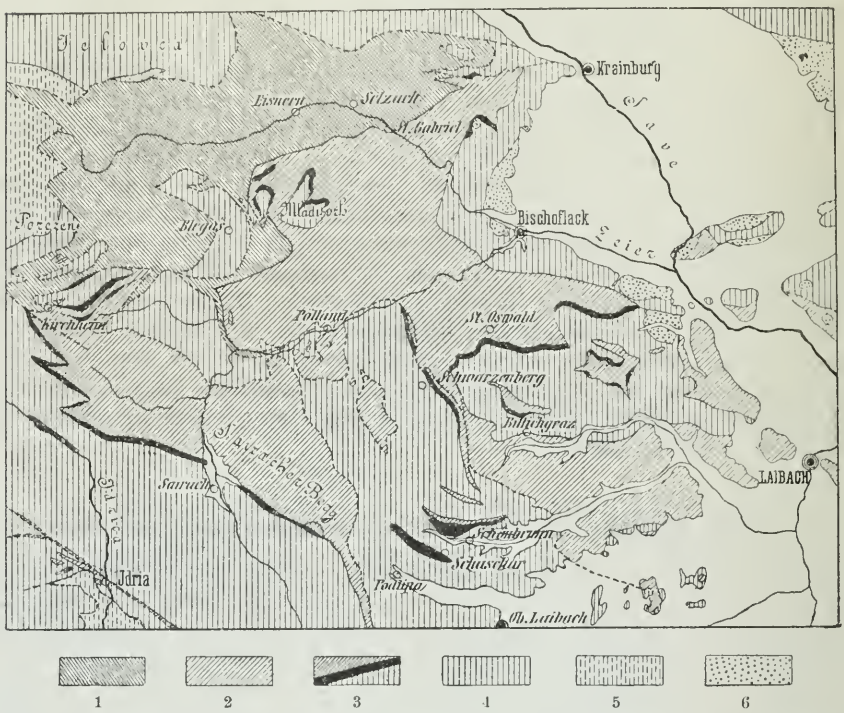
---

[1]) Vergl. den vorläufigen Bericht von E. Schellwien in den Monatsberichten d. Deutschen geolog. Gesellschaft, Berlin 1905, Nr. 9, pag. 357.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Südöstlich von Sairach begleitet die Zone der schwarzen Bellerophonkalke mit südwestlichem Einfallen den Fuß des linken Račovagehänges, während auf der rechten Talseite die gegen sie verflächenden bunten Permsandsteine und Schiefer des Sairacher Berges anstehen.

Fig. 1.



Das Verbreitungsgebiet der Bellerophonkalke auf der Südseite der Julischen Alpen.

Maßstab zirka 1:400.000.

Zeichenerklärung:

1 Altpaläozoische Schiefer und Grauwacken samt begleitenden Kalken. — 2 Karbonische und permische Schiefer und Sandsteine. — 3 Bellerophonkalke (schwarzer Streifen). — 4 Trias. — 5 Jura und Kreide (bei Idria inkl. Eocän). — 6 Oligocän.

Weiß gelassen sind die jungtertiären und quartären Ausfüllungen der Ebene.

Die Hauptstörungslinien sind strichiert.

Das Hangende wird von regelmäßig auflagernden, Myacitenführenden unteren Werfener Schichten gebildet.

In dem Abschnitte westlich von Sairach ist die Schichtfolge durch eine ziemlich lange Strecke überkippt, aber der profilmäßige Zusammenhang der drei in Betracht kommenden Stufen überall leicht festzustellen. Gleich der Hügelzug, welcher am W-Rande der Tal-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

weitung von Sairach mit dem von der Kirche Ledinca gekrönten Vorsprung beginnt, zeigt die überkippten, meist 40—60° N fallenden Schichten sehr schön. Von Norden beginnend, quert man:

1. Grödener Quarzsandsteine.
2. *a*) dunkle, stark zerbröckelnde sandige Dolomite.
   b) schwarze, am Bruche glitzernde Kalke mit: Diploporen, Foraminiferen, schlanken Cidaritenstacheln, Crinoidenstielen (*Cyathocrinus?*), zahlreichen problematischen, vielleicht zu *Stenopora* gehörigen Röhrchen, unbestimmbaren Brachiopoden und Bellerophondurchschnitten.
   c) Dolomite und Rauchwacken, ca. 30 *m* mächtig.
3. Glimmerige Werfener Schiefer mit gelegentlichen Einlagerungen von braunen Oolithkalken. Bei Sairach sind noch die oberen Werfener Mergel und Mergelkalke mit der großen *Pseudomonotis Beneckei Bittner, Naticella* und *Tirolites sp.* entwickelt.

Ein sehr schönes Profil erhält man an dem 968 *m* hohen Rücken N des Prapretno brdo, nahe der Wasserscheide zwischen dem Sairacher und Idrianer Gebiet.

Am Hange westlich dieser Anhöhe kann man die Wechsellagerung der oberen dolomitischen Bänke mit den glimmerigen Werfener Schiefern sehr gut beobachten.

In der weiteren Fortsetzung zeigt der Verlauf der besprochenen Zone zwei scharfe, durch Transversalstörungen verursachte Knickungen, doch ist das regelmäßige Lagerungsverhältnis immer nur auf kurze Strecken unterbrochen. Noch im Taleinschnitte der Cirknica bei Kirchheim läßt sich das Normalprofil deutlich, sogar ohne Überkippung der Schichtfolge, beobachten. Die Dolomite der Bellerophonschichten werden oft fast ganz durch dunkle, zum Teil schiefrige Kalke ersetzt. Am Skofie vrh bei Kirchheim, wo Lipold die ersten *Productus*-Reste im Kalk auffand, folgt über schwarzen Karbonschiefern ein wahrscheinlich durch eine Längsstörung in seiner Mächtigkeit reduzierter Zug von roten Quarzkonglomeraten oder Sandsteinen und darüber der schwarze, bellerophonführende Diploporenkalk, welcher den Rücken des Berges bildet. Er wird auf dessen nördlicher Abdachung von typischen Werfener Schiefern mit Einlagerungen von gelblichbraun anwitternden Oolithen überlagert

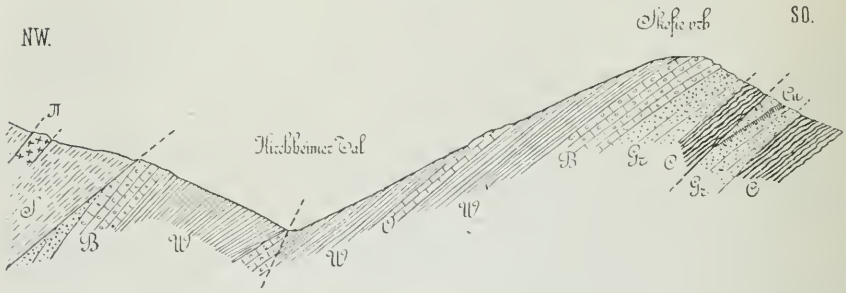
Auf der Südabdachung des Skofie vrh ist noch ein selbständiger, aus Permsandsteinen und Resten von Bellerophonkalken (beziehungsweise Dolomiten) bestehender Parallelzug vorhanden, welcher durch eine Aufschiebung des Karbon von der Hauptzone getrennt ist.

In den Permsandsteinen des Nebenzuges wurden an zwei Stellen, am Podplečamsattel O von Kirchheim und bei Novine, Kupfererze (Chalkopyrit, Kupferfahlerz, Malachit und Azurit) bergbaumäßig gewonnen. Die Vorkommnisse treten in Begleitung von Quarz als lagerartige Imprägnationen auf. An der erstgenannten Lokalität konnte ich in einem wiedergeöffneten alten Stollen Fahlerzausscheidungen auch in den an die Sandsteine angrenzenden Dolomiten des Bellerophonniveaus beobachten.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Außerdem sind kleinere, unbauwürdige Kupferimprägnationen in den Permsandsteinen sowohl der besprochenen Zone als auch der Umgebung von Bischoflack sehr verbreitet. Sie finden sich im nördlichen Teile des Skofie vrh, ferner am Gehänge S von Kirchheim, im Gebiete des Sairacher Berges, bei St. Oswald SW von Bischoflack, am Martin vrh bei Eisnern und dürfen auch deswegen Interesse beanspruchen, weil bekanntlich Kupfervorkommnisse sowohl in vielen Teilen der Südalpen als auch in außeralpinen Gegenden zu den charakteristischen Begleitern des Rotliegenden gehören.

Fig. 2.



Profil durch den Skofie vrh bei Kirchheim. (1:25.000.)

S = altpaläozoische Sericitgrauwacken. — *C* = karbonische Tonschiefer und Sandsteine. — *Gr* = Grödener Sandsteine. — *Cu* = kupferführende Zone (alte Grube am Podplečamsattel). — *B* = Kalke und Dolomite der Bellerophonschichten. — *W* = Werfener Schichten (mit Einlagerungen von oolithischen Kalken = *O*). π = triadischer Felsitporphyr.

Ia. Permaufbrüche im Idricagebiete.

Im Idricatale kommt das unter den Rand der Triasplatte untertauchende Perm entlang der Straße zwischen Unter-Idria und der Mündung des Kirchheimer Tales noch als ein mehrere Kilometer langer Aufbruch von schwarzen Diploporenkalken zutage. Auch hier ist die Grenze gegen die häufig fossilführenden unteren Werfener Schichten verschwimmend, da ähnliche Dolomiteinschaltungen, wie wir sie als Grenzbildung der beiden Schichtgruppen kennen lernten, in den unteren Werfener Schichten gleichfalls eingeschaltet sind. Die Quarzsandsteine sah ich nur nahe dem westlichen Ende der Zone, ca. 1 *km* W von Otaležˇ, in geringer Ausdehnung bloßgelegt.

Die übrigen, meist nicht besonders ausgedehnten Permvorkommnisse, welche im Triasgebiet der Umgebung von Idria und Gereuth als Begleiter der schmalen Karbonaufbrüche bekannt sind, bestehen vorwiegend aus Quarzsandsteinen und Konglomeraten; nur im Weichentale bei Idria fand sich Dolomit mit *Lonsdaleia?*

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

II. Bellerophonkalke der Umgebung von Bischoflack und Billichgraz.

Während die Permzone Sairach—Kirchheim im großen den nordöstlichen Schichtkopf einer tektonisch noch zum Ternovaner Karst gehörigen Serie bildet, treten die gleichen Schichten in der Umgebung von Bischoflack und Billichgraz als Bestandteil eines Gebirgsabschnittes auf, welcher das westliche Ende der langen, ostwestlich streichenden Falten des sogenannten Savesystems (Gebirge von Cilli—Ratschach) bezeichnet.

In diesem Teile der genannten Faltenzone kommt der karbonische Untergrund in sehr großer Ausdehnung an die Oberfläche, während die Triassynklinalen infolge des Ansteigens der ganzen Schichtserie teilweise bereits in schollenartige Denudationsreste zerstückelt sind.

a) Auf der Nordseite des Triasgebietes von Billichgraz treten unter den Werfener Schichten wieder in sehr klaren Profilen die dunklen Bellerophonkalke, zum Teil auch Dolomite, auf und werden vom Karbonschiefer durch wohlentwickelte rote Sandsteine getrennt. Auch in Aufbrüchen inmitten des Triasgebietes ist ein kalkiger und dolomitischer Horizont von gleicher stratigraphischer Stellung häufig nachzuweisen. Nur auf der Südseite, bei Billichgraz selbst, ist das Normalprofil meist durch eine Zone von Längsstörungen verwischt.

b) Die Triasregion, welche als Fortsetzung und zugleich als westliches Ende der Synklinalen von Stein und Moräutsch die buchtförmige Weitung der Saveebene bei Bischoflack begrenzt und gegen sie einfällt, zeigt in dem nördlich vom Selzacher Zeiertale gelegenen Teile des Muldenrandes eine regelmäßige, auch die Permkalke umfassende Schichtfolge, während im südlichen Teile durch Absenkung der inneren Muldenteile gegenüber den Rändern meist der Muschelkalk oder die Werfener Schichten direkt an den roten Sandstein stoßen.

c) Die westlich des Bischoflacker Gebietes dem Karbon aufsitzenden Schollen des Mladi vrh und Koprivnik zeigen je eine Kappe aus Dolomiten und Kalken der mittleren Trias über einem aus Perm und Werfener Schichten (mit *Pseudomonotis*) bestehenden Sockel.

Zirka 2 *km* NO vom Gipfel des Mladi vrh fand ich innerhalb der Bellerophonkalkzone Stücke von dunkelgrauem Kalk mit Durchschnitten, welche nach der charakteristischen Form der Kammerung wohl als Richthofenien gedeutet werden können. Dunkle Kalke mit Diploporenanwitterungen sind auch in diesem Gebiet das bezeichnendste Gestein der Zone.

III. Bellerophonkalke der Gebirgszone Oberlaibach—Pölland.

Zwischen das Idricagebiet und das Terrain von Billichgraz—Bischoflack dringen die stark zusammengepreßten Falten der Trias von Oberlaibach—Horjul—Pölland—Blegaš in nordwestlicher Richtung ein und werden beiderseits von Dislokationen umgrenzt. Die obengenannnten Gebirgsteile wenden die Schichtköpfe ihrer Basisbildungen

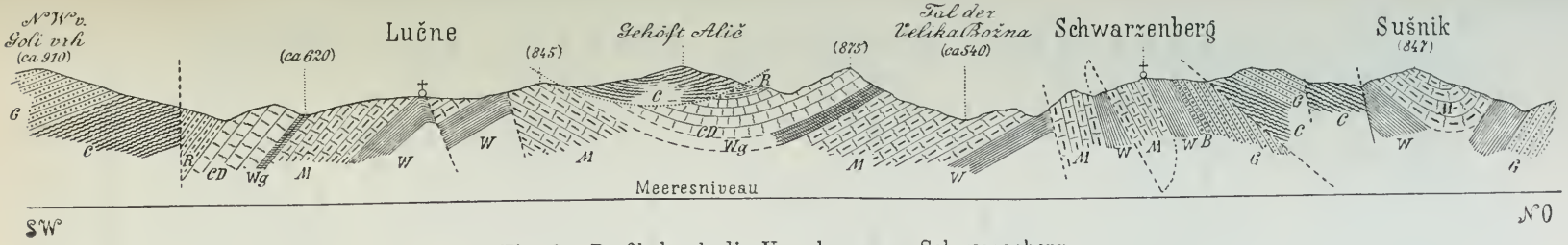
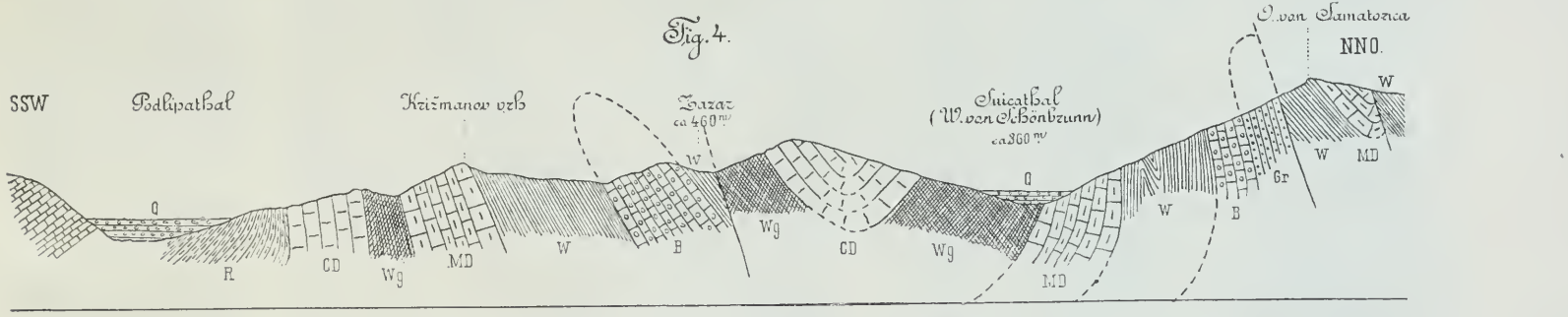


Fig. 3. Profil durch die Umgebung von Schwarzenberg.



Profil über Schaschar (Žažar) und Schönbrunn (Vrzdenec).

Zeichenerklärung:

C = Karbonische Schiefer und Sandsteine. — *G* (*Gr*) = Grödener Sandstein und Verrucano. — *B* = Kalke und Dolomite der Bellerophonschichten. — *W* = Werfener Schichten. — *M* (*MD*) = Dolomite des Muschelkalks. — *Wg* = Wengener Schichten und Pietra verde. — *CD* = Dolomit der Cassianer Schichten. — *R* = Raibler Schichten. — *HD* = Hauptdolomit des Podlipatales. — *Q* = Quartär.

Fig. 3 reproduziert aus Comptes Rendus IX. Congr. géol. international, Vienne 1903, pl. II, Fig. 3.

Fig. 4 reproduziert aus Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1902, pag. 160, Fig. 4.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gegen das eingeschlossene Terrain. Die Existenz von karbonischen Deckschollen beweist, daß beträchtliche Überschiebungen stattgefunden haben.

Auch in der so eingeschlossenen Region kommt das Perm unter der Trias in einer Entwicklung zutage, welche von jener der Umrandung nicht im geringsten abweicht. Es bildet:

a) den nordöstlichen, meist überkippten Rand, welcher in der Linie Schwarzenberg—Voltarski hrib an das aufgeschobene Karbon grenzt und vorübergehend unter ihm verschwindet;

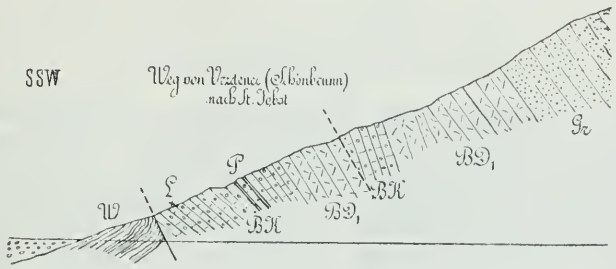
b) die beiden Aufbrüche von Schönbrunn und Schaschar.

Die beiden letzteren enthalten die Fossilienfundorte, von denen die Hauptmenge des paläontologischen Untersuchungsmaterials stammt, und müssen daher näher beschrieben werden.

Aufbruch von Schönbrunn (Vrzdenec).

Nördlich des Talbodens der zum Laibacher Moor fließenden Suica tritt aus den Werfener Schichten ein ungefähr ostwestlich verlaufender, aber gegen Süden ausgebauchter Zug von roten Sand-

Fig. 5.



Profil zirka 1 *km* westlich von Schönbrunn (Vrzdenec).

Gr = Grödener Sandstein. — BD_1 = untere Dolomite der Bellerophonschichten. — *BK* = schwarze diploporenreiche Bellerophonkalke. — *P* = dunkle mergelige Lagen mit *Productus cf. indicus*. — *L* = Fundstelle von *Lonsdaleia indica*. — *W* = glimmerige Werfener Schiefer mit *Pseudomonotis*.

steinen und Bellerophonkalken zutage. Die ersteren bilden in einer Ausdehnung von ungefähr 5 *km* den Kern des Aufbruches und schneiden an der Nordgrenze mit einer Längsstörung gegen die Werfener Schichten ab, während sie gegen Süden auf die Bellerophonschichten überkippt sind. Die durch ihre Gesteinsbeschaffenheit und das Auftreten von *Pseudomonotis aurita* leicht kenntlichen Werfener Schichten am Südflügel des Aufbruches fallen gegen das Perm ein; die Überkippung geht teilweise in eine Überschiebung über. Mit gleichfalls überstürzter Lagerung schließen sich dann in der Verlängerung des Querprofils dolomitischer Muschelkalk und Wengener Schiefer mit *Pietra verde* an.

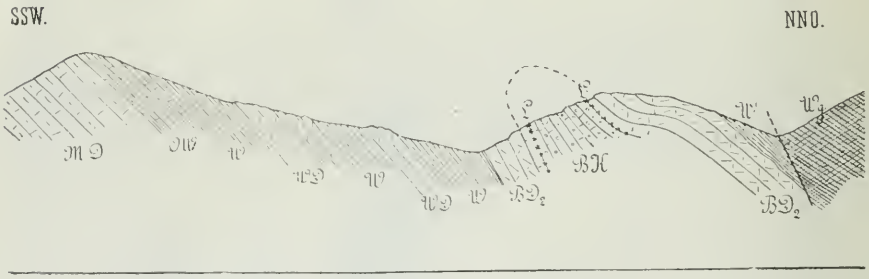
Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Im Detail ist das Profil von Schönbrunn ziemlich gestört, bleibt aber in Zusammenhang mit den übrigen vollkommen klar; vor allem ist die Stellung des fossilienführenden Kalkes als Grenzhorizont zwischen Grödener und Werfener Schichten an verschiedenen Stellen der Zone deutlich festzustellen.

Antiklinale von Schaschar (Žažar).

In der Zone von Schaschar liegt eine gleichfalls nach Süden überschlagene Antiklinale vor, in deren Kern die Bellerophonkalke bloßgelegt sind. Störungen sind zwar in der Peripherie vorhanden, aber

Fig. 6.



Profil westlich von Schaschar (Žažar).

Bk = schwarzer diploporenreicher Bellerophonkalk mit Brachiopodenfauna. — *L* = Bank mit *Lonsdaleia indica* im oberen Teile des Bellerophonkalks. — BD_2 = oberes Dolomitniveau der Bellerophonschichten. — *W* = glimmerige, untere Werfener Schiefer mit *Myaciten* etc. — *WD* = Einschaltungen von Dolomit und Kalk in den Werfener Schiefern. — *OW* = mergelige, zum Teil knollig verwitternde obere Werfener Schiefer mit Naticellen. — *MD* = Dolomit des Muschelkalks.

das Verhältnis der hier in Betracht kommenden Schichten wird dadurch nicht verwischt. Grödener Sandsteine habe ich anstehend nicht beobachtet, doch fand ich Rollstücke von solchen in dem kleinen Tälchen SO von Schaschar.

Die fossilführenden Kalklagen haben ganz den Charakter der bereits beschriebenen Vorkommnisse im Sairach—Kirchheimer Zuge; sie führen massenhaft Diploporen, Foraminiferen, Echinodermenreste und nicht selten Brachiopoden. Nur lösen sich die Fossilien beim Zerschlagen selten aus dem harten Gestein heraus, so daß im allgemeinen nur die verwitterten Partien günstig erhaltenes Material liefern. Die Bänke mit der Koralle *Lonsdaleia indica Waagen* u. *Wentzel* scheinen ein etwas höheres Niveau einzunehmen als die brachiopodenführenden Lagen. Sie werden aber von den Werfener Schiefern noch durch die auch sonst so verbreitete fossilleere Dolomitzone getrennt, deren Mächtigkeit wohl über 20 *m* zu veranschlagen ist.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der Verband der Hangenddolomite mit den unteren Werfener Schichten ist ein konkordanter und normaler; man kann an den Schichtfugen der oberen Bänke des ersteren bereits einen glimmerigen Besteg wahrnehmen. Dolomitische Einschaltungen sind auch in den Werfener Schichten selbst zu beobachten.

Ein sehr hübscher Aufschluß des normal gelagerten Nordflügels der Antiklinale ist im westlichen Teile bei Kote 407 der Generalstabskarte im Tälchen von Celarje sichtbar. Es folgt hier über den schwärzlichen Bellerophonschichten der Grenzdolomit und über diesem der mit Dolomit wechsellagernde untere Werfener Schiefer, welcher noch von den knotigen Mergeln der oberen Abteilung dieser Schichtgruppe überlagert wird.

Schlußbemerkungen.

1. Die in Rede stehenden Kalke und Dolomite werden von roten und weißen, nicht selten durch das Vorkommen von Kupfererzimprägnationen ausgezeichneten Quarzsandsteinen und Konglomeraten unterlagert, welche das Dach der schwarzen Karbonschiefer bilden und nach ihrem ganzen Verhalten das normale Bild der südalpinen Permsandsteine (Grödener und Verrucano) geben.

2. Das Hangende wird durch konkordant aufgelagerte sandig-glimmerige Werfener Schichten mit häufigen Myaciten und *Pseudomonotis* (*Ps. aurita*, *ovata*, *Venetiana*) gebildet. Nicht selten ist eine Wechsellagerung an der Grenze der beiden Schichtgruppen festzustellen.

3. Die permischen Kalke sind in der Regel von zahlreichen kleinen Fossilienanwitterungen bedeckt. Geradezu gesteinsbildend erscheinen Diploporen, welche auch im Dünnschliff sehr deutlich sind. Daneben kommen stellenweise andere röhrenförmige, mitunter aber dichotome Reste vor, deren Struktur leider meist schlecht erhalten ist; vielleicht handelt es sich um die in Permschichten verbreitete Bryozoengattung *Stenopora*. Im Dünnschliff fällt die große Menge von Foraminiferen auf, doch fehlen die Fusulinen. Sonst sind von allgemeiner verbreiteten Fossilien noch schmale Cidaritenstacheln, Crinoidenstiele (*Cyathocrinus?*) und Bellerophonschalen von verschiedener Form und Größe (bis 5 *cm*) zu erwähnen; leider gestattet der Erhaltungszustand keine spezifische Bestimmung.

Die Brachiopoden der beiden wichtigsten Lokalitäten, Schaschar und Schönbrunn, stammen aus Kalken vom obenerwähnten Charakter. Als das Leitfossil der Brachiopodenfauna kann *Productus cf. indicus Waagen* gelten, welcher an beiden Fundorten in schmalen, tonigkalkigen Lagen massenhaft auftritt.

Von den Werfener Schiefern sind die Petrefaktenlagen bei Schaschar, wo die Lagerung weniger gestört ist als an der zweiten Hauptlokalität, durch eine wenig mächtige, konkordant eingeschaltete Dolomitzone getrennt. Letztere ist auch in vielen anderen Profilen, zum Beispiel bei Ledinca, vorhanden, bildet aber keine durchlaufende Zone, da häufig die Fazies der schwarzen Bellerophonkalke bis an die Schiefergrenze reicht. Umgekehrt kann aber lokal

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

auch die fossilleere Dolomitfazies die Oberhand gewinnen, wie dies zum Beispiel bei den Aufbrüchen in dem Triasgebiete von Billichgraz der Fall zu sein scheint.

In den Ostkarawanken, und zwar im Einzugsgebiete der Neumarktler Feistritz und der Kanker, wurde von F. Teller[1]) zwischen dem häufig kupferführenden Grödener Sandstein und der unteren Trias ein fossilleerer Dolomit- und Rauchwackenhorizont als Äquivalent der südtirolischen Bellerophonkalke ausgeschieden. Er vermittelt den allmählichen Übergang in die jüngeren Ablagerungen, denn es finden sich, genau wie in dem Gebiete südlich der Julischen Alpen, auch über den myacitenführenden tieferen Lagen der Werfener Schiefer Einschaltungen von „grauem, sandigem Dolomit, die noch vollständig dem Typus der tieferen permischen Dolomite entsprechen, so daß es stellenweise sehr schwer wird, die Grenze zwischen Perm und Trias kartographisch festzulegen".

Am Nordrande des Skuber vrh bei Oberseeland (Kankergebiet) stehen nach F. Teller die Permdolomite mit grauen, diploporen- und crinoidenführenden Kalken in Verbindung, deren stratigraphische Stellung aber als unsicher bezeichnet wird. Die zahlreichen sonstigen Analogien legen die Vermutung nahe, daß hier ein Äquivalent der Petrefaktenschichten des südlicheren Verbreitungsgebietes vorliegt.

In bezug auf ihre räumliche Stellung vermitteln die krainischen Bellerophonkalke die Verbindung der im Hauptstamme der Südalpen gelegenen südtirolischen, venezianischen und kärntnerischen Ablagerungen mit den teilweise gleichfalls ziemlich fossilreichen Vorkommnissen der mittelbosnischen Gebirge. Die von E. Kittl[2]) beschriebene Fauna der Lokalitäten Han Orahovica, Suha Česma und Prekača in der Gegend von Sarajevo enthält u. a. *Steinmannia sp.*, Cidariten, *Cyathocrinus*-Stiele, Bryozoen (*Geinitzella columnaris Schloth.*), hornschalige Brachiopoden — besonders *Discina* —, zahlreiche Bivalven, Gastropoden und Nautiliden. Sie weist einige bemerkenswerte Beziehungen zum Südtiroler Bellerophonkalk sowie zum deutschen und englischen Perm auf, während ein näherer Vergleich mit den paläontologisch verwertbaren Faunenbestandteilen der krainischen Lokalitäten einstweilen infolge der abweichenden Zusammensetzung ausgeschlossen ist. In neuerer Zeit wurden auch in Dalmatien (Velebitgebiet, Sinj) Andeutungen von altersgleichen Schichten gefunden, doch sind diese nur in der Fazies fossilleerer Dolomite und Rauchwacken bekannt geworden[3]).

---

[1]) F. Teller, Erläuterungen zur geologischen Karte „Eisenkappel—Kanker" (Zone 20, Kol. XI), Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1898, pag. 46 ff.

[2]) E. Kittl, Geologie der Umgebung von Sarajevo, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1904, pag. 682—702, Taf. XXII.

[3]) R. Schubert, Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte 1:75.000, Medak—Sv. Rok, pag. 5. K. k. geol. R.-A., Wien 1910.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

B. Die Brachiopodenfauna des Bellerophonkalkes von Schaschar und Schönbrunn.

Von **Dr. Carl Diener.**

Die Entdeckung von *Productus cf. indicus Waag.* im Bellerophonkalk von Schönbrunn durch Prof. F. Kossmat im Jahre 1901 hat zuerst die Aufmerksamkeit auf die Brachiopodenfauna dieser Lokalität hingelenkt. Im Sommer 1905 führten F. Kossmat und E. Schellwien eine gemeinsame Begehung der beiden wichtigsten oberkrainischen Fossilfundorte Schönbrunn und Schaschar aus. Prof. Schellwien übernahm die paläontologische Bearbeitung des aufgesammelten Materials. Noch am 16. August 1905 erstattete er auf der Tübinger Tagung der Deutschen Geologischen Gesellschaft einen kurzen Bericht über die Ergebnisse [1]). Er wies auf die Beziehungen zu der Fauna des indischen Productuskalkes hin. Seine vorläufige Liste verzeichnet die nachstehenden identischen Arten:

Richthofenia aff. Lawrenciana de Kon.
Productus indicus Waag.
„ *Abichi Waag.*
Marginifera ovalis Waag.
Lonsdaleia indica Waag. et Wentz.

Sein Plan, die Fauna und Lagerung der oberkrainischen Bellerophonkalke gemeinsam mit Dr. Kossmat monographisch zu behandeln, ist leider nicht zur Ausführung gelangt. Schon im Mai 1906 setzte der Tod den Arbeiten dieses trefflichen Forschers ein vorzeitiges Ende.

Durch meine Bearbeitung anthracolithischer Faunen des Himalaya wurde ich genötigt, an der Diskussion der Frage nach der stratigraphischen Stellung des Productuskalkes der Salt Range teilzunehmen. Da mir für die Altersdeutung der anthracolithischen Ablagerungen Indiens die Brachiopodenfauna des oberkrainischen Bellerophonkalkes bedeutungsvoll erschien, so wendete ich mich im Vorjahre an den Nachfolger Schellwiens an der Universität in Königsberg, Herrn Professor A. Tornquist, mit der Bitte um Überlassung des von Schellwien und Kossmat gesammelten Materials. Meine Bitte wurde von Herrn Prof. Tornquist in zuvorkommender Weise erfüllt, dem ich dafür an dieser Stelle den verbindlichsten Dank ausspreche. Ein großer Teil des mir übermittelten Materials war bereits von Schellwiens Hand präpariert worden. Auch lagen einzelnen Exemplaren Etiketten mit vorläufigen Bestimmungen bei. Ich habe diese handschriftlichen Bestimmungen in den Text aufgenommen, um den Anteil, der dem Verstorbenen an der vorliegenden Arbeit gebührt, hervortreten zu lassen. Meine Untersuchung beschränkte sich übrigens auf die Klasse der Brachiopoden, da nur diese für eine

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. LVII, 1905, Monatsber. Nr. 9, pag. 357—359.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Beurteilung jener Fragen ein Interesse bot, derentwegen ich die Bearbeitung der vorliegenden Fauna übernommen hatte.

Zu dem Material aus dem geologischen Institut der Universität Königsberg kam noch eine Suite von Fossilien hinzu, die Herr J. V. Želisko im Sommer 1909 bei Schaschar und Schönbrunn im Auftrage der Direktion der k. k. Geologischen Reichsanstalt gesammelt hatte, die aber zu einer Erweiterung unserer Kenntnis der Brachiopodenfauna dieser beiden Lokalitäten nur sehr wenig beigetragen haben.

Beschreibung der Arten.

Productus striatus cf. var. anomala Keys.

Taf. XIV, Fig. 6.

1846. *Productus striatus var. anomala Keyserling*, Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschoraland, pag. 212, Taf. IV, Fig. 8.
1883. *Prod. cf. Cora Kayser*, Oberkarbonische Fauna von Loping, Richthofen, „China", IV, pag. 184, Taf. XXVII, Fig. 5.
1897. *Prod. mongolicus Diener*, The permocarboniferons fauna of Chitichun Nr. I Palaeont. Indica, ser. XV, Himálayan Foss. Vol. I, Pt. 3, pag. 28, Pl. IV, Fig. 8, 9, 10.
1899. *Prod. mongolicus Diener*, ibidem, Vol. I, Pt. 2, Anthracolithic fossils of Kashmir and Spiti, pag. 38, Pl. VI, Fig. 7, 8.
1902. *Prod. anomalus Tschernyschew*, Die obercarbonischen Brachiopoden des Ural und des Timan, Mém. Comité géol. St. Pétersbourg, Vol. XVI, Nr. 2, pag. 308, 639, Taf. LXIII, Fig. 10.
Productus striatus var. compressa (*Waagen*) *Schellwien*, Manuskript.

Eine leider unvollständig erhaltene Ventralklappe eines kleinen *Productus* aus der Gruppe des *P. striatus Fisch.* unterscheidet sich von der typischen Form des *P. striatus* durch den kürzeren Schloßrand und die seitlich stärker zusammengedrückte Wirbelregion. Mit *Productus compressus Waagen* (Salt Range Foss., Pal. Ind. ser. XIII, Vol. I, pag. 710, Pl. LXXXI, Fig. 1, 2) möchte ich sie nicht vereinigen (Schellwien), da sie eine deutliche Radialskulptur, dagegen nur sehr schwach ausgebildete konzentrische Runzeln besitzt. Auch führt Waagen als ein bezeichnendes Merkmal seiner Art aus dem Productuskalk der Salt Range eine so starke Kompression der Wirbelregion an, daß die seitlichen Ränder der Bauchklappe von den überhängenden Seitenteilen in der Ansicht von oben verdeckt werden. Von einer so auffallenden Kompression ist an dem vorliegenden Exemplar nichts zu sehen. Die Seitenteile der Wirbelregion fallen steil gegen die seitlichen Ränder ab, werden jedoch niemals überhängend,

Entschieden größere Ähnlichkeit zeigt unser Stück mit den schwach gerunzelten Formen des *Prod. mongolicus* aus den Zewan beds von Kashmir, die Tschernyschew mit Keyserlings *var. anomala* des *Productus striatus* identifiziert hat. Jedenfalls hat man es hier mit einer der letzteren Varietät sehr nahe stehenden Form zu tun, wenngleich es mit Rücksicht auf die fragmentäre Erhaltung des vorliegenden Exemplars aus dem Bellerophonkalk nicht angeht, die Übereinstimmung mit voller Sicherheit auszusprechen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Gröber (Carbon und Carbonfossilien des nördlichen und zentralen Tian-Schan, Abhandl. d. kgl. bayr. Akad. d. Wiss., II. Kl., Bd. XXIV, Abt. II, pag. 369) hält die spezifische Trennung der mannigfaltigen Abarten des *Productus striatus* nicht für ausreichend begründet. Ich bin geneigt, ihm in dieser Auffassung zu folgen, indem ich Keyserlings *var. anomala* nur als eine besondere Abart, nicht, wie dies von seiten Tschernyschews geschieht, als eigene Spezies betrachte, möchte jedoch bemerken, daß eine Unterscheidung von der typischen Form in der Nomenklatur schon aus stratigraphischen Gründen zum Ausdruck gebracht werden sollte. Die typische Form des *P. striatus* mit breitem Schloßrand ist mir bisher ebensowenig wie Herrn Gröber aus oberkarbonischen oder permischen Ablagerungen bekannt geworden, während die Formen ohne Schloßrand und spitzwinkelig zueinander gestellten Ohren im Unterkarbon, Oberkarbon und Perm gleichmäßig verbreitet sind.

Productus semireticulatus Mart.

Taf. XIV, Fig. 1, 2.

Ein mittelgroßes, aus beiden zusammenhängenden Klappen bestehendes Exemplar und eine Anzahl von größeren und kleinen Ventralklappen stimmen mit Stücken des echten *Productus semireticulatus* aus dem Kohlenkalk von Bolland so vollständig überein, daß ich keinen Grund finden kann, die Form aus dem Bellerophonkalk von der bekannten Leitform des Karbons zu trennen. Auch eine einzelne, sehr flache Dorsalklappe stelle ich vorläufig zu *P. semireticulatus*.

Die Dimensionen der beiden abgebildeten Exemplare sind folgende:

		I.	II.
		Millimeter	
Länge der Ventralklappe	in gerader Linie . . .	34	46
	entlang der Krümmung	52	80
Breite der Ventralklappe	. . . .	37	57
Dicke der Ventralklappe	. . . .	16·5	25

Mit *Productus transversalis Tschernyschew* (Mém. Comité géol. de St. Pétersbourg, Vol. XVI, Nr. 2, pag. 258, Taf. XXIX, Fig. 4—6), dem bezeichnendsten Vertreter der *Semireticulatus*-Gruppe in den oberkarbonischen Ablagerungen des Ural, läßt sich unsere Form nicht vereinigen. Die Wirbelregion ist erheblich schmäler, die an der Dorsalklappe wohl erhaltenen Ohren sind kürzer und die Berippung ist zarter. Jedenfalls steht unsere Form den typischen Repräsentanten des *P. semireticulatus* näher als dem *P. transversalis*.

Mit der von mir aus dem Klippenkalk von Chitichun als *Productus semireticulatus* (Himálayan Fossils, Vol. I, Pt. 3, pag. 18, Pl. II, Fig. 1, 3, 5, Pl. III, Fig. 1, 2) beschriebenen Form besteht keine Identität. Die Mehrzahl der tibetanischen Exemplare dürfte, wie Tschernyschew vermutet, mit *P. transversalis* zu vereinigen sein.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das am besten erhaltene, in Pl. II, Fig. 1 illustrierte Stück gehört überhaupt nicht in die Gruppe des *P. semireticulatus*, wenn man der von Tschernyschew vorgeschlagenen Abgrenzung dieser Gruppe folgt, sondern in jene des *P. boliviensis d'Orb.*, da es eine stark konkave Dorsalklappe besitzt, die in beträchtlichem Grade der Krümmung der Ventralklappe folgt.

Ein Sinus ist bei den vorliegenden Exemplaren aus dem Bellerophonkalk nur sehr schwach entwickelt, keinesfalls in hinreichender Stärke, um eine Zuweisung zu Schellwiens *var. bathykolpos* zu rechtfertigen. Übrigens werden die von Schellwien als *P. semireticulatus var. bathykolpos* beschriebenen Productiden aus dem Oberkarbon der Karnischen Alpen von Tschernyschew (l. c. pag. 609) mit dem uralischen *Prod. Gruenewaldti Krot.* aus der Gruppe des *P. boliviensis* vereinigt.

Zusammen mit diesen Stücken, die von dem echten *P. semireticulatus* des Karbons nicht wohl zu trennen sind, finden sich im Bellerophonkalk von Schaschar zahlreiche Exemplare von *Productus*, die sich von der typischen Form des *P. semireticulatus* mehr oder weniger entfernen und insbesondere zu *P. inflatus Mc. Chesney* hinüberleiten. Daß es sich ausschließlich um Angehörige der Gruppe des *P. semireticulatus*, nicht des *P. boliviensis* im Sinne von Tschernyschew handelt, geht aus der Gestalt der Dorsalklappen hervor, bei denen die Wirbel- und Viszeralregion stets flach sind und in die Stirnregion mit sehr scharfer, knieförmiger Knickung übergehen. Diese Formen von unsicherer systematischer Stellung unterscheiden sich von dem Typus des *P. semireticulatus* durch einen stärker eingetieften Sinus, durch Unregelmäßigkeiten in der Berippung, indem die Radialrippen in der Stirnregion sich teils häufiger gabeln, teils in stärkere Rippen zusammenlaufen und in der Tiefe des Sinus in unregelmäßiger Weise von beiden Seiten her zusammenstoßen. Auch erscheinen die Wirbel stärker eingebogen und die Berippung zarter, sämtlich Merkmale, die in typischer Entwicklung bei *P. inflatus* auftreten.

Einzelne dieser Formen stimmen am besten mit jener amerikanischen Abart des *P. semireticulatus* aus dem Oberkarbon von Colorado überein, die G. H. Girty (The carboniferous formations and faunas of Colorado, U. S. Geol. Survey, Profess. Pap. Nr. 16, Washington 1903, pag. 358, Pl. II, Fig. 1—4) mit dem Namen *var. hermosana* belegt hat. Diese Varietät geht ebenfalls so vollständig in *P. inflatus* über, daß Girty auch der letzteren Form nur den Rang einer Varietät des *P. semireticulatus* zuerkennen möchte. In diese Synonymie wäre auch *P. Chandlessi Derby* aus dem Oberkarbon von Brasilien (Itaituba) einzubeziehen. Das wesentlichste Unterscheidungsmerkmal zwischen *Prod. semireticulatus var. hermosana* und *P. inflatus* — die Stärke der Skulptur, die bei der ersteren Form gröber ist — gestattet allerdings auch bei den meisten der mir vorliegenden Stücke aus dem Bellerophonkalk, die beiden Arten auseinanderzuhalten, doch ist zu bemerken, daß die Stärke der radialen und konzentrischen Berippung in ungleicher Weise abnimmt, so daß manche Exemplare mit groben Radialrippen doch schon die zartere Runzelung der Wirbelregion, wie bei *P. inflatus*, tragen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Productus inflatus Mc. Chesney.

Taf. XIV, Fig. 3, 4, 5.

1867. *Productus inflatus Mc Chesney*, Transactions of the Chicago Academy of sciences, Vol. I, Pt 1, pag. 27, Pl. VI, Fig. 1.
1890. *Productus boliviensis Nikitin*, Mém. Comité géol. St. Pétersbourg, Vol. V, Nr. 5, pag. 57, Taf. I, Fig. 4.
1902. *Productus inflatus Tschernyschew*, Die obercarbonischen Brachiopoden des Ural und des Timan, Mém. Comité géol. St. Pétersbourg, Vol. XVI, Nr. 2, pag. 261, Pl. XXVIII, Fig. 1—6.
1903. *Productus inflatus Girty*, The carboniferous formations and faunas of Colorado, U. S. Geol. Survey, Prof. Pap. Nr. 16, pag. 359, Pl. III, Fig. 1—3.
1906. *Productus inflatus Keidel*, Geologische Untersuchungen im südlichen Tian-Schan nebst Beschreibung einer obercarbonischen Brachiopodenfauna aus dem Kukurtuk-Tal, N. Jahrb. f. Min. etc., Beilg. Bd. XXII, pag. 361.
1909. *Productus inflatus Gröber*, Carbon und Carbonfossilien des nördlichen und zentralen Tian-Schan, Abhandl. kgl. bayr. Akad. d. Wissensch. München, II. Kl., Bd. XXIV, II. Abt., pag. 378, Taf. II, Fig. 7, III. Fig. 5.

Eine größere Anzahl wohl erhaltener Ventralklappen, an denen allerdings die Ohren zumeist abgebrochen sind, stimmen in allen äußeren Merkmalen so genau mit den uralischen Exemplaren des *Productus inflatus* überein, daß ich kein Bedenken trage, sie mit dieser Spezies direkt zu identifizieren. Einige Stücke erreichen ziemlich bedeutende Dimensionen. Die Größenverhältnisse des in Fig. 3 abgebildeten Exemplars sind folgende:

		Millimeter
Länge der Ventralklappe	in gerader Linie	41
	entlang der Krümmung	73
Breite der Ventralklappe		57
Dicke „ „		27

Tschernyschew (l. c. pag. 261 des russischen Textes) gibt folgende Diagnose dieser bezeichnenden Art des russischen Oberkarbons:

„Stark zusammengerollte Form, deren Wirbelregion dem vorderen Teil der Bauchklappe fast parallel läuft. Schloßrand gerade, mit der größten Breite der Schale zusammenfallend. Ohren durch zwei von dem Wirbel ausgehende Depressionen von den Seitenteilen abgetrennt, ziemlich breit und flach, nicht röhrenförmig eingerollt, wie bei *Productus boliviensis* oder *P. Gruenenwaldti*. Vom Wirbel bis zur Stirnregion erstreckt sich ein deutlich ausgeprägter, gerundeter Sinus. Wirbel der Ventralklappe stark eingedreht, ein wenig über den Schloßrand hinübergreifend."

„Dorsalklappe vollständig abgeflacht, mit Ausnahme einer breiten, flachen Aufwölbung in der Mitte, entsprechend dem Sinus der Ventralklappe. An der Stelle der Kommissur der beiden Klappen zeigt die Dorsalklappe eine leichte Falte entlang dem Stirnrande. Die Oberfläche ist bedeckt mit einem Netzwerk von radialen und konzentrischen Rippen. In der Randfalte der Dorsalklappe sind die Rippen gröber und dichotom."

„Die Skulptur der Bauchklappen besteht aus regelmäßigen, scharf gerundeten, radialen Rippen, die sich gelegentlich vereinigen oder gabeln. In der Wirbelregion und an den Ohren beobachtet man

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

auch ziemlich scharfe konzentrische Falten oder Runzeln. Außerdem sieht man auf der ganzen Oberfläche unter der Lupe feine, wellige Zuwachsstreifen. Stacheln finden sich zerstreut auf dem Vorder- und Seitenteil der Klappe, ferner auf dem Schloßrand, häufiger jedoch im mittleren Teile gegen den Stirnrand zu. An der Grenze gegen die Ohren und am Schloßrand sind die Stacheln gelegentlich in einer Reihe angeordnet."

Soweit ich aus dieser Diagnose in Verbindung mit den Abbildungen und der Beschreibung Girtys entnehmen kann, liegen die wesentlichen Unterschiede von *Productus semireticulatus* und *P. inflatus* in der stärkeren Einrollung, der Entwicklung eines gut ausgebildeten Sinus und der unregelmäßigen Berippung infolge der häufigeren Verschmelzung und Gabelung bei der letzteren Art. In allen diesen Merkmalen schließen sich einige Stücke aus dem Bellerophonkalk von Schaschar dem *P. inflatus* sehr nahe an, sind jedoch, wie bereits in der Beschreibung des *P. semireticulatus* erwähnt wurde, mit der typischen Form des letzteren durch Zwischenformen verbunden. Ein bezeichnendes Merkmal aller mir vorliegenden Exemplare ist die relative Seltenheit von Stacheln oder Höckern. Die radialen Rippen laufen am Stirnrande mit voller Stärke aus. Es schiebt sich daher zwischen diesen und den berippten Teil der Schale keine glatte Zone ein, wie bei *P. Chandlessi Derby* aus dem Oberkarbon von Itaituba, dem unsere Form sonst ebenfalls sehr nahe steht.

P. inflatus geht in Rußland nach Tschernyschew noch in die artinskischen Ablagerungen hinauf. In Colorado liegt er nach Girty ebenfalls im Oberkarbon zusammen mit der ihm außerordentlich nahestehenden *var. hermosana* des *P. semireticulatus*. Im nördlichen Tian-Schan dagegen findet er sich zusammen mit *P. giganteus var. edelburgensis* im typischen Unterkarbon.

Productus cf. indicus Waag.

Taf. XIV, Fig. 7, 8, 9; Taf. XV, Fig. 1–7.

1884. *Productus indicus Waagen,* Palaeontologia Indica, ser. XIII, Salt Range Foss. Vol. I. Productus limest. Foss., pag. 687, Pl. LXX, LXXI, Fig. 1.
1905. *P. indicus Schellwien,* Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1905, pag. 358.

Die weitaus häufigste Form des Bellerophonkalkes von Schaschar ist ein großer *Productus* mit sehr grober Skulptur, der dem *P. indicus* der Salt Range jedenfalls außerordentlich nahe steht. So groß übrigens die Zahl der mir vorliegenden Exemplare ist — über 40 — so ist doch bei keinem einzigen der Erhaltungszustand ausreichend, um die Identifizierung mit der indischen Art außer Zweifel zu stellen. Alle Exemplare sind angewittert und die Skulptur ist mehr oder weniger stark abgerieben. Die meisten erreichen sehr bedeutende Größe. Die Dimensionen einer sehr großen Ventralklappe sind die folgenden:

	Millimeter
Länge der Schale in gerader Linie	56
„ „ „ in der Krümmung	105
Breite der Schale	ca. 60
Dicke „ „	34

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Ventralklappe ist sehr stark, aber ziemlich regelmäßig gekrümmt, ohne Anzeichen einer knieförmigen Knickung. Die nur an einem Exemplar vollständig erhaltenen Ohren sind verhältnismäßig klein und von dem Hauptteil der Schale nicht scharf abgesetzt. Ein Sinus ist stets vorhanden.

Die Skulptur besteht aus groben Radialrippen von verschiedener Stärke. Auch die konzentrische Skulptur der Wirbelregion ist viel gröber als bei *P. semireticulatus*. Ansätze von Höckern oder Stacheln habe ich nur ausnahmsweise beobachtet, doch muß bemerkt werden, daß alle Exemplare durch Verwitterung ihrer Oberfläche, insbesondere in der Nähe des Stirnrandes, sehr gelitten haben. Die Ohren sind fast glatt und niemals durch stärkere Berippung von dem Hauptteil der Klappe abgegrenzt. Vielmehr wird die Berippung des letzteren mit der Annäherung an die Ohren allmählich schwächer.

Alle hier mitgeteilten Beobachtungen über die Skulptur unseres *Productus* konnten nur aus einer Kombination der Untersuchung sämtlicher Exemplare festgestellt werden, so daß die beigefügten Abbildungen zu einem vollständigen Bilde der Form nicht ausreichen.

Von der Dorsalklappe liegen zwei ziemlich gut erhaltene Stücke vor. Diese Klappe erweist sich in ihrer Gestalt als deutlich konkav, so daß unsere Form vielleicht eher der Gruppe des *Productus boliviensis* im Sinne von Tschernyschew als jener des *P. semireticulatus* zugerechnet werden könnte. Eine schwache, gegen den Stirnrand verbreiterte Falte teilt die Klappe entlang der Medianlinie. Die Ohren sind klein und beinahe flach. Die Netzskulptur ist in der Wirbelregion und über einen großen Teil der Viszeralregion deutlich ausgeprägt. Die Flügel zeigen nur konzentrische, die Stirnregion zeigt ausschließlich radiale Berippung. Die von Waagen bei *Prod. indicus* erwähnten Vertiefungen entlang der Grenze der Ohren gegen den Viszeralteil sind auch an einem meiner beiden Exemplare zu beobachten.

Unter allen Arten des Productuskalkes ist es zweifellos *Productus indicus Waag.*, an die unsere Form am meisten erinnert. Von *Prod. subcostatus Waag.* ist sie durch bedeutendere Dimensionen und die Abwesenheit auffallend starker Rippen an der Grenze der Ohren, von *P. spiralis Waag.* durch die viel kleineren, nur schwach berippten Ohren unterschieden. *Productus aratus Waag.* würde eher zu einem Vergleich herausfordern, wenn nicht die deutliche Knickung der Ventralklappe und die sehr schwache Ausbildung eines Sinus auffällige Unterscheidungsmerkmale der beiden von Waagen abgebildeten Exemplare aus den Cephalopodenschichten des oberen Productuskalkes von Jabi abgeben würden. Naheliegend ist allerdings auch ein Vergleich mit *P. Vishnu Waagen* (l. c. pag. 690, Pl. LXXI, Fig. 2, 3), da einzelne meiner Exemplare aus dem Bellerophonkalk ebenfalls eine außerordentlich starke Krümmung der Wirbelregion und eine ganz glatte Stirnregion zeigen. Da jedoch die überwiegende Mehrzahl meiner Stücke sich in der äußeren Gestalt mehr an *P. indicus* anschließt und das letztere Merkmal eher auf einer Zerstörung der ursprünglich vorhandenen Skulptur durch Abwitterung beruhen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dürfte, so ziehe ich es vor, unsere Art bei *P. indicus* zu belassen, wie dies schon von Schellwien vorgeschlagen wurde.

Unter den von Tschernyschew beschriebenen oberkarbonischen *Productus*-Arten aus dem Ural und Timan rechtfertigt keine einen näheren Vergleich mit der unserigen. Sie sind ausnahmslos durch eine zartere Berippung charakterisiert, selbst *P. uralicus*, der mit *P. indicus* noch die meiste Ähnlichkeit besitzt.

Productus cf. Humboldti d'Orb.

Taf. XV, Fig. 15.

1842. *Productus Humboldti d'Orbigny*, Voyage dans l'Amérique Méridionale. Vol. III, Paléontologie, pag. 54, Pl. V, Fig. 4—7.

Productus aff. Abichi Schellwien, Manuskript.

Es liegt nur eine leider unvollständig erhaltene Ventralklappe vor. Für einen Vergleich kommen drei Formen in Betracht: *Productus Humboldti*, sofern man sich in der Fassung dieser Art den Ausführungen Tschernyschews (Die obercarbonischen Brachiopoden des Ural und des Timan, l. c. pag. 275, Taf. LIII, Fig. 1—3) anschließt, *P. Abichi Waag.* und *P. irginae Stuckenberg*.

In Gestalt und Größe steht unser Stück dem von mir aus den Klippenkalken des Chitichun Nr. I beschriebenen Exemplar von *Productus Abichi* (Palaeont. Indica, ser. XV Himálayan Foss. Vol. I. Pt. 3, pag. 26, Pl. III, Fig. 8) außerordentlich nahe. Aber die Skulptur weicht durch die viel zarteren und dichter gedrängt stehenden Höckerchen erheblich von jener des typischen *P. Abichi* ab. Wenn man das von Noetling (Zentralblatt f. Mineral. etc. 1903, pag. 530) abgebildete Exemplar als einen Vertreter der typischen Form des *P. Abichi* betrachtet, so kann von einer Identifizierung unseres Stückes mit dieser bezeichnenden Art des Productuskalkes nicht die Rede sein.

Viel besser stimmt die vorliegende Ventralklappe in ihrer Skulptur mit den von Tschernyschew abgebildeten Exemplaren von *Productus Humboldti* aus den Schwagerinenkalken des Ural überein. Allerdings erreichen die russischen Stücke durchaus erheblichere Dimensionen. Auch erscheinen sie etwas stärker in die Breite gezogen. Dagegen weisen auch sie, wie das vorliegende Exemplar aus dem Bellerophonkalk, eine Teilung der Klappe fast der ganzen Länge nach durch einen in der Wirbelregion beginnenden Sinus auf.

Unterschiede in der Skulptur des Viszeralteiles und der Seitenteile sind nur in geringem Maße ausgeprägt, viel weniger als bei *P. Abichi*. Die Stacheln tragenden Höckerchen sind an den Seitenteilen noch zahlreicher und dichter gedrängt als in der Nähe des Sinus, aber kaum wesentlich zarter. Von einer konzentrischen Skulptur, die übrigens auch bei *P. Humboldti* nicht allgemein verbreitet ist, konnte ich an dem vorliegenden Stück nichts bemerken.

Von *Productus irginae Stuckenberg* ist unser Stück infolge der gröberen Skulptur und des vollständigen Mangels einer knieartigen Knickung in der Wirbelregion wohl zu trennen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Productus cf. Humboldti und *P. cf. Abichi Waag.* werden von Caneva (Boll. Soc. Geol. Ital. XXV, 1906, pag. 430) auch aus dem Bellerophonkalk von Cadore zitiert.

Productus cf. opuntia Waag.

Taf. XIV, Fig. 11, 12, 13.

1885. *Productus opuntia Waagen*, Salt Range Fossils, Palaeont. Indica, ser. XIII, Vol. 1. Productus limest. Foss. pag. 707, Pl. LXXIX, Fig. 1 u. 2.
Productus opuntia Schellwien, Manuskript.

Es liegen mir drei Ventralklappen eines kleinen *Productus* vor, der unzweifelhaft in die Gruppe des *P. spinulosus Sow.* zu stellen ist, sich jedoch von *P. spinulosus* durch geringere Breite, schwächere Entwicklung der Ohren, stärkere Wölbung der von dem auffallend verschmälerten Wirbel ausgehenden, mittleren Schalenregion unterscheidet. In allen genannten Merkmalen stimmt unsere Form mit *P. opuntia* aus dem Cephalopodenhorizont des oberen Productuskalkes der Salt Range gut überein. Auch die Form und Verteilung der Tuberkel ist eine durchaus ähnliche, nur ist die Zahl der letzteren noch ein wenig kleiner als bei *P. opuntia* und erheblich geringer als bei *P. spinulosus.*

Eine Neigung zur Rippenbildung in der Stirnregion, wie sie bei dem zweiten der von Waagen abgebildeten Exemplare hervortritt, konnte ich an keinem der drei mir vorliegenden Stücke beobachten, dagegen wenigstens bei einem derselben eine Neigung zur Bildung von konzentrischen Runzeln in der Nähe der Ohren. Sonst wird die Oberflächenskulptur — abgesehen von den Tuberkeln — nur durch die sehr zahlreichen und zarten konzentrischen Anwachsstreifen gebildet.

Andere Vertreter der Gruppe des *Prod. spinulosus* kommen für einen Vergleich mit unserer Form kaum in Betracht. *P. pseudaculeatus Krotow*, mit dem Tschernyschew die von Schellwien als *P. tuberculatus Moell.* beschriebene Art aus den Trogkofelschichten identifiziert, ist durch das Auftreten einer größeren Zahl von Tuberkeln, eine Wirbelfurche und einen zungenförmigen Vorsprung am Stirnrand in der Sinusregion unterschieden. Unseren Stücken geht jede Andeutung eines Sinus oder einer Wirbelfurche ab. *Productus Wallacei Derby* (Bull. Cornell University Ithaca, Vol. I, Nr. 2, pag. 57, Pl. III, Fig. 46—48, VI, Fig. 5), von dem Tschernyschew später eine bessere Abbildung gegeben hat, besitzt einen seitlich stärker zusammengedrückten Umriß und Rippen in der Stirnregion.

Die Dimensionen der am besten erhaltenen Ventralklappe — vollständig ist leider keine — sind folgende:

	Millimeter
Schalenlänge in gerader Linie	10·0
Schalenlänge in der Wölbung	19·0
Größte Schalenbreite	16·5
Höhe	8·5

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Proboscidella (?) cf. genuina Kut.

Taf. XV, Fig. 11.

Vergl. *Proboscidella genuina Kutorga*, Verhandl. d. Kais. Russ. Mineral. Ges. 1844, pag. 93, Pl. X, Fig. 1 und L. de Koninck, Monographie du genre *Productus*, pag, 116, Pl. VI, Fig. 3.

Von zwei durch kräftige parallele Rippen und einen tiefen Sinus ausgezeichneten Ventralklappen zeigt die eine einen ein wenig zusammengedrehten Stirnrand. Es ist wahrscheinlich, daß der letztere, wie bei den echten Proboscidellen, in einen röhrenförmigen Fortsatz auslief, doch läßt sich dies mit Sicherheit leider nicht feststellen. So weit die Schale der Beobachtung zugänglich ist, weist sie keinerlei Merkmale auf, die einer Identifizierung mit *Proboscidella genuina Kut.* widersprechen würden. Am nächsten stehen unsere beiden Stücke wohl der von Tschernyschew (Mém. Comité géol. St. Pétersbourg, Vol. XVI, Nr. 2, pag. 313, Taf. XXXI, Fig. 4, LIX, Fig. 7) als *P. lata* beschriebenen Varietät. Die größere Breite der Viszeralregion, der gerade Verlauf des Vorderteiles der Schale und die Andeutung eines fächerförmigen Fortsatzes der Schleppe des Seitenrandes erinnern an die uralische Form. In der asymmetrischen Gestalt der beiden, durch den tiefen Sinus geteilten Schalenhälften stimmt das hier abgebildete Exemplar mit Tschernyschews Illustration der *Proboscidella genuina* auf Taf. XXVIII, Fig. 7, überein.

Marginifera cf. ovalis Waagen.

Taf. XV, Fig. 8, 9, 10.

1884. *Marginifera ovalis Waagen*, Salt Range Foss., Palaeont. Indica, ser. XIII, Vol. I, pag. 723, Pl. LXXVII, Fig. 1—4.

1905. *Marginifera ovalis Schellwien*, Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., Bd. LVII, pag. 358 (Protokolle).

Von dieser Art liegen mir im ganzen vier Exemplare vor. An zwei Stücken konnten die charakteristischen Merkmale der Untergattung *Marginifera* — die längs dem Schalenrande und in geringer Entfernung von diesem verlaufende erhabene Leiste auf der kleinen Klappe — beobachtet werden, so daß die Zugehörigkeit zu diesem Subgenus mit Sicherheit festgestellt erscheint.

Bezeichnend für die vorliegende Art des Bellerophonkalkes ist die geringe Größe, die starke Wölbung der Ventralklappe, der Mangel eines gut ausgebildeten Sinus und die mäßig ausgeprägte Skulptur. Die letztere besteht aus kurzen, niemals über die ganze Schale verlaufenden, radialen Rippen von ungleicher Länge und geringer Zahl und aus runden Stachelwarzen. Wahrscheinlich waren in der Wirbelregion konzentrische, faltenförmige Rippen vorhanden, doch ließ sich dies nicht mit Bestimmtheit konstatieren, da nur an einem meiner Exemplare die Wirbelregion erhalten, aber stark abgewittert ist. Von einer Retikulierung der Wirbelregion ist an diesem Stück nichts zu beobachten, ein Merkmal, das sehr entschieden für die Zugehörigkeit desselben zur Gruppe der *M. ovalis* spricht.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Für einen Vergleich kommen insbesondere *Marginifera ovalis Waag.* aus dem unteren Productuskalk von Amb und *M. spinosocostata Abich* aus dem Perm von Djulfa in Betracht. Waagen selbst hat die Unterschiede zwischen den beiden genannten Formen als sehr gering eingeschätzt und die Abtrennung seiner indischen von der armenischen Art vorwiegend auf Grund des verschiedenen Verhältnisses der Länge zur Breite der Schale vorgenommen. Die übrigen Unterscheidungsmerkmale, die Waagen anführt, scheinen mir nicht stichhaltig zu sein. So dürfte beispielsweise die Abwesenheit eines Sinus nicht zu den bezeichnenden Merkmalen von *Marginifera spinosocostata* gehören, da sowohl in den Aufsammlungen von Abich als von G. v. Arthaber um die typische Form Varietäten mit mehr oder weniger deutlich ausgebildetem Sinus sich gruppieren, die von der ersteren spezifisch nicht getrennt werden können.

Die mir vorliegenden Exemplare aus dem Bellerophonkalk stehen in ihren Dimensionen der *Marginifera spinosocostata* näher. Sie sind durchwegs von sehr bescheidener Größe. Die größte Ventralklappe erreicht eine Breite von 16 *mm* gegenüber einer Länge von 12 *mm*, die allerdings entlang der Krümmung gemessen infolge der starken Wölbung des Viszeralteiles auf 21 *mm* ansteigt. Da jedoch meine Stücke erheblich breiter als lang sind, so stelle ich sie, der Diagnose Waagens gemäß, mit Vorbehalt zu *M. ovalis*.

Unter den Marginiferen des russischen Oberkarbons fordert keine Art zu einem näheren Vergleich heraus.

Von Caneva wird *M. cf. spinosocostata* aus dem Bellerophonkalk von Cadore zitiert (Boll. Soc. Geol. Ital., Vol. XXV, 1906, pag. 430).

Richthofenia aff. Lawrenciana de Kon.

Taf. XV, Fig. 12, 13.

Vergl. *Anomia Lawrenciana L. de Koninck*, Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. XIX, 1863, pag. 6, Pl. IV, Fig. 7, 8, 9, und *Richthofenia Lawrenciana Waagen*, Salt Range Foss., Palaeont. Ind., ser. XIII, Vol. I. Productus limest. Foss., pag. 736, Pl. LXXXII, Fig. 1, LXXXII *A*, LXXXIII.

1905. *Richthofenia aff. Lawrenciana Schellwien*, Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges., Bd. LVII, pag. 358 (Protokolle).

In dem von Schellwien gesammelten Material an Brachiopoden aus dem Bellerophonkalk von Schaschar finden sich zwei Vertreter der durch ihre gestreckt kelchförmige Gestalt so charakteristischen Gattung *Richthofenia*. Das eine der beiden Exemplare ist eine Ventralklappe von der bekannten Kreiselform mit schwach ausgeprägter Skulptur der äußeren Schale. Das zweite entspricht offenbar dem von Schellwien an Richthofenien aus dem sizilianischen Perm nachgewiesenen inneren Schalenteil der Ventralklappe, an dem Area und Pseudodeltidium vollständig erhalten sind. Spuren der kleinen Klappe sind an keinem der beiden Exemplare vorhanden.

Während die Zugehörigkeit der vorliegenden Art zu *Richthofenia* feststeht, kann eine spezifische Bestimmung nicht mit voller Sicherheit vorgenommen werden. Trotz einer weitgehenden Ähnlichkeit mit *R. Lawrenciana* sind doch in der großen Höhe und Schlankheit des

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Pseudodeltidiums Unterschiede bemerkbar, die vor einer direkten Identifizierung mit der letzteren Art warnen.

Noch von einer zweiten Lokalität (NW von P. 1005 bei Debeljak, 2 *km* NNO vom Mladi Vrh, im O des Blegaš) liegen aus den Aufsammlungen Kossmats Fossilreste vor, die mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auf *Richthofenia* bezogen werden können. Es sind Durchschnitte und Auswitterungen von trichterförmiger, beziehungsweise hornförmiger Gestalt, die in der Nähe der Trichterspitze Andeutungen von Böden erkennen lassen.

Meekella sp. ind.

Meekella sp. ind. Schellwien, Manuskript.

Einige fragmentäre Reste von Ventral- und Dorsalklappen mit den charakteristischen Eindrücken der Septa in der Wirbelregion weisen mit großer Wahrscheinlichkeit auf dieses Genus hin. Eine spezifische Bestimmung ist durch die schlechte Erhaltung — die Oberflächenskulptur ist durch starke Abwitterung fast gänzlich zerstört — ausgeschlossen.

Orthis sp. ind.

Orthis (Schizophoria?) sp. ind. Schellwien, Manuskript.

Zwei schlecht erhaltene Ventralklappen mit zart radial gestreifter Schalenoberfläche erinnern in ihrer äußeren Erscheinung an karbonische Vertreter der Gruppen der *Orthis resupinata* (*Schizophoria*) und *Orthis Michelinii* (*Rhipidomella*), doch ist der Erhaltungszustand für eine sichere Bestimmung nicht ausreichend.

Comelicania Haueri Stache.

Taf. XV, Fig. 14.

1878. *Spirifer. Haueri Stache*, Beiträge zur Fauna der Bellerophonkalke Südtirols. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XXVIII, pag. 140, Taf. III, Fig. 2, 3.

Die für den Bellerophonkalk von Südtirol und Kärnten so charakteristische Gruppe der *Spirigera* (*Comelicania*) *vultur Stache* ist bei Schaschar durch die obige Form vertreten. In dem von Professor Schellwien gesammelten Material, das mir durch Herrn Professor Tornquist übermittelt worden war, befanden sich mehrere Stücke dieser Art unter der Bezeichnung „Bombaschgraben", aber auch zwei Fragmente in ganz gleicher Erhaltung, die die Etikette „Zazar" trugen. In Anbetracht der vollkommen übereinstimmenden Art der Erhaltung war ich zunächst geneigt, an eine Verwechslung der Fundortsangabe zu denken, wurde jedoch veranlaßt, diese Meinung aufzugeben, nachdem die Untersuchung des von Herrn Želísko im Sommer 1909 bei Schönbrunn (Verzdenec) gesammelten Materials zu der Entdeckung eines ziemlich vollständigen Exemplars von *Comelicania Haueri* geführt hatte.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das Exemplar von Schönbrunn, das hier zur Abbildung gebracht wurde, zeigt beide Klappen in fester Verbindung. Allerdings ist die kleine Klappe stark abgerieben, so daß von der ursprünglichen Skulptur nur in der Nähe des Stirnrandes Spuren sich erhalten haben. Der Stirnrand selbst ist zumeist abgebrochen. Ein Mittelwulst scheint nur schwach ausgebildet gewesen zu sein. In der großen Klappe ist der breite, verhältnismäßig flache und von wulstig verdickten Kanten begrenzte Sinus gut ausgeprägt.

Die Schnabelkanten sind nur in der unmittelbaren Nähe des eigentlichen Schnabels scharf und grenzen hier ein tief ausgerundetes Schloßfeld deutlicher ab. Gegen die Flügel hin verschwimmen Schloßfeld und Schalenrücken miteinander, so daß man hier von einer falschen Area, wie bei vielen Repräsentanten der Gattung *Spirigera*, sprechen kann. An dem Bruchstück aus der Sammlung Schellwiens tritt dieser Charakter des Schloßfeldes noch viel deutlicher hervor. Auch ist an dem letzteren Stück die Anwesenheit eines breiten Schnabelloches mit Sicherheit zu erkennen.

Stache hat an seinem Originalexemplar der *Comilicania Haueri* — dem einzigen, das beide Klappen im Zusammenhang zeigte — die beiden Klappen nahezu gleich lang gefunden. Bei dem mir vorliegenden Exemplar aus dem Bellerophonkalk von Schönbrunn sind sie von ungleicher Länge. Die Schnäbel stehen einander nicht gegenüber, sondern der Schnabel der Ventralklappe überragt jenen der Dorsalklappe ganz erheblich. In Erwägung, daß die Höhe des Schnabels, beziehungsweise des Schloßfeldes bei den Spiriferiden zu den veränderlichsten Merkmalen gehört, wird man diesem Unterschied kaum den Wert eines Speziesmerkmals zuerkennen dürfen.

Unter allen Vertretern der Gruppe der *Comelicania vultur* zeigt *C. Haueri* wohl die ausgesprochenste Ähnlichkeit mit der devonischen *Spirigera phalaena Phill.* Ob es sich wirklich um eine generische Zugehörigkeit zu *Spirigera* handelt, könnte wohl nur durch eine Untersuchung des Armgerüstes entschieden werden, für die aber bisher kein ausreichendes Material vorliegt. Die Einführung einer besonderen subgenerischen Bezeichnung, *Comelicania Frech* [1]), halte ich allerdings für gerechtfertigt.

Spiriferina cristata Schloth.

Taf. XIV, Fig. 10.

Spiriferina cristata Schellwien, Manuskript.

Eine Ventralklappe und zwei unvollständig erhaltene Dorsalklappen gehören dieser Art an, sofern man die von Davidson (Appendix to the Carbon. and Permian Monographs, pag. 267) befürwortete weite Fassung derselben als berechtigt anerkennt. Berücksichtigt man jedoch die zahlreichen Varietäten, in welche diese Großart sich spaltet, so besteht keineswegs volle Übereinstimmung zwischen unseren Exemplaren und der typischen Leitform des Zechsteins. Mit voller Be-

[1]) Lethaea palaeozoica, Bd. II, 2. T., Dyas, pag. 551.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

stimmtheit kann dies wenigstens von der hier abgebildeten Ventralklappe behauptet werden, während die Bruchstücke der beiden Dorsalklappen für eine Feststellung der feineren Unterscheidungsmerkmale zu dürftig sind.

Die vorliegende Ventralklappe ist mäßig geflügelt. Länge und Breite stehen in dem Verhältnis von 10 zu 14 (?) *mm*. Da die Enden der Flügel abgebrochen sind, läßt sich nicht mit Sicherheit konstatieren, ob die größte Breite der Schale mit dem Schloßrand zusammenfällt. Der Schloßrand selbst ist der Beobachtung nicht zugänglich, wohl aber kann man in der Seitenansicht die Anwesenheit einer ziemlich hohen Area mit stark eingekrümmtem Wirbel erkennen. Die Zahl der Rippen ist gering. Auf jeder Seite des Sinus liegen drei kräftige und auf den äußersten Teilen der Flügel noch zwei schwächere Rippen.

In den bescheidenen Dimensionen und in der geringen Anzahl kräftig ausgebildeter Rippen stimmt unser Exemplar allerdings mit der typischen Form der *Spiriferina cristata* überein, weicht jedoch von der letzteren in der Gestalt des Sinus einigermaßen ab. Der Querschnitt des Sinus ist nicht rechteckig, sondern ungefähr bogenförmig. Von den scharfen Linien, die nach Schellwien (Palaeontographia, Bd. XXXIX, pag. 50) bei den Stücken aus dem deutschen Zechstein den ebenen Grund des Sinus gegen die steil aufsteigenden Seitenränder abgrenzen, konnte ich keine Spur bemerken. In der Form des Sinus steht das vorliegende Exemplar aus dem Bellerophonkalk der *var. octoplicata Sow.* sehr nahe, insbesondere dem von Waagen (Productus limestone foss. Pl. XLIX, Fig. 3) abgebildeten Exemplar aus dem mittleren Productuskalk von Katta. Auch mit den von mir aus dem permischen Klippenkalk des Chitichun Nr. 1 beschriebenen Formen (Himálayan Foss. Palaeont. Ind., ser. XV, Vol. I, Pt. 3, pag. 39, Pl. VII, Fig. 5—7), die von Schellwien (Die Fauna der Trogkofelschichten, Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. XVI., Heft 1, pag. 66) zu *Spiriferina cristata var. fastigata*[1]) gestellt wird, besteht in der Form des Sinus eine weitgehende Übereinstimmung. Doch ist bei der tibetanischen Form die Sinuszunge viel stärker verlängert und die Zahl der Rippen zu beiden Seiten des Sinus größer.

Mit Davidsons *var. octoplicata*, die sich vom Unterkarbon bis ins Perm verfolgen läßt, möchte ich gleichwohl unsere Form des Bellerophonkalkes nicht vereinigen, da sowohl in den Dimensionen als in der Berippung Unterschiede vorhanden sind. Vielmehr wäre das vorliegende Exemplar zwischen die echte *Sp. cristata* und die *var. octoplicata* zu stellen, da sie Merkmale beider Typen vereinigt.

---

[1]) Schellwien vereinigt mit dieser Varietät auch die russische *Spiriferina subconica Moeller* (Bergjournal, St. Petersburg, Bd. IV, 1862, pag. 76, Taf. V, Fig. 7, 8), die Tschernyschew (Die obercarbonischen Brachiopoden des Ural und Timan, Mém. Com. géol., Vol. XVI, Nr. 2, pag. 119, Taf. XIV, Fig. 3) nur als eine Mutation der *Spiriferina laminosa Mc. Coy* betrachtet. Ich glaube, daß die abweichende Art der Wirbelbildung und die größere Zahl der Rippen Moellers Exemplar aus Sterlitamak von der Varietät Schellwiens hinreichend unterscheiden.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Hemiptychina cf. inflata Waag.

Taf. XIV, Fig. 14.

1882. *Hemiptychina inflata Waagen*, Salt Range Fossils, Palaeont. Indica, ser. XIII, Vol. I, Productus limest. Foss., pag. 372, Pl. XXVII, Fig. 7, 8, 9.
Hemiptychina inflata Schellwien, Manuskript.

Das geringe Material an Terebratuliden, das mir aus dem Bellerophonkalk von Schaschar vorliegt, gestattete mir nur an einem einzigen Exemplar den Versuch, durch ein Anschleifen von der Dorsalseite her die Struktur des Armgerüstes festzustellen. Da dieser Versuch nicht zum Ziele führte, so stützt sich die Einreihung der untersuchten Stücke in die Sektion oder Untergattung *Hemiptychina* ausschließlich auf die äußere Gestalt der Schalen. Immerhin kommt ihr eine sehr große Wahrscheinlichkeit zu, da die vollständig regelmäßige Kerbung des Stirnrandes und die Abwesenheit einzelner stärker akzentuierter Falten gegen eine Zuweisung zu *Notothyris Waag.* (*Rostranteris Gemmellaro*) spricht.

Die unseren Stücken beiliegenden Etiketten tragen die Bezeichnung *Hemiptychina inflata Waag.* in der Handschrift Schellwiens. Ich kann mich dieser Identifizierung nur mit Vorbehalt anschließen, da der Unterschied in den Größenverhältnissen der alpinen und indischen Form ein sehr auffallender ist. Unter den von Waagen abgebildeten Exemplaren hat keines eine Schalenlänge von weniger als 19 *mm* und das von mir beschriebene Stück aus dem Klippenkalk von Chitichun erreicht gar eine solche von 26 *mm*. Dagegen weisen die größten Exemplare aus dem Bellerophonkalk nur Schalenlängen von 11—12 *mm* auf und die übrigen bleiben noch erheblich hinter diesen Dimensionen zurück. Auch die Form der beiden Klappen ist etwas weniger stark gewölbt als bei den typischen *H. inflata*. Dagegen stimmt die Skulptur vollständig überein. Bei keiner anderen Art der Untergattung *Hemiptychina* reichen die Falten so nahe an den Wirbel heran.

Notothyris mediterranea Gemmellaro var.

Taf. XIV, Fig. 15,

1899. *Rostranteris mediterraneum Gemmellaro*, La fauna dei calcari con Fusulina delle valle del F. Sosio, Fasc. IV. Pte. I, pag. 244, Tav. XXVI, Fig. 1—6, XXVII, Fig. 59.
Vergl. insbes. 1903. *Notothyris mediterranea Diener*, Himálayan Fossils, Vol. I, Pt. 5, pag. 38, Pl. II, Fig. 15.

Das einzige mir vorliegende, tadellos erhaltene Exemplar stimmt mit keiner der bisher beschriebenen Arten genau überein. Es ist erheblich schlanker als alle von Waagen abgebildeten Formen aus dem Productuskalk der Salt Range — von *Notothyris simplex* abgesehen — und gleicht in der äußeren Gestalt vielmehr jenen sizilianischen Arten, die Gemmellaro als *Rostranteris ovale* und *R. mediterraneum* (Fauna dei calcari con fusulina della Valle del fiume Sosio, IV, Pt. 1, pag. 248, Tav. XXV, Fig. 46—51, beziehungsweise pag. 244, Tav. XXVI, Fig. 1—6) beschrieben hat. Das auffälligste Merkmal ist die Entwicklung deutlicher Längsfalten zu beiden Seiten der Hauptrippen,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die den Sinus der Ventralklappe einfassen. Bei *Notothyris nucleolus Kutorga* (Verhandl. d. kais. Russ. Miner. Ges. St. Petersburg, 1892, pag. 23, Taf. V, Fig. 7) wäre unser Exemplar selbst dann nicht unterzubringen, wenn man für diese Art die weite Fassung Tschernyschews akzeptiert, der auch *N. simplex Waagen, N. ovalis Gemm.* und *N. Toulai Schellw.* mit derselben vereinigt.

Die Anwesenheit von vier deutlichen Falten auf der Ventralklappe und die schwache Ausbildung eines Sinus nähern unser Exemplar am meisten jener tibetanischen Varietät der *Notothyris mediterranea*, die ich aus den permischen Klippenkalken des Chitichun Nr. I und des exotischen Blockes Nr. 9 von Malla Sangcha (Palaeont. Indica, ser. XV, Vol. I, Pt. 5, pag. 38, Pl. II, Fig. 14, 15, pag. 94, Pl. III, Fig. 14) beschrieben habe. Auch bei dieser sind seitliche Rippen gut ausgeprägt, doch reicht der mittlere Zacken in der *W*-förmigen Stirnwelle weniger hoch gegen die Dorsalklappe hinauf. Bei unserem Exemplar dagegen liegen die drei Zacken der Frontalwelle fast in der gleichen Höhe.

Da bei einer Formengruppe von so großer Variabilität wie *Notothyris* die Einführung eines besonderen Speziesnamens für ein einziges Exemplar nicht wohl angeht, ziehe ich es vor, das letztere vorläufig als eine durch stärkere Berippung ausgezeichnete Varietät der *N. mediterranea Gemmellaro* zu betrachten, mit der unsere Art ja ohne Zweifel sehr nahe verwandt ist.

Ergebnisse.

Eine Brachiopodenfauna aus dem südalpinen Bellerophonkalk ist zuerst von Stache[1]) im Jahre 1878 beschrieben worden. Sie erwies sich als überaus einförmig, fast ausschließlich aus eigenartigen Vertretern der *Spirigeridae* bestehend, für die später die subgenerischen Bezeichnungen *Janiceps* und *Comelicania* vorgeschlagen worden sind. Dazu kommen noch einige spärliche Reste von Strophomeniden, denen, wie später Caneva gezeigt hat, auch die von Stache zu *Productus* gestellten Schalen anzureihen sind. Das Vorkommen von Rhynchonelliden, eines gerippten *Spirifer* und von *Lingula* im echten Bellerophonkalk wird von Stache selbst als zweifelhaft bezeichnet. Im übrigen konnte dieser ebenso sorgfältige als vorsichtige Beobachter mit Recht darauf hinweisen, daß die Brachiopoden trotz der Dürftigkeit des Materials das paläozoische Aussehen der Fauna des Bellerophonkalkes in hervorragender Weise ergänzen.

Von dieser Zeit ab bis zur Entdeckung der fossilführenden Schichten von Schönbrunn und Schaschar sind keine Fortschritte in unserer Kenntnis der Brachiopoden des Bellerophonkalkes zu verzeichnen. Bald nach der kurzen vorläufigen Mitteilung Schellwiens[2])

---

[1]) G. Stache, Beiträge zur Fauna der Bellerophonkalke Südtirols, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XXVIII, pag. 127—168.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. LVII, 1905, Monatsber. pag. 357.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

über die Bedeutung jenes Fundes hat G. Caneva[1]) eine Arbeit über die Fauna der südalpinen Bellerophonkalke veröffentlicht. Das von Caneva bearbeitete Material an Brachiopoden übertrifft an Reichtum bei weitem jenes, das fast 30 Jahre früher Hofrat Stache vorgelegen war. Caneva verzeichnet in seiner Fossilliste mehrere Vertreter der bisher im Bellerophonkalk nicht bekannten Familie der Terebratuliden, darunter

Hemiptychina cf. sublaevis Waag.
„ *cf. guttula Waag.*
Dielasma cf. truncatum Waag.

neben zwei neuen Arten dieses Genus, ferner mehrere ungerippte Spiriferen (*Martinia*, vertreten durch vier Arten, und *Reticularia cf. lincata Mart.*). Die *Orthothetinae* des Bellerophonkalkes werden zum Range einer neuen Untergattung, *Ombonia*, erhoben. Besonders bezeichnend ist die Anwesenheit solcher Productidengruppen im cadorinischen Bellerophonkalk, die schon durch Schellwien aus Oberkrain bekannt geworden waren, wie:

Productus cf. Humboldti Orb.
„ *cf. Abichi Waag.*
Marginifera cf. spinoso-costata Abich.

Die Beziehungen zum indischen Productuskalk treten auch in dieser Fauna hervor. Um so auffallender ist es, daß Caneva in seiner Diskussion der Perm-Triasgrenze den Bellerophonkalk nicht mit dem Productuskalk, sondern mit den Ceratitenschichten der Salt Range parallelisiert[2]).

Die Bellerophonschichten Bosniens haben bisher nur Reste hornschaliger Brachiopoden (*Discina, Lingula)* geliefert[3]).

Die in der vorliegenden Arbeit beschriebene Brachiopodenfauna des oberkrainischen Bellerophonkalkes von Schönbrunn und Schaschar enthält nachstehende Arten, die sich auf die Familien der *Productidae*, *Strophomenidae. Orthidae*, *Spirigeridae*, *Spiriferidae* und *Terebratulidae* verteilen:

Productus striatus cf. var. anomala Keys.
„ *semireticulatus Mart.*
„ *inflatus Mc. Chesney.*
„ *cf. indicus Waag.*
„ *cf. Humboldti d'Orb.*
„ *cf. opuntia Waag.*
Proboscidella cf. genuina Kut.
Marginifera cf. ovalis Waag.

---

[1]) G. Caneva, La fauna del calcare a Bellerophon. Boll. Soc. Geol. Ital., XXV, 1906, pag. 427—452.

[2]) G. Caneva, Über die Bellerophonkalkfauna. Zur Frage der Perm-Triasgrenze. Neues Jahrb. f. Min. etc., 1906, I, pag. 52—60.

[3]) E. Kittl, Geologie der Umgebung von Sarajevo, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., LIII, 1903, pag. 686, 687.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Richthofenia aff. Lawrenciana de Kon.
Meekella sp. ind.
Orthis (Schizophoria?) sp. ind.
Comelicania Haueri Stache.
Spiriferina cristata Schloth.
Hemiptychina cf. inflata Waag.
Notothyris mediterranea Gemm. var.

Das gewaltige Überwiegen der *Productidae* in dieser Fauna ist um so bemerkenswerter, als sonst im südalpinen Bellerophonkalk Vertreter dieser eminent paläozoischen Familie außerordentlich spärlich sind. Immerhin erscheint auch das Lokalkolorit einer Bellerophonkalkfauna durch die Anwesenheit der bisher niemals in anderen Schichtbildungen angetroffenen *Comelicania Haueri* gewahrt.

Noch stärker als die Beziehungen zum indischen Productuskalk, auf die schon im Jahre 1905 Schellwien hingewiesen hat, fällt in der Zusammensetzung dieser Fauna eine andere Eigentümlichkeit ins Auge, nämlich der außerordentlich starke Einschlag altertümlicher Elemente. *Productus striatus, P. semireticulatus, P. inflatus* sind Typen, die weit eher auf ein unterkarbonisches als auf ein permisches Alter der Ablagerungen schließen lassen würden, in denen sie auftreten. Sie geben der Fauna des oberkrainischen Bellerophonkalkes beinahe den Charakter einer Superstitenfauna. Dabei ist als ein wesentliches Moment zu berücksichtigen, daß *P. semireticulatus* und *P. inflatus* nicht etwa vereinzelt, sondern in sehr großer Individuenzahl auftreten und zusammen mit *P. cf. indicus* überhaupt als die eigentlichen Leitformen der Fauna von Schaschar bezeichnet werden müssen.

Die starke Beimischung solcher Elemente von karbonischem Gepräge bringt es mit sich, daß die Beziehungen unserer Fauna zum Productuskalk der Salt Range keineswegs enger sind als jene zu oberkarbonischen Ablagerungen. Beziehungen zu brachiopodenreichen Schichten von unterkarbonischem Alter werden durch das Vorkommen von *Richthofenia* allerdings ausgeschlossen, wohl aber springt die überaus nahe Verwandtschaft mit der Brachiopodenfauna des russischen Oberkarbons in die Augen. Ebenso entschieden als *Productus cf. indicus* und *Richthofenia aff. Lawrenciana* auf den indischen Productuskalk, weisen *Prod. semireticulatus* und *P. inflatus* auf das Oberkarbon von Moskau und im Ural hin. Wäre die hier beschriebene Brachiopodenfauna nicht in einem sicher horizontierten Schichtkomplex gesammelt worden, so würde die Entscheidung der Frage nach ihrem Alter große Schwierigkeiten bieten. Die Mehrzahl der Paläontologen würde sich — glaube ich — mit Recht dagegen sträuben, eine Fauna für permisch zu halten, in der Typen von so altertümlichem Gepräge wie die zuletzt erwähnten *Productus*-Formen eine so bedeutsame Rolle spielen, und könnte eine weitere gewichtige Stütze dieser Ansicht in der Tatsache sehen, daß zweifellos permische Formen in unserer Fauna so gut wie ganz fehlen. Ich selbst wenigstens würde in dieser Fauna, wenn sie mir ohne Kenntnis des Fundortes und des stratigraphischen Niveaus zur Bestimmung übermittelt worden wäre, gewiß nicht eine solche aus dem Bellerophonkalk vermutet haben. Unter

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

all den zahlreichen anthracolithischen Faunen Asiens, die in den letzten fünfzehn Jahren durch meine Hände gegangen sind, ist mir keine mit einem stärker ausgeprägten karbonischen Habitus bekannt geworden.

Die Tatsache, daß wir es hier mit einer sicher horizontierten Permfauna aus einer Schichtgruppe zu tun haben, die jünger ist als der unzweifelhaft permische Grödener Sandstein, ist von größter Bedeutung für die viel umstrittene Frage nach der Altersstellung des Productuskalkes der Salt Range. Wenn wir den Brachiopoden der anthracolithischen Periode den Wert stratigraphisch wichtiger Leitfossilien im Sinne von Waagen und Tschernyschew zugestehen, so können wir unsere Fauna mit gleichem Rechte mit den Faunen des russischen Oberkarbons und des indischen Productuskalkes parallelisieren. Der offenbare Irrtum, der in einer Parallelisierung des Bellorophonkalkes mit dem russischen Oberkarbon liegt, ist geeignet, ein starkes Mißtrauen gegen die von Tschernyschew vorgeschlagene Parallelisierung der Hauptmasse des Productuskalkes mit dem russischen Oberkarbon zu erwecken. Schuchert[1]) hat sich vor einigen Jahren auf Grund eines vergleichenden Studiums der anthracolithischen Faunen Europas, Indiens und Amerikas gegen eine solche Parallelisierung ausgesprochen und ich pflichte ihm heute vollkommen bei. Die Fauna von Schönbrunn und Schaschar lehrt uns, daß die anthracolithischen Brachiopoden für feinere stratigraphische Unterscheidungen nicht verwendet werden können, daß die einzelnen Spezies, auch wenn man sie sehr eng faßt, nicht auf bestimmte Altersstufen beschränkt sind, wenn ihnen auch in einem kleineren Verbreitungsgebiete mit einheitlicher Faziesfolge eine gewisse Bedeutung als Leitfossilien zukommen mag.

Für Tschernyschew lag es nahe, aus der Übereinstimmung der Brachiopodenfaunen des Productuskalkes im Punjab und der oberkarbonischen Kalke im Ural auf die Gleichalterigkeit beider Ablagerungen zu schließen. Die engen Beziehungen der Fauna von Schaschar und Schönbrunn zu jenen des Productuskalkes rechtfertigen aber auch eine Parallelisierung des letzteren mit dem südalpinen Bellerophonkalk. Aus diesen Widersprüchen geht die geringe Verläßlichkeit der anthracolithischen Brachiopoden für Niveaubestimmungen hervor, denn es ist klar, daß ein Fossilmaterial, das eine Parallelisierung mit oberkarbonischen wie mit jungpermischen Ablagerungen im gleichen Maße rechtfertigt, für solche Parallelisierungen nur mit äußerster Vorsicht herangezogen werden darf.

Erfahrungen ähnlicher Art sind kürzlich von P. Groeber[2]) an seinem Material an karbonischen Brachiopoden aus dem nördlichen und zentralen Tian Schan gemacht worden. Sie sind geeignet, jene Hoff-

[1]) Ch. Schuchert, The Russian Carboniferous and Permian, compared with those of India and America. A review and a discussion. Amer. Journ. of Science, Vol. XXII, 1906, pag. 29—46, 143—158.

[2]) P. Groeber, Über die Faunen des unterkarbonischen Transgressionsmeeres des zentralen Tian Schan etc. Neues Jahrb. f. Min. etc. Beilagebd. XXVI, insbes. pag. 217, 244, ferner: Carbon und Carbonfossilien im nördlichen und zentralen Tian Schan, Abhandl. d. kgl. bayr. Akad. d. Wiss., II. Kl., Bd. XXIV, Abt. 2, 1909, insbes. pag. 347, 349, 350.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

nungen sehr stark herabzudrücken, die seinerzeit an die Methode Waagens geknüpft worden sind, durch eine außerordentlich enge Artfassung auch unter den anthracolithischen Brachiopoden scharf geschiedene, niveaubeständige Spezies ausfindig zu machen. Unter dem Eindrucke derartiger Erfahrungen dürften wohl manche Paläontologen eine allzuweit gehende Zersplitterung der Gattungen und Arten bei den Brachiopoden nicht länger befürworten und — wenigstens in einzelnen Fällen — zu den älteren von L. de Koninck und Davidson geübten Methoden der Artfassung zurückzukehren geneigt sein[1]).

Es ist kaum notwendig, zu betonen, daß der paläozoische Habitus der Fauna des südalpinen Bellerophonkalkes durch das vorliegende Material an Brachiopoden noch sehr erheblich verschärft wird. Eine Übergangsfauna kann man die Bellerophonkalkfauna nach unseren heutigen Erfahrungen wohl nicht mehr nennen. Die *Nautiloidea* tragen ein entschieden paläozoisches Gepräge. Insbesondere kommen Orthoceren aus der Gruppe des *Orthoceras annulatum* (*Cycloceras*) im Mesozoikum nicht mehr vor. Die wenigen Ammoniten, die von mir aus dem Bellerophonhalk des Sextentales beschrieben wurden, sind ganz indifferente Typen, denen man ebensogut in permischen als in untertriadischen Ablagerungen Indiens begegnen könnte. Die Bivalven schließen sich fast ausschließlich an Formen des Zechsteins an. Unter den Brachiopoden sind nur paläozoische Elemente vertreten, desgleichen unter den Korallen (*Lonsdaleia indica Waag. et Wentz.*). Man könnte also höchstens der Gastropodenfauna des Bellerophonkalkes den Charakter einer Übergangsfauna im Sinne von Caneva zuerkennen, weil in ihr die triadischen Gattungen *Marmolatella*, *Platychilina*, *Hologyra* und *Trachyspira* zum erstenmal erscheinen. Die Bedeutung dieser Tatsache wird aber sehr wesentlich durch den Umstand abgeschwächt, daß wir bisher nur sehr wenig von permischen Gastropodenfaunen wissen. Auch überwiegen in der Gastropodenfauna des Bellerophonkalkes die paläozoischen Elemente jene des Mesozoikums noch immer erheblich. Die Gattung *Bellerophon* selbst, die nach Arten- und Individuenzahl dominiert, ist ein eminent paläozoischer Typus, der schon in der unteren Trias erlischt, aber auch *Worthenia*, *Wortheniopsis*, *Straparollus*, *Murchisonia*, *Loxonema* und vor allem die sehr artenreiche Gattung *Neritomopsis* (Neritaceen mit resorbierten inneren Wandungen) drücken das Gewicht eines triadischen Einschlages in dieser Fauna beträchtlich herab.

---

[1]) Je schwieriger es wird, in außereuropäischen Ablagerungen eine Scheidung karbonischer und permischer Schichten auf Grund ihres faunistischen Inhalts vorzunehmen und je deutlicher sich die überaus enge Verbindung zwischen beiden Formationen zeigt, desto mehr macht sich das Bedürfnis nach einer gemeinsamen Bezeichnung für dieselben fühlbar. Es empfiehlt sich für eine solche der von Waagen vorgeschlagene Name: Anthracolithische Epoche, da die Bezeichnung Permokarbon bereits in einem bestimmten Sinne — für die Artinskische Etage und deren Äquivalente — verwendet worden ist. Ich habe den Namen „Anthracolithisch" in meinen Arbeiten in der Palaeontologia Indica angewendet und ihm in der englischen Literatur bereits eine ziemlich weite Verbreitung verschafft. Ich glaube, daß seine Einbürgerung auch in der deutschen Literatur vorteilhaft sein dürfte.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nach der Zusammensetzung seiner Fauna kann der Bellerophonkalk nur dem Permsystem zugerechnet werden, ein Standpunkt, der sich ja bereits ziemlich allgemeiner Anerkennung erfreut. Gegen eine Verschiebung der Perm-Triasgrenze in den Alpen nach abwärts über die Basis der Werfener Schichten hinaus, wie sie von Vacek befürwortet wird, darf man sich aus paläontologischen Gründen mit Recht ablehnend verhalten.

Auch Caneva anerkennt das permische Alter des Bellerophonkalkes, dagegen will er im ostindischen Faunengebiet die Perm-Triasgrenze nach aufwärts verschoben wissen, so daß die Ceratitenschichten der Salt Range und deren Äquivalente noch dem Permsystem zufallen sollen. Er parallelisiert nämlich den Bellerophonkalk nicht mit dem Productuskalk der Salt Range, sondern mit den Ceratitenschichten. Beziehungen in der Fauna des Bellerophonkalkes und des Productuskalkes erscheinen ihm allerdings durch eine Anzahl identischer oder sehr nahestehender Arten angedeutet, aber diesen stehen auch auffallende Unterschiede in der Zusammensetzung beider Faunen gegenüber. Caneva parallelisiert daher den Bellerophonkalk nicht mit dem Productuskalk, zu dem allerdings faunistische Beziehungen, jedoch nicht ausreichender Art, bestehen, sondern — nun folgt die Überraschung — mit den Ceratitenschichten, zu denen faunistische Beziehungen überhaupt nicht existieren.

Wenn es noch eines Beweises bedurft hätte, daß die Äquivalente des Bellerophonkalkes nur im Productuskalk gesucht werden können, nicht in den Ceratitenschichten, die eine typische Fauna der Werfener Schichten geliefert haben [1]), so wäre er durch die Entdeckung der hier beschriebenen Brachiopodenfauna erbracht worden.

[1]) L. Waagen, Werfener Schichten in der Salt Range, Zentralblatt f. Min. etc., 1900, pag. 285.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Inhaltsverzeichnis.

Seite

A. Die Verbreitung und Lagerung der Bellerophonkalke im Süden der Julischen Alpen 277
Karbon und Perm 278
I. Bellerophonkalke der Gebirgszone Sairach—Kirchheim 279
I*a*. Permaufbrüche im Idricagebiete 282
II. Bellerophonkalke der Umgebung von Bischoflack und Billichgraz 283
III. Bellerophonkalke der Gebirgszone Oberlaibach—Pölland . . . 283
Aufbruch von Schönbrunn (Vrzdenec) 285
Antiklinale von Schaschar (Žažar) 286
Schlußbemerkungen 287

B. Die Brachiopodenfauna des Bellerophonkalkes von Schaschar und Schönbrunn 289
Beschreibung der Arten 290
Productus striatus cf. var. anomala Keys. 290
Productus semireticulatus Mart. 291
Productus inflatus Mc. Chesney 293
Productus cf. indicus Waag. 294
Productus cf. Humboldti d'Orb. 296
Productus cf. opuntia Waag. 297
Proboscidella (?) cf. genuina Kut. 298
Marginifera cf. ovalis Waagen 298
Richthofenia aff. Lawrenciana de Kon. 299
Meekella sp. ind. 300
Orthis sp. ind. 300
Comelicania Haueri Stache 300
Spiriferina cristata Schloth. 301
Hemiptychina cf. inflata Waag. 303
Notothyris mediterranea Gemmellaro var. 303
Ergebnisse 304

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel XIV.

Die Bellerophonkalke von Oberkrain und ihre Brachiopodenfauna.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Erklärung zu Tafel XIV.

Fig. 1 *a*, *b*, *c*. *Productus semireticulatus Mart.*
Fig. 2. *Productus semireticulatus Mart.*, Dorsalklappe.
Fig. 3 *a*, *b*. Zwischenform zwischen *Productus semireticulatus Mart.* und *P. inflatus Mc. Chesney.*
Fig. 4 *a*, *b*. *Productus inflatus Mc. Chesney.*
Fig. 5 *a*, *b*, *c*. *Productus inflatus Mc. Chesney*, Übergangsform zu *P. semireticulatus Mart.*
Fig. 6 *a*, *b*. *Productus striatus var. anomala Keys.*
Fig. 7 *a*, *b*. *Productus cf. indicus Waag.*
Fig. 8. *Productus cf. indicus Waag*. Dorsalklappe.
Fig. 9 *a*, *b*. *Productus cf. indicus Waag.*
Fig. 10. *Spiriferina cristata Schloth.*
Fig. 11 *a*, *b*. *Productus cf. opuntia Waag.*
Fig. 12 *a*, *b*. *Productus cf. opuntia Waag.*
Fig. 13. *Productus cf. opuntia Waag.*
Fig. 14 *a*, *b*, *c*, *d*. *Hemiptychina cf. inflata Waag.*
Fig. 15 *a*, *b*, *c*, *d*. *Notothyris mediterranea Gem. var.*

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Lichtdruck von Max Jaffé, Wien.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Bd LX, 1910.

Verlag der k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien. III., Rasumoffskygasse 23.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel XV.

Die Bellerophonkalke von Oberkrain und ihre Brachiopodenfauna.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Erklärung zu Tafel XV.

Fig. 1. *Productus cf. indicus Waag.*, Ventralklappe.
Fig. 2 *a*, *b*. *Productus cf. indicus Waag.*, Ventralklappe.
Fig. 3. *Productus cf. indicus Waag.*, Ventralklappe.
Fig. 4. *Productus cf. indicus Waag.*, Dorsalklappe.
Fig. 5 *a*, *b*. *Productus cf. indicus Waag.*, Ventralklappe.
Fig. 6. *Productus cf. indicus Waag.*, Ventralklappe.
Fig. 7. *Productus cf. indicus Waag.*, Ventralklappe.
Fig. 8 *a*, *b*, *c*. *Marginifera cf. ovalis Waag.*
Fig. 9 *a*, *b*. *Marginifera cf. ovalis Waag.*
Fig. 10 *a*, *b*. *Marginifera cf. ovalis Waag.*
Fig. 11 *a*, *b*, *c*. *Proboscidella (?) cf. genuina Kutorga.*
Fig. 12. *Richthofenia aff. Lawrenciana de Kon.*, Innerer Schalenteil der Ventralklappe mit Area und Pseudodeltidium.
Fig. 13. *Richthofenia aff. Lawrenciana de Kon.*, Ventralklappe.
Fig. 14 *a*, *b*. *Comelicania Haueri Stache.*
Fig. 15 *a*, *b*. *Productus cf. Humboldti d'Orb.*

Fig. 5 und 14 von Schönbrunn aus der Koll. Želizko, die übrigen von Schaschar aus der Koll. Schellwien.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Lichtdruck von Max Jaffé, Wien.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Bd. LX. 1910.

Verlag der k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 23.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: 060

Autor(en)/Author(s): Kossmat [Koßmat] Franz, Diener Carl (Karl)

Artikel/Article: Die Beilerophonkalke von Oberkrain und ihre Brachiopodenfauna. 277-310