

Abhandlungen  
der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften  
Mathematisch-physikalische Klasse  
XXVI. Band, 8. Abhandlung

---

Wissenschaftliche Ergebnisse der Reise von Prof. Dr. G. Merzbacher  
im zentralen und östlichen Tian-Schan 1907/8

**Faunen**  
aus dem Unterkarbon des südlichen und östlichen Tian-Schan

von

**Erich Krenkel**

in Leipzig

Mit 2 Tafeln und Profilen

Vorgelegt am 5. Juli 1913

---

München 1913

Verlag der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften  
in Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth)

Abbildungen

der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften  
Mathematisch-physikalische Klasse  
XXVI. Band, 8. Abhandlung

Wissenschaftliche Ergebnisse der Reise von Prof. Dr. G. Mertzbacher  
im zentralen und östlichen Tian-Schan 1907/8

Faunen

aus dem Unterkarbon des südlichen und östlichen Tian-Schan

von  
Erich Kienke  
in Leipzig

Mit 2 Tafeln und Profilen

Vorgelegt am 5. Juli 1913

München 1913

Verlag der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften  
in Kommission des J. Neumann, Neudamm 14, Leipzig

## Einleitung.

Das reiche und schöne Fossilmaterial des unteren und oberen Karbons, das Professor G. Merzbacher, H. Keidel und P. Gröber auf ihren, für die Erkenntnis des geologischen Aufbaus des Tiau-Schan so erfolgreichen Expeditionen durch dieses Gebirge in den Jahren 1907—1909 gesammelt haben, sollte auf ihren Wunsch von mir einer zusammenfassenden Bearbeitung unterzogen werden. Diese Absicht konnte jedoch wegen anderer Pläne und aus äußeren Schwierigkeiten bis zur Zeit nicht vollkommen zur Ausführung gelangen. Es werden deshalb hier nur die Faunen einer Anzahl von Fundpunkten veröffentlicht, soweit sie fertiggestellt werden konnten. Den Rest der Karbonfossilien, darunter eine Reihe von oberkarbonen Faunen, wird Herr Dr. Leuchs in München bearbeiten.<sup>1)</sup>

Erst nachdem dessen Ergebnisse vorliegen, wird ein Überblick über das ganze Material gewonnen sein, der zu weitergehenden Schlußfolgerungen über den Charakter der Fauna wie über die Entwicklung und die stratigraphischen Verhältnisse des Karbons im Tiau-Schan berechtigen kann. Wenn auch meine Auffassung über die, gewisse Eigentümlichkeiten bergende Fauna feststeht, so möchte ich es hier doch unterlassen, mich ausführlicher über sie zu äußern, um den weiteren Ergebnissen der Bearbeitung nicht vorzugreifen.

Herrn Professor G. Merzbacher danke ich für die freundliche Überlassung des Materials und manche Mitteilung, meinem Freunde Paul Gröber aber für seine ausführlichen mündlichen und schriftlichen Mitteilungen.

<sup>1)</sup> Inzwischen werden wohl auch die Ergebnisse von Gröbers Reise im südlichen Tiau-Schan erscheinen. Es standen mir für diese Reise nur, wie einem regierenden Haupte, einzelne Ausschnitte aus Korrekturbogen zur Verfügung.

Über die Ausbildung und die Verbreitung des Karbons im Tian-Schan, soweit es durch die von Merzbacher und Gröber geführten Expeditionen bekannt geworden ist, haben Keidel, Gröber und Leuchs in verschiedenen Arbeiten berichtet. Leuchs hat vor kurzem eine zusammenfassende Darstellung der Tektonik und der Schichtenfolge im Tian-Schan gegeben, auf die als wichtige Einführung in dieses Gebiet hingewiesen werden soll.<sup>1)</sup>

Sedimentäre Gesteine des Karbons (die eruptiven, wie Granite, Porphyre, Tuffe sollen außer acht gelassen werden) sind im Tian-Schan weit verbreitet. Sie bestehen im Unterkarbon ganz überwiegend aus verschieden gefärbten Brachiopoden-, Krinoiden- und Korallenkalcken, aus kieseligen und dolomitischen Kalcken, die zum Teil massig ausgebildet, zum Teil geschichtet sind; daneben finden sich Sandsteine, rote und grüne Tonschiefer, Mergel und Konglomerate. Häufig sind die Sedimente des Unterkarbons durch jüngere granitische Intrusionen kontaktmetamorph beeinflusst worden. Mächtigkeitsangaben für diese Schichten fehlen zumeist; nach Leuchs erreicht das Unterkarbon im Temurlyktau eine Mächtigkeit von etwa 600 Metern; im südlichen Tian-Schan schätzt es Gröber auf 400—500 Meter Mächtigkeit. — Im Oberkarbon sind Krinoidenkalke, Fusulinen- und Schwagerinenkalke, überwiegend bunte und fischähnliche Tonschiefer, rote Sandsteine und mächtige Konglomerate zu nennen. Das Oberkarbon, wohl nur im südlichen Tian-Schan entwickelt, erreicht eine viel größere Mächtigkeit als das Unterkarbon.

Das unterkarbone<sup>2)</sup> Meer bedeckte im Tian-Schan weit ausgedehnte Gebiete; es gehörte zu dem großen Mittelmeer der Nord-Hemisphäre dieser Zeit, das sich ostwärts bis nach China verfolgen läßt. Marine Schichten sind, um eine kurze Übersicht zu geben, bekannt aus dem westlichen Tian-Schan, aus dem dsungarischen Alautau und dem Barlyk-Gebirge, aus der Bogdoola, aus dem Temurlyktau, aus dem zentralen Tian-Schan, aus dem Chalyktau, aus dem südlichen Tian-Schan und aus dem Yuldus-Gebiet.

Das Unterkarbon liegt konkordant über älteren paläozoischen Schichten, wie über dem Oberdevon im westlichen Tian-Schan, oder — und das überwiegend — transgrediert es, wohl auf Grund epirogenetischer Bewegungen in den südlich vorliegenden Gebieten. Die Transgression schreitet weg über ältere granitische Kerne, paläozoische Phyllite und Schiefer (Apatakan-Schichten), die ein bereits im Unterkarbon stark abgetragenes Festland aufbauten, das intensiv aufgefaltet war.<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> K. Leuchs, Ergebnisse neuer geologischer Forschung im Tian-Schan. Geolog. Rundschau 1913, S. 15. Mit ausführlichen Literaturangaben (nachzutragen wäre: Gröber, Aus den Ergebnissen einer Forschungsreise im südlichen Thiën-Schan. Leipzig 1911).

<sup>2)</sup> Im Folgenden soll nur das Unterkarbon in Betracht gezogen werden.

<sup>3)</sup> Präkarbonische Bewegungsphase des Tian-Schan, wohl entsprechend der kaledonischen Faltung (oder einer Vorphase der variskischen?).

Transgressionsschichten wurden mehrfach festgestellt, konnten jedoch nicht überall nachgewiesen werden.<sup>1)</sup> Gut aufgeschlossen findet sich die Transgression, um einige Beispiele zu nennen, am Kaschka-tur-Paß, wo gefalteten Phylliten ein Kalkkonglomerat fast horizontal aufrucht;<sup>2)</sup> darüber folgt der Kalk mit *Productus giganteus* Sow. Am Sartdschol-Paß liegt über Granit eine Folge von sandigen Schichten aus Granitgrus und von Konglomeraten aus Granit- und Kalkgeröllen;<sup>3)</sup> darüber Kalk mit *Productus giganteus* Sow. In einem Seitentale des Kok-dschar-Tales ruht auf Granit eine Aufbereitungszone aus Granitbruchstücken, darüber plattiger und knolliger, rötlicher sandiger Kalk; auch in den höheren Kalklagen kommen noch Granitgerölle vor.<sup>4)</sup> Im Yuldustal liegt über stark gefalteten Phylliten auf schwach geneigter Fläche der unterkarbone Kalk mit *Productus giganteus* Sow. var. *edelburgensis* Phill.<sup>5)</sup>

Am Ende des Unterkarbons setzen gebirgsbildende Prozesse im Gebiete des Tian-Schan ein (postunterkarbone Faltungsphase). Die Meeresbedeckung erfährt eine sehr beträchtliche Einschränkung. Das unterkarbone Transgressionsmeer zieht sich nach Süden zurück. Marines Oberkarbon fehlt demzufolge im nördlichen und zentralen Tian-Schan; es ist vor allem aus dem südlichen Tian-Schan südlich des Kok-schaal-Flusses bekannt, mit den reichen Faunen von Utsch mit *Spirifer supramosquensis* und von Känkerinig-Saie;<sup>6)</sup> ferner im Bedel- und Dschanart-Bogen, mit der von Keidel bearbeiteten Fauna des Kukurkuk-Tales, die von ihm als mit dem uralischen Schwagerinenkalk im Sinne Tschernyschews gleichaltrig angesehen sind.<sup>7)</sup>

Schichten, die auf die regressive Bewegung des unterkarbonen Meeres hindeuten, wie plattige bunte Mergel mit Glimmer und Tongallen, gipshaltige Mergel, rote Sandsteine über echten marinen Sedimenten, als Regressionsbildungen außerdem durch ihre Zwergfauna<sup>8)</sup> und massenhaftes Auftreten kleiner Zweischaler gekennzeichnet, finden sich am Sartdschol-Paß,<sup>9)</sup> im Dschiti-oguss-Tale, im Kok-dschar-Tale und anderwärts.

Im Unterkarbon des Tian-Schan lassen sich möglicherweise zwei Stufen unterscheiden.

Eine untere Stufe ist bis jetzt sehr selten erwähnt worden und bedarf noch des sicheren paläontologischen Nachweises. So beschreibt Muschetow im westlichen Tian-Schan dünngeschichtete dunkle Krinoidenkalke, die konkordant auf Oberdevon liegen.<sup>10)</sup> Bronnikow gibt eine Übersicht über die Ausbildung dieses Karbons, das aus hellgrauen Kalken, grünen und gelben Schiefeln, grauen Sandsteinen und in den oberen Horizonten aus Eruptivtuffen besteht und 3000 m mächtig wird.

Weiter erwähnt Keidel aus dem südlichen Tian-Schan von Safarbai kieselige Dolomite und Kalke, die älter sein sollen als die unterkarbonen Sedimente von Utsch-Turfan

1) Es mag das an äußeren Umständen liegen; nicht jede Transgression macht sich überdies durch „typische“ Transgressionsbildungen bemerkbar.

2) Keidel und Richarz, Ein Profil durch den nördlichen Teil des zentralen Thian-Schan, S. 107, Profil VI auf S. 111 (hier ist als Transgressionsbildung ein „Quarzitkonglomerat“ genannt).

3) Keidel, l. c. S. 114, Profil VII.

4) Keidel, l. c. S. 115 Profil V. Auch Profil XX. 5) Profil siehe unten. 6) Noch unbearbeitet.

7) Keidel, Südlicher Tian-Schan, S. 266.

8) Gröber, Sartdschol, S. 245; die Deutung als Zwergfauna scheint mir nicht einwandfrei.

9) Keidel, S. 114. 10) Leuchs, l. c. S. 21.

mit *Productus giganteus* Sow.<sup>1)</sup> und seiner Ansicht nach dem untersten Karbon angehören.<sup>2)</sup> Gröber sagt über das Karbon des gleichen Gebietes:<sup>3)</sup> „das Unterkarbon beginnt mit der oberen *Dibunophyllum*-Zone, die allenthalben diskordant über stark gefaltetem (intra-karbone Faltung) älteren Unterkarbon liegt, das jedoch innerhalb unseres Gebietes nur selten sichtbar wird (Patakan-bel, Tojun-Tal)“.

Dieses „ältere“ Unterkarbon entspricht wohl devonischen Schichten. In seiner neuesten Arbeit über den südlichen Tian-Schan betont Gröber auch ausdrücklich, daß hier der Niederschlag marinen Karbons erst mit dem oberen Unterkarbon beginnt.

Einer oberen Stufe des Unterkarbons gehören die bisher aus dem Unterkarbon des Tian-Schan beschriebenen Faunen an, so die von Sart-dschol,<sup>4)</sup> von Chonochai,<sup>5)</sup> ferner die in dieser Arbeit behandelten von Basch-sugun, Yuldus, Utsch-Turfan, Chodschür-no-ussun, Borobogussun.<sup>6)</sup>

Diese obere Stufe des Unterkarbons ist im Tian-Schan nach ihrer Fauna gekennzeichnet durch das massenhafte Vorkommen von *Productus gigantus* Sow. und seiner var. *edelburgensis* Phill., von *Productus hemisphaericus* Sow., durch das vergesellschaftete Auftreten einiger, besonders im oberen Unterkarbon weit verbreiteter Brachiopoden, und durch gewisse Korallen, wie *Lithostrotion irregulare* Phill., *Syringopora ramosa* Goldf., *Cyathophyllum Murchisoni* E. und H.<sup>7)</sup>

Die Stufe mit *Productus giganteus* Sow. und seinen Verwandten und mit *Productus hemisphaericus* Sow., wie mit den eben genannten, stratigraphisch sehr wichtigen Korallen entspricht nach ihrer Fauna am besten der für das oberste Unterkarbon Englands von Vaughan aufgestellten *Dibunophyllum*-Stufe. Nicht ausgeschlossen ist es, daß sowohl Hinweise auf die tiefere *Seminula*-Stufe, wie die *Posidonomya-Becheri*-Zone des tiefsten Oberkarbons vorhanden sind.

Die nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die wichtigsten, dem oberen Unterkarbon, besonders der *Dibunophyllum*-Zone Englands und des Tian-Schan gemeinsamen Arten.

1) Die Fauna von Utsch-Turfan gehört dem obersten Unterkarbon an; siehe unten.

2) Keidel, Südlicher Tian-Schan, S. 306.

3) Gröber, Tektonische Ergebnisse, S. 297.

4) Gröber, N. Jb. f. Min. 26. B.-B., S. 213 (Sart-dschol-Paß).

5) Gröber, Abh. Ak. Wiss., München 24, 1909 (Nördlicher und zentraler Tian-Schan).

6) Unbeschrieben sind die unterkarbonen Faunen von Basch-tschakma, von Tongitar und Kysilbulakning-saie.

7) Cephalopoden sind im Tian-Schan außerordentlich selten; von Chonochai ist allein *Nomismoceras rotiforme* Phill. bekannt. Sonst sind nur schlechte Bruchstücke vorhanden. *Nomismoceras rotiforme* soll in Visé in der Etage VI vorkommen. Vaughan erwähnt diese Form aus der unteren und mittleren Abteilung der *Posidonomya Becheri*-Zone. Dazu G. C. Crik, Notes on carboniferous Cephalopoda from the neighbourhood of Exeter Q. J. 1911, S. 399.

Verzeichnis einiger wichtigen, dem oberen Unterkarbon (besonders der Dibunophyllum-Zone) Englands und des Tian-Schan gemeinsamen Arten.

Cyathophyllum Murchisoni E. u. H.	Productus Cora d'Orb.
Lonsdalia aff. floriformis Flem.	" striatus Fisch.
Syringopora ramulosa Goldf.	" undatus Defr.
Lithostrotion irregulare Phill.	Chonetes hardrensis Phill.
Dibunophyllum aff. $\psi$ Vaugh.	" papilionacea Phill.
Schizophoria resupinata Mart.	Orthothetes crenistria Phill.
Productus giganteus Sow. (mit Var.)	Spirifer bisulcatus Sow.
" hemisphaericus Sow.	" duplicosta Phill.
" pustulosus Phill.	Martinia glabra Mart.
" punctatus Mart.	Reticularia lineata Mart.
" longispinus Sow.	Athyris cf. Roissyi l'Év.
" semireticulatus Sow.	" expansa Phill.
" Martini Sow.	Cyrtina septosa Phill.
" costatus Sow.	Camarophoria globulina Phill.
" scabriculus Mart.	Rhynchonella acuminata Mart.
" aculeatus Mart.	" (cf.) pleurodon Phill.
" spinulosus Sow.	Dielasma hastatum Sow.
" mesolobus Phill.	

Eine eingehendere, für das Karbonbereich des ganzen Tian-Schan geltende Gliederung der Edelburgensis- oder Dibunophyllum-Stufe aufzustellen, wie sie für das englische Unterkarbon auf Grund subtiler Untersuchungen in einzelnen Gebieten, allerdings nicht ohne gewisse Schwierigkeiten, durchgeführt wurde,<sup>1)</sup> ist heute noch unmöglich, besonders da — unter Außerachtlassung der entgegenstehenden paläontologischen Schwierigkeiten — die bekannten Profile, die häufig aus weit von einander entfernten Örtlichkeiten stammen, wegen fazieller Verschiedenheiten nur schwer zu vergleichen sind. Nur im südlichen Tian-Schan, wo das ganze Karbon am mächtigsten und vollständigsten entwickelt ist,<sup>2)</sup> lassen sich vielleicht, allerdings vorläufig nur auf petrographischer Grundlage, zwei Unterstufen innerhalb der Dibunophyllum-Zone trennen:

Die untere liegende besteht aus bunten Tonschiefern und Sandsteinen mit Einlagerungen von Kalk = Kurumduk-Schichten; auch sie führt bereits Productus giganteus Sow. var. edelburgensis Phill.; die obere besteht aus kieseligen Kalken, Kalken und Dolomiten = Safarbai-Schichten.<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Vergl. die später angeführten englischen Arbeiten.

<sup>2)</sup> Gröber gliedert das Karbon des südlichen Tian-Schan in:

	1) Oberes Unterkarbon = Safarbai-Schichten,
Oberkarbon:	2) Mittel-Karbon = Kepening-Schichten,
	3) Ober-Karbon = { Musduk-Schichten,
	{ Kekelik-bel-Schichten.

<sup>3)</sup> Möglicherweise fehlt in den höchsten Lagen dieser Stufe bereits die var. edelburgensis. Phill.

## Übersicht über die Gliederung des englischen Unterkarbons.

unteres (Tournai-Stufe)	Clevedonian	Modiola-Zone (M) Cleistopora-Zone (K) K <sub>1</sub> (Subzone des Productus bassus) K <sub>2</sub> (Subzone der Spiriferina octoplicata) Zaphrentis-Zone (Z) Z <sub>1</sub> (Subzone des Spirifer aff. clathratus) Z <sub>2</sub> (Subzone der Schizophoria resupinata)
<b>Unter-Karbon</b> (Avonian)		Cani- nia- Zone { Syringothyris-Zone (C) <sup>1)</sup>
oberes (Visé-Stufe)	Kidwellian	Seminula-Zone (S) S <sub>1</sub> (Subzone des Productus semireticulatus) S <sub>2</sub> (Subzone des Productus Cora) Dibunophyllum-Zone (D) D <sub>1</sub> (Subzone mit Dibunophyllum $\Theta$ ) D <sub>2</sub> (Subzone mit Lonsdalia floriformis) D <sub>3</sub> (Subzone mit Cyathaxonia rushiana) D <sub>3</sub> $\alpha$ mit Zaphrentis aff. Enniskilleni D <sub>3</sub> $\beta$ mit Michelinia tenuisepta
<b>Ober-Karbon</b>	Pendleside	Posidonomya-Becheri-Zone (P) Subzone mit Productus striatus, Nomismoceras rotiforme Subzone mit Glyphioceras spirale.

<sup>1)</sup> In seinen letzten Arbeiten zieht Vaughan die Grenze zwischen unterem und oberem Avonian innerhalb der Syringothyris-Zone.

## Beschreibung der Faunen.

### A. Fauna von Basch-sugun.

Die kirgisischen Weideplätze von Basch-sugun (2215 m) liegen nordöstlich von Kaschgar im Talsystem des Kurumduk. Sie wurden schon von Stoliczka besucht,<sup>1)</sup> dann von Merzbacher,<sup>2)</sup> Keidel<sup>3)</sup> und Gröber.<sup>4)</sup> Stoliczka wie Keidel und Gröber sammelten in ihrer Nähe, aber doch an verschiedenen Punkten eine reiche Fauna des oberen Unterkarbon.

Über die Schichtenfolge und die Lagerungsverhältnisse von Basch-sugun ist folgendes zu erwähnen:<sup>5)</sup>

Im Tale des Kurumduk in der Umgebung von Basch-sugun stehen grüne Sandsteine und Kalke an. Sie bilden das Liegende der fossilreichen „Basch-sugun-Kalke“, und gehören mit diesen zusammen ins oberste Unterkarbon. Im Tale des Kurumduk streichen die liegenden Schichten von NW—SO und fallen mit 45° nach Westen ein. Auf den ersten Blick erhält man den Eindruck, als bildeten diese Gesteine das Hangende der Basch-sugun-Kalke. Begibt man sich aber nach SO talabwärts, so sieht man von einem erhöhten Punkte aus mit aller Deutlichkeit, daß die grünen liegenden Sandsteine die auf der Karte (S. 10) angegebene Drehung des Streichens erleiden und einen nach Westen offenen Bogen beschreiben. Südlich der Basch-sugun-Kalke fallen sie mit höchstens 10° nach N unter die Kalke ein. Im Osten von Basch-sugun biegen sie in einem gegen Osten konkaven Bogen in die O—W- und darauf in die OSO-Richtung um. Dies kommt daher, daß die normal flach nordfallenden und ostwestlich streichenden Schichten hier durch eine NW verlaufende Flexur plötzlich nach Westen zu niedergebogen werden. Die Niederbiegung ist sehr steil, gegen 65—70°, ja sogar etwas überkippt. In den beiden Profilen (AB und CD) sind diese Verhältnisse zur Darstellung gebracht.

Auf der Kartenskizze, die ungefähr im Maaßstabe 1:100000 gehalten ist, sind die verschiedenen Fundpunkte von Keidel und Gröber eingetragen.<sup>6)</sup> Die ergiebigsten Aufsammlungen wurden in den weißen bis grauen, massigen, fast ganz verkieselten „Basch-sugun“-Kalken gemacht. Die Fossilien sind im allgemeinen in diesen Kalken nicht häufig. Sie treten an ziemlich weit voneinander liegenden Punkten in Linsen auf, die immer nur eine beschränkte Anzahl von Arten enthalten.

<sup>1)</sup> Suess, Beiträge zur Stratigraphie von Zentralasien. Denkschriften Wiener Akad. d. Wiss. 1894. — Stoliczka, Records 1874.

<sup>2)</sup> Merzbacher, Tian-Schan, S. 38.

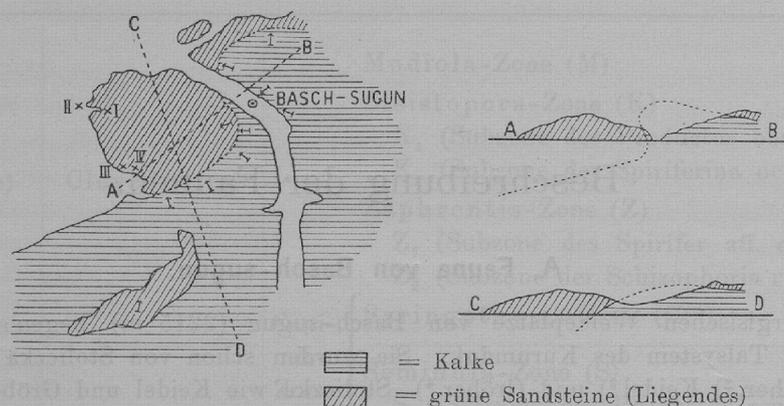
<sup>3)</sup> Keidel, Südl. Tian-Schan erwähnt Basch-sugun nicht näher.

<sup>4)</sup> Gröber, Korrekturbogen.

<sup>5)</sup> Briefliche Mitteilungen Gröbers.

<sup>6)</sup> Stoliczkas Fundpunkt ist unsicher.

Lageplan von Basch-sugun.



Eine von Keidel ausgebeutete Lumachelle (I) enthält relativ die meisten Arten. Gröber hat den Fundpunkt Keidels wieder aufgefunden; er war aber schon so verstürzt, daß es nicht möglich war, eine größere Anzahl von Fossilien zu sammeln. Unmittelbar vor dem im Felsen etwas zurückliegenden Fundpunkt Keidels stieß Gröber auf eine andere Lumachelle (II), die fast ausschließlich aus Schalen von *Productus striatus* zusammengesetzt war, die geradezu eine „Austernbank“ bildeten. Daneben fand sich hier auch *Lonsdalia* aff. *floriformis* in vereinzelt Exemplaren.

Weiter südlich fanden sich nebeneinander zwei Lumachellen, von denen die eine (III) vorzugsweise größere Formen, besonders *Productus semireticulatus* und *Productus undatus* enthielt, die andere aber (IV) eine lockere, bröcklige Crinoidenbrekzie mit fast ausschließlich kleinen Brachiopoden (verschiedenen Arten von Rhynchonellen) darstellte. Es ist nicht sicher, ob die letzten beiden Lumachellen selbständig sind, oder zu einer einzigen größeren gehören; vielleicht sitzen die großen Formen in ihrer Mitte und werden von der die Kleinformen enthaltenden Crinoidenlumachelle rings umgeben.

Zu erwähnen ist noch, daß die genannten Lumachellen sich durch ihre hellgraue Farbe von dem sie umrandenden bläulichen, stark verkieselten Kalke ziemlich deutlich abheben. Die Semireticulatus-Lumachelle (III) ist, wie die von Keidel ausgebeutete, reichlich von Dolomitschnüren durchzogen, der Kalk häufig rötlich gefärbt.

Die einzelnen Fundstellen von Basch-sugun enthalten folgende Arten, angeführt nach den Fossilisten von Gröber.<sup>1)</sup>

In den, den liegenden grünen Sandsteinen eingeschalteten Kalken fand Keidel:

*Cyathophyllum* aff. *Murchisoni* E. und H.

*Productus giganteus* Sow. var. *edelburgensis* Phill.

„ „ „ var. *latissima* Sow.

„ *semireticulatus* Sow.

*Athyris expansa* Phill.

<sup>1)</sup> Korrekturbogen; an den Listen von Gröber wurde nichts geändert.

In der Linse I kommen vor nach den Angaben von Gröber:

Productus pustulosus Phill. var. rugata	Spirifer corculum
" punctatus Mart.	" orbicularis
" tenuistriatus Vern.	" oblatum Sow.
" semireticulatus Sow.	" curvatus
" " var. Martini Sow.	" ellipticus Phill.
" " " concinna Dav.	" lineatus Mart.
" " " subcostata Waag.	" glaber var.
" scabriculus Mart.	Orthis enteloides n. sp.
" transversalis Tschern.	" resupinata Mart.
" undatus Defr.	Spiriferina cristata (nov. var.)
" aculeatus Mart.	Cyrtina septosa Phill.
" elegans Mc Coy	Rhynchonella angulata Linn.
" spinulosus Sow.	" acuminata Mart.
Chonetes hardrensis Phill.	" pugnus Mart.
Spirifer Marcoui Waag.	" pleurodon Phill.
" crassus de Kon.	Dielasma hastatum Sow.
" rhomboideus Dav.	" sacculus-vesicularis.
" reticulatus Mc Coy	

Von Fundpunkt II sind zu nennen:

Productus striatus Fisch. („spitze Varietäten ohne Schloßrand“)  
Lonsdalia aff. floriformi Flem.

In der Masse der Kalke weiter südlich kommt vereinzelt

Productus giganteus Sow. typ. (?)  
" " " var. edelburgensis,

in sehr kieseligen Partien vereinzelt

Productus punctatus Mart.

vor.

Von den Fundpunkten III und IV der Lageskizze nennt Gröber nach vorläufiger Bestimmung:

- a) Fundpunkt III: Productus punctatus Mart.  
" semireticulatus Sow.  
" " var. Martini Sow.  
" undatus Defr.  
" spinulosus Sow.  
" mesolobus Phill.  
" cf. corrugatus Mc Coy (nov. var.)  
Spirifer Marcoui Waag.  
" (Martinia) corculum  
" (Reticularia) elegantulus  
Spiriferina cristata Schloth. (nov. var.)

## b) Fundpunkt IV (Crinoideen-Lumachelle):

Productus semireticulatus Sow.	Schizophoria resupinata Mart.
"                    "          var. Martini Sow.	Athyris cf. lamellosa l'Ev.
"    punctatus Mart.	"    aff. pleurosulcatae
"    plicatilis Sow.	Camarophoria cf. identata
Spirifer Marcoui Waag.	Rhynchonella n. sp.
"    striatus Fisch. var. attenuata	"    pleurodon Phill.
"    trigonalis Mart.	"    angulata Linn.
"    oblatus Sow.	(?) reflexa
Martinia corculum	Dielasma hastatum Sow.
Reticularia lineata Mart.	Capulus
Spiriferina cristata Schloth. (nov. var.)	Naticopsis
Reticularia sp.	Phillipsia.

Für das Alter der sämtlichen, in der Nähe von Basch-sugun anstehenden Schichten — der liegenden grünen Sandsteine und Kalke und der hangenden kieseligen „Basch-sugun“-Kalke — ergibt sich aus ihrem Fossilinhalt zusammengefaßt: Beide entsprechen dem obersten Unterkarbon, der Dibunophyllum-Zone. Die liegenden grünen Sandsteine sind die tiefsten, bis jetzt bekannten fossilführenden Schichten des Unterkarbons.<sup>1)</sup> Die „Basch-sugun“-Kalke sind vielleicht etwas älter als die von Basch-tschakma, Utsch-Turfan und Kysyl-bulakning-saie.<sup>2)</sup>

Aus den reichen Aufsammlungen von Basch-sugun wurden die nachfolgenden Formen bestimmt. Nicht bearbeitet wurden eine Reihe von Korallen, von Produktiden (darunter der vielleicht für das Unterkarbon wichtige Productus mesolobus;<sup>3)</sup> Productus striatus; Productus giganteus var. edelburgensis), von Spiriferen, von Gastropoden.

**Orthis (Schizophoria) resupinata Mart.**

Conchyliolithus anomites resupinatus Martin, Petrif. Derb., Taf. 49 Fig. 13, 14.

Orthis resupinata Koninck, Anim. foss. Belg., Taf. 13 Fig. 9.

    "    "    Davidson, Carb. Brach., S. 130, Taf. 30 Fig. 1—5; Taf. 29 Fig. 1—6.

    "    "    Keidel, Südl. Tian-Schan, S. 373.

    "    "    Gröber.

    "    "    Frech, China.

Zahlreiche, meist kleine, aber gut erhaltene Exemplare liegen vor, die unter sich nur wenig variieren. Die Oberfläche ist bedeckt mit engstehenden feinen Streifen, die sich unregelmäßig teilen. Stacheln sind bei allen Stücken ausgebildet, bei den kleinen aber häufig schwer erkennbar.

Das größte Stück von Basch-sugun stimmt gut mit den Abbildungen bei Davidson, Taf. 29 Fig. 1, 2 überein, wie auch mit Stücken von Kildare; auch bei den kleineren ist

<sup>1)</sup> Entsprechende Schichten fand Gröber am Döwel-tagh auf.

<sup>2)</sup> Die reiche Fauna dieses Ortes ist noch nicht bearbeitet.

<sup>3)</sup> Im englischen Unterkarbon nur in der Dibunophyllum-Zone vorkommend.

die Übereinstimmung mit Fig. 1 auf Taf. 30 vollkommen. Derartig globose Formen, wie sie Davidson als verschiedene Varietäten der *Orthis resupinata* angibt (Taf. 29 Fig. 3—5), kommen bei Basch-sugun nicht vor.

Die von Enderle erwähnte *Orthis aff. resupinata* soll durch stärkere Wölbung der Ventralklappe und Mangel der Stacheln abweichen.<sup>1)</sup>

Hauptverbreitung im Unterkarbon, seltener im (unteren) Oberkarbon.

Großbritannien; Belgien; Frankreich; Spanien; Deutschland (Elsaß, Westfalen, Fichtelgebirge, Schlesien); Kärnten; Sinai; ? Armenien; Tian-Schan; China.

#### **Productus tenuistriatus Vern.**

*Productus tenuistriatus* Verneuil, Pal. Russie, S. 260, Taf. 16 Fig. 6.

" " Tschernyschew, Geol. Karte von Rußland 139, S. 282, Taf. 6 Fig. 15.

" " Tschernyschew, Ural und Timan, S. 628, Taf. 36 Fig. 4, 5; Taf. 55 Fig. 6.

Die Ventralklappe ist gleichmässig und ziemlich stark eingebogen. Der kleine Wirbel überragt nur wenig die Schloßlinie. Ein Sinus ist auf der ventralen Klappe nicht vorhanden. Die Oberfläche ist mit engstehenden feinen Rippen überzogen, die sich durch Abspaltung vermehren. Konzentrische Querfalten sind nur an den Seiten stärker wahrnehmbar, auf der Mittelpartien aber nur als unregelmässige Andeutungen zu erkennen.

Die kleine Klappe ist verziert wie die große; nur bleiben die Querfalten auf einer größeren Strecke vom Wirbel abwärts zu erkennen als auf der ventralen, heben sich auch kräftiger ab.

*Productus tenuistriatus* von Basch-sugun stimmt gut mit den Abbildungen von Tschernyschew überein; nur mögen die Querfalten bei diesen etwas kräftiger sein.

Verbreitung: Rußland, Tian-Schan.

#### **Productus simensis Tschern.**

*Productus simensis* Tschernyschew, Ural und Timan, S. 626, Taf. 35 Fig. 7; Taf. 55 Fig. 2—5.

" " Keidel, Südl. Tian-Schan, S. 366, Taf. 12 Fig. 6.

" " Vadasz, Pal. Studien, S. 75.

Der obere Teil einer ventralen Klappe stimmt überein mit den von Keidel im Kukurtuktale gesammelten, vorzüglich erhaltenen Stücken dieser Art, bei denen auch die von Tschernyschew hervorgehobene Aufwulstung des Stirnrandes zu sehen ist. Trotzdem kann die Bestimmung nicht als ganz sicher angesehen werden.

Die Ventralklappe ist fast im rechten Winkel umgebogen. Der schwache, angedrückte Wirbel ragt wenig über die gerade Schloßlinie hervor, die schmaler als die Breite der Klappe ist. Die Oberfläche ist mit feinen Radiärstreifen bedeckt, die schmaler als die Zwischenfurchen sind. Sie trägt Querfalten, die an den Seiten am kräftigsten ausgebildet sind, in der Mitte sich abschwächen, wenn auch noch erkenntlich bleiben.

Verbreitung: Ural (Schwagerinenkalk), Tian-Schan (Kukurtuk, Karateke).

<sup>1)</sup> Balia Maaden, S. 70, Taf. 7 Fig. 3.

**Productus subcostatus Waag. = costatus Sow.**

- Productus subcostatus Waagen, Salt Range Fossils, Prod. Limestone, S. 685, Taf. 67  
 Fig. 4, 5; Taf. 68 Fig. 1, 2; Taf. 69 Fig. 4.  
 " " Enderle, Balia Maaden, S. 64, Taf. 5 Fig. 4.  
 " cf. " Diener, Himalayan Fossils I, 3, S. 23, Taf. 2 Fig. 6.  
 " " Keidel, Südlicher Tian-Schan, S. 363.

Die Stücke von Basch-sugun sind gut erhalten, nur die Flügel sind an allen Stücken stark beschädigt. Die Schloßlinie ist lang und gerade. Die Ventralklappe ist stark umgebogen. Der Wirbel ist klein, angedrückt und ragt nur wenig über die Schloßlinie vor; unter ihm liegt eine kleine Area. Der schmale mediane Sinus beginnt sich von der Umbiegungsstelle der Klappe an zu vertiefen. Die dorsale Klappe zeigt eine niedrige Erhebung.

Die Ornamentierung stimmt mit der von Waagen für Productus subcostratus angegebenen überein. Nur bezüglich seiner Bemerkung: „there is on each side one slightly more strongly developed rib, marking off the wing from the remainder of the shell. This rib bears always three to four very strong and loog spins“, konnte nicht bei allen Stücken die gleiche Beobachtung gemacht werden. Hinsichtlich dieser kräftiger entwickelten Seitenrippe bestehen verschiedene Variationen von ihrem Vorhandensein bis zu ihrem Fehlen. Während z. B. das von Keidel von Kukurtuk beschriebene Stück, das mit denen von Basch-sugun sonst übereinstimmt, die starke Seitenrippe mit ihren Stacheln deutlich zeigt, ähnlich wie einzelne Stücke von Basch-sugun, zeigen andere kaum eine besonders markierte Seitenrippe.

Waagen legt auf die Beschaffenheit der Seitenrippen seines Productus subcostatus zum Zwecke der Abtrennung von costatus Sow. besonderes Gewicht. Diesem Merkmale kommt jedoch keine Bedeutung zu. Da auch sonst zwischen beiden keine spezifischen Unterschiede festzustellen sind, kann nur Productus costatus Sow. aufrecht erhalten werden.

**Productus semireticulatus var. Martini Sow.**

- Productus Martini Sowerby, Min. Conch., Taf. 317 Fig. 2.  
 " " Koninck, Anim. foss. Belgique, Taf. 7 Fig. 2.  
 " semireticulatus var. Martini Davidson, Carb. Brach., S. 149, Taf. 43 Fig. 6, 7.

Mehrere Stücke von Basch-sugun gleichen in jeder Beziehung den von Koninck und Davidson gegebenen Abbildungen. Außerdem stimmen Stücke von Visé in der Straßburger Universitäts-Sammlung mit denen von Basch-sugun überein.

Productus Martini ist von Davidson als Variation von semireticulatus beschrieben worden. Seine auffällig langgestreckte schmale Form läßt ihn zwar gut von letzterem abtrennen, jedoch dürfte ihm kaum der Rang einer Spezies zukommen.

Die Ventralklappe ist stark umgebogen, so daß sie leicht abbricht. Die Mittelpartie, welche die lange schmale Form des Pr. Martini vor allem hervorbringt, ist gegen die sich verbreiternden Flanken wenigstens im oberen Teile scharf abgesetzt. Die Rippen sind dicht gedrängt, flach, verschieden breit. Ihre Vermehrung erfolgt immer durch Spaltung in zwei Äste, die überall eintreten kann, sich aber besonders häufig am Unterrande findet.

An der Wirbelpartie finden sich ungefähr bis zur Stelle der Umbiegung konzentrische Streifen. Stacheln stehen zahlreich an den Seiten in der Nähe der Ohren.<sup>1)</sup>

Bei einem kleinen, wohl hierher gehörenden Stück ist die Dorsalklappe nur sehr wenig konkav gebogen und zeigt die von Davidson abgebildete Skulptur.

Im englischen Unterkarbon wird diese Form, — nach der Bezeichnung wohl als selbständige Spezies betrachtet —, von Sibly aus der Dibunophyllum-Zone angeführt (in  $D_2$  lokal zahlreich, in  $D_3$  überall vorkommend). Vaughan erwähnt *Productus* cf. *Martini* schon aus den tieferen Zonen *K* und *Z*; jedoch handelt es sich nach Abbildung und Beschreibung<sup>2)</sup> nicht um die hier als *P. Martini* angesehene Form.

#### ***Productus semireticulatus* var. *transversalis* Tschern.**

*Productus transversalis* Tschernyschew, Ural und Timan, S. 611, Taf. 39 Fig. 4–6.

Ein Bruchstück von Basch-sugun soll hierher gestellt werden, da es eine sehr breitgestreckte Gestalt besitzt. Die Ventralklappe zeigt einen seichten breiten Sinus, die kleine eine mediane niedrige Falte. Die Berippung ist die des *semireticulatus*; die Rippen sind beim vorliegenden Stück ziemlich grob, sie teilen sich nach unten.

Es ist sehr zweifelhaft, ob die von Tschernyschew angeführten Unterschiede seines *Productus transversalis* zu *Productus semireticulatus* wie: quergestreckte Gestalt, sehr breite Umbonalregion, weit abstehende und bestimmt abgegrenzte Öhrchen, gröbere Berippung — zu einer spezifischen Unterscheidung genügen. Die große Übereinstimmung mit dem wandelbaren Typus des *Productus semireticulatus* macht trotz der breiten Gestalt, die bei manchen Stücken vorkommt, die Abtrennung einer neuen Art nicht nötig; doch kann *Productus transversalis* Tschern. wohl als Variation zu *semireticulatus* erhalten bleiben. Die Stücke bei Diener,<sup>3)</sup> die Tschernyschew bereits zu *Productus transversalis* ziehen möchte, zeigen ebenfalls, daß Übergänge zwischen *Productus semireticulatus* typ. und der var. *transversalis* bestehen. Solche Stücke finden sich noch häufiger in der Literatur.

Nach Tschernyschew im Ural im Schwagerinenhorizont.

#### ***Productus punctatus* Mart.**

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| <i>Anomites punctatus</i>  | Martin, Petrif. Derbysh., S. 8, Taf. 37 Fig. 6.                                       |
| <i>Leptaena sulcata</i>    | Fischer v. Waldheim (non Sowerby), Oryct. du Gouv. de Moscou, S. 143, Taf. 23 Fig. 2. |
| <i>Productus punctatus</i> | Koninck, Anim. foss. Belgique, S. 196, Taf. 8 Fig. 4; Taf. 10 Fig. 2.                 |
| "                          | Verneuil, Pal. Russie, S. 176, Taf. 16 Fig. 11.                                       |
| "                          | Koninck, Monogr., S. 125, Taf. 12 Fig. 2.   |
| "                          | Davidson, Carb. Brach., S. 172, Taf. 44 Fig. 9–14, 16.                                |
| "                          | Supplement, S. 298.   |
| "                          | Möller, Sed. Gebirgsform, S. 125.)  |
| "                          | Tschernyschew, Ural und Timan, S. 631, Taf. 57 Fig. 12.                               |
| "                          | Diener, Him. Fossils I, 2, S. 35, Taf. 2 Fig. 11 (Synonymliste).                      |
| "                          | Keidel, Südl. Tian-Schan, S. 368.   |

<sup>1)</sup> Sibly, Q. J. 1903, S. 76.

<sup>2)</sup> Q. J. 1905, S. 288, Taf. 25 Fig. 2.

<sup>3)</sup> Himal. Fossils I, 3, S. 18, Taf. 2 Fig. 1, 3, 5; Taf. 3 Fig. 1, 2.

Die Ventralklappe mit einem breiten, aber sehr seichten Sinus, der unterhalb des eingekrümmten Endes des Wirbels beginnt, ist bedeckt mit unregelmäßigen konzentrischen Bändern, die am Stirnrand schmaler sind und enger stehen als in der Mitte der Schale; sie werden von beträchtlich schmälere Furchen getrennt. Die Bänder sind dicht besetzt mit Stacheln, und zwar scheint deren obere Reihe stärker entwickelt gewesen zu sein, als die unter ihr folgenden. Das würde mit der Angabe von Davidson übereinstimmen.

Die nur wenig konkave Dorsalklappe trägt am Stirnrand eine geringe Aufwölbung, die beiderseits von geringen Vertiefungen begleitet wird. Die Verzierung gleicht der der großen Klappe, ist aber weniger ausgeprägt.

*Productus punctatus* Mart. gehört zur Gruppe des *Productus pustulosus* — *fimbriatus* — *punctatus* im Sinne Vaughans,<sup>1)</sup> die einer engeren Zusammenfassung wegen ihrer zahlreichen vermittelnden Glieder bedarf. Von dieser Gruppe sind aus dem Karbon des Tian-Schan bereits mehrere Angehörige beschrieben worden, so *Pr. pyxidiformis-pustulosus* Vaugh., *Pr. aff. Leuchtenbergensis* Kon., *Pr. elegans* Mc Coy aus den dunkelgrauen Kalken des Chonochai-Passes,<sup>2)</sup> und *Pr. punctatus* von Keidel aus dem Kukurtuk-Tale;<sup>3)</sup> dieser stimmt mit den Stücken von Basch-sugun überein.

Das von Diener l. c. abgebildete Stück dürfte wohl zu *punctatus* zu rechnen sein, obgleich die am Unterrand der konzentrischen Bänder stark hervortretenden Stacheln eine gewisse Abweichung gegenüber der für *Productus punctat.* typischen Stachelanordnung zeigen.

Loczy<sup>4)</sup> führt einen *Productus punctatus* var. *elegans* Mc Coy an, der zu dem hier als selbständige Art betrachteten *Productus elegans* Mc Coy gehört.

Verbreitung: Unter- und Oberkarbon, Perm.

England; Belgien; Frankreich; Schlesien; Kärnten (Bleiberg; Fusulinenkalke des Oberkarbon); Ungarn; Rußland (Donetzrevier; im Ural im Schwagerinenhorizont, im Timan im Omphalotrochushorizont); Tian-Schan; Indien; China; Nord-Amerika (z. B. Jowa, Illinois, Missouri, Nebraska); Neu-Süd-Wales?

#### *Productus elegans* Mc Coy.

*Productus elegans* Mc Coy, Synopsis carb. foss., Taf. 18 Fig. 13.

„ *punctatus* var? *elegans* Davidson, Carb. Brach., S. 173, Taf. 44 Fig. 15.

„ „ „ „ Loczy, Wiss. Ergebnisse der Reise des Grafen Szechenyi, III., S. 61, Taf. 2 Fig. 1—3, 8.

„ n. sp. Schellwien, Sitzber., Ak. Wiss., Berlin 44, S. 697.

„ „ „ Verhandl., K. K. geol. R.-Anst., S. 360.

„ *elegans* „ Trogkofelschichten, S. 52, Taf. 8 Fig. 14—17.

„ „ Keidel, Südl. Tian-Schan, S. 369, Taf. 12 Fig. 7, 8.

„ „ Gröber, Nördl. u. zentr. Tian-Schan, S. 380.

Drei gut erhaltene Stücke zeigen die zuletzt von Schellwien gekennzeichneten Eigenschaften dieser Art. Die Ventralklappe mit kräftigem, stark eingekrümmten Wirbel ist

<sup>1)</sup> Vaughan, Faunal succession, Q. J. 62, S. 305.

<sup>2)</sup> Gröber, Nördl. und zentr. Tian-Schan, S. 379.

<sup>3)</sup> Keidel, Südl. Tian-Schan, S. 368.

<sup>4)</sup> In: Szechenyi III, S. 61, Taf. 2 Fig. 1—3, 8.

gleichmäßig gewölbt und zeigt nicht die geringste Andeutung eines Sinus. Die Länge des Schloßrandes bleibt hinter der Breite der Klappe zurück. Die kräftigen konzentrischen Falten besitzen die typische Bestachelung des *Productus elegans*: auf ihrem obern Rande kräftige Stacheln, zwischen und unter ihnen schwächere, und unter den Stachelreihen nur noch feine Anwachsstreifen, die sich bis auf die Furchen zwischen den Falten herabziehen. — Die Dorsalklappe ist flach-konkav mit weniger starken, enger stehenden Falten.

Die von v. Loczy als *Pr. punctatus* var. *elegans* beschriebenen, kleinen Stück aus dem oberen Karbon von Kon-Tschou-Fu gehören nach ihrer Ventralklappe hierher.

Was Schellwien über die Selbständigkeit des *Productus elegans* in seiner Arbeit über die Trogkofelschichten geäußert hat, ist vollkommen richtig. Er ist von *Productus punctatus* wie *fimbriatus* gut zu unterscheiden.

Verbreitung: Unter- und Oberkarbon.

England, Irland, Kärnten (Trogkofelschichten des Oberkarbons), Rußland; Asien (Tian-Schan, Kuenlun); ? Nordamerika (*Productus biseriatus* Hall).

#### **Productus undatus Defr.**

- Productus undatus* DeFrance, Dict. des sciences nat., Bd. 43, S. 354.  
 „ „ Koninck, Anim. foss. Belg., S. 156, Taf. 12 Fig. 2.  
 „ „ Verneuil, Russia and Ural, S. 261, Taf. 15 Fig. 15.  
 „ „ Koninck, Monogr. Prod. et Chon., S. 59, Taf. 5 Fig. 3.  
 „ „ Davidson, Carb. Brach., S. 161, Taf. 34 Fig. 7—13.  
 „ „ Trautschold, Miatschkowa, S. 55, Taf. 5 Fig. 2.  
 „ „ Diener, Himal. Fossils I, 2, S. 23, Taf. 1 Fig. 9, 10.  
 „ „ Gröber, Nördl. und zentr. Tian-Schan, S. 374, Taf. 1 Fig. 6.  
 „ „ Stuckenbergr, Wolgadurchbruch bei Samara, S. 69, Taf. 8 Fig. 7.

Die Schloßlinie von zwei gut erhaltenen Ventralklappen ist kürzer als die größte Breite der Schalen. Die Oberfläche zeigt leicht wellig auf- und absteigende konzentrische breite Bänder, die sich selten verbinden und teilen. Ihre dem Wirbel zugekehrte Seite fällt sehr steil ab, der Schale so einen treppenförmigen Aufbau verleihend. Dieser ist besonders deutlich ausgebildet nach dem Stirnrande zu, während er in der Wirbelpartie weniger hervortritt, da hier der Steilabfall der konzentrischen Bänder gemildert ist. Die dicht gedrängten radialen Streifen sind ziemlich kräftig; zwischen ihnen sind nicht häufig feinere eingeschaltet.

In der kräftigen Ausbildung der konzentrischen Bänder und der radialen Streifen weichen die Stücke von *Basch-sugun* von den sonst als *Productus undatus* bezeichneten Formen ab. Das von Gröber von Chonochai beschriebene Stück zeigt ebenfalls eine weniger kräftige Ornamentierung.

*Productus undatus* bei Foord<sup>1)</sup> gleicht dem Typus in der Form und den Stücken von *Basch-sugun* in der Berippung, weicht aber durch zahlreiche Stacheln ab. *Productus undatus* bei Kayser<sup>2)</sup> ist von Fliegel zu *Productus mongolicus* Dien. gestellt worden, mit dem er die größte Ähnlichkeit besitzt; Diener selbst faßt ihn nicht als Synonym zu dieser

<sup>1)</sup> Notes on the Pal. of Western Austral; Geol. Mag. 1890, S. 254, Taf. 7 Fig. 6.

<sup>2)</sup> Loping, S. 183, Taf. 26 Fig. 12, 13.

Form auf.<sup>1)</sup> *Productus undatus* bei Loczy<sup>2)</sup> gehört nach einer Notiz dieses Autors nicht zu dieser Art; eine Entscheidung ist nach der Abbildung nicht zu treffen.

Verbreitung: Unteres und oberes Karbon.

England, Belgien,<sup>3)</sup> Frankreich, Deutschland, Rußland, Tian-Schan; ? Australien (nach Foord, Koninck, Etheridge jr.); ? Westsahara (nach Stache cf. *undatus*); ? Spitzbergen.

#### ***Productus pustulosus* Phill.**

<i>Producta pustulosa</i>	Phillips, Geol. of. Yorkshire II, S. 216, Taf. 7 Fig. 15.
„ <i>rugata</i>	Phillips, ibid., Fig. 16.
<i>Productus punctatus</i>	Koninck, Anim. foss. Belgique, S. 196, Taf. 9 Fig. 6; Taf. 12 bis Fig. 3.
„ <i>pustulosus</i>	Koninck, Monogr. Genres Prod. et Chon., S. 118, Taf. 12 Fig. 4; Taf. 13 Fig. 1; Taf. 16 Fig. 8, 9.
„ „	Davidson, Carb. Brach., S. 168, Taf. 41 Fig. 1–6; Taf. 42 Fig. 1–4.

Bruchstücke von *Basch-sugun*, und zwar Teile ventraler Klappen, sind zu *Productus pustulosus* gestellt worden, obgleich sie unverkennbare Beziehungen auch zu *Productus plicatilis* Sow. aufweisen.

Die Ventralklappe war mäßig gewölbt, wohl breiter als hoch. Sie trägt einen breiten, wenig tiefen Sinus. Der Wirbel überragt nur wenig den Schloßrand. Die Oberfläche ist bedeckt mit kräftigen, nicht sehr zahlreichen Stacheln, etwa in der Weise wie es das als var. *rugata* von Davidson bezeichnete Stück zeigt (Taf. 41 Fig. 6). Die Stacheln sind im oberen Teile der Schale unregelmäßig verteilt, ordnen sich aber im unteren mehr zu Längsreihen an.

Erinnern die Stücke von *Basch-sugun* in ihrer Bestachelung an *Productus pustulosus*, so erinnern sie auf der anderen Seite in dem Verhalten der übrigen Skulpturmerkmale an *Productus plicatilis* Sow. (Davidson, S. 176, Taf. 31 Fig. 3–5). Wir haben es in ihnen wohl um einen Übergangstyp zwischen beiden Arten zu tun, der aber mehr zu *pustulosus* neigt und einstweilen zu diesem zu stellen ist.

Kayser<sup>4)</sup> hat als *Productus pustulosus* var. *palliata* Stücke von Loping beschrieben, die bei *Productus pustulosus* nicht vorkommende Radialrippen besitzen. Fliegel<sup>5)</sup> hat festgestellt, daß diese mit einem als *Productus costatus* von Kayser gedeuteten Stück zusammengehören und sie zu *Productus sumatrensis* F. Roem. var. *palliata* gestellt.

Die von Diener<sup>6)</sup> mit *Productus pustulosus* bezeichnete Form von Kaschmir, die ident mit der var. *palliata* Kays. sein soll, gehört wohl zu einem echten *pustulosus*.

Verbreitung: England, Schottland, Irland; Frankreich; Belgien; Deutschland (Ratingen, Elsaß, Schlesien); Kärnten (Bleiberg); Rußland; Tian-Schan; Indien (Kaschmir); Armenien (*Prod. pustulosus* var. *minuta*? Abich); Nord-Amerika.

1) Gröber, Nördl. und zentr. Tian-Schan, S. 374 Anm. 1.

2) S. 65, Taf. 2 Fig. 4–5.

3) In Belgien nach Barrois in der *Seminula*- oder unteren *Dibunophyllum*-Zone.

4) Oberkarb. Fauna von Loping, in Richthofen, China IV, S. 186, Taf. 27 Fig. 9–13.

5) Oberkarb. Faunen, Paläont. 48, S. 128 (auch 100), Taf. 6 Fig. 2, 3.

6) Himalayan fossils I, 2, S. 34, Taf. 1 Fig. 13.

**Productus scabriculus Mart.<sup>1)</sup>**

Anomites scabriculus	Martin, Petrif. Derbysh., S. 8, Taf. 36 Fig. 5.
Productus scabriculus	Koninck, Anim. foss. Belgique, Taf. 11 Fig. 3 ?
"	Koninck, Monogr. Prod. et Chon., Taf. 11 Fig. 6.
"	Verneuil, Russia and Ural Mountains, Taf. 16 Fig. 5 und Taf. 41 Fig. 2.
"	Davidson, Carb. Brach., S. 169, Taf. 42 Fig. 5—8.
"	Davidson, Carb. Brachiop. in the Valley of Kashmere, Q. J. 22, S. 43, Taf. 2 Fig. 43.
"	Trautschold, Miatschkowo, S. 59, Taf. 6 Fig. 1.
"	Tschernyschew, Geol. Karte von Rußland Nr. 139, S. 371, Taf. 6 Fig. 12.
" cf. "	Diener, Him. Fossils I, 2, S. 29, Taf. 2 Fig. 8, 9.
"	Frech, Richthofen, China.

Nicht mit völliger Sicherheit zu *Productus scabriculus* wurden folgende Stücke gestellt:

Zwei große, flache Dorsalklappen (Abdrücke), an den Rändern beschädigt, dürften nach ihrer Form breiter als hoch gewesen sein. In ihrer Mitte zeigen sie eine flache, nicht bis zu den Wirbeln reichende Falte. Feine radiale Rippen werden von unregelmäßigen konzentrischen Bogen gekreuzt. In Umriß und Skulptur stimmen diese Stücke genügend mit Fig. 7a, Taf. 42 bei Davidson überein.

Eine kleine Ventralklappe ist breiter als lang, konvex, ohne Sinus, was bei der geringen Größe des Stückes nicht verwundern kann; zumal der Stirnrand abgeschlagen ist. Die Schloßlinie ist kürzer als die größte Breite der Schale. Die Ohren sind flach. Die feinen Rippen schwellen dann und wann zu Stacheln an. Unregelmäßige Bänder finden sich besonders an den Seiten und Ohren.

Verbreitung: stratigraphisch wertlos. England, Belgien, Kärnten, Ungarn, Rußland, Indien, Tian-Schan, China.<sup>2)</sup> ? New South Wales.

**Productus Humboldti d'Orb.**

Productus Humboldti	d'Orbigny, Voyage dans l'Amérique meridionale 3, S. 54, Taf. 5 Fig. 4—7.
"	Koninck, Monogr. Prod. et Chon., S. 114, Taf. 12 Fig. 2.
"	Tschernyschew, Ural und Timan, S. 620, Taf. 53 Fig. 1—3.

Die Skulptur des Bruchstücks einer großen ventralen Klappe mit breitem Sinus stimmt recht gut mit den Abbildungen bei Tschernyschew (Taf. 53, besonders Fig. 3) überein. Sie zeigt dichtgedrängte Tuberkeln, die in radiären, doch meist recht unregelmäßigen Reihen angeordnet sind, daneben konzentrische, sehr unregelmäßige, an den Seiten am stärksten hervortretende Streifen. Die Tuberkeln sind häufig in Vierecken angeordnet. Die dichte feine Skulptur läßt dieses Stück vom verwandten *Productus scabriculus* Mart.

<sup>1)</sup> *Productus scabriculus* ist als Typus einer neuen Gattung *Tschernyschewia* von Stoyanow aufgestellt worden.

<sup>2)</sup> *Productus* cf. *scabriculus* Toulas aus Spitzbergen gehört nicht hierher. In Nordamerika scheinen viele Synonyma oder wenigstens nahestehende Formen zu existieren. *Productus scabriculus* Abichs aus Armenien gab Waagen den Typ zu *Productus Abichi*.

doch wohl unterscheiden, mit dem es erst vereinigt worden war. Doch ist die Identifizierung mit *Productus Humboldti* immerhin unsicher.

Es ist kaum zu entscheiden, ob *Productus Humboldti* bei Davidson, *Kashmere Brachiopoda*, S. 43, Taf. 2 Fig. 15 zu diesem gehört. *Productus Humboldti* bei Waagen, *Productus Limestone*, S. 695, Taf. 67 Fig. 1—3 weicht durch die weiterstehenden Stacheln ab und dürfte zu *Productus scabriculus* gehören.

Verbreitung: Im Ural und Timan im Schwagerinenhorizont.

#### ***Productus aculeatus* Mart.**

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| Anomites aculeatus         | Martin, <i>Petrif. Derbysh.</i> , S. 8, Taf. 37 Fig. 9, 10.                               |
| <i>Productus aculeatus</i> | Konink, <i>Monogr. Prod. et Chon.</i> , S. 144, Taf. 16 Fig. 6.                           |
| " "                        | Davidson, <i>Carb. Brach.</i> , S. 166, Taf. 33 Fig. 16—20.                               |
| " "                        | Verchère, <i>Kashmir, Journ. Asiat. Soc. of Bengal</i> , Bd. 35, 2, S. 203, 213.          |
| " "                        | Krotow, <i>Geol. Forschungen am westlichen Ural-Abhänge</i> , S. 408, Taf. 1 Fig. 16, 17. |
| " "                        | var. Schellwien, <i>Furulinenkalk</i> , S. 25, Taf. 3 Fig. 10, 11.                        |
| " "                        | Diener, <i>Himal. Fossils I</i> , 2, S. 37, Taf. 1 Fig. 6, 7.                             |
| " "                        | v. Loszy, <i>Reise des Grafen Szechenyi</i> , S. 65 Fig. 9 (119, Taf. 5 Fig. 11?).        |
| " "                        | Schellwien, <i>Trogkofel-Sch.</i> , S. 48, Taf. 7 Fig. 11—14.                             |
| " "                        | Keidel, <i>Südl. Tian-Schan</i> , S. 363.   |
| " "                        | Gröber, <i>Nördl. und zentr. Tian-Schan</i> , S. 381.                                     |

*Productus aculeatus* Mart. liegt in einer Anzahl von Ventralklappen von *Basch-sugun* vor, unter denen sich eine durch schwächere, engstehende Rippen von den übrigen abhebt, die kräftiger berippt sind.

Diese Klappen sind breiter als hoch und nur mäßig gewölbt. Die Skulptur der Wirbelgegend besteht entweder aus kleinen Knötchen; diese gehen bald in feine Rippen über, die nach unten kräftiger werden, verschiedene Stärke besitzen und sich teilen können. Oder aus bereits in der Nähe des Wirbels beginnenden Rippen. Konzentrische Streifen sind nur im oberen Teile zu beobachten.

Ein Stück ist, wie erwähnt, feiner berippt, dürfte aber doch hierher gehören. Auch Schellwien erwähnt, daß die Stärke der Berippung erheblichem Wechsel unterworfen ist; ebenso konnte er an Stücken aus den Karnischen Alpen und Karawanken die wechselnde Verzierung der Wirbelgegend feststellen.

Die von Schellwien als *Productus aculeatus* var. beschriebenen Formen sind von ihm später selbst zum Typus gerechnet worden. *Productus gryphoides* Koninck bei Verneuil<sup>1)</sup> gehört wohl ebenfalls hierher. Von den von Kayser aus Loping als *Productus aculeatus* var. angeführten Formen könnte vielleicht Fig. 5 hierher gehören; das Stück ist stark gewölbt. Die übrigen von Kayser angegebenen Stücke sind von Fliegel auf verschiedene Arten verteilt worden.<sup>2)</sup> Die von Diener abgebildeten Exemplare sind nur mit Bedenken zu *Productus aculeatus* Mart. zu stellen.

Verbreitung: Vom Unterkarbon bis zum Perm.

England, Belgien, Schlesien, Kärnten, Rußland, ? China, Himalaya, Kuenlun, Tian-Schan.

<sup>1)</sup> Taf. 26 Fig. 7.

<sup>2)</sup> S. 129, 130.

**Productus cf. spinulosus Sow.**

- Productus spinulosus Sowerby, Min. Conch., Taf. 68 Fig. 5, 6.  
 " " Davidson, Carb. Brach., S. 175, Taf. 34 Fig. 18—21.  
 " " ? Davidson, Q. J. 22, S. 44, Taf. 2 Fig. 15.  
 " cf. " Diener, Him. Foss. I, 2, S. 31, Taf. 2 Fig. 12.

Die Oberfläche mehrerer Bruchstücke ist dicht bedeckt mit kleinen Pusteln, die in verschiedenfach verlaufenden Reihen angeordnet sind. Die Pusteln stehen in der Nähe des Wirbels enger als nach den Rändern zu.

Productus spinulosus Sow. und granulosus Phill. sind zusammenzuziehen.

**Productus curvirostris Schellw.**

- Productus curvirostris Schellwien, Fusulinenkalke, S. 26, Taf. 3 Fig. 12—14.  
 " " Schellwien, Trogkofel-Schichten, S. 51, Taf. 8 Fig. 1, 2.  
 " " Enderle, Balia Maaden, S. 77, Taf. 7 Fig. 5.  
 " " Tschernyschew, Ural und Timan, S. 616, Taf. 29 Fig. 3; Taf. 63 Fig. 9.  
 " " Keidel, Südl. Tian-Schan, S. 363, Taf. 11 Fig. 9 (nicht 8).  
 " " Gortani, Pal. carnico, S. 23, Taf. 2 Fig. 1—3.  
 " " Vadasz, Pal. Studien, S. 73.

Drei kleine Stücke von Basch-sugun zeigen den länglichen „gryphäenartigen“ Umriss mit stark eingekrümmten, spitzen Schnabel des Productus curvirostris, wie er von Schellwien aus den Karnischen Alpen, von Vadasz aus dem Karateke-Gebirge beschrieben wurde.

Verbreitung: Untercarbon bis Perm.

Kärnten (Fusulinenkalk, Trogkofelschichten); Armenien, Rußland (Ural, Schwagerinenkalk); Tian-Schan (Kukurtuk, Karateke).

**Spirifer crassus de Kon.**

- Spirifer crassus Koninck, Anim. foss. Belgique, S. 262, Taf. 15<sup>bis</sup> Fig. 5.  
 " " Verneuil, Russia, S. 165, Taf. 5 Fig. 2.  
 Spirifera crassa Davidson, Carb. Brach., S. 25, Taf. 6 Fig. 20—22, S. 222; Taf. 7 Fig. 1, 2, 3.  
 Spirifer crassus Koninck, Calc. carb. Belg., S. 157, Taf. 23 Fig. 3—9; Taf. 30 Fig. 22—25.

Der von Koninck aufgestellte Spirifer crassus ist am besten als besondere Art beizubehalten. Die später von Davidson vertretene Ansicht, daß Spirifer crassus mit Spirifer bisulcatus und einigen anderen Arten zusammen als Spirifer trigonalis betrachtet werden müssen, ist wohl zu Gunsten der früher von ihm vertretenen zu verwerfen.

Es liegen überwiegend kleine Stücke vor; die größeren sind schlecht erhalten. Das Wölbungsverhältnis beider Klappen dieser Art, die immer breiter als hoch ist, ist nicht bei allen Stücken das gleiche; immer ist jedoch die ventrale Klappe etwas stärker gewölbt. Wulst und Sinus sind verschieden stark entwickelt, aber immer gut erkennbar; letzterer ist überall kräftiger. Während der dorsale Wulst meist ein Stück unterhalb des Wirbels beginnt, setzt sich der Sinus bis in den Wirbel fort.

Die niedrige Area wechselt in der Länge; sie ist größer als die Hälfte der ganzen Breite eines Stückes, erreicht diese letztere aber nie an Ausdehnung. Sie ist bei guter Erhaltung quergestreift. Die Wirbel sind kräftig und stark gekrümmt.

Die Rippen sind höchst selten zweigeteilt. Dagegen sind Bifurkationen an den Rippen des Sinus und Wulstes häufig. Bei den kleinen Stücken sind beide nur undeutlich gerippt.

Die von Koninck und Davidson abgebildeten *Spiriferi crassi* sind meist bedeutend größer als die von Basch-sugun; trotzdem ist die Übereinstimmung vollkommen.

Verbreitung: Möglicherweise ist *Spirifer crassus* ein Zonenfossil des oberen Unterkarbons.<sup>1)</sup> England, Irland, Belgien, Rußland, Tian-Schan.

#### **Spirifer Marcoui Waag.**

*Spirifer Marcoui* Waagen, Salt Range Fossils, S. 510, Taf. 47.

„ „ Tschernyschew, Ural und Timan, S. 533, Taf. 6 Fig. 9; Taf. 12 Fig. 3.

*Spirifer Marcoui* Waag. gehört zu den interessantesten Formen von Basch-sugun. Die Übereinstimmung der hier gefundenen Stücke mit den Abbildungen bei Waagen und Tschernyschew ist eine vollständige; die Identität der bisher aus der Salzkette Indiens und vom Ural und Timan beschriebenen Stücke mit denen von Basch-sugun kann als sicher gelten. Damit schwindet ein von Tschernyschew sogar als leitend für die tiefere Lage seines *Omphalotrochus*-Horizontes angesehenes Fossil aus der Reihe der sicher oberkarbonen Formen.

Der stets höher als breite *Spirifer Marcoui* Waag. ist gekennzeichnet durch die außerordentlich kräftige Ausbildung des medianen Sinus und Wulstes. Der Sinus der Ventralklappe beginnt nahe am Wirbel und greift weit in die Dorsalklappe ein, so daß dadurch leicht eine Verdrückung einzutreten scheint. Er ist bei allen Stücken recht tief und scharf eingesenkt. Der Wirbel ist kräftig und wenig über die breite, leicht gebogene Area geneigt, die vertikal gestreift ist; ihre Länge ist sehr beträchtlich, dürfte aber nicht die totale Länge des Stückes erreichen. Der Wulst der kleinen Klappe beginnt deutlich schon am kleinen Wirbel, der nur wenig über die schmale Area vorragt, und hebt sich nach dem Stirnrande als scharfer Grat heraus, von dem aus die Seitenteile der Klappe weit zurückfliehen.

Die Rippen teilen sich nicht selten. Bei guter Erhaltung der äußeren Schalenschicht ist sehr bezeichnend eine auf beiden Klappen vorkommende, deutliche Bündelung der Rippen in der Wirbelgegend, die auch Waagen und Tschernyschew hervorheben; ebenso die dachziegelartige Wellung der Rippen durch aufgebogene Anwachsstreifen.

*Spirifer Marcoui* Waag. scheint im Unterkarbon des Tian-Schan nicht selten zu sein; er findet sich auch in der Fauna von Basch-tschakma und Tongitar.

Nach Waagen findet sich *Spirifer Marcoui* in den höheren Lagen der unteren und an der Basis der mittleren Abteilung des *Productuskalkes*; nach Tschernyschew auf dem Ural und Timan im oberkarbonen *Omphalotrochus*-Horizont.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Nach Koninck kommen *Spirifer crassus* und *bisulcatus* nicht im gleichen Horizont vor. Das scheint aber im Tian-Schan der Fall: Sart-dschol und Basch-sugun.

<sup>2)</sup> *Spirifer Marcoui* gehört nach Tschernyschew mit zu den Fossilien, die die fragliche Gleichaltrigkeit von *Omphalotrochus*-Horizont und unterm *Productus*-Kalk beweisen sollen.

**Spirifer rhomboidalis Mc Coy.**

*Martinia rhomboidalis* Mc Coy, Synopsis Carb. Foss. of Ireland, S. 141, Taf. 32 Fig. 11.

*Spirifera rhomboidalis* Davidson, Carb. Brach., S. 57, Taf. 12 Fig. 6, 7.

*Spirifer rhomboidalis* ist etwas breiter als hoch, ziemlich dick, im Umriß rundlich, ohne vorspringende Ecken. Die Dorsalklappe zeigt einen kräftig aufsteigenden Wulst, der unterhalb des Wirbels beginnt. Der Wirbel ist klein und tritt wenig über die niedrige steile Area hinaus. — Der ventrale Sinus beginnt am Wirbel, ist breit, ziemlich tief, mehr oder weniger eckig und springt weit in die Dorsalklappe vor. Der Wirbel der großen Klappe ist stark gekrümmt, die breite Area ist fein quergestreift.

Die Berippung ist auf beiden Klappen nicht sehr kräftig. Die Rippen sind abgerundet.

Zu dieser sehr selten beschriebenen Art, oder wenigstens in ihre Nähe, könnte wohl die von Schellwien als *Spirifer* sp. ind. angeführte Form aus den Trogkofelschichten<sup>1)</sup> gehören.

**Cyrtina septosa Phill.**

*Spiriferina septosa* Phillips, Geol. of Yorkshire II, S. 216, Taf. 11 Fig. 7.

*Spirifer subconicus* Koninck, Anim. foss. Belg., S. 255, Taf. 12 bis Fig. 5.

*Cyrtina septosa* Davidson, Carb. Brach., S. 68, Taf. 14 Fig. 1—10; Taf. 15 Fig. 1, 2; Taf. 51 Fig. 17.

Ein kleines beschädigtes Exemplar von langgestreckter, sehr schmaler Form kann hierher gestellt werden. Diese langgestreckten, schmalen Typen, wie sie auch von Davidson abgebildet werden, weichen recht stark von dem Original Phillips ab.

Dorsalklappe mit breitem, deutlich erhöhten Wulst, an dem drei Radialfalten teilnehmen. Sinus der Ventralklappe nur in ihrem unteren Abschnitt wenig ausgebildet, vor allem an einer geringen Ausbiegung des Stirnrandes bemerkbar. Falten des Wulstes und Sinus stärker wie die seitlichen. Area breit, wohl bis zu den Enden der Flügel reichend.

England, Belgien.

Im englischen Unterkarbon erwähnt in der Dibunophyllum-Zone (nach Douglas in  $D_2$ , zusammen mit der Hauptentwicklung von *Productus giganteus*;<sup>2)</sup> auch in  $D_1$ .<sup>3)</sup>

**Reticularia lineata Mart.**

*Conchyliolithus anomites lineatus* Martin, Petrif. Derb., Taf. 26 Fig. 3.

*Spirifer lineatus* Verneuil, Pal. Russie, S. 147, Taf. 4 Fig. 6.

„ „ Davidson, Carb. Brach., S. 62, Taf. —; S. 225, Taf. 51 Fig. 13 (auch Suppl.).

*Reticularia* „ Waagen, Prod. Limestone, S. 540, Taf. 52 Fig. 6—8.

„ „ Diener, Himal. Fossils I, 3, S. 56, Taf. 9 Fig. 5(—8).

„ „ Tschernyschew, Ural und Timan, S. 573, Taf. 20 Fig. 9—13.

„ „ v. Loczy, Reisen, S. 92, Taf. 3 Fig. 28—33.

„ „ Enderle, Balia Maaden, S. 67.

„ „ Schellwien, in Futterer, Durch Asien, S. 145.

„ „ Keidel, Südl. Tian-Schan, S. 381.

<sup>1)</sup> S. 78, Taf. 11 Nr. 16.

<sup>2)</sup> Douglas, On the carboniferous limestone of county Clare, Q. J. 1908.

<sup>3)</sup> Vgl. Sibly; auch Dixon und Vaughan, Carbonif. Succession in Gower, Q. J. 1911.

*Reticularia lineata* Mart. von Basch-sugun stimmt völlig mit den von anderen Punkten beschriebenen Stücken überein. Die Skulptur ist gut zu erkennen. Ein Stück zeigt eine etwas schmalere Form als die übrigen und zugleich einen kräftiger entwickelten Wirbel. Längliche Formen werden auch von Loszy und Schellwien erwähnt.

Nach Buckman sind für das Genus *Reticularia* deutliche Zahnplatten charakteristisch. Dagegen sagt Scupin bei Beschreibung der var. *elliptica*, daß diese im Gegensatz zu *Reticularia lineata* Mart. Zahnstützen besitzt.

Vom Unterkarbon bis zum Perm genannt; im Perm jedoch selten und durch verwandte Formen ersetzt. England, Belgien, Frankreich, Spanien, Sizilien, Deutschland, Kärnten, Rußland, ? Kaukasus, Armenien, Tian-Schan, Zentralasien, Indien, Timor, Sumatra, China, ? Barents Island, ? Ägypten.

#### ***Reticularia lineata* Mart. var. *elliptica* Phill.**

*Spirifer ellipticus* Phillips, Geol. of Yorkshire, S. 219, Taf. 10 Fig. 16.

„ *lineatus* var. *elliptica* Davidson, Carb. Brach., S. 63, Taf. 13 Fig. 1—3.

Ein Stück gehört nach seiner langgestreckten Form wohl zu der var. *elliptica*; auch die Abbildungen bei Davidson stimmen gut überein. Es ist kaum möglich, diese Variation als Art zu betrachten.

Das Originalstück von Phillips zeigt kräftige Dentalplatten.<sup>1)</sup>

#### ***Martinia glabra* Mart.**

*Conchyliolithus anomites glaber* Martin, Derbysh, S. 11, Taf. 48 Fig. 9, 10.

*Spirifer glaber* Koninck, Anim. foss. Liège, S. 267, Taf. 18 Fig. 1.

*Spiriferina glabra* Davidson, Carb. Brach., S. 59, Taf. 11 Fig. 1—9; Taf. 12 Fig. 1—5 (auch Suppl.).

*Martinia* cf. *glabra* Waagen, Salt Range fossils, S. 531, Taf. 43 Fig. 9.

„ „ Diener, Himal. Fossils I, 4, S. 44, Taf. 5 Fig. 4.

„ cf. „ „ „ I, 3, S. 49, Taf. 9 Fig. 4.

„ „ Keidel, Südl. Tian-Schan, S. 381.

Von Basch-sugun liegen mehrere Stücke vor, die zu *Spirifer glaber* in dem alten umfassenden Sinne gestellt werden sollen. Sie gleichen gut der von Davidson auf Taf. 11 Fig. 8 abgebildeten und als var. *oblata* Sowerby bezeichneten Form.<sup>2)</sup> Sie besitzen leicht divergierende Zahnstützen und lassen einen breiten Sinus, der auf die dorsale Klappe zungenförmig übergreift,<sup>3)</sup> und einen breiten kräftigen Wulst erkennen. Die Area scheint hoch und kantig begrenzt gewesen zu sein.

Verbreitung: nach Davidson bereits im Devon, auch nach Scupin in devonisch-karbonischen Grenzschichten. Unterkarbon (die typischen Formen nach Scupin nur hier). Oberkarbon. Nach Waagen im unteren Productuskalk.

<sup>1)</sup> Buckman, *Spirifer glaber*, S. 31.

<sup>2)</sup> Nach Buckman, *Spirifer glaber* (im Q. J. 1908, S. 27) gehört diese Form zu *Brachythyris oblata* Sow. („?dental plates small or absent“).

<sup>3)</sup> Scupin (*Spiriferen*, S. 51) ist der Ansicht, daß ein zungenförmig verlängerter Sinus bei dem „echten“ *Spirifer glaber* nicht vorkommt.

**Rhynchonella (Pugnax) acuminata Mart.**

- Conchylolithus anomites acuminatus Martin, Petrif. Derby., Taf. 32 Fig. 7, 8; Taf. 33 Fig. 5, 6.  
 Terebratula acuminata Sowerby, Min. Conch., S. 23, Taf. 324 Fig. 1.  
 Rhynchonella „ Davidson, Carb. Brach., S. 93, Taf. 20 Fig. 1—13; Taf. 21 Fig. 1—20.  
 „ „ Koninck, Calc. carb., Brachiopoden, Taf. 9—12.  
 „ „ Gemmellaro, Calc. con Fusul., S. 257, Taf. 26 Fig. 32—37.

Die zahlreichen Stücke dieser Art zeigen unter sich nur sehr geringe Abweichungen in den Höhen- und Breitenverhältnissen: immer herrscht eine länglich dreieckige, herzförmige Gestalt mit abgerundeten Ecken vor. Sie gehören zu den schmäleren der von Davidson und Koninck abgebildeten Typen, fast völlig entsprechend denen von Derbyshire (Taf. 20 Fig. 4 a, b).

Die Dorsalklappe ist stark gebogen, fällt rasch nach den Seiten ab und zeigt am Stirnrand meist einen kurzen, scharfen Kiel. Die Ventralklappe zeigt einen dreieckigen, nach unten spitz zulaufenden Sinus mit scharfer Mittelfurche, nie mit sekundären Falten.

Verbreitung: bereits im Mitteldevon; im Karbon und Perm.

Großbritannien,<sup>1)</sup> Belgien, Frankreich, Deutschland (Ratingen, Schlesien), Rußland, Italien (Perm von Sosio).

**Rhynchonella angulata Linn.**

- Anomia angulata Linné, Syst. Naturae I, 2, S. 1154 Nr. 238.  
 Rhynchonella angulata Davidson, Carb. Brach., S. 107, Taf. 19 Fig. 11—16; Suppl. Taf. 34 Fig. 13.  
 „ „ Koninck, Calc. carb. Brach., S. 57, Taf. 16 Fig. 39—50.

Von *Rhynchonella angulata* Linn.<sup>2)</sup> finden sich dicke und flache Formen; erstere überwiegen. Die Dorsalklappe fällt nach den Flanken steil ab. Die Ventralklappe hat einen seichten Sinus. Beide Klappen sind an den Seitenpartien der wenig gekrümmten Wirbelwannenförmig vertieft; diese Vertiefungen erreichen ungefähr die Hälfte der Schalenhöhe.

Die Oberfläche von zwei größeren Stücken zeigt in der Wirbelgegend nur undeutliche Spuren der sich bald nach abwärts zu entwickelnden kräftigen, zugeschärften Rippen. Auf der Dorsalklappe setzen drei senkrechte Nebenfalten die mittlere Hauptfalte zusammen. Auf diese folgen nach jeder Seite zwei bis drei Seitenfalten, die stark gekrümmt sind. Die Zahl der Seitenfalten entspricht sich nicht auf beiden Flanken. Die Ventralklappe zählt zwei Rippen im Sinus, an den Flanken drei bis vier Rippen. — Die kleinen Exemplare sind an den Seiten glatt; auch die wannenförmige Vertiefung ist wenig ausgebildet.

Zu untersuchen wäre, ob nicht einzelne der von Koninck als *Rhynchonella acutirugata* beschriebenen Stücke in einem engeren Verhältnis zu *Rhynchonella angulata* stehen.

Verbreitung: Vielleicht nur im Unterkarbon.

England, Rußland, Belgien, Tian-Schan; in Nordamerika nahestehende Formen.

<sup>1)</sup> Nach Vaughan (Q. J. 1906, S. 299) in der oberen Dibunophyllum-Zone.

<sup>2)</sup> Auch von Möller im Bergjournal IV, St. Petersburg 1862, Taf. 7 Fig. 2 erwähnt.

**Terebratula (Dielasma) hastata Sow.**

- Terebratula hastata Sowerby, Min. Conch., S. 66, Taf. 446 Fig. 2.  
 " " Davidson, Carb. Brach., S. 11, 213, Taf. 1, 49 auch Suppl.  
 " " var. sacculus Davidson, Carb. Brach., Suppl. IV, S. 269, Taf. 30 Fig. 17.  
 " " Koninck, Calc. carb., S. 9, Taf. 3 Fig. 1—26; Taf. 4 Fig. 19—25.  
 " " Diener, Anthrac. fossils of Kashmir and Spiti, S. 80, Taf. 7 Fig. 5.  
 " " Vadasz, Pal. Studien aus Zentralasien, S. 89, Taf. 2 Fig. 9.

Mehrere Stücke von Basch-sugun können zur Gruppe der Terebratula hastata Sow. gerechnet werden, besonders so lange die karbonischen Dielasmen nicht vernünftiger gruppiert sind.

Die dorsale Klappe ist weniger gewölbt als die ventrale. Auf der letzteren findet sich ein breiter und seichter Sinus, begrenzt von zwei sehr niedrigen Falten; Sinus und Falten sind in der Mitte der Schale bereits verschwunden. Die Dorsalklappe ist gleichmäßig gerundet. Bei kleinen Exemplaren ist der ventrale Sinus kaum zu beobachten und zeigt sich nur in einer leichten Wellung der Stirnrand-Kommissur.<sup>1)</sup>

Häufig wird bei Terebratula hastata ein seichter Sinus der Dorsalklappe erwähnt; er ist bei keinem Stücke von Basch-sugun auch nur angedeutet.

Trautschold<sup>2)</sup> nennt eine Terebratula hastata Sow., die den Formen von Basch-sugun sehr nahesteht; nur der Sinus der Ventralklappe scheint weiter in die Wirbelgegend zu reichen. Über die Stücke bei Vadasz läßt sich wegen ihrer Kleinheit kein sicheres Urteil treffen.

**B. Chodschür-no-ussun.**

Das Karbon von Chodschür-no-ussun baut sich folgendermaßen auf:<sup>3)</sup>

1. Die Folge beginnt mit dünnplattigen graugrünen Tonschiefern; eingeschaltet sind bisweilen Sandsteinlagen, die schlechte Pflanzenreste enthalten. Die Tonschiefer werden von Granitporphyr (?) in Gängen durchbrochen. = a des Profils.

2. Darüber liegen massige, dickbankige Kalke, bei Chodschür-no-ussun ohne Fossilien. Ungefähr 4—5 km im Osten des Tales hat Gröber in gleichartigen oder mindestens sehr ähnlichen Kalken Fossilien gefunden („vielfach zerbrochene Exemplare von Productus Cora und striatus“). = b des Profils.

3. Es folgen Kalke, die nach oben wohlgebankt, und immer toniger und bituminöser werden. Tuffe beginnen sich in die Kalke einzuschalten. An einzelnen Stellen finden sich zahlreiche Fossilien, meist jedoch ungünstig erhalten. = c des Profils.

Die Fossilien liegen in der Mitte dieser Serie c, die sich im einzelnen zusammensetzt aus:<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Ein stärker gewölbt und kürzeres Stück könnte wohl mit Terebratula hastata var. fica Mc Coy verglichen werden (Davidson, S. 13, Taf. 1 Fig. 15).

<sup>2)</sup> Miatschkowa, S. 161, Taf. 17 Fig. 18.

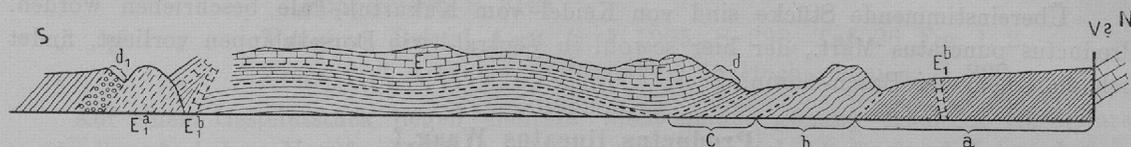
<sup>3)</sup> Gröber, Briefl. Mitteilung.

<sup>4)</sup> Gröber schreibt, daß die Fossilien aus b stammen; nach dem Gesteinscharakter dürfte dies jedoch kaum zutreffen.

- unten 1. grünen Tuffen, 2 m mächtig;  
 2. Schicht mit Conocardien, 2 m mächtig;  
 3. Bank mit *Martinia glabra*, 50 cm mächtig;  
 4. „ „ *Productus punctatus* und *Spirifer bisulcatus*.

4. In den abschließenden Schichten der Folge überwiegen bunte Tuffe, die nach oben immer häufiger werden; stellenweise sind ihnen fossilarme Kalkbänke eingelagert (= d des Profils). Schließlich stellen sich Laven ein, die ihren Ursprung wohl aus einem weiter talabwärts gelegenen Eruptionsherd nehmen, mit dem sie durch einen Gang verbunden zu sein scheinen.

Profil des Karbons von Chodschr-no-ussun nach P. Gröber.



- a = Tonschiefer mit Sandsteinlagen.  
 b = dickbankige Kalke.  
 c = Kalke und tuffige Kalke.  
 d = bunte Tuffe mit eingelagerten Kalkbänken.  
 d<sub>1</sub> konglomeratische<sup>1)</sup> Randzone.  
 E = Lavadecken.  
 E<sup>a</sup> = Granitporphyr bis Granit.  
 E<sup>b</sup> = Granitporphyrgänge.

### *Orthis (Schizophoria) resupinata* Mart.

*Conchyliolithus anomites resupinatus* Martin, Petr. Derb., Taf. 49, Fig. 13, 14.

*Terebratula resupinata* Sowerby, Min. Conch., Taf. 325.

*Orthis resupinata* Koninck, Anim. foss. de Belgique, Taf. 13, Fig. 9.

„ „ Davidson, Carb. Brach., S. 130, Taf. 29, Fig. 1—6; Taf. 30, Fig. 1—5.

„ „ Romanowski, Turkestan, S. 112, Taf. 17 Fig. 5, 8.

„ „ Frech, China V.

Mehrere gut erhaltene Stücke mit den bekannten Eigenschaften dieser Art.

Von Gröber von Sart-dschol (S. 238), von Keidel vom Kukurtuk-Tal (S. 373) erwähnt. Dem Vorkommen der *Orthis (Schizophoria) resupinata* Mart. kommt ein gewisser stratigraphischer Wert zu, da unter den Karbon-Brachiopoden die *Orthis*arten vor allem eine Unterscheidung von Unter- und Oberkarbon ermöglichen.

*Orthis resupinata* hat ihre Hauptverbreitung im Unterkarbon.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Wohl eher brekziöse.

<sup>2)</sup> Über ihre Verbreitung im englischen Unterkarbon siehe z. B. Vaughan, Carboniferous rocks of Rush (County Dublin), Q. J. 1906; reichlich in der *Cyathaxonia*-Zone; ferner Vaughan, Bristol Area, Q. J. 1905: *Schizophoria resupinata*-Subzone (Z<sub>2</sub>), maximale Entwicklung.

**Productus spiralis Waag.**

Productus spiralis Waagen, Salt Range Fossils, Prod. Limestone, S. 681, Taf. 67 Fig. 6;  
Taf. 69 Fig. 1—3.

„ „ Gröber, Carbon, S. 377, Fig. f, g.

Recht gut übereinstimmend mit der von Gröber aus den dunklen Kalken des Chonochai-Tales beschriebenen Form, besonders in der starken Einrollung und in der Bildung der Ohren, die zu einer Röhre ausgezogen sind. Stacheln finden sich nur vereinzelt, sind an den Seitenrändern aber häufiger. Die Rippen sind etwas weniger kräftig wie bei Gröbers Exemplar.

**Productus punctatus Mart.**

Übereinstimmende Stücke sind von Keidel vom Kukurtuk-Tale beschrieben worden. Productus punctatus Mart., der hier sowohl in Ventral- wie Dorsalklappen vorliegt, findet sich außerdem bei Basch-sugun.<sup>1)</sup>

**Productus lineatus Waag.?**

Productus lineatus Waagen, Salt Range Fossils, Prod. Limestone, S. 673, Taf. 46 Fig. 1—3.

„ „ Keidel, Südl. Tian-Schan, S. 365, Taf. 11 Fig. 7.

Eine kleine, nicht günstig erhaltene Ventralklappe mit feinen, dichtgedrängten Längsstreifen, die von undeutlichen, nur am Unterrand stärker ausgebildeten Anwachslineen gekreuzt werden, und ganz flachem Sinus gehört möglicherweise zu Productus lineatus Waag.

**Productus striatus Fischer v. Waldheim.**

Mytilus striatus Fischer, Oryct. du Gouv. de Moscou, S. 181, Taf. 19 Fig. 4.

Productus „ Davidson, Carb. Brach., S. 139, Taf. 34 Fig. 1—5.

„ „ Gröber, Sart-dschol, S. 232, Taf. 26 Fig. 6, 7 a—c; Taf. 30 Fig. 1 (Synonymliste).

„ „ Gröber, Carbon, S. 369, Taf. 1 Fig. 4 a, b.

Großes, längliches Exemplar mit sehr feinen Rippen und unregelmäßigen, kaum sichtbaren Runzeln.

Fundpunkt: Sary dschassyk-Ebene vor Chodschr-no-ussun.

**Productus Cora d'Orb.**

Productus Cora d'Orbigny, Voyage dans l'Amérique MÉR., S. 55, Taf. 5 Fig. 8, 9.

„ „ Davidson, Carb. Brach., S. 148, Taf. 26 Fig. 4; Taf. 42 Fig. 9.

„ „ Romanowski, Turkestan, S. 118, Taf. 18 Fig. 2; Taf. 19 Fig. 1.

„ „ Diener, Himal. Fossils, Chitichun, S. 16, Taf. 4 Fig. 1 (Synonymliste).

„ „ Vaughan, Bristol Area, S. 290, Taf. 25 Fig. 4.

„ „ Keidel, Südl. Tian-Schan, S. 364.

„ „ Gröber, Sartdschol, S. 217 und 236.

„ „ „ Carbon, S. 370, Taf. 1 Fig. 1, 2, 3; Taf. 2 Fig. 5.

<sup>1)</sup> Siehe dort.

Mehrere Bruchstücke von großen Exemplaren mit feinen, engstehenden Rippen, die sich nach unten nur wenig vergrößern, und zahlreichen Schaltrippen.

Über Einzelheiten hat sich Gröber ausführlicher ausgesprochen.

Aus dem Tian-Schan von zahlreichen Fundpunkten bekannt: außer Chodschür-no-ussun von Chonochai, Narynkol, Karkara (?), Sartdschol, Mukur-mutu.

Vom oberen Unterkarbon wohl bis zum Perm weitverbreitet.<sup>1)</sup>

Fundort: Weg vom Salichtö-Tal zum Chodschür-no-ussun-Tal.

#### **Chonetes hardrensis Phill.**

Chonetes hardrensis Phillips, Cornwall, S. 138, Taf. 60 Fig. 104.

" " Davidson, Carb. Brach., S. 186, Taf. 47 Fig. 12—16, 17, 18 (auch Supplement, S. 312).

" cf. " Vaughan, Bristol Area, Q. J. 1905, S. 293, Taf. 26 Fig. 1, 2.

" " Frech und Arthaber, Paläozoikum in Hocharmenien, S. 200.

Auf einem Gesteinsstück liegen mehrere, nicht gerade günstig erhaltene Exemplare von breiter als hohem Umriß. Die Radialrippen vermehren sich häufig durch Interpolation. Sie stehen nicht zu eng aneinander und sind sehr fein und scharfkantig.

Chonetes hardrensis Phill. — samt einer Anzahl am besten mit ihm wieder zu vereinigender, nur als Varietäten aufrecht zu erhaltender Arten — ist im europäischen Unterkarbon weit verbreitet, jedoch auch aus dem unteren Oberkarbon, z. B. den Ostrauer Schichten Oberschlesiens<sup>2)</sup> bekannt.<sup>3)4)</sup>

#### **Spiriferina cristata v. Schloth.**

Terebratulites cristatus v. Schloth., Beitr. zur Naturgesch. der Verst., S. 28, Taf. 1 Fig. 3.

Spiriferina cristata Davidson, Foss. Brach., S. 17, Taf. 1, 2.

" " Waagen, Salt range fossils, Prod. Limestone, S. 499, Taf. 49 Fig. 3, 4.

Spirifer cristatus Beyrich, Timor, S. 79, Taf. 1 Fig. 4.

" " Trautschold, Miatschkowa, S. 353, Taf. 35 Fig. 5.

Spiriferina cristata Tschernyschew, Ural, S. 115 (517), Taf. 37 Fig. 1, 2.

" " Frech und Arthaber, Paläozoikum in Hocharmenien, S. 267 (Synonymliste).

" " Keidel, Südl. Tian-Schan, S. 377.

" " Gröber, Carbon, S. 366, Taf. 3 Fig. 6.

Spiriferina cristata v. Schloth. von Chodschür-no-ussun stimmt überein mit den von Gröber aus den hellgrauen Kalken des Chonochai- und Dschidschen-Tales, von Keidel aus dem Kukurtuk-Tale beschriebenen Stücken.

In weiter Verbreitung vom unteren Karbon bis in den oberen Zechstein.

<sup>1)</sup> Productus Cora d'Orb. als Leitform eines Horizontes zu wählen, wie es Tschernyschew für den „Cora-Horizont“ tut, ist wegen der vertikalen Verbreitung dieser Art nicht glücklich, selbst wenn sie in ihm sehr zahlreich sein sollte. Vaughan benennt nach Productus Cora die obere Subzone der Seminula-Zone, also einen wesentlich älteren Horizont.

<sup>2)</sup> R. v. Klebelsberg, Die marine Fauna der Ostrauer Schichten. Jahrb. Geol. R.-A. 1912.

<sup>3)</sup> Über verschiedene Chonetes-Formen s. Vaughan, Q. J. 1911, S. 381.

<sup>4)</sup> Vgl. Tornquist, Unterkarbon am Roßbergmassiv, S. 40, bei Chonetes perlata.

**Spirifer bisulcatus Sow.**

Spirifer bisulcatus Sowerby, Min. Conch., Taf. 492, Fig. 1, 2.

" " Gröber, Zentraler Tian-Schan, S. 222, Taf. 26 Fig. 3a—5, Textfig. 3 u. 4.

" " Frech, China V.

Bruchstücke von zwei großen Klappen erlauben eine genügend sichere Bestimmung als *Spirifer bisulcatus* Sow.

Aus dem Tian-Schan bekannt vom Chonochai-Tal, Sart-dschol-Paß, Dschity-ogus.

Stratigraphisch wohl unbrauchbar; im oberen Unterkarbon beginnend und in dieser Zeit weit verbreitet: Asturien, England (besonders in der *Dibunophyllum*-Zone), Frankreich, Vogesen, Niederrhein (Ratingen), Fichtelgebirge, Schlesien, Kärnten, Rußland, China (Poshan, Shantung), auch in Nordamerika.

**Martinia glabra Mart.**

Mehrere Bruchstücke aus der Martinien-Bank über der Conocardien-Schicht (c<sup>3</sup> des oben angeführten Profils) gehören sicher zu dieser Art.<sup>1)</sup>

**Edmondia sp.**

Bruchstück des Hinterrandes eines großen Exemplars, dessen Ornamentierung Ähnlichkeit mit *Edmondia oblonga* Portl. zeigt, wie sie bei Hinde (Carb. Lamell., S. 298, Taf. 29 Fig. 1—3, 5) beschrieben und abgebildet ist.

**Aviculopecten sp.**

Abdruck eines Bruchstücks mit einer Berippung, die z. B. der von *Aviculopecten fallax* Mc Coy (Hinde, S. 75, Taf. 17 Fig. 29) und andern gleich engberippten Arten ähnelt.

**Parallelodan sp.**

Die Skulptur des kleinen, am Vorderrand beschädigten Exemplars ähnelt der von *Parallelodan bistratus* Portl. auf Grund seiner regelmäßigen, gut markierten konzentrischen Falten. Eine Radialskulptur wie bei diesem ist wegen des Erhaltungszustandes jedoch nicht zu erkennen.<sup>2)</sup>

**Conocardium aliforme Sow.**

*Cardium alaeforme* Sowerby, Min. Conch., Bd. 6, S. 100, Taf. 552 Fig. 2.

" " Koninck, Anim. foss. terr. carb. Belg., S. 83, Taf. 4 Fig. 12.

*Conocardium aliforme* Hinde, Brit. carb. Lamellibr., S. 460, Taf. 54 Fig. 1—10 (Synonymliste).

Aus der Conocardien-Schicht von Chodschür-no-ussun liegt eine große Anzahl meist beschädigter Exemplare dieser Art von verschiedener Größe vor. Bei einzelnen Stücken ist die äußerste Schalenschicht erhalten; sie zeigt sehr feine Radialrippen, die von zarten Anwachsstreifen gekreuzt werden; erst nach Entfernung der äußeren Schalenschicht treten

<sup>1)</sup> Vgl. Fauna von Basch-sugun.

<sup>2)</sup> Hinde, Carb. Lamell., S. 134, Taf. 9 Fig. 5—12.

die Rippen kräftiger hervor, die am Unterrande häufig zweigeteilt sind und mit denen der anderen Schale alternieren.

Das Rostrum ist bei keinem der Stücke erhalten, die in ihren Dimensionen, besonders der Anschwellung der Schale, variieren.

Verbreitung: Kohlenkalk von England, Schottland, Irland; Belgien, Deutschland, Rußland.

Unbestimmbar. **Loxonema sp.**

**Phillipsia sp.**

Kleines Schwanzschild, spezifisch unbestimmbar.

**Orthoceras sp.**

Bruchstücke eines unbestimmbaren verdrückten Orthoceras.

### C. Yulduş.<sup>1)</sup>

Das Karbon des mittleren kleinen Yulduş-Tales ist von Gröber zweimal besucht worden, einmal auf der Reise von Kuldscha nach Karaschahr, das andere Mal auf dem Wege von Kutscha nach Manass.

Die karbonen Kalke liegen auf älteren Phylliten diskordant auf. Die Transgressionsfläche und die untersten Schichten der Kalke sind nicht unmittelbar aufgeschlossen, sondern von Schutt verhüllt, allerdings nur in einer Mächtigkeit von wenigen Metern.

Von unten nach oben folgen:

- a) 20 m mächtige, sehr dickbankige, rotviolette und graue Kalke mit zahlreichen, jedoch sehr hinfalligen Fossilien. = a des Profils.
- b) 40—50 m mächtige graue, gut geschichtete Kalke mit Einlagerungen eines roten Crinoidenkalkes, darüber in den oberen Teilen sehr dickbankige, graue und rotviolette Crinoidenkalke mit schwer erkennbarer Schichtung. Die rote Färbung ist sekundär; sie findet sich in den zahlreichen Crinoidenstielgliedern und den zahlreichen Kluffflächen. Feuersteinschmitzen sind reichlich eingelagert. = b des Profils.
- c) 15 m mächtige dünnplattige Kalke mit zahllosen Feuersteinlagen, darüber 2 $\frac{1}{2}$  m dickbankige Kalke mit spärlicheren Feuersteinschmitzen. = c des Profils.

Die ganze Kalkserie wie die Transgressionsfläche senkt sich nach Südosten, so daß sie am Rande des Yulduş-Tales unter dem Talniveau liegt; allerdings mögen wahrscheinlich vorhandene Brüche hierfür mit verantwortlich sein.

Etwas weiter im Osten, wo die Kalke an das Yulduş-Tal herantreten, entspringt eine Quelle. Von ihr aus am Fuße der Kalke entlang gehend, traf Gröber nach Osten zu folgende, NNO. streichende, 20° SO. fallende Schichten:

- unten 1. weiße, kristallinisch-körnige, massige Kalke mit wenigen Fossilien („Spirifer attenuatus“, Productus giganteus oder Cora); 20—30 m mächtig;
2. Kalke mit Kieselschmitzen, die allmählich abnehmen; in den oberen Lagen mit riesigen Produkten; 30—40 m mächtig;

<sup>1)</sup> Der größte Teil der Fauna des Yulduş-Gebietes ist durch Sturz eines Packpferdes verloren gegangen.

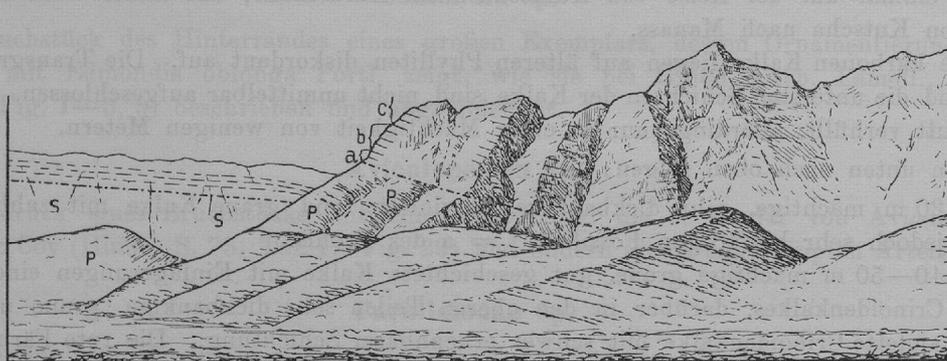
3. graue, selten rötliche Kalke mit kieseligen Partien; 50 m mächtig;
4. rötliche gebankte Kalke (mit *Productus striatus*); 10 m mächtig;
5. diese letzteren übergehend in eine Folge grauer, rötlich gefleckter, teilweise roter Kalkbänke mit verschiedenen Produkten (*striatus*, zunächst häufig, dann *edelburgensis*, *Cora* hinzutretend); oben fossilifer; 100 m mächtig;
6. weiße, auch rötliche homogene Kalke mit *Athyris*; 10 m mächtig;
7. sandig-kieselige Kalke mit Korallen und *Spirifer (bisulcatus)*; 50 m mächtig.<sup>1)</sup>

Die Schichtenfolge dieser beiden Profile kann noch nicht miteinander verglichen werden. Möglicherweise entsprechen sich die in beiden Profilen vorkommenden Kalke mit Kieselschmitzen.

Das Hangende der Kalkserie scheinen Sandsteine zu bilden, eine Erscheinung, die man mit den Verhältnissen am Sart-dschol-Paß und im südlichen Tian-Schan vergleichen kann.

In den im Hintergrunde dieser Schichtenfolge liegenden Höhen finden sich sehr mächtige, rötliche Crinoidenkalke, die nicht in die angeführte Folge eingereiht werden können. Vielleicht entsprechen sie dem oberen Teile von 5. des eben erwähnten Profils.

#### Blick auf die Kalke des Yuldus nach NNO. nach P. Gröber.



- p = Phyllit.  
 a = dickbankige, rote und graue Kalke.  
 b = graue, gut geschichtete Kalke mit eingelagerten roten Crinoidenkalken.  
 c = dünnplattige Kalke; dickbankige Kalke.  
 s = Schutt.  
 - - - - - Transgressionsfläche.

#### *Productus Cora* d'Orb.

Ein sehr großes Exemplar — das größte, das bisher aus dem Tian-Schan bekannt geworden ist — zeigt die typischen Kennzeichen des *Cora*. Beide Klappen, die etwas verdrückt und gegeneinander verschoben sind, haben eine sehr dicke Schale. Die Wirbelpartie der Ventralklappe ist trotz der Größe des Stückes schlank. An die mäßig steil

<sup>1)</sup> Die Mächtigkeitsangaben sind unverbindlich, entsprechen aber wohl den gegenseitigen Mächtigkeitsverhältnissen der einzelnen Schichten.

abfallende rechte Flanke setzt sich das nur an dieser Seite erhaltene flache, breite Ohr an. Die feinen, dichten Rippen verändern ihre Stärke vom Wirbel bis zum Stirnrand nicht. Querrunzelung ist sehr deutlich ausgebildet am rechten Ohr und am unmittelbar benachbarten Teil der rechten Flanke; in der Wirbelpartie wird sie undeutlicher. In den Furchen zwischen den Radialrippen zeigen sich mehr oder weniger tiefe, länglich trichterförmige Poren, fast überall mit Ausnahme der diese Erscheinung weniger deutlich aufweisenden Wirbelpartie in großer Anzahl, sobald eine bestimmte Dicke der oberen Schalenlagen entfernt ist.

Die Dorsalklappe zeigt dieselben Eigenschaften wie die ventrale. Die eine Seite ist vollkommen flach, während die andere entsprechend der Wölbung der großen Klappe stark aufgebogen ist. Die natürliche Form der kleinen Klappe wird tief eingesenkt gewesen sein.

**Productus giganteus Sow. var. edelburgensis Phill.**

- Producta edelburgensis Phillips, Geol. of Yorkshire II, Taf. 7 Fig. 5.  
 Productus " Murchison, de Verneuil, v. Keyserling, Géol. de Russie, S. 259, Taf. 18 Fig. 2.  
 " giganteus var. edelburgensis Davidson, Brit. Carb. Brach., S. 141, Taf. 40 Fig. 2.  
 " " " " Gröber, Sart-dschol, S. 230, Taf. 27 Fig. 1, 2.  
 " " mut. " " Carbon, S. 372, Taf. 1 Fig. 11; Taf. 2 Fig. 3, 4.  
 ? " " Vadasz, Zentralasien, S. 71.

Productus giganteus Sow. var. edelburgensis kommt in den unterkarbonen Kalken des Yuldus-Tales sehr häufig vor, in kleinen wie außerordentlich großen Exemplaren. Die Berippung wechselt zwischen feinen und grob berippten, unregelmäßig und sehr regelmäßig berippten Schalen, die aber immer sehr breit ausgedehnt sind. Diese Verschiedenheiten sind von Gröber bereits ausführlich beschrieben worden.

Die var. edelburgensis zeigt, wenn auch Übergänge zu Productus giganteus von sehr vielen Fundpunkten vorliegen und auch im Yuldus-Karbon vorkommen, doch Merkmale, die in sehr vielen Fällen ihre Abtrennung vom Typus unschwer erlauben, der hier allerdings seltener zu sein scheint als die Variation.

Die von Gröber eingeführte var. rectestria (Gröber, Carbon, S. 373) ist im vorliegenden Material nicht vertreten. Im Gegensatz zu der Ansicht von Vadasz kommt auch dieser, ganz auffällig grob und weitberippten Form eine gewisse Selbständigkeit zu.

Auf einer großen Platte liegen neben größeren Exemplaren der var. edelburgensis auch kleinere Klappen. Sie zeigen kräftige gerade Rippen ganz vom Charakter der Rippen der älteren Stücke und gehören nach diesem Merkmale wohl zur gleichen Varietät, von der wie von giganteus typ. junge Exemplare nirgends mit Sicherheit beschrieben werden, was für den Bestand der Art „giganteus“ vieles zu denken gibt.

Steinkerne der Ventralklappe zeigen die außerordentlich kräftigen Erhöhungen (in Wirklichkeit Vertiefungen) der Divarikatoren, die mit feinen, engstehenden, etwas schief nach außen geneigten Längsriefen versehen sind zur festeren Anheftung der Muskeln. An der Stelle der Muskeleindrücke muß die Schale sehr viel dünner als in deren Umrandung gewesen sein, da sich auf der Außenseite der Schale die Vertiefungen der Muskeleindrücke nicht als Anschwellungen markieren.

Bei guter Erhaltung der äußersten Schalenschicht zeigt sich eine feine Querstreifung von dicht gestellten Anwachslineen. Ist die äußerste Schicht schon mehr entfernt, so tritt an Stelle des gradlinigen Verlaufs der Anwachsstreifen eine wellige Biegung hervor.

Bei großen Exemplaren tritt manchmal nach dem Stirnrand zu eine unregelmäßige Auffaltung einzelner Partien der Schale ein. —

Ein Stück soll nur mit Vorbehalt zum Kreise des *Productus giganteus* gestellt werden. Es zeigt eine ziemlich starke Wölbung der Ventralklappe. Die Ohren sind breit ausladend. Die Rippen sind kräftig, aber unregelmäßig durch Einfügung starker Schaltrippen. In den Mittelpartien der Klappe sind sie gewölbt, an den Flanken und Ohren breit und flach. Sie ziehen über die Ohren hinweg.

#### **Productus striatus Fischer.**

*Productus striatus* Davidson, Carb. Brach., S. 139, Taf. 34 Fig. 1—5.

„ „ Vaughan, On the faunal succession in the carboniferous rocks at Laughshinny; Q. J. 1908, S. 466, Taf. 50 Fig. 2.

„ „ Gröber, Sart-dschol, S. 232, Taf. 26 Fig. 6, 7; Taf. 30 Fig. 1.

„ „ Gröber, Carbon, S. 369, Taf. 1 Fig. 4.

Zwei große Gesteinsstücke sind vollkommen erfüllt von den Schalen des *Productus striatus* Fisch., der in den Striatum-Schichten des Yuldus-Karbons wahre „Muschel“-Bänke gebildet haben muß.

Es läßt sich an *Productus striatus* Fisch. des Yuldus-Karbons eine ziemliche Variationsbreite feststellen, die zwischen länglichen schmalen und zwischen breiten Formen schwankt doch scheinen die letzteren viel weniger zahlreich zu sein. Während die Wölbung der Ventralklappe vom Wirbel zum Stirnrand gewöhnlich recht gleichmäßig ist, tritt vereinzelt auch eine stärkere Krümmung nach dem Stirnrande zu ein.

Konzentrische Runzeln von geringer Stärke treten in wechselnder Verteilung auf. Fast immer lassen sich kleine, durch die Anwachsstreifung auf den Rippen hervorgebrachte Knötchen beobachten. Deutlich treten in den tieferen Schalenlagen Poren zwischen den Radialrippen auf.

*Productus striatus* Fisch. ist stratigraphisch wertlos in gewissem Sinne; häufig und typisch im oberen Unterkarbon (Dibunophyllum-Zone), seltener im Oberkarbon.

#### **Productus inflatus Mc Chesney.**

*Productus inflatus* Mc Chesney, Transact. of Chicago Acad., Bd. I, 1, S. 27, Taf. 6 Fig. 1.

„ „ Tschernyschew, Ural und Timan, S. 261 und 612, Taf. 28 Fig. 1—6.

„ „ Keidel, Südl. Tian-Schan, S. 361.

„ „ Gröber, Carbon, S. 378, Taf. 2 Fig. 7; Taf. 3 Fig. 5.

Die aus dem Tian-Schan schon von Keidel und Gröber erwähnte Art liegt aus dem Yuldus-Karbon in mehreren kleinen und einem großen Exemplar vor, aber nur in großen Klappen. Kräftige, gradlinige Rippen bedecken die Schale mit Ausnahme der nur unvollständig erhaltenen Ohren. Die Wirbelpartie ist bis zur Umbiegungsstelle kräftig semi-retikuliert. Stacheln sind nur vereinzelt vorhanden.

**Meekella sp.**

Wegen schlechter Erhaltung ist *Meekella sp.* nicht näher bestimmbar. Die Primärrippen, die dicht gedrängt stehen, werden von ganz feinen unregelmäßigen, gewellten Radiärrippchen bedeckt; sie werden wieder von Anwachsstreifen gekreuzt.

**Spirifer duplicicosta Phill.**

- Spirifera duplicicosta* Phillips, Geol. of Yorkshire II, S. 218, Taf. 10 Fig. 1.  
 " " Davidson, Brit. Carb. Brach., S. 24, Taf. 3 Fig. 7—10; Taf. 4 Fig. 3, 4, 5—11; Taf. 2 Fig. 9, 10, 11.  
 " " Gröber, Carbon, S. 367.

Es liegt nur eine Dorsalklappe vor, die in ihrem breiter als hohen Umriß sehr gut mit den von Davidson auf Taf. 2 Fig. 9—11 abgebildeten Stücken und besonders gut mit Fig. 11 übereinstimmt. Diese länglichen schmalen Formen, die von Davidson nur mit Zweifel zu *Spirifer duplicicosta* gestellt wurden, gehören sicher zu dieser Art.

Die scharfen schmalen Rippen sind zwei- bis dreigeteilt. Die Teilungsstelle liegt in verschiedener Höhe der Schale. Die abgeteilte Rippe ist meist schwächer als die Hauptrippe. Die Rippen sind zu deutlichen Bündeln zusammengeschlossen, die voneinander durch tiefe Furchen getrennt werden.

*Spirifer duplicicosta* Phill. scheint auf das Unterkarbon beschränkt zu sein. Im englischen Unterkarbon wird er aus der *Dibunophyllum*-Zone ( $D_2$ ) erwähnt.

Verbreitung: England, Belgien, Niederrhein, Schlesien, Nordungarn, China (Poshan, Heishan).

**Camarophoria cf. globulina Phill.**

- Terebratula globulina* Phillips, Encyl. Met. Geol. 4, Taf. 3 Fig. 3.  
*Camarophoria* " Davidson, Brit. Carb. Brachiop., S. 115, Taf. 24 Fig. 9—22; S. 268, Taf. 54 Fig. 20—25.  
 " " Gröber, Sart-dschol, S. 241, Taf. 30 Fig. 5 a—c.

Das am Stirnrand beschädigte Stück gehört in den Kreis der recht variablen *Camarophoria globulina* Phill. Am nächsten stehen ihr die bei Davidson auf Taf. 54 Fig. 21 und 24 abgebildeten Stücke.

**Athyris sp.**

Es ist nur die Wirbelpartie erhalten. Das Stück gehört wohl zu *Athyris* (*Cliothyris*) *Royssii* l'Ev. (Davidson, Br. Carb. Brach., S. 84, Taf. 18 Fig. 1—11). *Athyris Royssii* l'Ev. ist im Tian-Schan bekannt von Sart-dschol, Aulietasch, Chonochai.

Nach Vaughans Untersuchungen kommt *Athyris Royssii* in England im unteren Unterkarbon vor (Bristol Area in M-, K- und Z-Zone; in  $Z_1$  maximale Entwicklung).

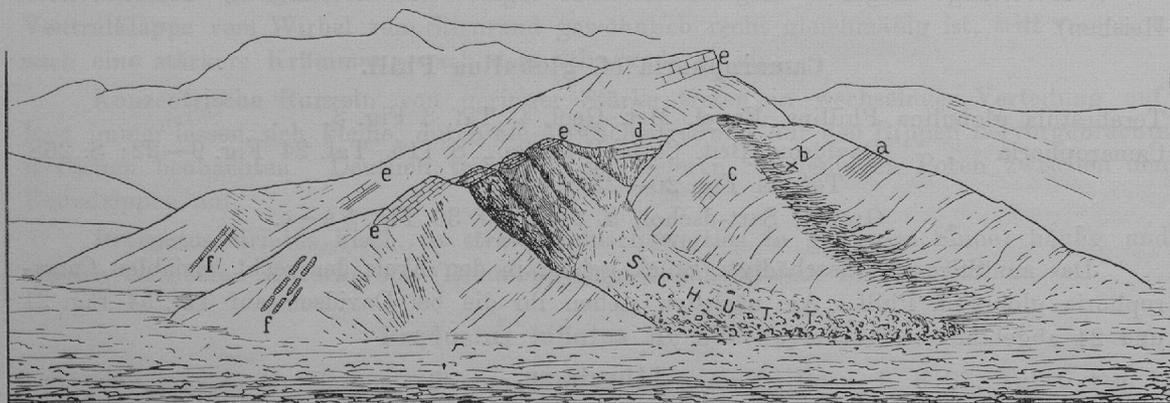
### D. Borobogussun.

Die nicht sonderlich mächtige Karbonserie von Borobogussun besteht aus Kalken, Tuffen und tuffigen Kalken und ähnelt in dieser Zusammensetzung sehr der Karbonfolge von Chodschür-no-ussun. Folgende Horizonte sind zu unterscheiden:

- unten a) Schichten mit *Productus Cora*. Lücke.  
 b) Schichten mit *Modiolopsis*<sup>1)</sup> und *Productus semireticulatus*. Lücke.  
 c) Tuffreiche Kalke mit marinen Fossilien und Resten von *Lepidodendron*.  
 Tonige Kalke mit *Bellerophon*ten. Lücke.  
 d) Kalke mit *Cyathophyllum Murchisoni*; 3 m mächtig. Lücke.  
 e) Grüne und graue fossilfreie Tuffe; 10 m mächtig.  
 f) Zweischalerbänke mit Korallen und kleinen Zweischalern.

Die Gesteine fallen ungefähr mit 30° nach Süden ein. Südlich von ihnen finden sich zunächst keine Aufschlüsse; allem Anschein nach wird jedoch das Fallen flacher. Nach einiger Zeit stellt sich rote Lava ein, die oben und unten von Tuffen begleitet wird. Sie ist unzweifelhaft gleich der Lava im Hangenden der Karbonserie von Chodschür-no-ussun. Die fossilreich entwickelten Schichten von Borobogussun sind vielleicht mit denen gleichzusetzen, die im Profil von Chodschür-no-ussun mit c) bezeichnet wurden. Die Zweischalerbänke f) sind außerordentlich reich an kleinen Muscheln verschiedener Arten; sie zeigen einen gewissen „limnischen“ Einschlag (Regression).

Karbon des südlichen Borobogussun nach P. Gröber.



- a = Schichten mit *Productus Cora*.  
 b = " " " *semireticulatus*.  
 c = Tuffreiche Kalke; tonige Kalke.  
 d = Kalke mit *Cyathophyllum Murchisoni*.  
 e = graue und grüne Tuffe.  
 f = Zweischalerbänke.

<sup>1)</sup> Verloren gegangen.

### **Syringopora ramulosa Goldf.**

- Syringopora ramulosa Goldfuß, Petref. Germ. I, Taf. 25 Fig. 7.  
 " " Milne Edwards and Haime, Brit. Fossil Corals, S. 161, Taf. 46 Fig. 3.  
 " " Stuckenberg, Korallen und Bryozoen des Ural und Timan (Com. géol. Petersburg, Bd. 10), S. 14, Taf. 1 Fig. 12, 13.  
 " cf. " Vaughan, Bristol Area, Q. J. 1905, S. 268.

Trotz ungünstiger Erhaltung kann das Stück wohl als zu *Syringopora ramulosa* Goldf. gehörig betrachtet werden. Die Theka ist kräftig und quer gerunzelt. Die Form der Querböden läßt sich nicht genügend sicher feststellen. Die Sprossen sind 2—2,5 mm breit und meist durch größere Zwischenräume voneinander getrennt.

Die weite Verbreitung dieser Art im Kohlenkalk von England, Belgien, der Rheinprovinz, Schlesiens, ferner in Rußland ist bekannt. Sie wurde von Frech auch im Unterkarbon von China (Provinz Kiangsu) festgestellt.<sup>1)</sup>

Im englischen Unterkarbon findet sich *Syringopora ramulosa* Goldf. wohl auf die *Seminula-* und *Dibunophyllum-Zone* beschränkt.

Über das Genus *Syringopora* und die Abtrennung der Arten *ramulosa*, *reticulata*, *geniculata* hat A. Wilmore sehr beachtliche Ausführungen gemacht.<sup>2)</sup>

### **Clisiophyllum sp.**

Wegen vollständiger Zertrümmerung der inneren Teile nicht bestimmbar, wohl aber zur Gattung *Clisiophyllum* gehörend, die für das obere Unterkarbon sehr charakteristisch ist.<sup>3)</sup>

### **Cyathophyllum Murchisoni Edw. and Haime.**

- Cyathophyllum Murchisoni* Edwards and Haime, Fossil Corals, S. 178, Taf. 33 Fig. 3.  
 " " Vaughan, Proc. Bristol Nat. Soc., n. s. 1903, S. 110.  
 " " Gröber, Carbon, S. 382, Fig. i.  
 " " Vaughan, Q. J. 1911, S. 379, Taf. 31 Fig. 6 (!).

Das große Exemplar stimmt überein mit dem von Gröber aus den Mukur-mutu-Tälern unter diesem Namen beschriebenen Stück.<sup>4)</sup>

Charakteristisch für das obere Unterkarbon. Im englischen Unterkarbon meist in den Subzonen der *Dibunophyllum-Zone* ( $D_1$  —  $D_3\beta$ );<sup>5)</sup> in  $D_1$  meist maximale Entwicklung. Vaughan erwähnt die Art auch noch in der *Posidonomya Becheri-Zone*;<sup>6)</sup> wie bereits aus der oberen *Seminula-Zone*.

### **Productus Cora d'Orb.**

*Productus Cora d'Orb.* liegt in einigen großen Exemplaren, z. T. wohl erhalten, z. T. in Bruchstücken, vor. Auch ein Steinkern dürfte zu dieser Art gehören.

<sup>1)</sup> Frech, Richthofen, China 5, S. 79. Frech fand *Syr. ramulosa* auch bei *Heraklea pontica* (bei Uzulmes).

<sup>2)</sup> A. Wilmore, On the carboniferous limestone south of the Craven fault. Q. J. 1910, S. 576.

<sup>3)</sup> Vgl. die Arbeiten über das englische Unterkarbon von Vaughan, Sibly u. s. w.

<sup>4)</sup> Gleiche oder sehr ähnliche in der Fauna von Basch-tschakma und Basch-sugun.

<sup>5)</sup> Nach Vaughan, Sibly; auch nach J. A. Douglas, On the carboniferous limestone of country Clare, Q. J. 1909, S. 538 (in  $D_1$  maximale Entwicklung).

<sup>6)</sup> Loughshinny, Q. J. 1908, S. 436.

**Spiriferina cristata v. Schloth.**

Nur Bruchstücke vorhanden.

**Martinia triquetra Gemm. (var. pentagona Gröber).**

- Martinia triquetra Gemmellaro, Fauna dei Calcari con Fusul, S. 307, Taf. 32 Fig. 23—28.  
 " " Tschernyschew, Brachiopoden des Ural und Timan, S. 562 (178), Taf. 16  
 Fig. 1—6.  
 " " var. pentagona Gröber, Sart-dschol, S. 240, Taf. 29 Fig. 3 a—d.  
 " " " " Gröber, Carbon, S. 368.

Mit der von Gröber aufgestellten var. pentagona übereinstimmende Stücke der Martinia trigultra Gemm. sind in Borobogussun sehr häufig und erfüllen kleinere Handstücke förmlich; oft sind sie, namentlich am Unterrande, leicht verdrückt.

**Dielasma sp.**

Wegen ungenügender Erhaltung ist das Stück (kleine Ventralklappe) nicht zu bestimmen; es ähnelt aber Dielasma truncatum Waag. bei Tschernyschew, Brachiopoden, S. 456, Taf. 1 Fig. 1.

**Aviculopecten dissimilis Flemm.**

- Pecten dissimilis Flemming, Hist. Brit. Anim.  
 Aviculopecten dissimilis Hinde, Carb. Lamell., S. 70, Taf. 13 Fig. 1—8 (Synonymliste).

Der Schloßrand ist zerstört. Die Oberfläche der linken Schale ist mit gekörnelten Radialrippen bedeckt, die in der Mitte der Schale in Wirbelnähe sehr fein sind und eng stehen, nach unten aber sich vergrößern.

Zu Aviculopecten dissimilis gehört wohl sicher Aviculopecten (Pecten) subfimbriatus Verneuil (Géol. de Russie, S. 327, Taf. 21 Fig. 5 a, b, der von Sommer<sup>1</sup>) als besondere Art aus dem Culm von Königsberg bei Gießen angeführt wird, als solche auch von Cramer.<sup>2</sup>)

**Aviculopecten sp.**

Aviculopecten sp., dessen Schloßrand und Ohren ungenügend erhalten sind, zeigt kräftige und, soweit zu erkennen ist, mit Granulationen versehene Rippen. Er erinnert an Aviculopecten granosus Sow. (vgl. Hinde, Carb. Lamellibr., S. 57, Taf. 10 Fig. 1—3, 6).

**Limatulina desquamata Mc Coy.**

- Pterinea desquamata Mc Coy, Carb. Foss. Ireland, S. 82, Taf. 13 Fig. 2.  
 Limatulina " Hinde, Carb. Lamellibr., S. 37, Taf. 19 Fig. 20—23.

Die breiter als hohe linke Klappe zeigt die größte Ähnlichkeit mit dem von Hinde als Fig. 23 abgebildeten Stück dieser Art. Vorder- und Oberrand stoßen fast rechtwinklig zusammen und sind nur ganz wenig geschweift; der Hinterrand ist gerundet. Wirbelpartie

<sup>1</sup>) Fauna des Culms von Königsberg, B.-Bd. N. Jahrb. 28, S. 634, Fig. 3 Taf. 28.

<sup>2</sup>) Untercarbonfauna von Gaablau in Niederschlesien, Jb. Pr. geol. L.-A. 1912, S. 55.

und Ohren sind beschädigt. Die Oberfläche ist bedeckt mit engstehenden, schmalen Radialrippen, zwischen die sich in der Mitte der Schale häufig Schaltrippen einfügen. Am Unter-  
rande zeigen sich einzelne Anwachsstreifen.

#### **Modiola sp.**

In einzelnen Gesteinsstücken sitzen Mengen von kleinen Modiolen, die wohl mehreren Arten angehören.

Auffallend ist vor allem eine Art, die zwar nicht sicher zu bestimmen ist, aber wohl in den Kreis der *Modiola megaloba* Mc Coy<sup>1)</sup> gehören könnte; sie stimmt auch recht gut mit den Abbildungen dieser Art bei Hinde überein.<sup>2)</sup>

#### **Posidoniella sp.**

Nach ihrer Form gehören die kleinen Steinkerne vielleicht zu *Posidoniella elongata* Phill.<sup>3)</sup>

#### **Lithodomus cf. carbonarius Hinde.**

*Lithodomus carbonarius* Hinde, Carbonif. Lamellibr., S. 80, Taf. 2 Fig. 14—19.

Im ganzen gut übereinstimmend mit der Beschreibung und Abbildung bei Hinde. Das Schloß ist unbekannt. Die Wirbel sind klein, liegen weit vorn, aber nicht unmittelbar am Vorderrand; vor ihnen befindet sich eine ganz seichte Vertiefung. Die Schale ist sehr dünn und bedeckt mit einem Periostracum; sie zeigt feine Anwachsstreifen.

Nach Hinde im Unterkarbon.

#### **Cypricardella sp.**

Die kleinen Stücke sind kaum generisch sicher zu bestimmen. Sie ähneln am meisten *Cypricardella concentrica* Hinde (Brit. Carb. Lamellibr., S. 350, Taf. 39 Fig. 8), die wiederum sehr nahe verwandt zu *Cypricardella parallela* Phill. erscheint (Hinde, S. 348, Taf. 39 Fig. 1—7).

Die Ornamentierung ist nur an einer kleinen Stelle erhalten: sie besteht aus konzentrischen, breiten, niedrigen Bändern, in deren Zwischenräumen Streifen zu verlaufen scheinen.

#### **Sanguinolites tricostatus Portl.**

*Cypricardia? tricostata* Portlock, S. 441, Taf. 34 Fig. 17.

*Sanguinolites tricostatus* Hinde, Carb. Lamellibr., S. 391, Taf. 42 Fig. 11—15.

Ein nicht sehr günstig erhaltenes Stück mit beiden Klappen läßt die Merkmale dieser Art, die von Hinde zuletzt ausführlich beschrieben wurde, noch genügend feststellen, besonders die Anlage der von den Wirbeln nach Unter- und Hinterrand ziehenden Rücken.

Unterkarbon von England, Belgien, Frankreich (Zentralplateau), Vogesen, Oberschlesien.<sup>4)</sup>

1) Mc Coy, Synopsis, S. 75, Taf. 11 Fig. 31.

2) Hinde, Brit. Carb. Lamellibr., S. 60, Taf. 2 Fig. 9.

3) Hinde, Carb. Lamellibr., S. 88, Taf. 5 Fig. 15—19; Taf. 6 Fig. 6.

4) v. Klebelsberg, Marine Fauna der Ostrauer Schichten, S. 492, Taf. 20 Fig. 50—52.

### Bellerophon tenuifascia Sow.

Bellerophon tenuifascia Sowerby, S. 109, Taf. 470 Fig. 2, 3.

„ „ Koninck, 1885, S. 133, Taf. 38 Fig. 8—10; Taf. 42 b Fig. 1—3.

Es liegt ein kleines, zum Teil mit schwarzer Schale erhaltenes Exemplar vor. Der Nabel ist sehr eng, der Mündungstrichter nicht erhalten. Das Kielband ist schmal und niedrig. Feine, dichtgedrängte und wenig gebogene Anwachsstreifen bedecken die Schale, die nach Absprengung ihrer obersten Schicht deutlicher werden.

In unterkarbonen Kalken Englands, Belgiens und weiterhin.

### E. Utsch-Turfan.

Die Gärten und Kulturen der am rechten Ufer des Kok-schaal-Flusses gelegenen Stadt Utsch-Turfan<sup>1)</sup> werden im Süden durch felsige Rücken von geringer Höhe begrenzt, die aber südwärts bis zu 300—400 m Höhe ansteigen. Diese Rücken bestehen aus drei Gesteinen: aus einem dunkelbraunen Crinoidenkalk, aus grauem, z. T. auch dolomitischen Kalk und aus plattigem und bankigem, graugelben Sandstein. Kalke und Sandsteine wechsellagern; während aber die Kalke im Liegenden vorherrschen, nehmen nach dem Hangenden die Sandsteine an Mächtigkeit zu. Im Kalk wie im Sandstein, in diesem aber nur spärlich, findet sich *Productus giganteus*. Die ganze Schichtfolge ist im Süden von Utsch-turfan gefaltet.<sup>2)</sup> Die Falten<sup>3)</sup> streichen von NO. nach SW. mit 50—60°.

Die Chinesenstadt lehnt sich im Westen an den Hügel Kusch-tagh an, der als ein 20—30 m hoher, von Westen nach Osten langgestreckter Felsrücken mitten aus der mit Löß bedeckten Ebene aufragt. Er trägt eine chinesische Zitadelle. Am Wege von der Stadt zur Zitadelle sieht man in dem oberen Teile des Rückens dunklen Crinoidenkalk und dolomitischen Kalk; dazwischen liegen 2 oder 3 Bänke, die ganz aus Brachiopodenschalen bestehen, hauptsächlich aus denen von *Productus giganteus*. Die Kalkbänke des Kusch-tagh liegen nahezu horizontal.<sup>4)</sup> Sie gehören nach Gröber wohl einem tieferen Gliede des Unterkarbons an als die Schichten, die am Nordabhange des vorerwähnten, Utsch-Turfan im Süden abschließenden Rückens anstehen.

In den fossilreichen Kalken des höchsten Teils der Zitadelle fanden sich folgende Arten.

### *Productus giganteus* (Mart.) Sow.

*Anomites giganteus* Martin, Petrif. Derb., Taf. 15 Fig. 1.

Die große Ventralklappe zeigt am Wirbel sich schneidende Systeme von niedrigen Falten, an deren Schnittpunkt Anschwellungen entstehen. Insofern gleicht die Skulptur dem *Productus Gröberi* n. sp. Von diesen Anschwellungen ist jedoch auf dem übrigen, viel größeren Teile der Schale nichts zu bemerken. Dieser zeigt engstehende, aber recht unregel-

<sup>1)</sup> Merzbacher, Tian-Schan, S. 44; Keidel, Südl. Tian-Schan, S. 301.

<sup>2)</sup> Profil 10 bei Keidel, Südl. Tian-Schan, S. 301.

<sup>3)</sup> Die Falten gehören wohl zu dem Ak-sai-Sattel Gröbers.

<sup>4)</sup> Wie an einem weiter im Westen liegenden isolierten Felsrücken. Vgl. auch Profil 11 bei Keidel, Südl. Tian-Schan, S. 302.

mäßige, dünne Rippen, die sich bald teilen, bald in dicke Rippen zusammenfließen. Stacheln sind unregelmäßig verteilt, manchmal in Querreihen von mehreren Stacheln angeordnet.

Vielleicht liegt eine Übergangsform von *Productus giganteus* Mart. zu *Productus Gröberi* n. sp. vor.

### **Productus sp.**

Über die Zugehörigkeit einer großen Ventralklappe konnte keine Sicherheit erlangt werden. Die äußere Form erinnert an gewisse *Productus Cora* d'Orb. Die umherirrenden Rippen wie die Beschaffenheit der tieferen Schalenlagen erinnern wieder an *Productus giganteus* Mart. Vor allem gleicht diesem die derbe Radialfaltung am Stirnrand, besonders an den Flanken.

Vielleicht liegt eine in Europa bisher unbekannt Abart des *Prod. giganteus* vor.

### **Productus hemisphaericus Sow.**

*Productus hemisphaericus* Davidson, Carb. Brach., S. 144, Taf. 40 Fig. 4—9.

„ *giganteus* var. *hemisphaerica* Krotow, Geol. Forschungen am westlichen Ural-abhänge. Mém. com. géol. 1888.

„ *hemisphaericus* Vaughan, Pal. Sequence in the Bristol Area, S. 291, Taf. 25 Fig. 5.

Die hier als *Productus hemisphaericus* bezeichnete Art scheint in gewissen Lagen der dunklen Crinoidenkalke von Utsch-Turfan sehr häufig gewesen zu sein. Die meist gut erhaltenen Stücke zeigen nur ganz geringe Abweichungen voneinander.

Die Ventralklappen sind gleichmäßig und nicht sehr stark gewölbt. Die Schloßlinie bezeichnet ihre größte Breite. Die Ohren sind wenig eingerollt und zeigen einzelne konzentrische Wülste, die sich beim Anstieg der Flanken zur Mittelpartie der Schale zu verlieren beginnen. Die Oberfläche ist bedeckt mit dichtstehenden gerundeten, schmalen Rippen von großer Regelmäßigkeit der Bildung, die sich an beliebigen Stellen der Schale durch häufige Einschaltung vermehren können. Stacheln sind unregelmäßig verteilt. An zwei Exemplaren wurde beobachtet, daß der Schloßrand mit kleinen gekrümmten Stacheln besetzt ist.

*Productus hemisphaericus* von Utsch-Turfan stimmt mit den Abbildungen 4 und 9 dieser Art bei Davidson sehr gut überein.

Die von Tornquist (Roßbergmassiv, S. 63 (66), Taf. 14 Fig. 2) und von Sommer (Culm von Königsberg bei Gießen, N. Jb., B.-B. S. 615, Taf. 29 Fig. 15) erwähnten Stücke erscheinen unsicher. Frech will *Productus hemisphaericus* mit *Pr. giganteus* vereinigen, was kaum möglich ist.

Nach dem, was bis jetzt bekannt wurde, ist diese Art zonenbeständig und auf das obere Unterkarbon beschränkt; ihr Vorkommen in der Fauna von Utsch-turfan ist deshalb wohl bedeutungsvoll. Krotow erwähnt *Productus hemisphaericus* vom Ural aus dem unteren Horizont des unteren Bergkalks (zusammen mit *Syringopora ramulosa* und *reticulata* und *Lonsdalia floriformis*).

Über sein Vorkommen im englischen Unterkarbon ist folgendes nachgewiesen:

Nach Vaughan<sup>1)</sup> findet er sich (Avon-, Sodbury-, Fairland-Section)

a) in der Seminula-Zone

S<sub>1</sub> (Subzone des *Pr. semireticulatus*): aff. *hemisphaericus* nicht ungewöhnlich.

S<sub>2</sub> (Subzone des *Pr. Cora*): aff. *hemisphaericus* nimmt an Zahl zu.

b) in der Dibunophyllum-Zone

D<sub>1</sub> (Subzone mit *Dibunophyllum*  $\theta$ ): *Pr. hemisphaericus* sehr reichlich (zusammen mit *Pr. giganteus* (reichlich), *Cyathophyllum Murchisoni*; *Syringopora*).

D<sub>2</sub> (Subzone der *Lonsdalia floriformis*) nicht bekannt.

Hauptverbreitung: S<sub>2</sub>, D<sub>1</sub>.<sup>2)</sup>

Nach Sibly<sup>3)</sup> findet sich *Productus hemisphaericus* in der *Dibunophyllum*-Zone

D<sub>1</sub> (Subzone des *Dibunophyllum*  $\theta$ ) mit *Pr. aff. giganteus*, aff. *pustulosus*.

D<sub>2</sub> (Subzone der *Lonsdalia floriformis*) selten mit *Pr. giganteus* var. *edeburgensis*, *pustulosus*, *mesolobus*.

D<sub>3</sub> (Subzone der *Cyathoxonia rushiana*): aff. *hemisphaericus* mit *Pr. giganteus*, *pustulosus*, *striatus*.<sup>4)</sup>

#### ***Productus Gröberi* n. sp.**

Es soll hier zunächst eine große Ventralklappe beschrieben werden, die sowohl am Stirn- wie am Schloßrand beschädigt ist, aber doch die Merkmale dieser neuen Art genügend feststellen läßt. Sie wurde benannt nach dem kühnen Erforscher des südlichen Tian-Schan.

Bezeichnend für *Productus Gröberi* n. sp. ist vor allem die Skulptur, die gut jedoch nur zu erkennen ist, wenn die äußeren Schalenschichten erhalten sind. Im oberen Teile der Klappe, wo diese Schichten noch vorhanden sind, besteht die Skulptur aus knotenförmigen Anschwellungen. Die Anschwellungen werden hervorgebracht durch die Kreuzung von zwei Systemen niedriger, schmaler und ziemlich engstehender Runzelfalten. Falten und Anschwellungen werden überzogen von feinen, sehr engstehenden radiären Streifen, die wieder von konzentrischen geschnitten werden.

Wenn die äußeren Schalenschichten entfernt sind, zeigen sich nur die feinen Radialstreifen. Erst an besser erhaltenen Stücken wird festgestellt werden können, ob die Knotenskulptur sich bis an den Stirnrand fortsetzt oder etwa sich nach unten verändert.

Die feinen Radialstreifen erinnern an die des *Productus Cora*.

<sup>1)</sup> Vaughan, Pal. Sequence in the Bristol Area, S. 181 ff. Vgl. das Diagramm S. 246.

<sup>2)</sup> Nach Vaughan findet sich *Productus hemisphaericus* Sow. anderwärts typisch noch in D<sub>3a</sub>; in der *Posidonomya*-Zone fehlt er bereits vollständig (Q. J. 1908, S. 436; Q. J. 1906, S. 275).

<sup>3)</sup> Sibly, Faunal succession in the carboniferous limestone of the Midland Area, Q. J. 1908, S. 34. Weiter Sibly, On the carboniferous limestone of the Mendip Area, Q. J. 1906, S. 324: in S<sub>2</sub> *Pr. aff. hemisphaericus* an Zahl zunehmend, in D<sub>1</sub> sehr häufig, in D<sub>2</sub> selten.

<sup>4)</sup> Nachzutragen wäre, daß in zwei der neuesten Arbeiten Vaughans (Q. J. 1911), *Productus hemisphaericus* als sehr zahlreich in D<sub>1</sub> erwähnt wird.

Die Form der Ventralklappe ist quer verlängert, dabei ziemlich stark gewölbt. Ein seichter Sinus scheint vorhanden zu sein.

Auf einem Gesteinsstück des dunklen Crinoidenkalkes liegt eine kleine verdrückte Ventralklappe, die nur mit Vorbehalt zu *Productus Gröberi* gestellt wird. Sie zeigt Anschwellungen und Falten gerade am Stirnrand, während die Wirbelpartie nur zarte Radialrippen aufweist, die in nächster Nähe des Wirbels von schwachen konzentrischen Streifen gekreuzt werden. Es bestehen also Unterschiede zur vorgenannten.

#### ***Productus pustulosus* Phill.**

*Producta pustulosa* Phillips, Geol. of Yorkshire II, S. 216, Taf. 7 Fig. 15.

Gutes, sicher bestimmbares Stück (Ventralklappe) mit den charakteristischen Eigenschaften dieser Art.

Vgl. Beschreibung in der Fauna von Basch-sugun.

#### ***Productus semireticulatus* Mart.**

*Anomites semireticulatus* Martin, Petrif. Derb., Taf. 32 Fig. 1, 2.

*Productus* " Davidson, Carb. Brach., S. 149, Taf. 43 Fig. 1—5.

" " Romanowsky, Turkestan, S. 120, Taf. 19 Fig. 2 a, b, 3.

" " Loczy, Reise des Grafen Szechenyi, S. 59, Taf. 1 Fig. 28—32.

" " Diener, Permoc. Fauna, S. 18, Taf. 2 Fig. 5; Taf. 3 Fig. 2.

Gute Stücke aus grauen Kalken.

#### ***Spiriferina cristata* v. Schloth.**

Abdruck.

#### ***Orthothes (Schuchertella<sup>1</sup>) crenistria* Phill.**

*Spirifer crenistria* Phillips, Geol. of Yorkshire II, Taf. 9 Fig. 6.

*Streptorhynchus crenistria* Davidson, Carb. Brach., S. 124, 228, Taf. 26 Fig. 1—6; Taf. 27 Fig. 1—5.

Bruchstück.

England, Belgien, Deutschland (Elsaß, Aachen, Westphalen, Fichtelgebirge, Schlesien), Nordalpen, Ungarn, Rußland.

<sup>1</sup>) Girty, Guadalupian Fauna, S. 176, 198.

### Tafel-Erklärung.

#### Tafel 1.

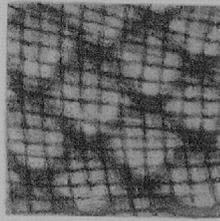
- Fig. 1. *Productus Cora* d'Orb. Nat. Größe. Etwas von der Seite. Yuldus.  
 Fig. 2. Gesteinsstück mit *Productus striatus* Fisch. Nat. Größe. Yuldus.  
 Fig. 3 u. 4. *Productus Gröberi* n. sp. Nat. Größe. Utsch-Turfan.  
 Fig. 5. *Productus Gröberi* n. sp. Stück der Oberflächenskulptur in  $\frac{4}{1}$  (Wirbelpartie).  
 Fig. 6. *Productus Gröberi* n. sp. (?) Nat. Größe. Utsch-Turfan.  
 Fig. 7. *Productus pustulosus* Phill. Nat. Größe. Utsch-Turfan.

#### Tafel 2.

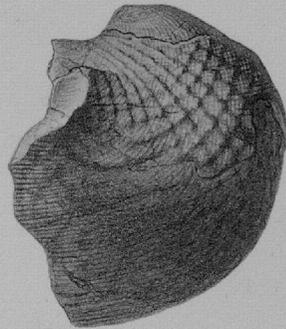
- Fig. 1. Gesteinsstück mit *Productus hemisphaericus* Sow. Nat. Größe. Utsch-Turfan.  
 Fig. 2. *Productus giganteus* (Mart.) Sow. Nat. Größe. Utsch-Turfan.  
 Fig. 3. *Productus* sp. (*Productus giganteus* var. nova?). Nat. Größe. Utsch-Turfan.



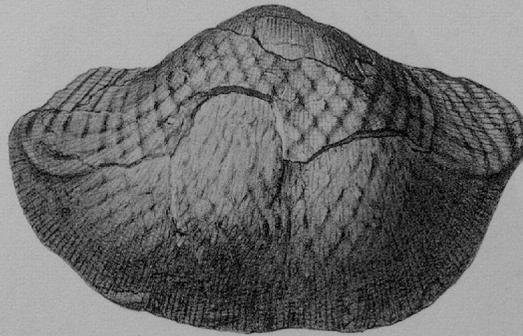
1



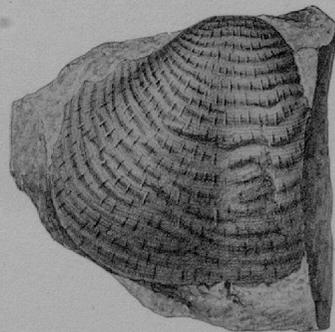
5



4



3



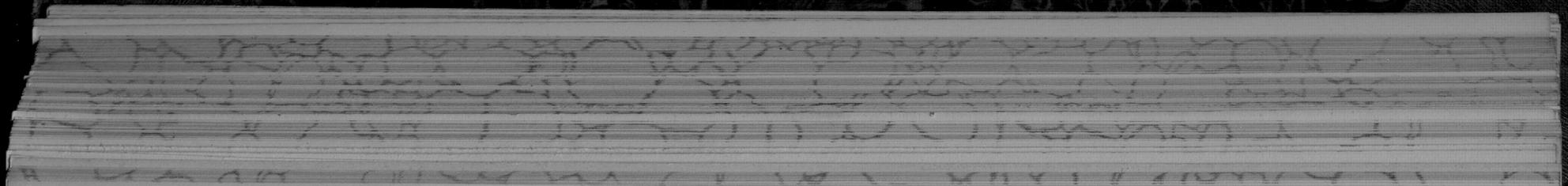
7

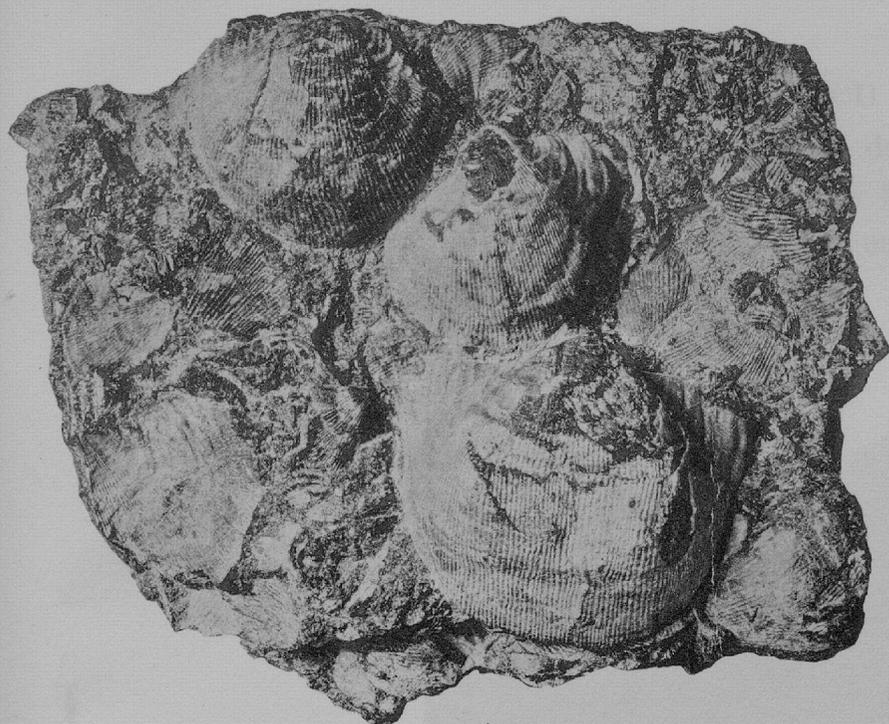


2

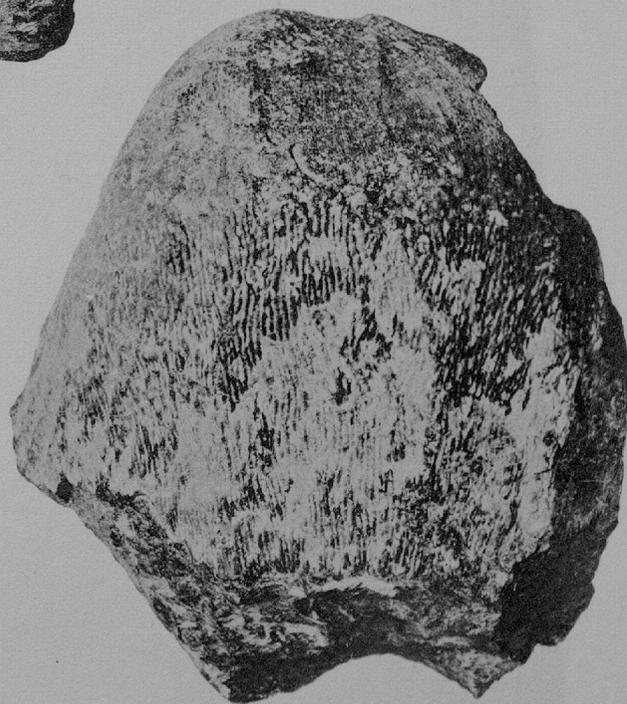


6





1



3



2