

JZ VESNIKA GEOLOŠKOG INSTITUTA KRALJEVINE JUGOSLAVIJE KNJ. III/1
EXTRAIT DU BULLETIN DU SERVICE GÉOLOGIQUE DU ROYAUME DE
YUGOSLAVIE T. III/1

Dr. FRANZ HERITSCH

DIE OBERPERMISCHE FAUNA VON ŽAŽAR UND VRZDENEČ
IN DEN SAVEFALTEN

GORNJOPERMSKA FAUNA SAVSKIH BORA KOD ŽAŽARA
I VRZDENČA



BEOGRAD

1 9 3 4

IZDANJE GEOLOŠKOG INSTITUTA KRALJEVINE JUGOSLAVIJE U BEOGRADU
EDITION DU SERVICE GÉOLOGIQUE DU ROYAUME DE YUGOSLAVIE
DE BEOGRAD

DIE OBERPERMISCHE FAUNA VON ŽAŽAR UND VRZDENEČ
IN DEN SAVEFALTEN

GORNJOPERMSKA FAUNA SAVSKIH BORA KOD ŽAŽARA
I VRZDENCA

DIE OBERPERMISCHE FAUNA VON ŽAŽAR UND VRZDENEC IN DEN SAVEFALTEN

von Universitätsprofessor **Dr. Franz Heritsch** in Graz.

Die schöne Entwicklung des Bellerophonkalkes von Vrzenec habe ich im März 1933 bei einer Exkursion des Geologischen Institutes der Universität in Graz zusammen mit Herrn Dr. Rakovec aus Ljubljana, jene von Žažar zusammen mit Herrn Dr. Simić aus Beograd im April 1933 kennen gelernt. Bei beiden Exkursionen wurden Versteinerungen aufgefunden, welche im Folgenden beschrieben werden sollen. Leider ist es unmöglich gewesen, das seinerzeit von K o s s m a t - D i e n e r beschriebene Fossilmaterial in Wien aufzufinden.

Ich füge hier die Literatur über das Vorkommen von Žažar und Vrzenec sowie einige zur Frage der Bellerophonfauna wichtige Schriften an (diese Literatur wird in den folgenden Ausführungen nach den Nummern, wozu die Seitenzahl gefügt wird, zitiert) :

1.) F. K o s s m a t, Die palaeozoischen Schichten von Eisern und Pölland, Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt in Wien, 1904, S. 87.

2.) E. S c h e l l w i e n, Vorläufiger Bericht über eine von Herrn K o s s m a t im alpinen Bellerophonkalk aufgefundene Fauna. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, 1905, Br. LVII, Monatsberichte, Nr. 9, S. 357.

3.) F. K o s s m a t, Das Gebiet zwischen dem Karst und dem Zug der Julischen Alpen, Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, 1906, Bd. 56, S. 263.

4.) F. K o s m a t, und C. D i e n e r, Die Bellerophonkalke von Oberkrain und ihre Brachiopodenfauna. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt in Wien, 1910, Bd. 60. S. 277.

5.) G. S t a c h e, Beiträge zur Fauna der Bellerophonkalke Süd-

tirols. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt in Wien, 1878, Bd. 28. S. 93.

6.) G. Caneva, La fauna del calcare a Bellerophon, Bolletino della Società geologica italiana, Vol. XXV, 1906, S. 427—452.

7.) M. Gortani, La fauna degli strati a Bellerophon della Garnia. Rivista italiana di paleontologia. Vol. XII. 1906, S. 94 ff.

8.) G. Merla, La fauna del calcare a Bellerophon della regione Dolomitica. Memorie dell' Istituto geologico della Reale Università di Padova, Vol. IX, 1930.

9.) G. Rakusz, Die oberkarbonischen Fossilien von Dobsina und Nagyvisnyo. Geologia Hungarica, Series palaeontologica, Fasc. 8. Budapest 1930.

10.) V. Simić, Beiträge zur Geologie von Westserbien. Bulletin du Service géologique du Royaume de Yougoslavie, Vol. I. Heft 1. 1932.

11.) V. Simić, Das Oberperm von Westserbien. Mémoires du Service Géologique du Royaume de Yougoslavie, Vol. I. Lieferung 1, 1933.

12.) C. Diener, Ammoniten und Orthoceren im südtirolischen Bellerophonkalk. Sitzungsberichte d. Akademie d. Wissenschaften in Wien, Math. Nat. Klasse, Abteilung I, Bd. 106, 1897, S. 61.

13.) C. Diener, Über die systematische Stellung der Ammoniten des südalpinen Bellerophonkalkes. Centralblatt f. Min. Geol. Pal. 1901, S. 436.

14.) E. Kittl, Geologie der Umgebung von Sarajevo. Jahrbuch d. Geologischen Reichsanstalt in Wien, Bd. 53. 1903, S. 515.

I. Überblick der bisherigen Literatur und Problemstellung.

Im Jahre 1910 haben Kossmat und Diener (Lit. 4, S. 277) eine längere Erörterung über das Oberperm westlich von Ljubljana gegeben, wobei Diener die sehr interessante und wichtige Fauna von den beiden Fundpunkten Žažar (Schaschar) und Vrzdeneč (Schönbrunn) beschrieben hat.

F. Kossmat hat bereits 1904 (Lit. 1, S. 87) in den Bellerophonkalken „der Umgebung von Horjul ausser den sonst in ihnen verbreiteten Diploporen und Bellerophoniten eine Productusart“ entdeckt. Mit dem Vorkommen „in der Umgebung von Horjul“ kann nur Vrzdeneč gemeint sein.

Im Jahre 1905 haben Kossmat und Schellwien eine Begehung der Fossilfundpunkte von Žažar und Vrzdeneč durchgeführt

und Schellwien (Lit. 2, S. 357) hat die folgende vorläufige Liste der von ihm bestimmten Arten gegeben :

<i>Richthofenia aff. lawrenciana</i> de Kon.	<i>Marginifera ovalis</i> Waagen.
<i>Productus indicus</i> Waagen.	<i>Lonsdaleia indica</i> Waagen et Wentzel.
<i>Productus abichi</i> Waagen.	

Auf diese Fauna bezog sich Kossmat 1906 (Lit. 3, S. 263), als er einen kurzen Überblick über die Stratigraphie zwischen dem Karst und den Julischen Alpen gab.

In der schon oben zitierten Abhandlung von Kossmat und Diener beschreibt der Zweitgenannte folgende Arten :

<i>Productus striatus var. anomala</i> Keys.	<i>Richthofenia aff. lawrenciana</i> de Kon.
<i>Prod. semireticulatus</i> Mart.	<i>Meekella sp. ind.</i>
<i>Prod. inflatus</i> Mc. Chesney.	<i>Orthis sp. ind.</i>
<i>Prod. cf. indicus</i> Waagen.	<i>Comelicania haueri</i> Stache.
<i>Prod. cf. humboldti</i> d'Orb.	<i>Spiriferina cristata</i> Schl.
<i>Prod. cf. opuntia</i> Waagen.	<i>Hemiptychina cf. inflata</i> Waagen.
<i>Proboscidella (?) cf. genuina</i> Kutorga.	<i>Notothyris mediterranea</i> Gemmelaro.
<i>Marginifera cf. ovalis</i> Waagen.	

Diener (l. c. S. 304 ff.) hat auseinandergesetzt, dass die von ihm beschriebene Brachiopodenfauna in bedeutender Weise von der im südalpiner Bellerophonkalk üblichen Gesellschaft abweicht. Er hat sich dabei in erster Linie auf die Beschreibung der Fauna des Bellerophonkalkes von Südtirol durch Stache (Lit. 5) gestützt; nach Stache sind es die Vertreter der *Spirigeridae*, *Janiceps* und *Comelicania*, welche absolut das Bild der Bellerophonfauna von Südtirol beherrschen.

Im Jahre 1906 hat Caneva (Lit. 6) eine grosse Liste aus dem Bellerophonkalk von Südtirol veröffentlicht, aus welcher ich einige Brachiopoden anführe (ihre sonstige Verbreitung habe ich dazu geschrieben) :

- Hemiptychina cf. sublaevis* Waagen — unterer Productuskalk von Indien.
- Hemiptychina cf. guttula* Waagen — mittlerer Productuskalk von Indien.
- Dielasma n. f. aff. plica* Kut. — Uralian des Ural.
- Dielasma cf. truncatum* Waagen — unterer Productuskalk von Indien.
- Martinia glabra* Martin — Verbreitung im ganzen Karbon, auch im Perm (Productuskalk von Indien).
- Martinia planoconvexa* Meek — Perm von China (Richthofen, China, V. Bd. S. 143).
- Productus cf. humboldti* Waagen — Uralian, Artinsk

Productus cf. abichi Waagen — Uralian, Artinsk nach Simić kann es Tschernyschewia sein!

Marginifera cf. spinosocostata Ab. — Djoulfa.

Orthothetes cf. pectiniformis Waag. — oberer Productuskalk von Indien.

Nach diesen von Caneva gegebenen Brachiopoden treten also auch im Südtiroler Bellerophonkalk die Beziehungen zum indischen Productuskalk klar hervor, wenn diese Versteinerungen auch nur einen kleinen Teil der Fauna ausmachen.

In der Fauna, welche Gortani (Lit. 7) aus dem Bellerophonkalk der Carnia beschrieben hat, sind nur drei Brachiopoden angeführt, welche aus dem allgemeinen Bild, wie es Stache von der Fauna gezeichnet hat, nicht herausfallen.

Diener konnte 1910 die Fauna von Žažar geradezu als einen Sonderfall in der Bellerophonfauna ansehen, weil sie eben die Beziehungen zum indischen Productuskalk so ausserordentlich scharf betont. Diener scheint auf die von Caneva angeführten Fossilien von indicsh — armenischen Charakter kein Gewicht gelegt zu haben.

Aber heute liegt die Sache wesentlich anders. Merla (Lit. 8) hat in seiner grossen Abhandlung eine beträchtliche Zahl von Brachiopoden angeführt, aus welchen ich eine Anzahl unter Beisetzung ihrer wichtigsten Verbreitung anführe :

Spirifer duplicicostata Phill. — Von Stache aus dem Bellerophonkalk beschrieben, sonst Unterkarbon.

Spir. cf. supracarbonicus Tschern. — Schwagerinenstufe des Ural.

Reticularia cf. lineata Mart. — schon bei Stache erwähnt; unter diesem Namen gehen bekanntlich verschiedene Arten.

Martinia glabra Mart. — Verbreitung im ganzen Karbon, auch Perm.

Athyris protea var. quadrilobata Abich — Bergkalk der Araxes-Enge (Abich, S. 53); Djoulfa (Arthaber, Beiträge Pal. Geol. Oesterreich-Ungarn, Bd. XII, S. 274).

Athyris cf. royssii L'Ev. — unterer Productuskalk, Schwagerinenkalk des Ural, Djoulfa.

Athyris cf. planosulcata Phill. — Uralian des Ural und der Karnischen Alpen, Djoulfa.

Notothyris nucleolus Kut. var. *baroghilensis* Cowper — Cowper Reed, Pal. Indica, Upper Carbon. Chitral and Pamir; unter dem Namen *Spiriferina* sp. bei Licharew, Perm, von Kirilow, Mém. géol. Petersburg, N. S. 85, 1913, in einer Fauna mit Produkten und Strophalosien, ferner mit Lamellibranchiaten des Zechsteines. — Die Art von Kutorga im Uralien.

Hemiptychina sublaevis Waagen — unterer Productuskalk von Indien.

Hemiptychina orientalis Tschern. — Schwagerinenhorizont des Ural.

Dielasma sp. aff. *cf. Kutorga* — Uralian des Ural.

Dielasma truncatum Waagen — unterer Produktuskalk von Indien; Schwagerinenhorizont und Artinsk des Ural.

Streptorhynchus pectiniformis Dav. — mittlerer und oberer Productuskalk von Indien.

Productus abichi Waagen — mittlerer und oberer Productuskalk von Indien, Djoulfa. Vielleicht ist es eine *Tschernyschewia*?!

Merla gibt in seiner Tabelle (S. 215 ff.) die Zusammenstellung eines grossen Teiles der Fauna der Bellerophonstufe, wobei er auch die von ihm nicht beschriebenen Arten anführt. In dieser Zusammenstellung findet sich noch

Spirigerella ovoidalis Waagen — unterer und mittlerer Productuskalk von Indien.

Aus der eben gegebenen Aufstellung wird es klar, dass neben den gewöhnlichen Elementen der Bellerophonfauna von Südtirol die Formen der indisch-armenischen Fauna keineswegs Seltenheiten oder Ausnahmen darstellen.

In dem Faunenbilde, das in den letzten Zeiten von dem hohen Perm der Südalpen erreicht worden ist, nehmen die Beschreibungen von Diener eine etwas eigentümliche Stellung ein, besonders seit durch Chao und neuestens durch Simić die Produktiden eine neue Beleuchtung erfahren haben.

Der Erste, der an Dieners Bestimmungen gezweifelt hat, war Rakusz (Lit. 9, S. 159). Er schreibt: „Was *Productus striatus* var. *anomala* Keys., *Prod. semireticulatus* Martin, *Prod. inflatus* Mc. Chesney, *Prod. cf. humboldti* d'Orb., *Proboscidella* (?) *cf. genuina* Kutorga, *Marginifera ovalis* Waagen, *Spiriferina cristata* Schlothheim Dieners betrifft, sind alle neue Arten.“

V. Simić (Lit. 10) hat einen vorläufigen Bericht über die von ihm aufgefundenen; wahrhaft prächtig erhaltene Fauna aus dem Bellerophonkalk von Westserbien und darin eine Berichtigung von Dieners Bestimmungen gegeben, über welche die folgende Gegenüberstellung Auskunft gibt :

Žažar bei Diener	Bellerophonkalk von Westserbien
<i>Productus cf. indicus</i> Waagen.	<i>Productus yangtzeensis</i> Chao.
<i>Prod. semireticulatus</i> Martin.	<i>Prod. richthofeni</i> Chao.
<i>Prod. cf. humboldti</i> d'Orb.	<i>Wagenoconcha</i> n. sp. aff. <i>humboldti</i> d'Orb.
<i>Proboscidella</i> (?) <i>cf. genuina</i> Kut.	<i>Prod. yangtzeensis</i> Chao var. <i>elongatus</i> Simić.
<i>Marginifera cf. ovalis</i> Waagen.	<i>Marginifera ovalis</i> Waagen.
<i>Richthofenia</i> aff. <i>lawrenciana</i> de Kon.	<i>Richthofenia</i> sp.
<i>Lonsdaleia cf. indica</i> Waagen et Wentzel.	<i>Lonsdaleia cf. indica</i> Waagen et Wentzel.

In seiner abschliessenden Arbeit hat Simić (Lit. 11) die von Žažar durch Diener beschriebenen Versteinerungen den modernen Verhältnissen entsprechend benannt :

<i>Productus cf. indicus</i> Diener.	<i>Productus yangtzeensis</i> Chao.
<i>Proboscidella cf. genuina</i> Kut.	<i>Proboscidella alpina</i> Simić.
<i>Marginifera cf. ovalis</i> Diener.	<i>Marginifera ovalis</i> Waagen. ,
<i>Notothyris mediterranea</i> Diener.	<i>Notothyris dieneri</i> Simić.

Diener hat in seiner Abhandlung (1. c. S. 306) besonders darauf aufmerksam gemacht, dass das gewaltige Überwiegen der Produktiden in der Fauna von Žažar einen ganz bemerkenswerten Charakterzug darstellt. Das ist gewiss richtig, wenn man dazu die anderen südalpinen Fundpunkte betrachtet, in welchen die Vertreter der indisch-armenischen Fauna von der normalen Fauna der Bellerophonstufe geradezu erdrückt werden. Doch fehlen auch unter den Lamellibranchiaten und Gastropoden der Bellerophonfauna durchaus nicht die Typen aus dem indischen Productuskalk, wie Merla (1. c. S. 205) festgestellt hat.

Hinsichtlich der *Ammonoidea* sei auf Dieners Feststellungen (Lit. 12) hingewiesen, der *Paralecanites sextensis*, einer Form mit einer gewissen Hinneigung zur indischen Fauna beschreibt.

Alle bisherigen Erörterungen zeigen, dass die Fauna von Žažar mit ihren indischen Arten durchaus nicht eine so isolierte Stellung im Niveau des Bellerophonkalkes einnimmt, wie man wohl gelegentlich geglaubt hat. Allerdings ist eine so grosse Anhäufung von indisch-armenischen Formen wie bei Žažar und Vrzdeneč sonst im südalpiner Bellerophonkalk nicht bekannt geworden.

II. Geologische Beobachtungen bei Žažar und Vrzdeneč.

Die geologischen Verhältnisse, unter welchen die Bellerophonkalke von Žažar und Vrzdeneč auftreten, hat Kossmat (Lit. 4, S. 284) in einem übersichtlichen Profil dargestellt. Beide Züge der Bellerophonschichten sind Kerne von Antiklinalen (siehe dazu das Blatt Bischoflack — Idria der Geologischen Spezialkarte der österreichischen Monarchie, aufgenommen von F. Kossmat).

Kossmat (Lit. 4, S. 285) gibt ein Detailprofil von Vrzdeneč. Mit einer Störung liegen über den Werfener Schichten des Talgrundes die Gesteine der Bellerophonstufe. Kossmat beobachtete in den hangenden Teilen der Bellerophonschichten unmittelbar über der Trias (überstürzte Lagerung!) die Bank mit der *Lonsdaleia indica* und in demselben Kalk, knapp über dem alten Fahrweg von Vrzdeneč nach

St. Jobst die Bank mit *Productus cf. indicus*. Über den Kalken liegt ein Dolomitmiveau; die Folge Kalk — Dolomit wiederholt sich an einer Störung.

Das Profil macht den Eindruck, dass hier die Bank mit der *Lonsdaleia indica* unter dem Kalk mit den Produkten liege. Man muss aber bedenken, dass es sich hier um eine inverse Lagerung in der gegen Süden überstürzten Antiklinale handelt, denn die Bank mit der *Lonsdaleia* liegt immer normal über den Produkten.

Die Bank mit der *Lonsdaleia* wurde weder bei meinem Besuch mit Dr. R a k o v e c, noch bei jenem mit Dr. S i m i ć gefunden.

Wohl aber fand Dr. S i m i ć in den Bellerophonkalken unmittelbar über der Trias des Talgrundes, also in den stratigraphisch hangendsten Bellerophonkalken eine Bryozoe, was hinsichtlich des später zu besprechenden Profiles von Somi von Wichtigkeit ist.

In den folgenden Zeilen ist ausgeführt, wie man die Productusbank von Vrzdeneč erreicht, wozu bemerkt sei, dass man die alte Strasse gehen muss, nicht auf der neuen, breiten Strasse, an welcher keine fossilführenden Lagen gefunden worden sind. Man geht von dem westlichsten Haus von Vrzdeneč auf der alten Strasse 900 Schritte in das Tal; dann leichter Aufstieg auf 800 Schritte; damit ist die Stelle erreicht, an welcher die alte Strasse einen ziemlich tief eingeschnittenen, von Norden herabziehenden Graben erreicht. Man überschreitet den Graben und steigt nun etwas steiler auf der alten Strasse auf; man erreicht nach 100 Schritten geradlinigen Verlaufes eine leichte Biegung der alten Strasse. Dort liegen über der Strasse die Aufschlüsse der Kalke (Streichen Ost-West, Fallen 30 bis 40 gegen Norden). Es sind dichte blaue Kalke, in welche eine Lage von fast schieferigen bis dünnplattigen Kalken eingeschaltet ist; in dieser Lage treten die Brachiopoden auf (3 bis 4 m über der Strasse). Die Bank darunter (stratigraphisch darüber!) hat die tabulaten Korallen geliefert.

An der neuen Strasse sind auf lange Strecken die oberpermischen Dolomite und Kalke aufgeschlossen.

Auch im Zug von Žažar nach Somi bildet der Bellerophonkalk den Kern einer gegen Süden überschlagenen Antiklinale. Der Zug ist nicht ganz 4 km lang und taucht im Westen und Osten unter Trias.

K o s s m a t (Lit. 4, S. 286) hat in einem Profil dargestellt, dass der Bellerophonkalk von einem Dolomitband überlagert wird, welches das Liegende der Werfener Schichten bildet. K o s s m a t hat beobachtet, dass im oberen Teil des Kalkes die Bank mit *Lonsdaleia indica* liegt und dass über dieser Bank nur mehr wenig mächtiger Kalk liegt;

die Bank mit der genannten Rugosen ist also nur wenig unter dem hangenden Dolomitband gelegen.

Ich schliesse meine Beobachtungen in der nächsten Umgebung von Žažar an, welche die Lage der versteinierungsführenden Schichten klar legen sollen.

Im Ort Žažar hat man keine Aufschlüsse, aber die Stellung des Oberperms wird aus der nördlich und südlich davon liegenden Trias klar.

Westlich vom Ort Žažar liegt eine kleine Kuppe mit einem Kreuz. (dieses Kreuz 500 Schritte westlich der Kirche von Žažar, siehe die österreichische Spezialkarte 1 : 75.000 und die geologische Karte von K o s s m a t). Südlich von dieser Kuppe liegt eine sehr grosse, langgestreckte Doline. Wenn man aus dieser Doline gegen die Kuppe aufsteigt, so kommt man aus der Trias in die Dolomite des Oberperms. Unter den Dolomiten erscheinen bei einem einzeln stehenden, neu gebauten Haus dunkelblaue Kalke mit kleinen Bellerophoniten an. Von diesem Haus steigt man weglos in den Wiesen aufwärts; aus den Wiesen ragen kleine Aufschlüsse des blauen Kalkes heraus. In einer kleinen, steinbruchartigen Aushöhlung hat man die Bank mit *Waagenophyllum indicum*, begleitet von *Notothyris dieneri*, vielen Bryozoen und Algen (dieser Aufschluss liegt ganz nahe östlich von einer grossen Steinmauer, welche eine viereckige Ackerfläche umschliesst).

Man steigt weiter auf den Wiesen gegen Norden aufwärts und hat gelegentlich Kalkaufschlüsse in den Wiesen. Man kommt auf den Kamm und geht auf diesem gegen Westen, bei einem Kreuz vorbei auf einem Karrenweg; im Walde, etwa 200 Schritte westlich des Kreuzes und unmittelbar nördlich am Weg hat man die Bank mit den geschieferten und geplatteten Kalken, welche viele Produkten führt.

Die Bank mit dem *Waagenophyllum indicum* ist in dem Graben südöstlich von P. 598 aufgeschlossen. Knapp oberhalb der Häusergruppe im Graben, südöstlich von P. 598, hat man Aufschlüsse mit *Waagenophyllum indicum*. Lose wurde darüber *Productus yangtzensis* gefunden.

Bei Somi, am Westende der Bellerophonkalke, herrschen in dem Sinne andere Verhältnisse, weil dort die gegen Westen untertauchende Antiklinale nicht mehr überstürzt ist. Daher tauchen die hangenden Dolomite des Südflügels der Antiklinale gegen Südwesten unter die Werfener Schichten.

Bei den Häusern von Somi, welche 1000 Schritte westlich des Punktes 598 der österreichischen Spezialkarte liegen, ist in den han-

genden Schichten der Bellerophonstufe ein ganz gutes Profil aufgeschlossen, das in der Figur 1 dargestellt ist. Dieses Profil zeigt unter den Werfener Schichten die folgenden Gesteine:

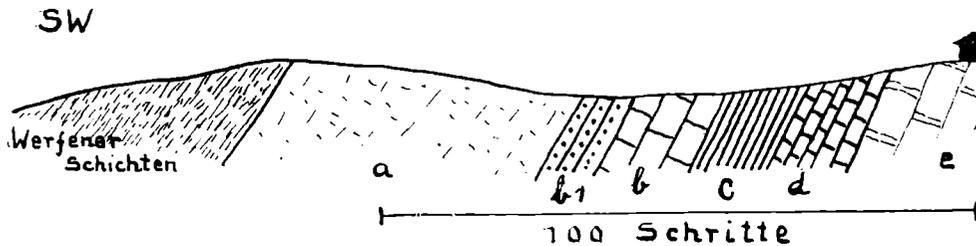


Fig. 1. Profil bei Somi. Erklärung der Zeichen im Text.

- a.) Fossilleere Dolomite der obersten Bellerophonstufe ;
- b) 1) Fossilleere blaue Kalke mit Bänken von Kalk, voll von Krinoidenstielgliedern ;
- b.) Blaue Kalke mit vielen Foraminiferen (siehe die folgenden palaeontologischen Beschreibungen), ferner mit *Gymnocodium bellerophontis* und *Mizzia velebitana*; mit vielen Durchschnitten von kleinen Bellerophoniten ;
- c.) Dichter, sehr. harter, blauer Kalk mit vielen Bryozoen und Kalkalgen ;
- d.) Dunkelblaue Kalke mit grossen Kalkalgen ;
- e.) Lage von etwas schieferigem Kalk, knapp bei der Häusergruppe von Somi, mit *Productus richthofeni* Chao.

Die andere Umgebung von Somi ist nicht gut aufgeschlossen. Nur im Südhang des P. 598 sind die Kalke entblösst, doch gelang es dort nicht, Versteinerungen zu finden.

Wir vergleichen nun die Schichtfolge von Žažar — Vrzdeneć mit der von Simić (Lit. 12, S. 87) angeführten Schichtfolge von Westserbien :

Westserbien	Žažar-Vrzenec
Trias	Trias
in den hangendsten Bänken Kalke mit Bryozoen	Dolomit Kalke, reich an Bryozoen, Foraminiferen und Kalkalgen
Kalk mit <i>Waagenophyllum indicum</i>	Kalk mit <i>Waagenophyllum indicum</i>
Kalk mit <i>Productus</i> , <i>Tschernyschewia</i> , <i>Marginifera</i> und <i>Lyttonia</i>	Kalk mit den grossen Produkten und den anderen Brachiopoden. Kalk mit den tabulaten Korallen
Kalk mit <i>Edmondia permiana</i>	Noch nicht nachgewiesen
Quarkonglomerate und weinrote Schiefer	rote Schiefer und Sandsteine Grödenener Schichten

Nicht nur die Folge der Schichten, sondern auch die Mächtigkeitsverhältnisse stimmen in den beiden Gebieten überein.

III. Versteinerungen aus den Bellerophonkalk von Žažar und Vrzenec.

In den folgenden Zeilen werden die im Jahre 1933 gefundenen Versteinerungen von Žažar und Vrzenec beschrieben. In einzelnen Fällen konnte die Beschreibung im Hinblick auf die prächtige Abhandlung von Simić sehr kurz gehalten sein. Mir persönlich waren die Korallen der weitaus interessanteste Bestandteil der Fauna und Flora.

Gymnocodium bellerophontis Rothpletz.

Tfl. II. Fig. 17, 18, 20.

1894. *Gyroporella bellerophontis* Rothpletz, Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen, Stuttgart, 1894, S. 24, Textfiguren S. 24 und S. 216.
1912. *Macroporella bellerophontis* Rothpletz sp. Pia, Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orientes, Bd. XXV, S. 34. Tfl. II. Fig. 7—12.
1920. *Gymnocodium bellerophontis* Rothpletz sp. Pia, Abhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Bd. XI, S. 33.

1927. *Gymnocodium bellerophontis* Rothpletz sp. Ogilvie Gordon, Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt in Wien, Bd. XXIV, Heft 2. S. 69, Tfl. IX, Fig. 7, Tfl. X, Fig. 1, 2, 3. Tfl. XIII, Fig. 4, 5.
1933. Simić, Mémoires du Service géologique du Royaume de Yougoslavie, Tfl. IX, Fig. 3, 4.

Zahlreiche Schnitte in den Schliffen aus dem Kalk von Somi.

Die Art wurde von Rothpletz als *Gyroporella* aus dem Bellerophonkalk von Südtirol beschrieben. „Sie besteht aus langen, $\frac{1}{2}$ bis 1 mm dicken, ungegliederten Röhrchen, die von einfachen, in Quincunx gestellten, etwas nach oben gerichteten Porenkanälen durchsetzt werden und 2—3 μ dick sind. Bei den Röhren von 70 μ Dicke sind die Wände 12—15 μ dick.“

Pia hat 1912 die Art in sein neues Genus *Macroporella* gestellt; er vereinigte in diesem Genus alle metaverticellaten Diploporen, deren Poren sich nach aussen erweitern und am distalen Ende offen sind.

Später (1920) hat Pia Zweifel über die systematische Stellung geäussert. Er hatte den Eindruck, dass an der Grenze des inneren Hohlraumes die Poren fast in der Richtung der Schalenachse umbiegen und dass unregelmässige Skelettpartien weit in den inneren Hohlraum reichen; auch Verzweigungen hat er beobachtet. Er schlägt den Gattungsnamen *Gymnocodium* vor.

Auch M. Ogilvie Gordon stellte die Art nach der Untersuchung ihres Materiales aus dem Bellerophonkalk von Südtirol zu den *Codiaceen*.

M. Ogilvie Gordon bemerkt zu der von Rothpletz gegebenen Charakteristik der Art, dass die Beschreibung richtig ist, dass man aber die Wendung „in Quincunx gestellten“ als übertrieben ansehen muss.

Die mir vorliegenden Exemplare von Somi haben einen kreisrunden bis etwas elliptischen Querschnitt der Röhren (die stark excentrischen Ellipsen sind schiefe Schnitte). Die Grössen sind folgende :

Durchmesser 0.77 : 0.66, Dicke des Kalkskelettes 0.08 mm

Durchmesser 0.77 : 0.69, Dicke des Kalkskelettes 0.09 mm

Durchmesser 1.14 : 1.20, Dicke des Kalkskelettes 0.11 mm

Durchmesser 1.14 : 1.14, Dicke des Kalkskelettes 0.10 mm

Die Längsschnitte zeigen eine Verengung gegen die Basis, so dass also die gesammte Gestalt einem länglichen, sich etwas verbreiternden Schlauche gleicht. Die grössten gemessenen Durchmesser betragen

1.44 bei einer Dicke des Kalkskelettes von 0.10 mm,

1.46 bei einer Dicke des Kalkskelettes von 0.11 mm.

Im Tangentialschnitt sieht man das dicht gebaute Kalkskelett um die Poren angeordnet. Die Poren sind polygonal (meist vier- bis sechseckig).

Im Schrägschnitt sieht man die von M. Ogilvie Gordon sehr schön beschriebenen Verhältnisse der Poren. Darauf einzugehen ist zwecklos, da die Übereinstimmung eine vollkommene ist.

Gymnocodium bellerophonis kommt in den obersten Lagen der Bellerophonstufe von Südtirol, in dunklen bis schwarzen bituminösen Kalken vor.

Mizzia velebitana Schubert.

Tfl. II. Fig. 16.

1925. *Mizzia velebitana* Schubert. Ozawa, Pal. studies on the limestone of Nagato. Journal of the College of Science, Imp. University of Tokyo, 45. Bd. Art. 6. S. 5, Tfl. I, Fig. 1, 2. Tfl. II, Fig. 6, 7.
1927. *Mizzia velebitana* Schubert. Ogilvie Gordon, Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt in Wien, Bd. XXIV. Heft 2. S. 72, Tfl. IX. Fig. 8. Cum syn.
1930. *Mizzia velebitana* Schubert. Silvestri, Memorie della Pont. Accademia delle Scienze — I Nouvi Lincei, p. 16, Tfl. II, Fig. 1—4. Roma, 1930.
1933. *Mizzia velebitana* Schubert. Simić, Mémoires du Service géologique du Royaume de Yougoslavie, Vol. I, Heft 1, Tfl. IX. Fig. 1, 2.

Mir liegen eine Anzahl von Exemplaren in den Schliffen aus dem Kalk von Somi vor; sie sind darin bereits makroskopisch zu erkennen. Auch in den Dünnschliffen sind sie zu sehen.

M. Ogilvie Gordon, welcher diese Art aus den höchsten Lagen des Bellerophonkalkes von Südtirol beschreibt, glaubte noch, dass die Schichten von Velika Paklenica, aus welchen Schubert diese Art beschrieben hat, oberkarbonisch seien. Heute kann es kein Zweifel sein, dass es sich um das obere Perm handelt. Es ist stratigraphisch sehr wichtig, dass Ogilvie Gordon die *Mizzia velebitana* in den höchsten Lagen des Bellerophonkalkes nachgewiesen hat.

Fusulindae.

Fusuliniidae wurden mehrfach in den Schliffen angetroffen, so in einem Schliff mit *Waagenophyllum indicum* aus dem Graben, der von

Somi nach Vrzdeneč absteigt, ferner in einem Schliff mit *Mizzia*, *Gymnocodium* und *Stenopora ovata* von Žažar (Begleiter der Bank mit *Waagenophyllum indicum*).

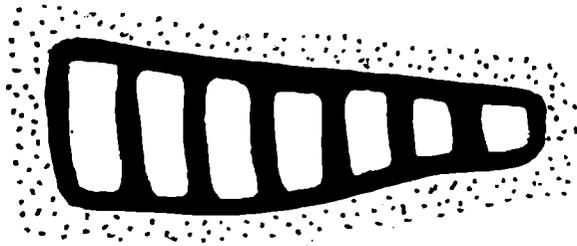
Dr. Kähler teilte mir mit, dass die Fusulinidae trotz der bedeutenden Umkrystallisation als *Staffella* sp. zu erkennen seien.

Nodosinella digitata Brady.

1876. *Nodosinella digitata* Brady, A Monograph of Carboniferous and Permian Foraminifera. Pal. Society. Vol. 30, S. 103, Tfl. VII, Fig. 1—3.

1925. *Nodosinella digitata* Brady. Lange, Beiträge zur Geologie und Palaeontologie von Sumatra, herausgegeben von A. Tobler, Nr. 5. Verhandelingen van het geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap voor Nederland en Kolonien. Geologische Serie, Deel VII. S. 161 (217), Tfl. I, Fig. 1.

Mir liegt ein Exemplar (Fig. 2) in einem Schliff von Somi vor. Es sind Kammern, welche zu einem geraden Stab an einander gereiht sind.



Figur 2. *Nodosinella digitata*. Wirkliche Länge = 2,2 mm; Vergrößerung = 1:30. Das Sediment ist punktiert, die Kalzitfüllung der Kammern ist weiss.

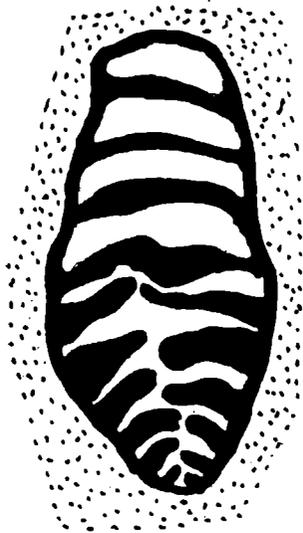
Die Kammern sind breiter als hoch. Das siebenkammerige Exemplar ist 2.2 mm lang. Brady gibt für die englischen Exemplare 1 bis 2 mm an, während das von Lange beschriebene Exemplar nur 0.6 mm Länge hat. Über die Art der Schale lassen sich kaum Beobachtungen anstellen, weil sie stark umkrystallisiert ist; sie scheint sandig gewesen zu sein.

Die Art kommt nach Brady im Mittelperm von Durham, nach Lange in Mitterlperm von Sumatra vor.

Climacamina lagenalis Lange.

1925. *Climacamina lagenalis* Lange, Beiträge zur Geologie und Palaeontologie von Sumatra, herausgegeben von A. Tobler, Nr. 5. Verhandelingen van het geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap voor Nederland en Kolonien. Geologische Serie, Deel VII. S. 188 (244), Tfl. II, Fig. 44.

Die Form des Längsschnittes ist beiläufig flaschenförmig (Fig. 3). Die Schale besteht aus einem einkammerigen oberen und einem zweikammerigen unteren Teil; Jeder Teil nimmt etwa die Hälfte der gesamten Länge ein. Im zweikammerigen Teil nimmt die Breite regelmässig zu. Dagegen ist der einkammerige Teil dadurch ausgezeichnet, dass die Breite langsam abnimmt. Die Grössenverhältnisse sind folgende: Länge = 2.1 mm, grösste Breite = 1 mm, Die Schalenwand ist stark umgewandelt; es ist möglich, dass sie aus einer sandigen und einer kalkigen Schichte bestanden hat. Die Schale ist im Initialteil dünn und erreicht die grösste Dicke in der Wand vom einkammerigen zum zweikammerigen Teil.



Figur 3. *Climacamina lagenalis*. Wirkliche Grösse = 2,1 mm, Vergrösserung = 1:30. Das Sediment ist punktiert, die Kalcitfüllung der Kammern ist weiss.

Die Art ist aus dem Mittelperm von Guguk Bulat in Sumatra beschrieben.

Bigenerina (Climacamina) sumatrana Volz.

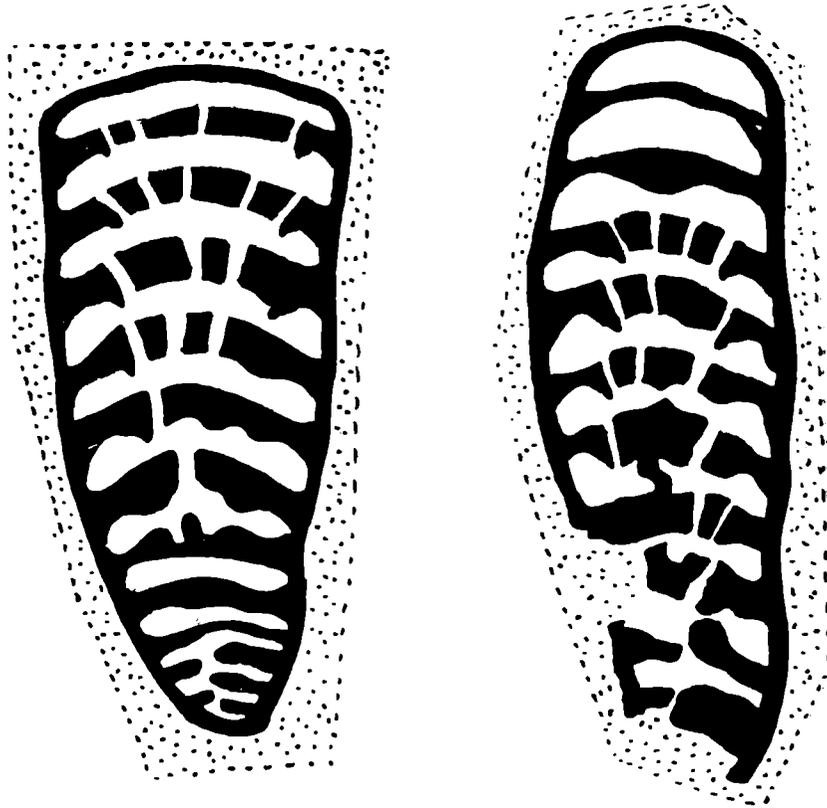
Tfl. II. Fig. 12—15, 19, 20. Textfiguren 4, 5.

1904. *Bigenerina sumatrana* Volz. Zur Geologie von Sumatra. Geolog. und palaeontolog. Abhandlungen von Koken, Bd. X, S. 96, Fig. 26.

1925. *Bigenerina sumatrana* Volz. Ozawa, Paleontological and stratigraphical

phical studies on the Permocarboneous limestone of Nagato, II. Journal of the College of Science, Imp. University of Tokyo, Bd. 45. Art. 6. S. 11. Tfl. II. Fig. 3.

Mir liegen zahlreiche Exemplare aus dem Kalk von Somi vor. Die Foraminifere ist schon makroskopisch sehr auffallend, denn ihre ausgewitterten Exemplare sind auf dem genannten Kalk sehr häufig und für diesen Kalk sehr charakteristisch. Sie kommt mit den vorher beschriebenen Foraminiferen und mit der *Mizzia* und dem *Gymnocodium* zusammen vor.



Figur 4. *Bigenerina (Climacamina) sumatrana*. Vergrößerung = 1 : 29. Wirkliche Grösse = 3,1 mm. Punktiert = Sediment; weis = Kalzitfüllung der Kammern.

Figur 5. *Bigenerina (Climacamina) sumatrana*. Vergrößerung = 1 : 29. Wirkliche Grösse = 3,4 mm. Punktiert = Sediment; weis = Kalzitfüllung der Kammern.

Das grösste Exemplar, das angewittert frei liegt, hat eine Länge von 4.2 mm und 9 einreihige Kammern. Die in den Schliffen gemessenen Exemplare haben 3.4 mm Länge und 8 bis 9 einreihige Kammern. In den Dünnschliffen liegen zahlreiche gut getroffene Exemplare.

Der zweireihige Initialteil ist kurz und zeigt 2 bis 3 Doppelkammern, gelegentlich auch 4 solche. Der Terminalteil hat immer mindestens 8 Einzelkammern. Die Zunahme der Breite ist im Initialteil bedeutender, im Terminalteil aber schwach. Die Septen des Terminalteiles sind kurz und mit ihren inneren Enden stark herabgebogen; daran schliessen sich die durchbohrten Aperturalschilder. Die Textfiguren 4 und 5 zeigen diese Verhältnisse..

Das, was man in den Schliffen sehen kann, hat eine bedeutende Ähnlichkeit mit *Bigenerina elegans* M ö l l e r, ohne dass eine vollständige Übereinstimmung vorhanden wäre (siehe dazu S c h e l l w i e n, Palaeontographica Bd. 44. S. 270, Tfl. XXIV, Fig. 1—4). Grosse Ähnlichkeit besteht auch mit *Climacamina valvulinoides* L a n g e (l. c. S. 187, 243, Tfl. II, Fig. 43).

Bezüglich der Genera *Climacamina*, *Cribrostomum* und *Bigenerina* mögen die Ausführungen von S c h e l l w i e n (l. c. S. 269) verglichen werden.

Bigenerina sumatrensis kommt im Perm (bei V o l z fälschlich Oberkarbon!) von Sumatra, im Kalk von Akiyoshi und im hohen Perm von Tettas bei Hydra vor.

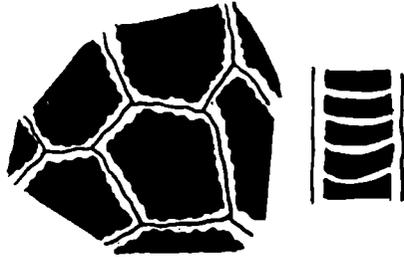
Die mit dem Namen *Bigenerina elegans*, *Bigenerina sumatrensis* und *Climacamina valvulinoides* bezeichneten Formen scheinen einer Gruppe anzugehören, deren Typus im hohen Palaeozoikum eine grosse Verbreitung hat, wie die Beziehungen der genannten, dem Oberkarbon und dem Trogkofelkalk angehörigen *Bigenerina* zur *Climacamina* aus Sumatra zeigen.

Favosites relictus G e r t h.

Favosites relictus G e r t h — Die Anthozoen der Dyas von Timor. Palaeontologie von Timor, XVI. Stuttgart, 1921, S. 100, Tfl. 146, Fig. 25; Tfl. 149, Fig. 4.

Mir liegen vier kleine Stöcke von Vrzenec vor. Die Art ist von G e r t h aus Timor beschrieben worden. Sie besteht aus kleinen, massigen Kolonien, von denen jede eine Anzahl von unregelmässig gestalteten, polygonalen Zellröhren zeigt. G e r t h gibt als grössten Durchmesser 3.0 mm an. Die von mir gemessenen Durchmesser betragen: 3.0 : 3.0; 2.8 : 3.2; 2.5 : 2.9. — Die Durchmesser schwanken also nur sehr wenig in ihren Werten. Der *Favosites* gehört daher zum Typus *Favosites gotlandicus* (mit annähernd gleichgrossen Zellröhrenschnitten, im Gegensatz zu *Favosites forbesi*).

Favosites relictus ist ausgezeichnet durch dicht stehende Septalstreifen, von welchen die beistehende Textfigur eine kleine Andeutung gibt; man sieht, dass die Wände innen sehr fein gezackt sind. Ausge-



Figur 6. *Favosites relictus* Gerth.

zeichnet ist der in der Mitte der Mauern stehende sogenannte primäre Mauerstreifen zu sehen (primäres Mauerblatt).

Im Längsschliff sieht man zahlreiche und dicht stehende Böden. Blasenartige Verzweigungen derselben konnten nicht beobachtet werden.

Wie Gerth auseinandergesetzt hat, unterscheidet sich der jungpermische Favosit in keiner Eigenschaft von seinen altpalaeozoischen Verwandten.

Michelina indica Waagen et Wentzel.

1883. *Michelina indica* Waagen et Wentzel, Salt Range Fossils, S. 853, Tfl. 99, Fig. 1.

1921. *Michelina indica* Waagen et Wentzel, Gerth, Palaeontologie von Timor, XVI. Stuttgart, 1921, S. 112, Tfl. 147, Fig. 24, 25; Tfl. 146, Fig. 26.

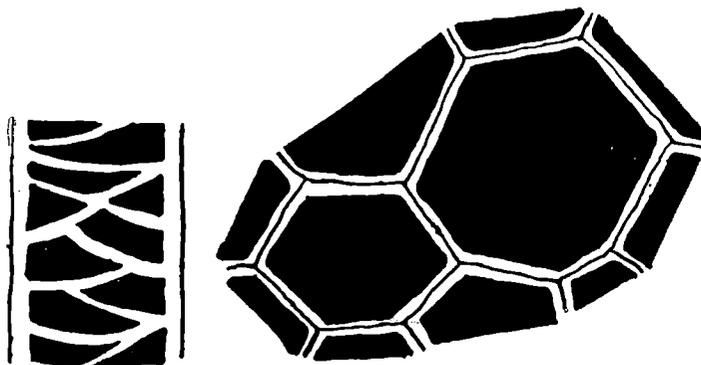
Mir liegt ein Exemplar von Vrzdenc vor. Die Koralle bildet unregelmässige, knollige Massen, in dem mir vorliegenden Stück nur von geringer Ausdehnung. Im Gestein stecken zwei kleine Stöcke. Die einzelnen Koralliten sind lang und haben einen polygonalen Durchmesser. Die Wände sind dick und zeigen immer das primäre Mauerblatt als einen sehr dünnen, schwarzen Streifen, dem der weisse Kalzit der Mauern angelagert ist. Septen sind nicht zu sehen und auch die für *Michelina* sonst so charakteristische Streifung der Wände kann nicht beobachtet werden. Es ist ein Zufall, dass im Schnitt keine Poren angefahren worden sind. Die Böden sind zahlreich und in der für das Genus charakteristischen Weise blasig und anastomosierend

angeordnet. Die Grössen der gemessenen Durchmesser sind folgende:

4.0 : 6.0; 5.0 : 6.5; 4.5 : 7.0;

selten sind Durchmesser von 4.0 : 4.0; niemals wird die von Gerth als Maximum angegebene Grösse von 8.0 mm erreicht.

Die Übereinstimmung mit der von Waagen und Wentzel aus dem mittleren Productuskalk des Salt Range Gebirges beschriebenen Art ist sehr gross. Koken führt die Art nur aus der Zone des *Xenodiscus carbonarius* an. — Gerth hat sie aus dem Perm von Timor beschrieben. — Im glaube nicht, dass die mir vorliegende Versteinerung mit einer vielen Michelinien zu vergleichen ist, welche Huang aus dem Perm von China beschrieben hat (Palaentologia Sinica, Series B, Vol. VIII, Fasc. 2. Peiping, 1932, p. 92—102).



Figur 7. *Michelinia indica* Waagen et Wentzel.

Waagenophyllum indicum Waagen et Wentzel sp.

Textfigur 8.

1886. *Lonsdaleia indica* Waagen et Wentzel, Salt Range Fossils. Pal. Indica, Ser. XIII. Vol. I. Productus limestone, S. 897. Tfl. 101, Fig. 1—3, Tfl. 105, Fig. 3, 4.
1933. *Waagenophyllum indicum* Waagen et Wentzel sp. Heritsch, Annales géologique de la Peninsule balkanique, Vol. XI, 2. Heft, S. 214, Tfl. I, II.
1933. *Lonsdaleia (Waagenophyllum) indica* Waagen et Wentzel, Cowper Reed. Geolog. Survey of India, Records, Vol. 47, S. 117.

Mehrere grosse Stücke aus dem Graben, der von Somi nach Vrzdene absteigt (und zwar knapp ober der Häusergruppe südöstlich von P. 598), mehre grosse Stöcke von Žažar (von der Kuppe westlich des

Ortes). Bei Vrzdeneč ist die von Kossmat eingezeichnete Bank mit „*Lonsdaleia indica*“ derzeit nicht aufgeschlossen.

Auf eine Erörterung der Art brauche ich nicht einzugehen, denn

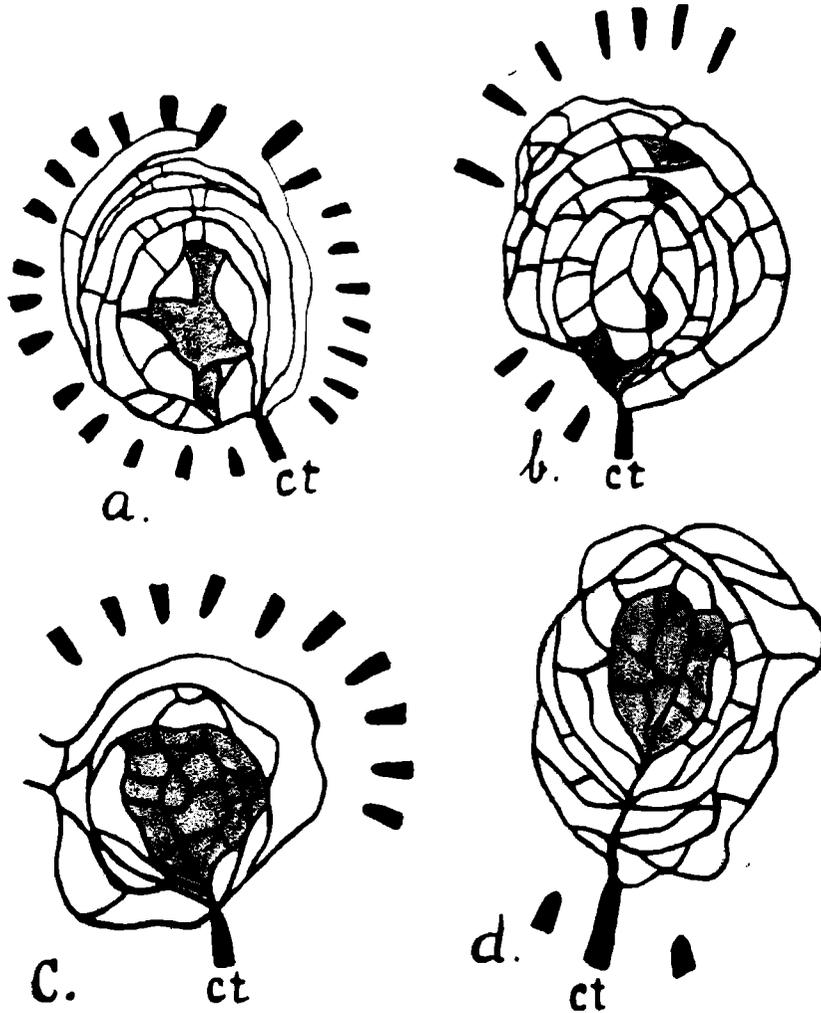


Fig. 8. *Waagenophyllum indicum* Waagen et Wentzel. ct = Gegenseptum;
a, b = Exemplare von Žažar, c, d = Exemplare von Krasavska Glavica
bei Krassava, West-Serbien.

die Dünnschliffe stimmen vollkommen mit den Exemplaren aus Serbien überein, welche ich vor Kurzem beschrieben habe (siehe die Abbildung der Säulchen, Textfigur 8). Während die Exemplare aus Ser-

bien kaum Spuren von mechanischen Vorgängen (Zerreissungen, Zerschneidungen, Gleitflächen) aufweisen, sind solche in den Schliffen von Žažar, entsprechend der grösseren tektonischen Beanspruchung, gar nicht selten. Hinsichtlich des Gesteines, des Erhaltungszustandes und des Feinbaues aber besteht eine derartige Übereinstimmung, dass an der absoluten Gleichheit der Art und der Bildungsbedingungen nicht gezweifelt werden kann.

Stenopora ovata Lonsdale.

1879. *Stenopora ovata* Lonsdale. Nicholson and Etheridge, *Annals and Magazine of Natural History*, Ser. V. Vol. IV. S. 274. Tfl. XIV. Fig. 1; cum syn.
1884. *Stenopora ovata* Lonsdale. Waagen, *Salt Range Fossils*, S. 888, Tfl. 110.

Die mir vorliegenden Exemplare stammen aus Žažar und zwar aus den Schichten, welche die Bank mit *Waagenophyllum indicum* begleiten. Der Schliff enthält auch *Mizzia velebitana*, *Gymnocodium bellerophontis* und *Staffella* sp.

Es war leider nur möglich, einen Querschnitt durch die cylindrische Röhre zu machen. Der Erhaltungszustand lässt wegen der merkwürdigerweise starken Umkrystallisation viel zu wünschen übrig. Der Durchmesser der Röhre ist $8\frac{1}{2}$ mm; davon fallen $6\frac{1}{2}$ mm auf den inneren Teil, der sehr feine, etwa ein Sechstel bis ein Viertel Millimeter im Durchmesser aufweisende Röhrrchen zeigt, deren Mauern ungewöhnlich dünn sind. Der schmale Randteil besteht aus den nach aussen gerichteten Tuben, welche bis gegen 2 mm Öffnungsweite haben.

Die Übereinstimmung mit den Abbildungen bei Nicholson-Etheridge und bei Waagen ist vortrefflich. Die Art, welche aus dem „Permokarbon“ von Queensland beschrieben worden ist, kommt im Mittleren und Oberen Productuskalk der Salt Range vor.

Stenopora nicholsoni Waagen et Wentzel.

1884. *Stenopora nicholsoni* Waagen et Wentzel, *Salt Range Fossils*. S. 889, Tfl. 109.

Mir liegt ein Gesteinsstück mit vier Exemplaren, gefunden am Bach unter dem Fundpunkt der Produkten bei Vrzdeneč (hangendster Teil der Bellerophonkalke), vor.

Es liegen im Anschliff und im Dünnschliff vier Zweige vor; zwei Zweige sind im Dünnschliff richtig quer getroffen und haben einen

Durchmesser von 14 mm. Sie zeigen dieselbe Zweiteilung wie *Stenopora ovata*, nur mit dem Unterschied, dass der zentrale, von den feinen, senkrecht stehenden Röhrrchen eingenommene Teil nur ein Drittel des gesamten Durchmessers einnimmt. Die feinen Röhrrchen des zentralen Raumes haben ein Sechstel bis ein Drittel Millimeter Durchmesser; sie haben einen polygonalen Umriss und sind durch sehr feine Wände begrenzt. Die Wandpartie wird von ebenfalls sehr feinen Röhrrchen gebildet, welche horizontal liegen und der Umbiegung der inneren Röhrrchen nach aussen entsprechen.

Der Erhaltungszustand lässt wegen der starken Umkrystallisation viel zu wünschen übrig.

Die Art ist aus dem oberen Productuskalk der Salt Range beschrieben worden.

Schizophoria indica Waagen sp.

1884. *Orthis indica* Waagen. Salt Range Fossils, S. 568, Tfl. 56, Fig. 7, 8, 14, 15, 16; cum Syn.
1900. *Dalmanella indica* Waagen sp. Arthaber, Beiträge zu Palaeont. und Geolog. Oesterreich - Ungarns und des Orientes, Bd. XII, S. 244.
1911. *Schizophoria indica* Waagen sp. Diener, Anthracolitic Fossils of the Shan States, Palaeontologia Indica, New Ser. Vol. III. Mem. 4. S. 17, Tfl. II. Fig. 11, 12.
1911. *Schizophoria indica* Waagen sp. Høltedahl, Videnskapsselskapets Skrifter, I. Math. Nat. Kl. Nr. 10, S. 27. Tfl. V, Fig. 15.
1911. *Dalmanella indica* Waagen sp. Frech in Richthofen, China, Bd. V. S. 120, Tfl. XVIII, Fig. 1.
1914. *Schizophoria indica* Waagen, Wiman, Ueber die Karbonbrachiopoden Spitzbergens und Beeren Eilands. Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis. Ser. IV. Vol. 3, Nr. 8. S. 60.
1922. *Dalmanella indica* Waagen sp. Hayasaka, Science Report of the Tohoku Imperial University, II. Series, Vol. VI, Nr. 1, S. 76, Tfl. IV, Fig. 3.
1922. *Dalmanella indica* Waagen sp. Meyer in Tobler, Sumatra, Verhandelingen van het Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap voor Nederland en Kolonien. Geol. Ser. Deel V, Tfl. I. Fig. 1. S. 72.
1933. *Dalmanella indica* Waagen sp. Simić, Oberperm von Westserbien, Mém. Service géologique Yougoslavie, Vol. I, Mém. 1, S. 25, Tfl. I, Fig. 1, 2.

Mir liegt ein Exemplar von Vrzdeneč vor. Es ist eine recht gut erhaltene Ventralklappe. Waagen hat die Art aus dem unteren und mittleren Productuskalk von Indien beschrieben. Arthaber führt sie aus dem jungen Palaeozoikum der Araxes - Enge bei Djoulfa an. Diener nennt die Art aus dem Fusulinenkalk von Kehsi - Mansam in den Shan Staaten. Es ist von besonderer stratigraphischer

Wichtigkeit, dass Simić *Dalmanella indica* aus dem Oberperm von Westserbien nachgewiesen hat.

Holtedahll gibt die Art aus der Moskauer Stufe von Spitzbergen an; das Stück scheint, der Abbildung nach zu schliessen, schlecht zu sein; vielleicht ist die Bestimmung unsicher. Diese Angabe Holtedahlls wurde von Wiman übernommen.

Streptorhynchus pectiniformis Dav.

1882. *Streptorhynchus pectiniformis* Davidson. Waagen, Salt Range Fossils, S. 587, Tfl. 55. Fig. 4—11.
1930. *Streptorhynchus pectiniformis* Dav. Merla, La Fauna dei calcare a Bellerophon della regione Dolomitica. Memorie dell' Istituto geologico della R. Università di Padova. Vol. IX. S. 78. Tfl. VIII. Fig. 12.
1933. *Streptorhynchus (Kiangsiella) pectiniformis* Davidson. Geol. Survey of India, Records, Vol. 47. p. 89.

Mir liegen drei Ventralklappen von Žažar vor. Die Art gehört zu Waagens Sektion der *Plicati* und ist der Vertreter einer besonderen Gruppe unter diesen. In den allgemeinen Belangen möge zu *Streptorhynchus* die Abhandlung von Girty über die Guadeloupe-Fauna (U. S. A. Geological Survey, Professional Paper, 58. 1906, S. 175) verglichen werden.

Die Ventralklappe ist nicht stark gewölbt und hat eine gleichmässig verlaufende Wölbung. Der Wirbel springt recht stark vor. Sehr charakteristisch ist die Skulptur. Es besteht eine sehr feine Radialstreifung; die Zahl der Streifen vermehrt sich gegen den Stirnrand durch Teilung und Einschaltung immer mehr. Es gehen etwa 7 bis 8 feine Radialstreifen auf einen Millimeter Breite. Die feinen Streifen sind derart gebündelt, dass drei bis fünf von ihnen eine etwas erhabene Rippe bilden, während ebenso viele in den Furchen dazwischen liegen. Die gebündelten Rippen bilden sozusagen gröbere Rippen; diese sind nahe dem Wirbel kaum bemerkbar, werden aber dann deutlich und treten gegen den Stirnrand zu ausgezeichnet hervor, so stark, dass der Stirnrand fast gezackt erscheint (siehe auch Fig. 8 a und 8 b bei Waagen). Man könnte bei dieser Beschaffenheit der Streifung geradezu von einer Bündelung sprechen — auch Waagens Figur 4 b macht denselben Eindruck.

Zur feinen radialen Streifung kommt noch eine Art von konzentrischer Skulptur, welche wenig hervortritt, aber doch, wie bei Waagens Abbildungen, vorhanden ist. Sie geht wie eine Wellung durch die Schale, wobei auch den Bündelsystemen der gröberen Rippen knotenartige Verdickungen entstehen.

Die Art, die eine beträchtliche Verbreitung hat, ist im unteren Productuskalk der Salt Range noch nicht gefunden worden; sie kommt im mittleren Productuskalk vor und ist im oberen Productuskalk sehr verbreitet. Sehr wichtig ist ihr Vorkommen im Bellerophonkalk von Südtirol.

Productus (Productus) yangtzeensis Chao.

Tfl. I, Fig. 1—3, Textfigur 9.

1882. *Productus costatus* Kayser (non Sow!), Oberkarbon. Fauna von Loping; Richthofens China, Bd. IV. S. 182. Tfl. XXV, Fig. 6, 7.
1882. *Productus semireticulatus* Kayser (non Martin!), Oberkarbon. Fauna von Loping, Richthofens China, Bd. IV. S. 181, Tfl. XXV, Fig. 2, 3.
1901. *Productus sumatrensis* Fliegel (non Römer!), Ueber die oberkarbonischen Faunen von Ost- und Südostasien, Palaeontographica, Bd. 48, S. 128.
1910. *Productus cf. indicus* Waagen, Diener in Kossmat und Diener, Die Bellerophonkalke von Oberkrain und ihre Brachiopodenfauna, Jahrbuch, d. Geolog. Reichsanstalt in Wien, 1910, Bd. 60, S. 294. Tfl. XV, Fig. 1—7; non Tfl. XIV, Fig. 7, 8, 9.
1911. *Productus sumatrensis* Römer var. *palliata* Frech in Richthofen China, Vol. V. S. 126, 153, Tfl. 27. Fig. 8.
1922. *Productus sumatrensis* Römer var. *palliata* Hayasaka, Paleozoic Brachiopoda from Japan, Korea and China; Science Report of the Tohoku Imperial University, Second series (geology), Vol. VI, Nr. 1, S. 81, Tfl. IV. Fig. 7, 9. Tfl. V. Fig. 6.
1924. *Productus cf. indicus* Albrecht, Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien, Math. Nat. Klasse, Bd. 99, S. 290, Tfl. IV, Fig. 2.
1927. *Productus yangtzeensis* Chao, Productidae of China. Palaeontologia sinica, Series B, Vol. V. Fasc. II. Peking 1927, S. 50, Tfl. V, Fig. 1—3. Tfl. VIII, Fig. 9.
1933. *Productus yangtzeensis* Chao, Simić, Oberperm von Westserbien Mémoires du Service géol. du Royaume de Yougoslavie, Vol. I. Livraison 1. S. 31. Tfl. I. Fig. 11—14.

Chao hat den *Productus yangtzeensis* aus den *Lyttonia* beds von Südchina beschrieben. Dass der von Diener von Žažar genannte *Productus indicus* dem *Productus yangtzeensis* entspricht, hat zuerst Simić erkannt.

E. Kayser hat 1882 einen *Productus*, der sicher mit *Productus yangtzeensis* entspricht, als *Productus costatus* Sow. beschrieben (die letztere Form siehe bei Davidson, British fossil Brachiopoda, II, S. 152, Tfl. 32 und Muir-Wood British Carboniferous Producti, II, S. 143, Th. X, tig. 1—3). Die Abbildung von Kayser stimmt weder in der allgemeinen Form noch hinsichtlich der Berippung und der Krümmung der Ventralklappe mit den Abbildungen von Pro-

ductus costatus aus dem Unterkarbon von England überein. Der Unterschied, welcher den *Productus costatus* Kayser von dem *Productus costatus* Sow. trennt, liegt darin, dass dem Letzteren die auf einer Falte an der Grenze von Ohren und Schalenwölbung liegende Stachelreihe fehlt; ferner hat die chinesische Form einen schwächeren Sinus und eine unregelmässigere Berippung. Kayser nannte seine Versteinerung aus dem „Oberkarbon“ von Loping.

Aus derselben Fauna von Loping nennt Kayser einen *Productus semireticulatus*. Von seinen Abbildungen gehören die Figuren 2 und 3 zu *Productus yangtzeensis*.

Im Jahre 1901 veröffentlichte Fliegel eine Reihe von Fossilien von Loping und gibt (S. 133) eine Liste, aus welcher besonders *Lyttonia richthofeni* Kayser hervorgehoben sei. Fliegel beschreibt kurz den *Productus sumatrensis* Römer var. *palliata* Kayser, der als *Productus yangtzeensis* zu bezeichnen ist. Fliegel hat zuerst die Form der Loping - Fauna von *Productus semireticulatus* und *Productus costatus* entfernt und er hebt deren Beziehung zu *Productus sumatrensis* Römer hervor, von welchem er eine gute Abbildung gibt. Fliegel hat die nahen Beziehungen der Form von Loping zu *Productus sumatrensis* betont, indem er sagt, dass in der Wölbung der Schale, dem schwachen Sinus und der Form der Ohren Übereinstimmung herrscht; dagegen bestehen Unterschiede in der radialen Berippung; denn bei *Prod. sumatrensis* sind die radialen Rippen stark, gerundet, durchaus einfach und durch schmale Zwischenräume getrennt, während sie bei dem Anderen seicht, an der Basis breit, nach oben verengt, häufig geteilt und von einander durch breite Furchen getrennt sind. Weitere Unterschiede bestehen in der stärkeren Ausprägung der konzentrischen Streifung der Schale, wobei die Streifung einen anderen Charakter hat als bei *Prod. sumatrensis*, und im Vorhandensein sehr zahlreicher, unregelmässig verteilter Stachelröhren.

Diener hat 1910 von Žažar den *Productus cf. indicus* beschrieben. Er hob hervor, dass keines von seinen 40 Exemplaren ausreicht, um die Identifizierung mit der indischen Art Waagen festzustellen. Wenn man die Abbildungen des *Productus indicus* bei Waagen, Salt Range Fossils, Tfl. 70, Fig. 1—6 und Tfl. 71, Fig. 1, betrachtet, dann sieht man, dass die Radialberippung in ihrem ganzen Charakter anders beschaffen ist. Umriss und Wölbung aber stimmen überein.

Frech hat 1911 aus Loping und Tonking einen *Productus suma-*

trensis var. *palliat*a beschrieben, der mit grosser Wahrscheinlichkeit zu *Productus yangtzeensis* gehört.

Denselben Namen verwendet 1922 H a y a s a k a für unsere Art, welche in folgender Gesellschaft auftritt :

<i>Dalmanella indica</i> W a a g e n, <i>Productus punctatus</i> M a r t. <i>Prod. vishnu</i> W a a g. var. <i>radiata</i> H a y a s a k a.	<i>Orthothetes armenianus</i> A r t h. <i>Michelinia microstoma</i> Y a b e e t H a y a s a k a.
--	--

Im Jahre 1924 beschrieb Albrecht aus Westserbien einen *Productus* cf. *indicus*; er schloss sich bei seiner Bearbeitung der Versteinerungen aus Westserbien an die Bestimmung des Produkten von Žažar bei Diener an.

Ich gebe im Folgenden die Ergebnisse der Messungen.

	Exemplare von <i>Chao</i> , 1927				Exemplare von Vrzdeneč	
	Tfl. V Fig. 1	Tfl. V Fig. 1	Nicht ab- gebildet	Tfl. 5 Fig. 3	1	2
Maximale Länge	52.0	51.3	50.0	42.0	39.0	42.0
Länge von Stirnrand zur Schlosslinie	44.0	38.0	42.0	33.8	33.0	36.0
Länge der Biegung	82.0	97.0	90.0	78.0	76.0	85.0
Breite der Schlosslinie	68.0	64.0	58.0	54.0	55.0	—
Grösste Breite der Schale	57.0	56.0	55.0	50.0	50.0	48.0

In den folgenden Zahlen ist das Verhältnis der maximalen Länge zur Länge der Wölbung = 100 : x angegeben :

Ch a o, Tfl. V, Fig. 1 — — 100 : 158	} Durchschnitt = 181
Ch a o, Tfl. V, Fig. 2 — — 100 : 188	
Ch a o, Tfl. V, Fig. 3 — — 100 : 182	
Ch a o, nicht abgebildetes Exemplar — — — 100 : 180	
Vrzdeneč, 1. Exemplar — 100 : 196	
Vrzdeneč, 2. Exemplar — 100 : 202	

Von *Productus yangtzeensis* liegen mir vor zwei gute Exemplare von Vrzdeneč, eines aus dem Graben von Somi nach Vrzdeneč und eines von Žažar. Die folgende Beschreibung gründet sich auf das erste Exemplar von Vrzdeneč, das auch abgebildet ist.

Der Brachiopode hat recht bedeutende Dimensionen — seine Grös-

senmasse sind eben gegeben worden. Der Frontalanblick der Ventral-
schale und der Blick auf die Wirbelregion zeigt einen trapezoidalen
Umriss (nicht subquadratisch, wie Chao nicht ganz richtig angibt).
Der Schlossrand bedeutet fast die grösste Ausdehnung der Schale. Die
Länge des Schlossrandes verhält sich zur grössten Breite der Schale
wie 100 : 110 bis 100 : 119.

Die Ventralklappe ist sehr stark gebauht, so dass sie eine
stark aufgeblasene Wölbung darstellt. Die Wölbungsverhältnisse sind
recht schwer zu beschreiben; doch gibt sowohl die Figur 3 auf Tafel I
als auch die Textfigur 9 (a) eine Vorstellung, die besser als viele
Worte ist. Im Longitudinalschnitt liegt eine sehr gleichmässige Wöl-
bungskurve vor. Man kann wohl sehen, dass die Wölbung gegen den
Stirnrand zu etwas gleichmässiger ist als gegen den Wirbel. In trans-
versaler Richtung ist das Gewölbe in seinen mittleren Teilen etwas
abgeflacht und fällt dann steil gegen die seitlichen Flanken ab.

Die Abflachung in der Mitte entspricht einem ungemein flachen,
kaum merkbaren Sinus. Auch wenn man den transversalen Schnitt so
legt, dass man die Ohren einbezieht, ist der Abfall von der mittleren
Verflachung gegen die Flanken sehr ausgeprägt.

Der Wirbel ist breit, stumpf, eingerollt und über die Schlosslinie
überlegt.

Die Ohren sind flach und von der übrigen Schale deutlich durch
eine Einmündung — Ohrenfurchen — abgetrennt.

Die Skulptur der Oberfläche ist ungemein charakteristisch und so
beschaffen, dass es leicht wird, nach ihr den *Productus* bereits im Felde
richtig zu diagnostizieren. Es sind zwei Elemente der Oberflächen-
skulptur entwickelt: radiale Rippen und konzentrische Falten; die Letz-
teren sind auf die dem Wirbel nahen Teile der Klappe beschränkt.

Die radialen Rippen sind ganz besonders charakteristische Bestand-
teile der Oberflächenskulptur. Sie sind in der Nähe des Stirnrandes
(Vorderrandes) sehr breit und stellen dort flache Wülste dar; gegen
den Wirbel wird ihre Breite immer geringer und sie werden schliesslich
im Gebiete der Wirbel zu einem dünnen Kamm. Die Schale erscheint
daher bedeckt mit vielen sich verdünnenden Kämmen, welche breite
und flache Furchen von einander getrennt sind. In der Nähe des
Stirnrandes haben die Rippen eine Breite von 3 mm, die Furchen eine
solche von 2 mm. In der Mitte der Wölbung gehen vier bis fünf Rippen
auf eine Strecke von 10 mm. An einem Exemplar sieht man bei beson-
ders guter Erhaltung, dass in den Furchen sehr schwach ausgebildete
Rippchen erscheinen, welche von den Hauptrippen abzweigen.

Die Zahl der Rippen ist nicht gleich, denn sie vermehrt sich durch Teilung und Einschaltung. An den mir vorliegenden Exemplaren ist die Einschaltung neuer Rippen öfter als die Teilung vertreten.

Den Wölbungsverhältnissen entsprechend gehen die Rippen der medianen Partie, also jenes Teiles, der im Transversalschnitt abgeflacht erscheint, geradlinig vom Wirbel zum Stirnrand. Aber auf den Flanken haben die Rippen eine sehr deutliche Biegung in der Richtung gegen die Dorsalschale; sie verlaufen daher in einen grossen Bogen über die Abstiege der Wölbung zu den Flanken. Am schärfsten ist die Biegung der an den Ohren liegenden Rippen.

Die konzentrischen Falten haben nicht dieselbe Grösse. Im Allgemeinen sind sie wenig scharf im Vergleich mit den Radialcostae, aber sie sind etwas mehr ausgeprägt in den seitlichen Teilen und auf den Ohren. Ganz im Allgemeinen sind sie auf die dem Wirbel nahen Teile beschränkt.

Wo die radialen und die konzentrischen Skulpturen auf einander treffen, erheben sich Knoten. Es entsteht so die retikulierte Schale. Diese Retikulierung erstreckt sich aber nur auf die Hälfte der Schale, welche an den Wirbel anschliesst. In den Treffpunkten der beiden Skulpturen erheben sich die radialen Costae zu dornenartigen Knöpfchen auch auf den Ohren.

Die Ohren zeigen neben den Radialcostae und den konzentrischen Falten noch eine sehr feine, den konzentrischen Falten parallele Anwachsstreifung.

Die Schale ist dick und zeigt mehrere Lagen. Wenn die oberste Lage der Schale abgesplittert ist, so zeigt die nächsttiefere Lage eine sehr feine, enggescharte Granulation.

Um die Grösse des Visceralraumes sehen zu können, wurde ein Exemplar zerschnitten (Text figur 9, a); es hätten die Wölbungsverhältnisse der Dorsalschale und die Grösse des Visceralraumes festgestellt werden sollen; leider war das vergeblich, denn von der kleinen Klappe ist keine Spur vorhanden.

Wohl aber ergab sich beim Zerschneiden die Feststellung, dass die Dicke der grossen Klappe stark wechselt, nicht etwa wegen des Erhaltungszustandes, denn die Klappe zeigt einen Aufbau aus zahlreichen, ungemein dünnen, der Schalenoberfläche parallelen Kalklamellen, deren zur Oberfläche paralleler Verlauf feststellen lässt, dass die Schale im mittleren Teil der Wölbung ungemein verdickt ist.

Simić hat auseinandergesetzt, dass im mittleren und oberen Perm eine Anzahl von Productus - Arten vorhanden ist, welche nahe:

Beziehungen zu einander haben. Von besonderer Wichtigkeit ist seine Feststellung, dass *Productus yangtzeensis* im Oberperm von Westserbien vorkommt. Ich bespreche im Folgenden diese Formen :

Productus intermedius Abich aus Djoulfa (Abich, Bergkalkfauna S. 27, Tfl. IV, Fig. 10—12, Tfl. VII, Fig. 1, Tfl. IX, Fig. A, B. Arthaber, Beiträge zur Pal. und Geol. Österreich - Ungarns

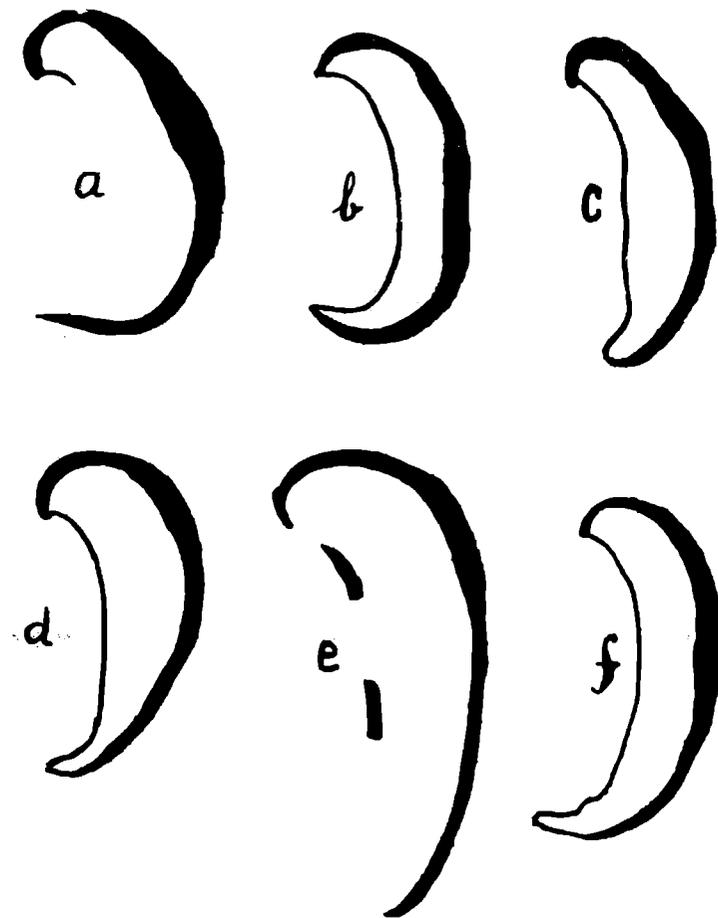


Fig. 9. Durchschnitte von a = *Prod. yangtzeensis*; b, c = *Prod. richthofeni*; d, e, f = *Prod. callocreneus*. Alle in natürlicher Grösse.

und des Orientes, Bd. XII, S. 254, Tfl. XIX, Fig. 7, 8)) Es fehlt die radiale Skulptur, beziehungsweise sie ist nur schwach angedeutet. Dasselbe gilt für Abichs Varietät *Productus intermedius var. planoconvexus*.

Productus spiralis W a a g e n aus Salt Range (Salt Range Fossils S. 681, Tfl. 67, Fig. 6, Tfl. 68, Tfl. 3, Tfl. 69, Fig. 1—3). Diese Art hat eine gleichmässiger Wölbung; das Verhältnis von Länge und Breite ist gegenüber *Productus yangtzeensis* verschieden; der Sinus ist stärker ausgeprägt als bei *Productus yangtzeensis* und die radiale Berippung läuft vom Wirbel in den Sinus derart hinein, dass die Rippen, welche sich gegen den Stirnrand zu stark vergrößern, derart konvergieren, dass sie entweder aufhören oder sich vereinigen.

Productus subcostatus W a a g e n aus Salt Range (Salt Range Fossils, S. 685, Tfl. 67, Fig. 4, 5. Tfl. 68, Fig. 1, 2. Tfl. 69, Fig. 4). Er hat dieselben Eigenschaften wie der vorige, aber es laufen in der Sinusregion weniger Rippen zusammen. Die Ohren sind wesentlich kleiner die Wölbungsverhältnisse ganz anders als bei *Productus yangtzeensis*.

Productus indicus W a a g e n aus Salt Range (Salt Range Fossils, S. 687, Tfl. 70. Tfl. 71, Fig. 1). Er hat ohne Zweifel eine bedeutende Ähnlichkeit mit *Productus yangtzeensis*, aber, abgesehen von den anderen Wölbungsverhältnissen, ist die Berippung durchaus gröber und wesentlich ungleichmässiger, ferner sind die Rippen auch mit kräftigen Knoten (wohl Ansatzstellen von Dornen) versehen.

Productus vishnu W a a g e n aus Salt Range (Salt Range Fossils, S. 690. Tfl. 71, Fig. 2, 3). Der Hauptunterschied von *Productus yangtzeensis* liegt in dem wohl ausgeprägten Sinus. Dazu kommt als Unterschied noch die gegen den Stirnrand zu ausklingende Radialberippung und die verschiedenen Verhältnisse in den Grössen von Breite und Länge.

Productus indicus W a a g e n, bei D i e n e r, Himalaya (S. 66. Tfl. VI, Fig. 15). Für diese Form gilt das oben Gesagte, obwohl sie vielleicht von dem von W a a g e n beschriebenen *Productus indicus* abweicht.

Productus spiralis D i e n e r, Himalaya (S. 67, Tfl. VI, Fig. 16). Diese Form stimmt nicht mit dem *Productus spiralis* W a a g e n überein; denn sie ist sowohl durch die Feinheit der Rippen als auch durch die weit über die Schale sich erstreckende konzentrische Runzelung verschieden. Sie unterscheidet sich eben durch diese Verhältnisse weit von *Productus yangtzeensis*.

Productus semireticulatus B r o i l i aus Timor (Palaeontologie von Timor, XII, S. 8. Tfl. 116, Fig. 14—16). Er hat eine feine Radialberippung und eine über die Schale herabreichende konzentrische Streifung; dadurch unterscheidet er sich von *Productus yangtzeensis*

durchgreifend und steht dem *Productus spiralis* Diener aus dem Himalaya nahe.

Productus spiralis Broili aus Timor (Palaeontologie von Timor, XII, S. 11, Tfl. 117, Fig. 1—5). Er weicht von *Productus spiralis* Waagen durch die Art der Berippung ab, welche aus ungleich größeren Radialrippen besteht, wobei die konzentrische Streifung viel weiter gegen den Stirnrand herabgeht als bei der von Waagen beschriebenen Art. Auch die Wölbungsverhältnisse sind verschieden. Was nun die Beziehungen zu *Productus yangtzeensis* betrifft, so sei bemerkt, dass sowohl die Wölbungsverhältnisse als auch die Art der Berippung durchaus verschieden sind. Bei der von Broili beschriebenen Form sind die Rippen in den dem Stirnrand nahen Teilen durch sehr breite Furchen getrennt.

Productus (Productus) richthofeni Chao.

Tfl. I. Fig. 4. Textfigur 9, 10.

1882. *Productus semireticulatus* Kayser, Oberkarbonische Fauna von Loping in Richthofens China, IV. Bd. S. 181, Tfl. XXV, Fig. 1, 4.
1910. *Productus semireticulatus* Diener, in Kossmat-Diener, Jahrbuch der Geolog. Reichsanstalt in Wien, S. 291, Tfl. XIV, Fig. 1, 2.
1927. *Productus richthofeni* Chao, Producti, Palaeontologia Sinica, Series B, Vol. V. Fasc. II. Peking, 1927, S. 60, Tfl. V, Fig. 4.
1933. *Productus richthofeni* Chao, Simić, Oberperm von Westserbien, Mémoires du Service géologique du Royaume de Yougoslavie, Vol. I, Fasc. 1. Beograd, 1933, S. 33, Tfl. II. Fig. 1, 2.

Mir liegen fünf Exemplare von Vrzdenc und eines aus dem Kalk f von Somi vor.

Kayser hat den von ihm beschriebenen, von Loping stammenden Produkten für den *Productus semireticulatus* gehalten. Zwischen *Productus semireticulatus* Martin und *Productus richthofeni* Chao besteht ohne Zweifel eine gewisse Ähnlichkeit, aber ein grosser Unterschied liegt in der Brachialklappe, denn diese ist flach und erst gegen den Stirnrand zu knieförmig umgebogen. Bei *Productus richthofeni* aber ist die kleine Klappe regelmässig konkav und erst gegen den Stirnrand knieförmig. Dieser Umstand bedingt eine gewisse Beziehung zu *Productus grünwaldti* Krotow, der aber sonst sehr verschieden ist.

Chao beschrieb seine neue Art aus dem Lyttonia bed von China.

Die folgenden Zahlen geben eine Vorstellung von der Grösse:

	Chao	Meine Exemplare				
		A/1	A/2	A/3	B/1	B/2
Maximale Länge	37.7	42.0	50.0	52.0	46.0	44.0
Höhe vom Stirnrand zur Schlosslinie	31.0	36.0	42.0	42.0	41.0	39.0
Länge der Biegung	67.0	71.0	79.0	89.0	70.0	69.0
Breite der Schlosslinie	41.0	—	—	—	—	—
Grösste Breite der Schale	—	—	58.0	—	—	—

Bei *Productus richthofeni* ist die Schlosslinie gleich der grössten Breite der Schalen. — Das Verhältnis der maximalen Länge zur Länge der Wölbung (= 100 : x) stellt sich in folgender Weise dar:

bei Exemplar A/1 — 100 : 169,

bei Exemplar A/2 — 100 : 158,

bei Exemplar A/3 — 100 : 171,

bei Exemplar B/1 — 100 : 152,

bei Exemplar B/2 — 100 : 157.

Die Ventraklappe ist stark und regelmässig gebogen (Textfigur 9, b, c). Die Art die Biegung steht zwischen dem *Productus yangtzeensis* und dem neu zu beschreibenden *Productus callocreneus*. Der Wirbel ist spitz, übergebogen und leicht über die Schlosslinie übergelegt. Die Ohren sind breit. Der Mediansinus ist so gering, dass er kaum zu sehen ist; er ist nur durch eine ganz leichte Einbiegung oder durch eine Verflachung der Wölbung angedeutet. Die Radialskulptur ist wesentlich feiner als bei *Productus yangtzeensis* und *Productus callocreneus*; sie wird von konzentrischen Linien gekreuzt, welche besonders in der Wirbelregion hervortreten. Die Radialskulptur zeigt Teilung der Rippen. In den Kreuzungsstellen der Radialcostae mit der konzentrischen Skulptur entstehen Knoten, welche wohl die Ansatzstellen von Dornen gewesen sind. Auch auf den Ohren sind die Knoten entwickelt.

Die Dorsalklappe ist mässig konkav. Der Grad der Konkavität ist verschieden. Gegen den Stirnrand zu hat sie einen Knick.

Über die Wölbungsverhältnisse der grossen und kleinen Klappe orientieren die Schnitte, welche in der Textfigur (= Schnitt b in Fig. 9) dargestellt sind (Schnitte b, c).

Der Longitudinalschnitt des Exemplares A/1 zeigt einen Schlossfortsatz der kleinen Klappe (Textfigur 10). Er ist wie die Schale selbst aus feinen Kalklamellen aufgebaut; die Lamellen werden von dunklen Streifen gequert. Man hat hier einen Schnitt durch den Schlossfortsatz senkrecht auf die Schale. Die zahlreichen Abbildungen von Schlossfortzätzen, welche man in der Literatur findet, geben fast immer nur den Anblick parallel der Klappe. Hier aber sieht man, dass der Schlossfortsatz in zwei Arme zerfällt (a und b der Textfigur 10), welche an die Ventralklappe stossen; der dritte Arm (c der Textfigur) aber endet

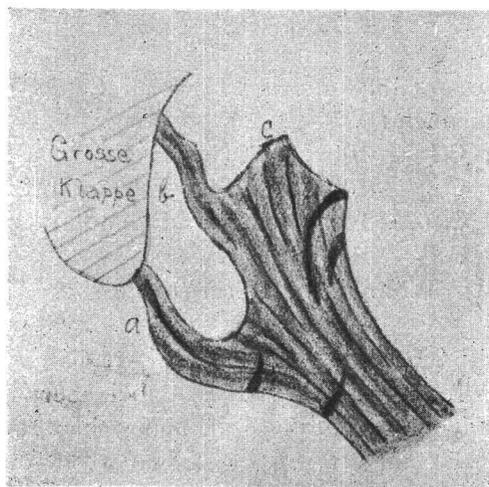


Fig. 10. Schlossfortsatz von *Productus richthofeni*.

frei, ohne die Ventralklappe zu erreichen. Es ist zu vermuten, dass er durch ein Geflecht von Muskeln an die Ventralklappe angeschlossen war.

Productus (Productus) callocreneus sp. nov.

Tfl. I, Fig. 5, 6, 7a, 7b, 8. Textfigur 9.

1910. *Productus cf. indicus* Diener, in Kossmat und Diener, Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt in Wien, 1910, S. 294. Tfl. XIV. Fig. 7, 8, 9.

Mir liegen vor: 9 Ventralklappen von Vrzdenc und 2 Ventralklappen von Zažar, 2 Dorsalklappen von Zažar.

Dieser als neu zu beschreibende *Productus* tritt in Vrzdenc und Zažar in wesentlich grösserer Zahl als der *Productus yangtzeensis* auf.

Die Grössenverhältnisse werden durch die folgenden Zahlen klargestellt :

	C/1	C 2	C/3	C/4	C/5	C/6	C/7
Maximale Länge	51.0	55.0	46.0	57.0	50.0	53.0	49.0
Länge von Stirnrand zur Schlosslinie	42.0	46.0	36.0	—	—	—	—
Länge der Biegung	75.0	83.0	70.0	77.0	70.0	80.0	72.0
Grösste Breite der Schale	60.0	—	—	—	—	—	58.0

Das Verhältnis der maximalen Länge zur Länge der Wölbung ist gleich $100 : x$, nämlich :

bei Exemplar C/1 — $100 : 147$, bei Exemplar C/5 — $100 : 140$,
bei Exemplar C/2 — $100 : 151$, bei Exemplar C/6 — $100 : 132$,
bei Exemplar C/3 — $100 : 152$, bei Exemplar C/7 — $100 : 147$.
bei Exemplar C/4 — $100 : 135$,

Hinsichtlich der Wölbungsverhältnisse muss auf Textfigur 9 verwiesen werden.

Die neu zur Beschreibung kommende Art hat eine beträchtliche Ähnlichkeit mit *Productus yangtzeensis*, dabei aber so bestimmte vorhandene Verschiedenheiten, dass sie im Sinne einer strafferen Fassung der Arten als selbstständige Form abgetrennt werden muss.

Ich beschreibe zuerst die Ventralklappe. Der Hauptunterschied zu *Productus yangtzeensis* liegt in den Wölbungsverhältnissen. Bei *Productus yangtzeensis* ist die Wölbung derartig, dass die Wirbelregion eine sehr scharf akzentuierte Krümmung hat (Textfigur 9), dass dann der mittlere Teil der Wölbung etwas flacher ist, während der Abstieg zum Stirnrand wieder eine stark ausgeprägte Kurve darstellt. Die neue Art hat dieselben Krümmungsverhältnisse der Wirbelpartie, dann aber macht die Kurve der Wölbung einen recht flachen Bogen, welcher ohne schärfere Abbiegung beim Stirnrand sich mit der kleinen Klappe in einem spitzen Winkel vereinigt. Am besten werden diese Verhältnisse durch den Querschnitt C3 in der Textfigur (9 d) aufgezeigt. Die Wölbungsverhältnisse erinnern an *Productus spiralis* Waagen aus dem Productus Kalk der Salt Range. — Die Wölbungsverhältnisse sind derartig, dass man an eine neue Art denken muss.

Hinsichtlich der Skulptur, der Beschaffenheit der Ohren und des

Wirbels sind seine wesentlichen Verschiedenheiten von *Productus yangtzeensis* vorhanden.

Erwähnt sei, dass bei einigen Exemplaren die oberflächliche Schalenschicht abgewittert ist, so dass man auf der tieferen Schalenschicht eine feine Granulation sieht.

Sehr interessant sind die Verhältnisse des *Visceralraumes*. Die Exemplare C3 (Schnitt d in Fig. 9), C6 (Schnitt e in Fig. 9), und C9 (Schnitt f in Fig. 9), wurden zerschnitten. Bei den Exemplaren C3 und C9 wurden die Dorsalklappe erreicht. Aus den in Textfigur 8 gegebenen Abbildungen, die in natürlicher Grösse dargestellt sind, möge die Grösse des Visceralraumes ersehen werden.

Bemerkenswert ist es, dass die Dorsalklappe (siehe C9) gegen den Stirnrand eine Umbiegung macht — sie ist also „geniculated“ und es entsteht so eine Form, welche an die *Producti proboscidei* erinnert.

Bei dem Exemplar C3 steckte die Dorsalklappe ganz im Gestein. Dadurch, dass dieses Exemplar durch einen Longitudinalschnitt zerlegt wurde, wurde die Dicke, der Dorsalklappe anhaftende Gestein aufgelockert, so dass es wegpräpariert werden konnte. Auf diesem Wege wurde die Dorsalklappe freigelegt.

Sie ist vom Wirbel angefangen bis knapp zum Vorderrand konkav eingebogen und macht erst knapp vor dem Stirnrand eine entgegengesetzte Biegung von geringer Bedeutung.

Ihre Skulptur besteht aus denselben Elementen wie jene der Ventralklappe, nur sind die radialen Rippen feiner und die konzentrischen Falten sind über die ganze Klappe verbreitet.

Productus (Striatifra) prinadai Fredericks.

Tfl. II, Fig. 9, 10, 11.

1910. *Productus striatus* cf. var. *anomala* Diener, in Kossmat-Diener, Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt in Wien, 1910, S. 290, Tfl. XIV, Fig. 6.

1924. *Productus prinadai* Fredericks, Upper Palaeozoikum of the Ussuri-land, II. Permian Brachiopoda of Cape Kalouzin. Records of the Geolog. Committee of the Russian Far East, Nr. 40, 1924. S. 17. Tfl. II. Fig. 60—62.

Mir liegt eine Ventralklappe von Vrzenec vor.

Diener hat in seiner Beschreibung der Fauna von Žažar die Ventralklappe eines kleinen Brachiopoden als *Productus striatus* var. *anomala* Keyserling beschrieben. Ich muss etwas auf die Synonymik eingehen :

1846 — *Productus striatus var. anomala* Keyserling, Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschoraland, S. 212. Tfl. IV, Fig. 8. — Zwischen der Versteinerung aus Žažar und dem *Productus* aus dem Petschoraland bestehen ohne Zweifel Beziehungen, welche sich aber in der feinen Radialstreifung und in der hohen, schlanken Gestalt ausleben; aber die Länge der Form aus dem Petschoraland ist im Verhältnis zur Breite wesentlich grösser, so dass die Petschora-Form noch schlanker erscheint; ferner ist die Form aus dem Petschoraland mindestens dreimal so gross. Ich kann daher nicht glauben, dass die Form aus Žažar mit ihr zu vereinigen ist.

1883 — *Productus cf. cora* Kayser, Oberkarbonische Fauna von Loping, in Richthofen, China, IV. Bd. S. 184, Tfl. XXVII, Fig. 5. — Diese von Kayser beschriebene Form hat zwar die schlanke Gestalt wie jene von Žažar, aber sie hat sehr kräftig entwickelte Querrunzeln in gleichmässigen und sehr engen Abständen. Sie kann daher mit der von Diener beschriebenen Versteinerung nicht verglichen werden. — Nebenbei sei bemerkt, dass Kayser selbst an seiner Bezeichnung als *Productus cora* zweifelt, was aus dem Text auf S. 184 klar hervorgeht; er selbst hat auf die Beziehungen zu *Productus striatus* hingewiesen.

1897 — *Productus mongolicus* Diener, The permocarboniferous Fauna of Chitichun, Nr. 1, Palaeontologia Indica, Series XV, Himalayan Fossils, Vol. I. Part 3, S. 28. Tfl. IV. Fig. 8, 9, 10. — Tschernyschew hält den *Productus mongolicus* für ident mit dem *Productus anomalus* Keyserling. (Memoires du Comitee géologique, Petersbrg, Vol. XVI, Nr. 2, S. 640). Leider ist mir die Abhandlung Dieners in Graz nicht zugänglich.

1899 — *Productus mongolicus* Diener, Anthracolitic Fossils of Kashmir and Spiti. Palaeontologia Indica, Series XV, Himalayan Fossils. Vol. I. Part 2. S. 38. Tfl. VI. Fig. 7, 8. — Die Form von Žažar kann auch nicht an diese Abbildungen Dieners angeschlossen werden; denn erstens ist der krainer *Productus* viel schlanker und zweitens sind auch hier die regelmässigen konzentrischen Runzeln vorhanden, welche dem *Productus* von Žažar fehlen.

1902 — *Productus anomalus* Tschernyschew, Mémoires du Comité géologique, Petersburg. Vol. XVI, Nr. 2. S. 308, 639. Tfl. LXIII, Fig. 10. — Tschernyschew bezieht sich bei seiner Beschreibung auf den *Productus striatus var. anomala* Keys. und er hebt hervor, dass der *Productus anomalus* im Charakter der Skulptur und im Gesamthabitus dem *Productus striatus* Fischer sehr nahe

steht, von dem er sich durch das Fehlen der konzentrischen Zuwachslinien und durch die feinere Berippung unterscheiden lässt. Noch lebhafter erinnert *Productus anomalus* an *Productus mytiloides* Waagen aus dem oberen Productus-Kalk der Salt Range (Waagen, Salt Range Fossils, Brachiopoda, S. 711, Tfl. 80, Fig. 4); diese Ähnlichkeit bezieht sich auf den Gesamttumriss, den Charakter der Ventralklappe und die feine radiale Berippung. *Productus anomalus* und *Productus mytiloides* unterscheiden sich nur durch den Charakter der Ohren, welche bei *Productus anomalus* nahezu horizontal zu beiden Seiten des Wirbels siegen, während sie bei der indischen Form beinahe vertikal zur Dorsalklappe gerichtet sind.

1931 — *Productus striatus* Fischer, Licharew, Geological Explorations in the Southern Timan, Transactions of the United Geological and Prospecting Service of U. S. S. R. Fascicle 150, S. 35, 41. Licharew hat das Original von Keyserling studiert und sagt, dass es aus dem Unterkarbon stammt. Nach Tschernyschew unterscheidet sich die Varietät *anomala* Keys. durch die feinere Streifung und das Fehlen von konzentrischen Wülsten von *Productus striatus*. Das Hauptargument für die Trennung von dieser vorwiegend unterkarbonischen Art ist die grosse Differenz im geologischen Alter, denn Tschernyschew gibt seinen *Prod. anomalus* aus dem Perm an. Licharew bezeichnet die von Keyserling beschriebene Varietät *anomala* einfach als *Productus striatus* Fischer, da sie auch hinsichtlich der feinen Streifung übereinstimmt, und er findet, dass die von Tschernyschew aus dem Timan beschriebene Form nicht als *Productus anomalus* sondern höchstens als eine Varietät von *striatus* abgetrennt werden kann.

Nach der Abbildung Tschernyschews kann festgestellt werden, dass *Productus anomalus* grosse Ähnlichkeit mit der Versteinerung von Žažar hat, dass aber auch bei *Productus anomalus* die konzentrischen Querwülste auftreten. Daher ist *Productus anomalus* aus der Synonymenliste der Versteinerung von Žažar zu streichen, weil auch noch Unterschiede in der Art der Wölbung und im Umriss des Wirbels vorhanden sind.

An dem von Diener veröffentlichten Material hatte zuerst Schellwien gearbeitet, der noch über seine Ergebnisse berichtet hat (Lit. 2, S. 357). Der Tod entriss Schellwiens rastloser Hand die Feder und Diener führte die Bearbeitung durch. Dem „*Productus striatus* var. *anomala*“ lag von Schellwiens Hand ein Zettel bei: „*Productus striatus* var. *compressa* Waagen.“

Schellwien verglich also die Versteinerung von Žažar mit Waagens *Productus compressus* aus dem indischen Productus-Kalk (Salt Range Fossils, S. 710, Tfl. 81, Fig. 1, 2). Diener aber hat mit Recht die Vereinigung mit dieser Art abgelehnt, da die Form von Žažar nur sehr schwach ausgebildete konzentrische Runzeln hat; ferner besteht noch ein Unterschied in der Art der Wirbelregion.

Chao (*Productidae* of China, I, 1927, S. 101, Tfl. XV, Fig. 6—9) hat *Striatifera compressa* var. *corniformis* aus dem Perm von China beschrieben. Dieselbe Form wird dann später aus dem Perm der Mongolei namhaft gemacht (Grabau, The Permian of Mongolia, New York 1931, S. 291, Tfl. XXIX, Fig. 6, 7, 8, 9 — diese Tafel ist vollkommen gleich jener von Chao, *Productidae*, 1927, Tfl. XV). Auch diese Varietät zeigt die konzentrische Runzelung und kommt daher zum Vergleich mit der Art von Žažar nicht in Betracht. Weitere Unterschiede bestehen in der Art des Umfanges und in den Ohren.

Waagen hat in seinem Salt Range — Werk (S. 171, Tfl. 80, Fig. 4) den *Productus mytiloides* aus dem oberen Productus-Kalk beschrieben, wobei er auf allgemeine Beziehungen zu *Productus striatus* und besonders zu *Productus compressus* hingewiesen, aber die Unterschiede gegenüber der letzteren Art festgelegt hat. Trotz der grossen Ähnlichkeit in der Berippung und im Umriss kann die Form von Žažar mit ihm nicht verglichen werden, denn *Productus mytiloides* hat konzentrische Runzeln, die allerdings sehr schwach sind. Dazu kommen noch Unterschiede im Umfang.

Nach der Art des Umfanges und der Beschaffenheit des Wirbels erinnert die Form von Žažar und die mir vorliegende von Vrzedec an den *Productus djoulfensis* Stojanow aus Armenien (Stojanow- Mémoires du Comité géologique, Petersburg, Nouv. Ser. Nr. III, 1915, S. 84, Tfl. IV, Fig. 5, Tfl. V, Fig. 1—6, Tfl. VI, Fig. 1—5). Dieser *Productus* von Djoulfa ist gleich dem *Productus hemisphaericus* bei Arthaber (Beiträge zur Palaeontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orientes, Bd. XII, S. 256, Tfl. XX, Fig. 2, 3, siehe dazu Möller, Neues Jahrbuch für Min. Geol. Pal. 1879, S. 233) und dem *Productus striatus* bei Abich (Eine Bergkalk-Fauna aus der Araxesenge bei Djoulfa in Armenien, S. 35, Tfl. V, Fig. 6); er hat die feine Streifung wie *Productus hemisphaerium* Kutorga siehe Netschajew, Mémoires du Comité géologique, Petersburg, Nouv. Ser. Nr. 61, 1911, S. 26, Tfl. I, Fig. 1—4; Tfl. II, Fig. 1—4; Tfl. IV, Fig. 3). Der Unterschied des *Productus djoulfensis* von der Form von Žažar liegt in der etwas weniger gewölbten Schale, in der

mehr grob gerippten und gewöhnlich genauer abgesetzten Ohren, in der Gestalt und in den Umrissverhältnissen.

Aus der Guadeloupe - Fauna hat Girty (U. S. A. Geol. Survey, Professional Paper, 58, 1908, S. 272, Tfl. XII, Fig. 5) einen *Productus pinniformis* als neue Art beschrieben; er steht dem *Productus compressus* Waagen sehr nahe. Die Unterschiede liegen nur in der grösseren Schmalheit der Form, in der geringeren Länge und in der feineren Berippung. Die konzentrische Runzelung aber trennt die Guadeloupe - Form von jener von Žažar und Vrzenec.

Nach den vorausgegangenen Auseinandersetzungen brauche ich die Versteinerungen von Žažar und Vrzenec nur mehr kurz zu beschreiben. Die Zahlen sind folgende:

	Grösste Länge	Grösste Breite
Exemplar von Vrzenec	17.5 mm	15.5 mm
Exemplar von Žažar	23.0 mm	

Die Wölbung der Ventralklappe ist sehr gering. Die Oberfläche der Klappe ist mit sehr feinen Radialstreifen bedeckt, welche durch vielfache Teilung vom Wirbel gegen den Stirnrand ihre Zahl ständig vermehren. Konzentrische Ringe sind kaum angedeutet.

Die Übereinstimmung mit dem von Fredericks beschriebenen *Productus prinadai* ist eine vollkommene. Fredericks hat die Art aus dem Perm des Fernen Ostens beschrieben. Aus Begleitfauna seien, um die stratigraphische Stellung klar zu stellen, nur einige Arten hervorgehoben:

Chonetes vichnu Salter,
Chonetes rothpletzi Broili
Marginifera typica Waagen

Eolyttonia mira Fredericks
Eolyttonia ivanoi Fredericks
Eolyttonia richthofeni var. *tenuis*
 Waagen.

Athyris (?) *dissecta* Stache sp.

1878. *Spirifer dissectus* Stache, Fauna der Bellerophonkalke Südtirols, Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt in Wien, 1878, S. 144. Tfl. II. Fig. 19.
 1930. *Athyris dissecta* Stache sp. Merla, La Fauna del calcare a Bellerophon della regione Dolomitica. Memoire dell' Istituto geologico della R. Università di Padova. Vol. IX. 1930. S. 53.

Mir liegt ein Exemplar von *Vrzenec* vor.

Die von *Stache* als *Spirifer* beschriebene Versteinerung aus dem Brachiopodenkalk des Kreuzberges wurde von *Merla* als *Athyris* erklärt und in die Gruppe der *Athyris cadorica* eingereiht.

Mir liegt eine Ventralklappe vor, die neben einem unbestimmbaren grossen Gastropoden gelagert ist. Die Art ist ausgezeichnet durch eine ausgezeichnet scharfe, tief eingesenkte Linie, welche vom Wirbel aus die Klappe in zwei gleichmässig gewölbte Hälften teilt. Diese Linie hat *Stache* als Sinus bezeichnet. Es lässt sich aber nicht verkennen, dass sie nicht der Sinus ist, sondern dass der Sinus eine flache Einwölbung darstellt, welche eben von jener Linie in zwei Hälften geteilt wird. *Merla* hat sich über die Natur dieser Linie nicht geäussert, obwohl er sie in zahlreichen seiner Figuren abbildet. Die Linie beginnt am Wirbel und zieht bis an der Stirnrand. Da das mir vorliegende Exemplar ein Steinkern ist, erscheint die Linie als eine Furche. In der Schale aber war sie ein schmaler, auf der Innenseite als Erhabenheit hervortretender Kamm. Sein Vorhandensein stimmt schlecht zu dem, was durch *Davidson* (*British fossil Brachiopoda*, I, S. 84, Tfl. VI, Fig. 71—76), *Zugmayer*, *Waagen* u. s. w. über das Innere von *Athyris* bekannt ist. Allerdings ist es möglich, dass es sich um die durch eine scharf eingebogenen und engen Sinus eingeengte Ventralschale handelt, wodurch eben der Kamm hervorgerufen wird.

Der Umriss von *Athyris dissecta* ist im Wesentlichen schlanker als es bei *Athyris cadorica* der Fall ist. Bei dem mir vorliegenden Exemplar ist von der Schale selbst nur ein kleiner Rest in der Wirbelpartie vorhanden. Alles andere ist der Abdruck des Inneren der Klappe.

Notothyris dieneri Simić.

1933. *Notothyris dieneri* Simić, Mémoires du Service géologique du Royaume de Yougoslavie, Vol. I. Fasc. 1. S. 52. Tfl. IV. Fig. 14—17.

Mir liegt ein Exemplar von *Žažar* vor, aus dem Kalk, der die Bank mit *Waagenophyllum indicum* begleitet. *Diener* hat diese Art aus dem Bellerophonkalk von *Žažar* als *Notothyris mediterranea* *Gemmelaro* var. beschrieben. *Simić* fand die Art nur als Begleiter des *Waagenophyllum indicum* in Westserbien.

IV. Die stratigraphische Gliederung der Kalke von Žažar und Vrzdeneč

Für die Erörterung der stratigraphischen Bedeutung der Fauna von Žažar und Vrzdeneč stehen einmal zur Verfügung die von Diener beschriebenen Versteinerungen, bei welchen eine nach Horizonten gehende Aufsammlung vielleicht gemacht worden ist, aber nicht mehr ersichtlich ist. Wie die von Diener beschriebenen Versteinerungen jetzt aufzufassen sind, wurde schon früher auseinandergesetzt; hier wird die Zusammenfassung gegeben:

<i>Productus striatus</i> var. <i>anomalus</i> Keys.	<i>Striatifera prinadai</i> Fred.
<i>Prod. semireticulatus</i> Mart.	<i>Productus richthofeni</i> Chao.
<i>Prod. inflatus</i> Mc. Chesney	? ? ? ?
<i>Prod. cf. indicus</i> Waagen	<i>Productus yangtzeensis</i> Chao
<i>Prod. cf. humboldti</i> d'Orb.	<i>Waagenoconcha</i> n. sp. aff. <i>humboldtii</i> d'Orb.
<i>Prod. cf. opuntia</i> Waagen	<i>Marginifera ovalis</i> Waagen var. (bei Simić)
<i>Proboscidella</i> (?) cf. <i>genuina</i> Kut.	<i>Proboscidella alpina</i> Simić.
<i>Marginifera</i> cf. <i>ovalis</i> Waagen	<i>Marginifera ovalis</i> Waagen.
<i>Richthofenia lawrenciana</i> de Kon.	<i>Richthofenia</i> sp.
<i>Meekella</i> sp.	? ? ? ?
<i>Orthis</i> sp.	? ? ? ?
<i>Comelicania haueri</i> Stache	<i>Comelicania haueri</i> Stache.
<i>Spiriferina cristata</i> Schl.	? <i>Spiriferina ornata</i> Waagen
<i>Hemiptychina</i> cf. <i>inflata</i> Waagen	? ? ? ?
<i>Notothyris mediterranea</i> Gemm. var.	<i>Notothyris dieneri</i> Simić.

Für die Betrachtung der Fauna nach einem horizontmässigen Gesichtspunkte kommen nicht in Betracht die Fossilien aus dem Graben der von Somi nach Vrzdeneč absteigt; denn dort wurde nur die Bank mit *Waagenophyllum indicum* anstehend gefunden. Von dort stammen:

Stafella sp.
Waagenophyllum indicum Waagen et Wentzel.
Productus yangtzeensis Chao. (lose gefunden!)

Bei Vrzdeneč wurde in der Bank mit *Productus yangtzeensis* die grösste Zahl der Brachiopoden erbeutet:

Schizophoria indica Waagen sp.
Productus yangtzeensis Chao.
Prod. richthofeni Chao.
Prod. callocreneus n. sp.
Prod. prinadai Fred.
Athyris dissecta Stache sp.

Dieser Brachiopodenbank von Vrzdeneč entspricht die Bank westlich von Žažar, welche die folgenden Arten geliefert hat:

Streptorhynchus pectiniformis Davidson.

Productus yangtzeensis Chao.

Prod. callocreneus n. sp.

Bei Vrzdeneč liegt unmittelbar unter der Brachiopodenbank die Bank mit den tabulaten Korallen:

Favosites relictus Gerth.

Michelinia indica Waagen.

Bei Vrzdeneč ist derzeit die Bank mit *Waagenophyllum indicum* nicht aufgeschlossen — ich habe sie wenigstens bei meinen zwei Besuchen nicht gefunden. Bei Žažar aber fanden sich in dieser sehr gut aufgeschlossenen Bank die folgenden Versteinerungen:

Mizzia velebitana Schubert.

Gymnocodium bellerophontis Rothpletz sp.

Stenopora ovata Lonsdale.

Stafella sp.

Waagenophyllum indicum Waagen et Wentzel.

Notothyris dieneri Simić.

Es ist zu bemerken, dass in den Kalklagen *Waagenophyllum indicum* beherrschend auftritt. Die beiden Kalkalgen und die kleine Fusulinide ist im Schliff zusammen mit der genannten Koralle festzustellen gewesen. Die *Stenopora* und die *Notothyris* liegen in den Kalkbänken, welche das *Waagenophyllum* als nächste Lage des Sedimentes begleiten.

Die stratigraphisch höchsten Lagen sind bei Somi aufgeschlossen; sie lieferten:

Gymnocodium bellerophontis Rothpletz sp.

Mizzia velebitana Schubert.

Nodosinella digitata Brady.

Climacamina lagenalis Lange.

Bigennerina sumatrensis Volz.

Productus richthofeni Chao.

Der *Productus* stammt aus den Lagen des Kalkes l. S. 14 und Textfigur 1 auf S. 14).

Ebenfalls aus den höchsten Lagen bei Vrzdeneč stammt

Stenopora nicholsoni Waagen et Wentzel.

Hier ist der Bellerophonkalk gegen Südsüdwesten überstürzt und am Bach oberhalb des Ortes auf den Werfener Schichten. Aus den stratigraphisch höchsten Lagen, welche unmittelbar an die Trias stossen, stammt die genannte, von Simić gefundene Bryozoe.

Diese Beobachtungen zusammenfassend, bekommen wir die nachstehende stratigraphische Gliederung des Belle-

r o p h o n k a l k e s von Žažar und Vrzdeneč (vom Liegenden zum Hangenden):

- 1.) Kalke der Tabulatenbank,
- 2.) Kalke der Produktenbank,
- 3.) Kalke der Waagenophyllumbank,
- 4.) Kalke mit Kalkalgen und Foraminiferen,
- 5.) Dolomit.

Hangende sind die Werfener Schichten, welche in der Umgebung von Žažar vielfach Einlagerungen von Dolomiten zeigen. Es geht die Sedimentation also ohne jede Unterbrechung vom Perm in die Trias über.

V. Stratigraphische Vergleiche der Fauna.

Die Fauna von Žažar—Vrzdeneč hat die engsten Beziehungen zu der von Simić aus Westserbien beschriebenen Fauna des Oberperm. Auf unserer gemeinsamen Exkursion konnte Simić immer wieder die absoluteste Übereinstimmung mit Westserbien festlegen, nicht nur in der Fauna sondern auch in der Detailgliederung, in den Mächtigkeitsverhältnissen. Nur ein einziger Unterschied besteht! Infolge der heftigeren Tektonik sind die Gesteine und damit auch die Versteinerungen mechanisch stärker beansprucht als in Westserbien.

Die stratigraphische Stellung der Fauna von Žažar—Vrzdeneč ist ganz klar. Es kann sich nur um ein Äquivalent der Bellerophonstufe von Südtirol handeln. Mit dem Bellerophonkalk der Südalpen sind relativ wenige Arten gemeinsam:

Gymnocodium bellerophontis Rothpletz sp.

Mizzia velebitana Schubert.

Waagenophyllum indicum Waagen et Wentzel (nach Simić (S. 72) tritt diese Art im Bellerophonkalk von Südtirol auf).

Athyris dissecta Stache sp.

Comelicania haueri Stache sp.

Streptorhynchus pectiniformis Davidson.

Wichtig sind die drei Brachiopoden, von denen *Comelicania* und *Athyris* typisch für die Bellerophonkalke von Südtirol sind. Hier sei bemerkt, dass Diener (Lit. 4, S. 304) im Jahre 1910 noch schreiben konnte, die Brachiopodenfauna der Bellerophonkalke sei „überaus einförmig“. Diese Sache hat sich durch die Beschreibungen von Merla (Lit. Nr. 8) bedeutend geändert.

Mit dem Oberperm von Westserbien sind die folgenden Arten gemeinsam:

Gymnocodium bellerophontis Rothpletz sp.
Mizzia velebitana Schubert.
Waagenophyllum indicum Waagen et Wentzel.
Schizophoria indica Waagen sp.
Productus yangtzeensis Chao.
Productus richthofeni Chao.
Proboscidella alpina Simić.
Marginifera ovalis Waagen.
Spiriferina ornata Waagen (?).
Notothyris dieneri Simić.

Es sind also 46% der Fauna gemeinsam. Das scheint für eine absolute Übereinstimmung nicht überwältigend viel zu sein. Um aber zu einem richtigen Bild der Beziehungen der Fauna von Žažar—Vrzdenec zu jener von Westserbien zu kommen, ist es nötig, die Foraminiferen, die tabulaten Korallen und die Bryozoen aus dem Kalkül zu lassen, da diese Gruppen gleichsam nur ein Ornament zur Fauna darstellen und in Westserbien vielleicht noch nicht studiert worden sind. Dann aber haben die beiden Faunen 66% der Fauna gemeinsam. — Wenn man nur die Brachiopoden in Rechnung setzt, dann sind 83% gemeinsame Formen vorhanden.

Das Oberperm von Hydra, das in einem spätern Abschnitt eigens erörtert wird, hat scheinbar nur wenige Arten mit Žažar—Vrzdenec gemeinsam:

Waagenophyllum indicum Waagen et Wentzel sp.
 „*Productus semireticulatus* Martin“ (siehe später!)
 „*Productus cf. mytiloides* Waagen“ (siehe später!).

Auf der Insel Pettas (siehe später!) kommt *Climacamina sumatrensis* Volz zusammen mit *Neoschwagerina cratulifera* Schwager und *Neoschwagerina globosa* Yabe vor.

Mit dem berühmten Oberperm von Djoulfa in der Araxes-Enge in Armenien (siehe Simić, Lit. 12, S. 107) sind auch nur wenige Arten gemeinsam:

Schizophoria indica Waagen sp.
Marginifera ovalis Waagen.

Vielleicht ist in Djoulfa auch *Productus prinadai* Fredericks vorhanden. Arthaber beschreibt nämlich eines *Productus mytiloides*, leider ohne Abbildung; das könnte die Art von Fredericks sein.

Im Übrigen ist nach den Auseinandersetzungen von Simić über die Djoulfa-Schichten nichts mehr zu bemerken.

Das Salt Range-Gebirge ergibt bedeutungsvolle Vergleiche; dabei ist wieder auf die Erörterungen von Simić (l. c. S. 74, 108) zu verweisen.

Mit dem unteren Productuskalk ist nur *Schizophoria indica* gemeinsam.

Wesentlich anders steht es mit dem mittleren Productuskalk, mit dem Žažar—Vrzedec folgende Arten gemeinsam hat:

Michelinia indica Waagen et Wentzel.
Waagenophyllum indicum Waagen et Wentzel sp.
Stenopora ovata Lonsdale.
Streptorhynchus pectiniformis Davidson.
Schizophoria indica Waagen sp.
Marginifera ovalis Waagen.
Spiriferina ornata Waagen.

Mit dem oberen Productuskalk sind folgende Arten gemeinsam:

Stenopora ovata Lonsdale.
Stenopora nicholsoni Waagen et Wentzel.
Streptorhynchus pectiniformis Davidson.
Marginifera ovalis Waagen.

Es ist bezeichnend, dass *Stenopora nicholsoni* aus dem oberen Productuskalk der Salt Range nur in den höchsten Lagen des Oberperms von Žažar vorkommt.

Mit Timor sind gemeinsam:

Favosites relictus Gerth.
Michelinia indica Waagen et Wentzel.

Mit Sumatra sind die Foraminiferen gemeinsam. Es ist allerdings wahrscheinlich, dass die Foraminiferen auch in anderen Vorkommen des Oberperms auftreten und dass man sie bei neuerlichen Untersuchungen finden wird. — Zu den gemeinsamen Formen gehört noch der *Productus yangtzensis* Chao (= *Productus sumatrensis* Fliegel).

Auf die Parallelen mit China hat bereits Simić ausführlich hingewiesen.

VI. Beziehungen zur Fauna des Bellerophonkalkes von Südtirol.

Die Beziehungen der Fauna von Žažar—Vrzedec sind schon früher angeführt worden (S. 47).

Die Beziehungen des Oberperms von Westserbien zum Bellerophonkalk der Dolomiten sind durch folgende gemeinsame Arten ausgedrückt:

Gymnocodium bellerophontis Rothpletz sp.
Mizzia velebitana Schubert.
Reticularia lineata Martin.
Productus abichi Waagen.

Diese Beziehungen sind sehr gering, jedenfalls geringer als jene von Žažar zu Südtirol. Žažar—Vrzedenc ist mit seiner Fauna das Bindeglied der einander recht fremden Faunen von Südtirol und Westserbien. Die Südtiroler Fauna erhält ihren besonderen Charakter durch die zahlreichen Vertreter aus den Genera *Comelicania* und *Athyris*, dann durch die häufigen Lamellibranchiaten und Gastropoden, unter welchen besonders die Bellerophoniten charakteristisch sind.

Obwohl die Fauna von Südtirol scheinbar jener von Serbien und der östlichen Gebiete fremd gegenüber steht, so kann man in Südtirol doch eine grössere Zahl von Arten auffinden, welche mit dem asiatischen Oberperm oder mit dem Ural gemeinsam sind. Sie sind in den folgenden Zeilen aufgezählt, wobei die wichtigen Verarbeitungen markiert sind: U = Oberkarbon und Artinskstufe des Ural, P = Productus-Kalk von Indien, I = südostasiatischer Archipel und D=Djoulfu bedeuten.

<i>Spirifer supracarbonicus</i> Tschern.	— — — — —	U
<i>Reticularia lineata</i> Martin	— — — — —	U, D, P,
<i>Martinia glabra</i> Martin	— — — — —	U, P
<i>Athyris protea</i> var. <i>quadrilobata</i> Abich sp.	— — — — —	D.
<i>Athyris royssii</i> L'Ev.	— — — — —	U, P, D.
<i>Athyris planosulcata</i> Phill.	— — — — —	U, D.
<i>Notothyris nucleolus</i> var. <i>baroghilensis</i> Cowper	— — — — —	P.
<i>Hemiptychina sublaevis</i> Waagen	— — — — —	P, U
<i>Hemiptychina orientalis</i> Tschern.	— — — — —	U.
<i>Dielasma plica</i> Kutorga	— — — — —	U.
<i>Dielasma truncatum</i> Waagen	— — — — —	U
<i>Streptorhynchus pectiniformis</i> Davidson	— — — — —	U, P
<i>Spirigerella ovoidalis</i> Waagen	— — — — —	P
<i>Productus abichi</i> Waagen (<i>Tschernyschewia</i> ??)	— — — — —	P.
<i>Modiola transparens</i> Waagen	— — — — —	P.
<i>Lithodolina abbreviata</i> Waagen	— — — — —	P.
<i>Schizodus pinguis</i> Waagen	— — — — —	P.
<i>Allorisma dubium</i> Waagen	— — — — —	P.
<i>Bellerophon bifrons</i> Waagen	— — — — —	P.
<i>Bellerophon triangularis</i> Waagen	— — — — —	P.
<i>Wortheniopsis burtasorum</i> Golowinski	— — — — —	P, U.
<i>Margarita prisca</i> Waagen	— — — — —	P.
<i>Nautilus wanneri</i> Haniel	— — — — —	I.
<i>Metacoceras trigonotuberculatum</i> Yakowlew	— — — — —	U.
<i>Cycloceras bicinctum</i> Abich	— — — — —	D.

Man kann also sehr wohl das Ablagerungsbecken des Bellerophonkalkes von Südtirol als das westlichste Gebiet eines grossen Sedimentationsraumes ansehen, in welchem normalerweise die asiatische Fauna

gelebt hat. Žažar mit seinen Brachiopoden aus dem Bellerophonkalk von Südtirol (*Comelicania*, *Athyris*) ist das Bindeglied zu dem grossen Becken, in welchem die Fauna Westserbien u. s. w. gelebt hat.

Wie Merla (Lit. 8, S. 210/211) auseinandergesetzt hat, liegen die meisten mit Salt Range gemeinsamen Arten des Südtiroler Bellerophonkalkes im oberen Productus-Kalk.

Merla betrachtet die indischen Formen als eingewandert, die grosse andere Fauna des Bellerophonkalkes von Südtirol als autochton.

Die Fauna des Bellerophonkalkes von Sarajewo (Kittl, Lit. 14) hat nur sehr geringe Beziehungen zu der von Simić beschriebenen Fauna von Westserbien (Simić, Lit. 11, S. 104/5). Simić hat mit Recht die Meinung vertreten, dass die Fauna von Sarajewo stratigraphisch etwas höher liegt als die Zone der Produkten von Westserbien. Die Fauna von Sarajewo hat zu Südtirol wesentlich nähere Beziehungen als zu Westserbien.

VII. Die oberpermische Geosynklinale der Thetis.

Von Südtirol angefangen bis in das südöstliche Asien sehen wir eine grossartige Entfaltung des Meeres des Oberperms. Der westliche Teil dieses Meeres war belebt von der Bellerophonfauna, welche in Südtirol, in der italienischen Carnia herrscht. In dieser Fauna finden sich zahlreiche „Einwanderer“ aus der asiatischen Fauna.

Der östlichste Punkt, an dem eine der Bellerophonfauna von Südtirol ähnliche Tiergesellschaft gefunden worden ist, ist die Umgebung von Sarajewo.

Aber schon viel weiter westlich haben wir die Entfaltung der asiatischen Fauna. Žažar ist das Gebiet, in dem bereits diese Fauna vorherrscht, aber noch mit den Typen der Bellerophonfauna von Südtirol gemischt ist.

Dann kommt das Gebiet der Velika Paklenica bei Starigrad am Morlakkenkanal; darüber hat sich Simić eingehend geäussert (Lit. 11, S. 110). Die wichtigste Literatur darüber ist Schubert, Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt in Wien, 1908, Schubert, Geologischer Führer durch Dalmatien (Bornträger, Berlin) und LANGE, Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt in Wien, 1917.

Das nächste zu erwähnende Vorkommen liegt in der Lika in Kroatien. Koch (Geolog. Übersichtskarte des Königreiches Kroatien und Slavonien, Erläuterungen zur geologischen Karte Blatt Medak—Sveti Rok, Zagreb, 1909, S. 11—14) gibt bei Čitluk Kalke und Dolomite

mit Knötchen an, welche an *Mizzia velebitana* erinnern; ferner führt er *Productus sumatrensis* Römer (? = *Productus yangtzeensis*?) und von Oštarje *Mizzia velebitana* an.

Simić (l. c. S. 81, 112) erwähnt ferner das jüngere Palaeozoikum, das von Koch aus dem Kartenblatt Karlobag—Jablanac beschrieben worden ist. Simić hat die von Koch angeführten Versteinerungen kritisch beleuchtet.

Zu erwähnen sind ferner die Spuren des Oberperms in den Konglomeraten des Muschelkalkes von Süddalmatien: Bukowski (Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Süddalmatien, Blatt Spizza, Wien, Geolog. Reichsanstalt, 1912) fand Gerölle vom grauen Kalken mit Lyttonien. Schubert beschrieb *Neoschwagerina cratulifera* und *Summatrina annae*.

Nopcsa (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, Wien, 1911, S. 240/1, dazu Schubert, Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, 1912, S. 232) erwähnt aus dem Vilajet Skutari dunkelgraue Kalke mit *Neoschwagerina cratulifera*.

Dann folgt das Vorkommen von Hydra in der Aegaeis. Dort konnten Renz (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt in Wien, 1910, S. 483. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 1912, S. 530 ff. Eclogae geologicae Helvetiae, Bd. XIX, 1925, S. 363) und Tobler-Ozawa (Eclogae geologicae Helvetiae, Bd. XXII, 1929, S. 46) folgende Arten nachweisen:

- Stafella deprati* Yabe.
- Neoschwagerina cratulifera* Schwager.
- Neoschwagerina globosa* Yabe.
- Fusulinella* sp.
- Waagenophyllum indicum* Waagen et Wentzel.
- Lyttonia nobilis* Waagen.
- Lyttonia richthofeni* Kayser.
- Oldhamina decipiens* Kon.
- Orthothetes persicus* Schellwien.
- Enteleles Waageni* Geum.
- Productus semireticulatus* Martin.
- Prod. graciosus* Waagen.
- Prod. aff. tibetico* Frech.
- Prod. cf. mytiloides* Waagen.
- Derbya grandis* Waagen.
- Lieba sinensis* Frech.

Das ist eine sehr charakteristische Tiergesellschaft. Es seien nur zu einigen Arten Bemerkungen gemacht. *Enteleles Waageni* kommt in Sosisio vor. *Productus semireticulatus* ist wohl ein unsicherer Zeitgenosse.

denn es muss die Möglichkeit im Auge behalten werden, dass diese Form bei einer engeren Fassung der Arten, etwa mit Benützung der Arbeiten von Chao, eine andere Bezeichnung bekommen kann. *Productus graciosus* kommt nach Wagen in der mittleren Abteilung des Productus-Kalkes der Salt Range vor; Koken (Neues Jahrbuch für Min. Geol. Pal. Festband, 191), S. 469) gibt ihn aus dem Krinoidenkalk des mittleren Productus-Kalkes und aus der Zone des *Xenodiscus carbonarius* an. *Productus cf. mytiloides* ist ebenfalls sehr bemerkenswert und ich kann diesbezüglich auf meine Auseinandersetzungen unter *Productus prinadai* (S. 39) hinweisen. *Liebea sinensis*, *Orthothes persicus*, *Productus graciosus* kommen mit *Lyttonia richthofeni* und *Schizophoria indica* in Loping vor. *Derbya grandis* ist in der Salt Range im mittleren und oberen Productus-Kalk verbreitet.

Auf den Inseln in der Umgebung von Hydra konnte Renz Kalke mit *Neoschwagerina cratulifera* nachweisen, so z. B. auf der Insel Pettas die genannte Art mit *Neoschwagerina globosa*. *Climacamina sumatrensis* Volz und *Lonsdaleia sp.*

In der eben früher angeführten Abhandlung haben Tobler und Ozawa auf der Insel Katakupho (zwischen Naxos und Amorgos) eine Reihe von Fusuliniden oberpermischen Alters nachgewiesen, darunter *Neoschwagerina cratulifera*.

Die Verbindung geht weiter gegen Osten. Ktenas und Renz (Praktika Academie d'Athènes, VI. 1931, S. 343) haben auf Chios schwarze, mergelschieferige Kalke, ähnlich jenen von Hydra gefunden.

Dann kommt das „Oberkarbon“ von Balia Maden in Kleinasien. Nach der Untersuchung der Foraminiferen (Dyhrenfurt in Frech, Kleinasien, Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 1916, S. 312) ist für die Kalke von Balia Maden und Hadjivelioglu das „dyadische Alter sichergestellt; ob ein Teil der Kalke noch dem Oberkarbon angehört, lässt sich nicht mit Sicherheit entscheiden“. Dyhrenfurt fand unter anderen auch *Neoschwagerina cratulifera*.

Die Fauna von Balia Maden wurde von Enderle beschrieben (Beiträge zur Palaeontologie und Geologie Osterreich-Ungarns und des Orientes, Bd. XIII, 1901). Ein Teil der Fauna ist als permisch anzusprechen (der folgenden Liste sind die wichtigsten Verbreitungen beigefügt), uP, mP, oP = unterer, mittlerer, oberer Productus-Kalk der Salt Range, D = Djoulfa, Ch = Chitichun):

<i>Entalis herculea</i>	de Kon.	— — — — —	oP.
<i>Productus subcostatus</i>	Waagen	— — — — —	mP, oP.
<i>Prod. graciosus</i>	Waagen	— — — — —	mP, oP
<i>Prod. cf. tumidus</i>	Waagen	— — — — —	mP, oP
<i>Martiniopsis subpentagonalis</i>	Waagen	— — — — —	uP.
<i>Martina nucula</i>	Rothpletz	— — — — —	Ch.
<i>Martinia planconvexa</i>	Shum.	— — — — —	D.
<i>Reticularia indica</i>	Waagen	— — — — —	mP, oP
<i>Spirigerella grandis</i>	Waagen	— — — — —	mP.
<i>Eumetria grandicostata</i>	Waagen	— — — — —	uP, mP, oP
<i>Waagenophyllum indicum</i>	Waagen et Wentzel		mP.
<i>Amplexus abichi</i>	Waagen et Wentzel	— —	oP, D.

Dazu kommen einige fragliche Sachen — *Productus sumatrensis*, der vielleicht *Productus yangtzeensis* ist, dann *Productus semireticulatus* var. *bathykolpos*, der gewiss nicht diese (im übrigen zu streichende, weil mit *Productus grünewaldti* Krotow idente) Art ist.

Gegen Osten folgt dann das Oberperm von Djoulfa in der Araxes-Enge, über welches sich Simić eingehend geäußert hat. Dann folgt das Oberperm des südöstlichen Persien, dessen Foraminiferen Kahler beschreibt. Damit ist der Anschluss an Indien gegeben.

Wir sehen also eine sehr wohl ausgeprägte Geosynklinale, deren weitere Entwicklung allerdings in den westlichen Teilen durch das schwere Schicksal der Ablagerung der Werfener Schichten gestört worden ist.

Die Thetis des Oberperms mit ihrer indisch-armenischen Fauna ist im Meeresgebiet von Eurasien die südliche Fazies, denn nördlich davon liegt das Gebiet der Zechsteinfauna.

Man hat in Europa und im uralischen Gebiete folgende Verhältnisse (siehe dazu Bubnoff, Geologie von Europa, I, Berlin, 1926, S. 30): In Norddeutschland u. s. w. das Zechsteinmeer mit wahrscheinlicher Verbindung in das uralische Gebiet. Südlich davon liegt der frankopodolische Rücken, der ein Gebiet mit Festlandssedimentation gewesen ist. Im Süden dieses Rückens liegt dann das Meer der Thetis.

Nach der im Werke von Bubnoff enthaltenen Karte hat das Meer des Zechsteins in England seine westliche Begrenzung erreicht. Es ist also angenommen, dass von dem englischen Verbreitungsgebiete keine Verbindung des Meeres gegen Westen, Süden und Norden bestanden hat. Frebold aber hat nachgewiesen, dass das englische und deutsche Zechsteinmeer in direkter Verbindung mit dem Meere

von Ostgrönland gestanden hat (Meddelesler om Grönland, Bd. 84, Nr. 1, 1931, S. 41 ff.).

Die Thetis hat nach der im Bubnoffs Werk niedergelegten Ansicht genau so ein westliches Ende, wie er es für das Zechsteinmeer angenommen hat, ohne dass Verbindungen gegen Süden, Westen und Norden vorhanden sind. Das scheint richtig zu sein, wenn es auch etwas merkwürdig anmutet, da gerade im westlichen Teile der oberpermischen Geosynklinale die Bellerophonfauna von Südtirol liegt, welche Beziehungen zur Fauna des Zechsteinmeeres hat. Man muss zur Annahme greifen, dass die Zechstein-Elemente der Fauna von Südtirol in den westlichsten Teil der Geosynklinale längs der Nordküste des Thetis, also längs der Südküste des frankopodolischen Rückens von Osten her eingewandert sind. Denn nur auf diesem Wege kann nach den heutigen Rekonstruktionen von Meer und Land im Oberperm die Bellerophonfauna von Südtirol, soweit sie Beziehungen zur Zechsteinfauna hat, gekommen sein.

Die oberpermische Geosynklinale ist in Europa nicht die erste Anlage der Thetis, denn wir sehen sie schon ausgeprägt in der Zeit der Nassfeldschichten der Karnischen Alpen (Auernigschichten + Schwagerinenstufe = Moskowian + Uralian), wie die zahlreichen Angaben der Literatur zeigen; das setze ich im Folgenden kurz auseinander.

Aus den Karnischen Alpen ziehen die Ablagerungen des Moskowians und des Uralians über die Karawanken in die Savefalten und dann in dinarischer Richtung weiter. Hierher gehört das Moskowian und Uralian der Lika und von Süddalmatien (Mertens, Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt in Wien, 1907, S. 206; Renz, Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 1903, Monatsberichte, S. 16). Dann sind die von Simič nachgewiesenen Aquivalente der Auernigschichten und des Trogkofelkalkes von Westserbien (Bulletin du Service géologique du Royaume de Yougoslavie, Vol. I, Fasc. 2. 1932). — Weiterhin folgt die Entwicklung dieser Schichten in Griechenland (Renz, Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt in Wien, 1910, S. 486, Renz, Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 1912, S. 530, Renz, Geologische Rundschau, II, 1912, S. 456/7). — In der weiteren Fortsetzung sind dann diese Ablagerungen auf Chios zu erwähnen (Ktenas und Renz, Praktika Academie d'Athènes, VI, 1931, S. 343).

Es gibt aber noch eine zweite Verbreitung aus dem

Trog der Südalpen — Dinariden (allerdings nur für die Auernig-schichten). Die wird sichergestellt durch das Oberkarbon der Veitsch, d. i. das einzige Vorkommen der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen, das eine nenneswerte Fauna geliefert hat, und durch die Fortsetzung dieser Schichten in die Karpathen, wo Rakusz eine ausgezeichnete Fauna beschrieben hat. Ob von diesen Vorkommen eine Verbindung zum Donezbecken geht, ist unsicher; jedenfalls aber ist im westlichen Bulgarien das Oberkarbon durch pflanzenführende Schichten vertreten (Krestew, Jahrbuch der Preussischen Geologischen Landesanstalt, 1928 I. 49. Sd. S. 551); hier war also Festland.

Wenn eine Verbindung des Donezkarbons mit dem der Karpathen (Dobsina) zur Zeit des Moskowians bestand, dann muss das Gebiet des westlichen Bulgarien eine Insel gewesen sein. Sicher ist es, dass die Verbindung des alpinen Meeres des Uralian und der Artinskstufe nach dem westlichen Serbien und dem dinarischen System nur über das nord-westliche Kleinasien (siehe die früher zitierte Arbeit von Enderle über Balia Maden) und von da über die Krim gegangen sein muss; aus der Krim hat Toumansky kürzlich eine grosse Fauna von Cephalopoden beschrieben (The permo-carboniferous beds of the Crimea, Part I. Geological Survey U. S. S. R. Moskau, 1931). Es ist wahrscheinlich, dass auch das Moskowian der Dinariden dieselbe Verbindung mit dem russischen Gebieten hatte.

Wir sehen, wie die Geosynklinale des Moskowian und Uralian in den Südalpen und Dinariden in der Sedimentationszeit der Grödener Schichten inaktiv wird. Wir sehen wie dann wieder im Oberperm auflebt. Aber nach dem Oberperm wird sie in den Alpen, wenigstens teilweise wieder ausser Tätigkeit gesetzt — es entstehen die Werfener Schichten, welche in grossen Gebieten einen stark terrigenen Einschlag haben. Es ist aber bemerkenswert, dass schon in vielen Teilen der Savefalten, dann aber besonders in Westserbien keine Verschiedenheit im Ablagerungscharakter von Oberperm und Werfener Schichten vorhanden ist, was darauf hindeutet, dass hier sich schon jene Verhältnisse zu zeigen beginnen, welche in den östlicheren Gebieten der Thetis herrschend sind: keine klare Trennung von Oberperm und skythischer Stufe im Charakter der Ablagerungen.

Résumé

Gornjopermska fauna Savskih Bora kod Žažara i Vrhzdenca

Prilikom dveju eksurzija u proleće 1933 god. prikupljen je fosilni materijal, kome je posvećena ova rasprava. Ova je fauna odavno poznata. Pronašli su je K o s s m a t i D i e n e r a obradivali su je S c h e l l w i e n i D i e n e r. Poslednji je odredio ove vrste (nemački tekst str. 8). D i e n e r je zapazio, da je brahiopodska fauna Žažara različita od faune belerofonskih krečnjaka Južnog Tirola. C a n e v a je međutim još 1906 god. objavio jednu listu fosila u kojoj su od naročitoga značaja brahiopodi (nem. tekst str. 8). Prema ovome i belerofonski krečnjaci Južnog Tirola pokazuju bliske odnose sa indijskim produktusnim krečnjakom, kao i krečnjaci Žažara i Vrhzdenca. U najnovijoj raspravi o fauni belerofonskih krečnjaka Južnog Tirola, M e r l a je pokazao, da jermensko-indijske vrste nisu nikakva retkost u ovoj fauni.

D i e n e r o v i opisi pojedinih vrsta danas su u jednom izuzetnom položaju. Faunistička slika gornjega perma Istočnih Alpa u poslednje vreme je različita od predašnje, naročito otkada su C h a o, a u najnovije doba S i m i ć, podvrgli produktide jednoj novoj svetlosti. R a k u s z je prvi posumnjao u D i e n e r o v e odredbe. Kad je objavljena fauna iz Zapadne Srbije videlo je se, da su ove sumnje opravdane (nem. tekst, str. 10).

Geološki profil belerofonskih krečnjaka dao je K o s s m a t. Ovde će biti prikazan samo detaljan profil kod sela Somi (sl. 1). Ispod verfenskih slojeva leže:

- 1 bezfosilni dolomiti najvišeg belerofonskog kata;
- 2 bezfosilni plavi krečnjaci, sa bancima krečnjaka, prepunih krioidskih držaka;
- 3 plavi krečnjaci sa mnogim foraminiferima, zatim sa *Gymnocodium bellerophonis*, *Mizzia velebitana* i sitnim preseccima belerofona;
- 4 jedar, vrlo čvrst, plav krečnjak sa mogo briozoa i alga;

5 tamnoplavi krečnjaci sa mnogim algama i
6 sloj nešto škrljastog krečnjaka sa *Productus richthofeni* Chao.
Profil Žažara i Vrzdenca, upoređen sa profilom gornjopermskih
krečnjaka Zapadne Srbije, međusobom se potpuno slažu pa čak i po
moćnosti (videti šemu na str. 15).

Kod Žažara i Vrzdenca opisani su ovi oblici:

Gymnocodium bellerophontis Rothpletz
Mizzia velebitana Schubert
Nodosinella digitata Brady
Climacamina lagenalis Lange
Bigenerina (Climacamina) sumatrana Volz
Favosites relictus Gerth
Michelinia indica Waagen und Wentzel
Waagenophyllum indicum Waagen und Wentzel
Stenopora ovata Lonsdale
Stenopora nicholsoni Waagen und Wentzel
Schizoporia indica Waagen sp.
Streptorhynchus pectiniformis Dawidson
Productus yangtzeensis Chao
Productus richthofeni Chao
Productus callocreneus n. sp.
Productus (Striatifera) prinadai Fredericks
Athyris? dissecta Stache sp.
Notothyris dieneri Simić

Ako se uporedi ova fosilna lista sa Dienerovom, vidi se, da
među njima postoji velika razlika (nem. tekst str. 45). Prema pažljivo
prikupljenoj fauni, belerofonski krečnjak može se faunistički ovako
raščlaniti (od podine do povlate):

- 1 krečnjaci sa tabulatnim koralima;
- 2 krečnjaci sa produktusima;
- 3 krečnjaci sa *Waagenophyllum*;
- 4 krečnjaci sa algama i foraminiferima i
- 5 dolomit.

Povlatu čine verfenski slojevi, koji se kod Žažara smenjuju sa dolo-
mitima.

Fauna Žažara i Vrzdenca je u tesnoj vezi sa faunom gornjega per-
ma u Zapadnoj Srbiji. Ukupno uzevši, ona ima 46% zajedničkih vrsti.
Ova sličnost ne izgleda tako velika, ali da bi se dobila prava slika mo-
raju se iz faune Žažar—Vrzdenec izostaviti foraminiferi, tabulatni ko-
rali i briozoi, koji u Zapadnoj Srbiji možda još nisu proučeni. Uzmu-
li se pak u obzir samo brahiopodi, onda postoji 83% zajedničkih vrsta.

Gornjopermski sedimenti protežu se dalje prema istoku kroz Aziju.

Komparacije sa odgovarajućim faunama izvršio je Simić. U Salt Range-u, naročito je velika sličnost sa srednjim produktusnim krečnjakom (nem. tekst str. 49).

Od značaja je poređenje između Zapadne Srbije i Južnog Tirola. Ima mali broj zajedničkih vrsta (nem. tekst str. 49). Sličnost faune, kao što se vidi, mnogo je manja nego između Žažara i Južnog Tirola. Žažar i Vrzdenec, sa njihovom faunom, služe kao spona između raznorodnih fauna Zapadne Srbije i Južnog Tirola. I ako je fauna Južnog Tirola prividno tuđa fauni Srbije i istočnih oblasti, u njoj se nalazi veliki broj vrsta, koje su zajedničke sa gornjim permom Azije i sa Uralom (nem. tekst, str. 50). Merla smatra da je većina vrsta u belerofonskom krečnjaku Južnog Tirola zajednička sa vrstama iz gornjeg produktusnog kerčnjaka i sve su ove vrste emigrantske, dok je ostala fauna autohtona.

Fauna belerofonskih krečnjaka kod Sarajeva ima vrlo malo sličnosti sa faunom Zapadne Srbije. Simić je s pravom zastupao mišljenje, da fauna Sarajeva leži stratigrafski nešto više nego produktusna zona u Zapadnoj Srbiji.

Gornjopermska geosinklinala Tetisa. Od Južnog Tirola pa do jugoistočne Azije vidi se veličanstveno razviće marinskog gornjeg perma. U zapadnom delu ovoga mora živela je belerofonska fauna u kojoj se nalaze i mnogi „useljenci” iz azijske faune. Najistočnija tačka, u kojoj je nađena životna zajednica slična tirolskoj, jeste okolina Sarajeva. Ali od nje mnogo zapadnije imamo faunu, razvijenu po azijskom tipu. Kod Žažara preovlađuje azijska fauna ali ima i tipova iz belerofonske faune Južnog Tirola.

Dalje pojave gornjega perma susreću se kod Velike Paklenice, u Lici, na listu Karlobag—Jablanac, u Južnoj Dalmaciji, oko Skadra. Zatim dolazi fauna Hidre, koja, ako se pažljivo analizira, pretstavlja izrazitu gornjopermsku faunu (nem. tekst, str. 52). Dalje prema istoku, gornji perm se može prepoznati u tobožnjoj „gornjokarbonskoj” fauni kod Balia Maaden u Maloj Aziji, za koju je D y h r e n f u r t h još ranije utvrdio da je permska. Slično razviće da se pratiti sve do Indije.

Mi vidimo dakle, jednu vrlo dobro izraženu geosinklinalu, čije je razviće u zapadnim delovima poremećeno taloženjem verfenskih slojeva. Tetis gornjega perma sa svojom indijsko-armenskom faunom pretstavlja u marinskoj oblasti Evrasije južnu faciju, dok severna

leži u oblasti cehštajnske faune. Cehštajnsko more Severne Nemačke verovatno je bilo u vezi sa uralskom oblašću. Južno od njega leži frankopodolska kopnena barijera a južno od nje Tetis. Tetis je prema karti **B u b n o f f a** dopirao na zapad kao i cehštajnsko more i nije imao veza prema jugu, zapadu i severu. Ovo izgleda da je tačno i ako se može naslućivati da u zapadnom delu gornjopermske geosinklinale belerofonska fauna pokazuje bliske odnose sa cehštajnskom faunom. Mora se pribeći pretpostavci, da su cehštajnski faunistički elementi došli iz cehštajnskog mora duž severne obale Tetisa.

Gornjopermska geosinklinala ne pretstavlja u Evropi početak Tetisa. Ona je u Evropi već formirana u doba Nasfeldskih slojeva Karnijskih Alpa. (moskovien i uralien). Od Karnijskih Alpa, sedimenti moskoviena i uraliena idu preko Karavanka, Like, Južne Dalmacije, Zapadne Srbije i Grčke. Drugi ogranak moskoviena polazi takođe iz Istočnih Alpa i dopire do Karpata (Dobsina). Da li je bio vezan sa Donskim basenom još nije utvrđeno.

Ako je za vreme moskoviena postojala veza između Donskoga basena i Dobsine, onda je Zapadna Bugarska morala biti ostrvo. Sigurno je, da je za vreme uraliena i artinskiena more išlo od Alpa preko Dinarida i Zapadne Srbije u severozapadnu Aziju a odatle na Krim. Verovatno da je i moskovien dinarskih oblasti imao istu vezu sa ruskim oblastima.

Mi dalje vidimo, da je geosinklinala moskoviena i uraliena u Južnim Alpima i Dinaridima bila neaktivna za vreme taloženja gredenskih pešćara. Zatim je geosinklinala oživela za vreme gornjega perma. Posle toga, ona u Alpima postaje ponovo neaktivna, jer verfenski slojevi imaju mestimično jak terigeni karakter. Značajno je međutim, da se u Zapadnoj Srbiji i Sloveniji ne menja osobina sedimenata između gornjega perma i trijasa. Ovde počinju preovladivati one prilike, kakve vladaju u istočnim provincijama Tetisa: nejasna granica između gornjega perma i skitskoga kata u karakteru sedimenata.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

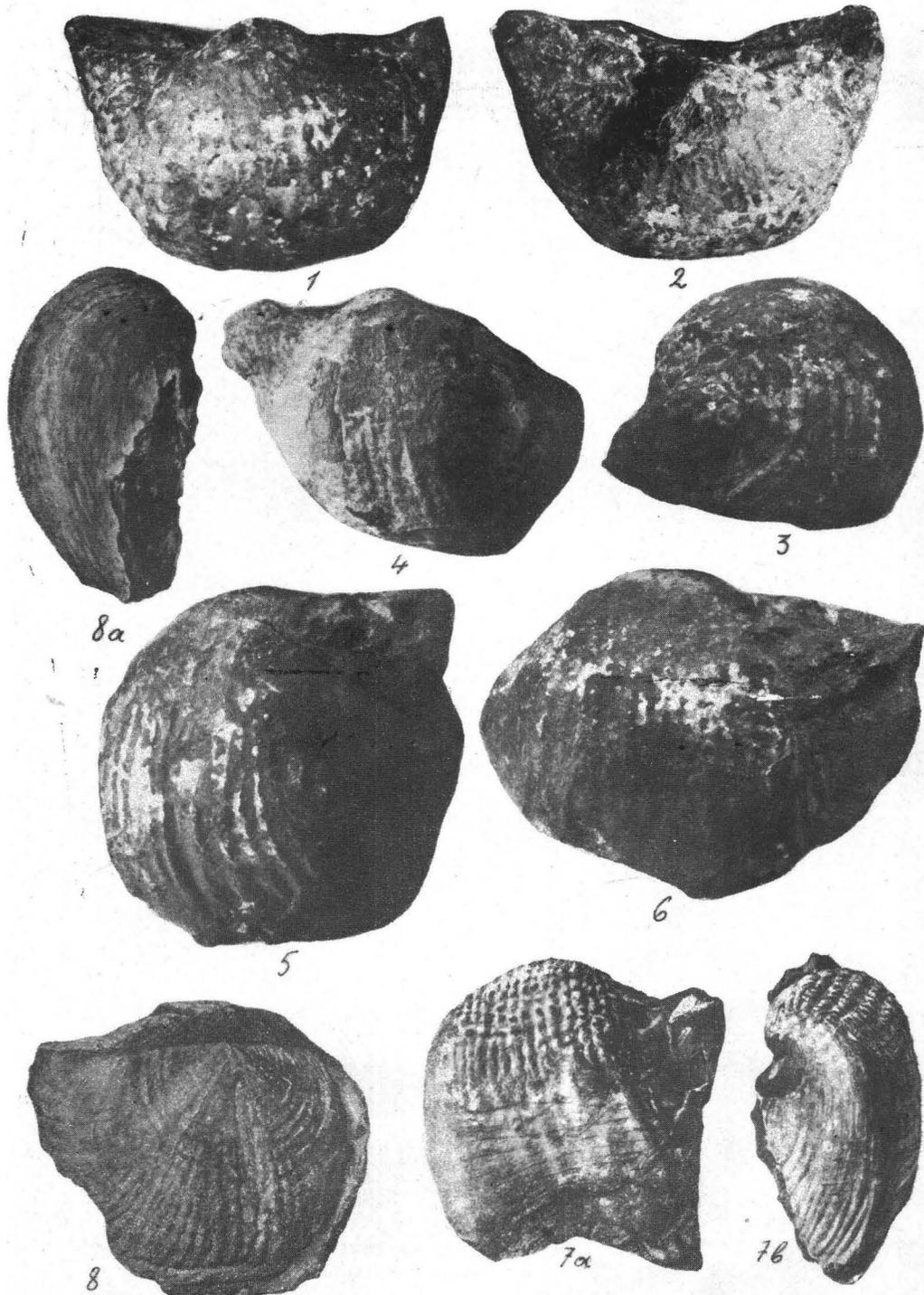
Tafel I.

- Figur 1. *Productus yangtzeensis* Chao. In natürlicher Grösse. Ventralklappe von vorne.
- Figur 2. *Productus yangtzeensis* Chao. In natürlicher Grösse, Ventralklappe, Wirbelregion, mit beiden Ohren.
- Figur 3. *Productus yangtzeensis* Chao. In natürlicher Grösse, Ventralklappe, von der Seite; (Wölbung und links unten das Ohr).
- Figur 4. *Productus richthofeni* Chao. In natürlicher Grösse.
- Figur 5. *Productus callocreneus* mihi. In natürlicher Grösse. Ventralklappe.
- Figur 6. *Productus callocreneus* mihi. In natürlicher Grösse, Ventralklappe.
- Figur 7a. *Productus callocreneus* mihi. In natürlicher Grösse, Ventralklappe, nach Diener, 1910, Tafel XIV.
- Figur 7b. *Productus callocreneus* mihi. In natürlicher Grösse. Ventralklappe von der Seite. Nach Diener, 1910, Tafel XIV.
- Figur 8. *Productus callocreneus* mihi. In natürlicher Grösse, Dorsalklappe. Nach Diener, 1910, Tafel XIV.
- Figur 8a. *Productus callocreneus* mihi. Nach Diener, 1910, Tafel XIV. Ventralklappe.

Tafel II.

- Figur 9. *Productus prinadai* Fredericks. In natürlicher Grösse. Ventralklappe.
- Figur 10. *Productus prinadai* Fredericks. In natürlicher Grösse. Ventralklappe. Nach Diener, 1910, Tafel XIV.
- Figur 11. *Productus prinadai* Fredericks. In natürlicher Grösse. Ventralklappe. Nach Diener, 1910, Tafel XIV.
- Figur 12. *Bigenerina (Climacamina) sumatrana* Volz. Vergrösserung etwa 1:20.
- Figur 13. *Bigenerina (Climacamina) sumatrana* Volz. Vergrösserung aus dem Dünnschliff.
- Figur 14. *Bigenerina (Climacamina) sumatrana* Volz. Vergrösserung aus dem Dünnschliff.
- Figur 15. *Bigenerina (Climacamina) sumatrana* Volz. Vergrösserung aus dem Dünnschliff. Daneben Kalkalgen.
- Figur 16. *Mizzia velebitana* Schubert. Vergrösserung aus dem Dünnschliff.
- Figur 17. *Gymnocodium bellerophontis* Rothpletz. Vergrösserung aus dem Dünnschliff.
- Figur 18. *Gymnocodium bellerophontis* Rothpletz. Vergrösserung aus dem Dünnschliff.
- Figur 19. *Bigenerina (Climacamina) sumatrana* Volz. Vergrösserung aus dem Dünnschliff.
- Figur 20. Vergrösserung eines Teiles eines Dünnschliffes von Somi, mit *Bigenerina* und anderen, nicht sicher bestimmbareren Foraminiferen, ferner mit Schnitten von *Gymnocodium*.

Dr. F. Heritsch: Oberpermische Fauna von Žažar und Vrzdeneč.
Gornjopermska fauna Savskih Bora kod Žažara i Vrzdencea.



Dr. F. Heritsch: Oberpermische Fauna von Žažar und Vrzdeneč.
Gornjopermska fauna Savskih Bora kod Žažara i Vrzdence.

