

Die rugosen Korallen und die Stratigraphie der Permformation.

Von **Franz Heritsch.**

Es ist den Bemühungen von zahlreichen Forschern gelungen, eine sichere stratigraphische Gliederung der Permformation mit Hilfe der Ammonoideen zu schaffen. In den folgenden Zeilen soll nun der Nachweis geführt werden, daß auch die Rugosen für eine stratigraphische Gliederung des Perm sehr wohl zu verwenden sind; doch muß man sich einschränkend die Tatsache vor Augen halten, daß es sich hier nur um einen Anfang handelt.

Der Verwendung der Rugosen stehen große Schwierigkeiten entgegen. In erster Linie ist es der Umstand, daß die alte und auch teilweise die neuere Literatur hinsichtlich von Beschreibung und Abbildung manches oder viel zu wünschen übrig läßt. Für manche Gebiete sind die Schichtfolgen nicht sicher genug, um Schlüsse zu erlauben. Es gibt aber auch ausgezeichnet beschriebene Korallen, deren stratigraphischer Wert wegen Aufsammlung in losem Material gering ist. Die größten Schwierigkeiten bestehen aber darin, daß in der Literatur die Verwendung der Gennamen recht verschieden gehandhabt wird; denn manche Autoren fassen verschiedene Genera recht weitherzig auf, wodurch die Bilder des stratigraphischen Wertes eines Genus wesentlich verzerrt werden können.

Es wird wohl noch ein langer und dornenvoller Weg bis zur vollkommenen Klärung der stratigraphischen Bedeutung der Rugosen für das Perm zu durchschreiten sein.

Wichtige Gliederungen und Parallelen.

I. Huang hat (1932) im **Chihsiakalk** von Südchina eine Gliederung durchgeführt, in der er folgende Zonen unterschieden hat:

1. Zone des *Stylidophyllum volzi* mit :

- Stylidophyllum volzi* Yabe et Hayasaka, *Corwenia lipoensis* Huang
" *kueichowense* Huang, " *chihsiaensis* Yoh,
" *chaoi* Huang, *Yatsengia asiatica* Huang,
Polythecalis langpoensis Huang, " *kiangsuensis* Huang

Es sind nur Angehörige der Familie der *Lonsdaleidae*, die hier auftreten. *Corwenia* und *Stylidophyllum* (mit *St. floriformis*) sind bereits im Unterkarbon vorhanden.

2. Zone der *Tetrapora elegantula*, in welcher außer *Tetrapora* und *Michelinia* folgende Rugosen genannt werden,

- Polythecalis sinensis* Grabau, *Allotropiophyllum sinense* Grab.,
" *rosiformis* Huang, " *Dibunophyllum* " *nontabulatum*
Huang.

" *multicystosis* Huang

3. Zone der *Polythecalis yangtzeensis* mit:

- Polythecalis yangtzeensis* Huang, *Tachylasma magnum* Grabau,
" *chinensis* Girty, " *elongatum* Huang,
" *flatus* Huang, " *alternatum* Huang,
" *multicystosis* Huang *Allotropiophyllum sinense* Grab.,
" *dupliformis* Huang, *Michelinia siyangensis* Reed,
Wentzelella elegans Huang, " *microstoma* Yaba et
Hayasaka.

" *szechuanensis* Huang,

Hinzuweisen ist auf die Vertretung der *Lonsdaleiden* durch die Genera *Wentzelella* und *Polythecalis*, ferner auf das erste Auftreten von *Tachylasma*.

4. Zone der *Wentzelella timorica* mit :

- Wentzelella timorica* Gerth, *Wentzelella paracanalifera* Huang,
" *subtimorica* Huang, *Michelinia multiseptata* Huang.

Wentzelella gehört zur Familie der *Lonsdaleidae* und hat als Genotyp „*Lonsdaleia*“ *salinaria* Waagen et Wentzel aus dem indischen Productus-Kalk. *Wentzelella timorica* kommt in Kalken mit *Neoschwagerina* vor.

5. Zone des *Sinophyllum kayseri* mit :

- Sinophyllum kayseri* Huang, *Tachylasma magnum* Grabau,
" *saphrentoides* Huang, " *emucratum* Grabau,
" *kueichowense* Huang, *Waagenophyllum wengchengense*
Huang.

" *pendulum* Grabau,

Tachylasma lopingense Grabau,

Der Sinophyllen-Horizont ist die höchste Korallenzone von Südchina. — Die fünf genannten Zonen umfassen nicht das ganze Perm, denn das hohe Perm fehlt. Die Zone 5 wird als Lopingian bezeichnet, welche durch den eigenartigen Brachiopoden *Lyttonia* charakterisiert wird.

II. Die horizontale Verbreitung einiger aus den südchinesischen Korallenzonen beschriebenen Arten ist — obwohl gerade diese Studien noch in den Kinderschuhen stecken — auf große Strecken nachgewiesen. Ich erwähne z. B. das Vorkommen von *Pol. rosiformis* im Perm von Attika; diese Art ist aus dem Chihsiakalk des Yangtze-Tales vor und ist mit *Pol. yangtzeensis* nahe verwandt (Yoh, 1932, S. 43). — Ich erwähne weiterhin den Nachweis des *Stylidophyllum volzi* in dem oberen Schwagerinenkalk der Karnischen Alpen (Felser, 1937).

Besonders wichtig sind die neuen Auseinandersetzungen von Dobroljubova (Akad. 1936, S. 147/8). Sie unterscheidet im Nord-Ural eine Reihe von Korallenfaunen; ich führe die Arten an und mache zu einzelnen kurze Bemerkungen.

1. Die älteste Fauna enthält:

Lophophyllum sp. — Formen ähnlicher Beschaffenheit sind aus den Auernigsschichten bekannt geworden;

Amplexus coralloides var. *ravotabulata* n. var. — das ist *Amplexocarinia ruedemanni* Heritsch aus dem unteren Schwagerinnenkalk der Karnischen Alpen;

Densiphylloid-Zaphrentes;

Campophyllum uralicum Dobrolj. — das ist eine *Caninia*;

Verbeekiella rothpletzi Gerth — Die von Soshkina (1928, S. 386) aus der Artinskstufe des Ural unter diesem Namen abgebildete Form ist keine *Verbeekiella* und daher auch nicht identisch mit der Art *Verbeekiella rothpletzi* aus Timor. Die „*Verbeekiella rothpletzi*“ von Dobroljubova aus dem Ural (1936) ist weder mit der *Verbeekiella* aus Timor noch mit der sogenannten *Verbeekiella Soshkinas* aus der Artinskstufe ident (dazu Heritsch Spitzbergen, 1937).

2. Die stratigraphisch nächsthöhere Fauna umfaßt:

Orionastraca campophylloides Dobrolj.;

Cystophora monoseptata Dobrolj.;

Stylidophyllum volzi Yaba et Hayasaka.

Die charakteristische Art *Styl. volzi* geht hier mit stockbildenden Formen, allerdings aus der Familie der Lithostrotiontiden,

zusammen. — Diese Familie ist, wie die Fauna des Timan und von Spitzbergen zeigen, mit ihren stockbildenden Formen (*Petalaxis*, *Lithostrotionella* usw.) im Norden reichlich vertreten, während die Lonsdaleiden zurücktreten.

3. Die dritte Fauna führt folgende Arten:

Lytvolasma sp. — das kann *Tachylasma* sein;

Tachylasma sp.;

Cyathaxonia (*Cyathocarinia*) *rhusiana* Vaughan. — Die Beziehung dieser Form zu der von Vaughan aus der *Dibunophyl-lum*zone Englands beschriebenen Art, scheint mir bestreitbar zu sein;

Pterophyllum sp.

Meniscophyllum cf. *minutum* Simpson — Die von Simpson aus dem Mississippian beschriebene Art gleicht sehr wenig den Abbildungen bei Dobroľjuba;v;a;

Timania cf. *schmidti* Stuckenberg — Nach meinen Erfahrungen mit den Spitzbergener Korallen kann das cf.-Zeichen wegbleiben; die Art tritt selten auf;

Caninophyllum sp.;

Campophyllum sp. — Das ist eine *Caninia*.

Das Wichtigste aus dieser Fauna ist die Feststellung des Auftretens der *Timania schmidti* in den Schichten über der Zone des *Stylidophyllum volzi*.

4. Die vierte Fauna wird zusammengesetzt aus:

Timania schmidti Stuckenberg — häufig auftretend;

Caninophyllum sp.;

Cystophora biseptata Dobroľj. — Das ist *Petalaxis timanicus* Stuckenberg (siehe Heritsch, Spitzbergen, 1937);

Corwenia densicolumella Dobroľj.;

Wentzelella cf. *elegans* Huang.

Stratigraphisch ist von diesen Korallen die *Wentzelella* die wichtigste. Sie zeigt die Parallele mit der Zone der *Polyth-yangtzeensis*.

III. In den **Karnischen Alpen** und den **Karawanken** ließ sich die nachstehend auseinandergesetzte Gliederung durchführen.

1. Die Fauna des unteren Schwagerinenkalkes, mit welchem das Perm beginnt, ist recht reichlich:

Amplexocarinia heimo Heritsch, *Stylidophyllum floriforme* var.

carinthiaca Heritsch,

„ *ruedemanni* Her. *Wentzelella stillei* Heritsch,

Lophophyllidium profundum M. E. H. *Lonsdaleoides boswelli* Heritsch,
Lophocarinophyllum major Her., *Zeliaphyllum suessi* Heritsch,
Allotropiophyllum carnicum Her., *Carinthiaphyllum kahleri* Her.,
Clisiophyllum zeliae Heritsch. *Palaeosmilium ampfereri* Her.

Stylidophyllum floriforme var. *carinthiaca* schließt sich mehr an die karbonischen als an die permischen Vertreter des Genus an. Das Vorkommen von *Wentzelella* deutet scharf auf die Einstellung in das Perm. Man darf die angeführte Korallenfauna aber nicht als eine Einheit in dem Sinne auffassen, daß alle diese Formen nebeneinander, gleichzeitig, auftreten. Es liegt vielmehr folgende stratigraphische Verteilung im unteren Schwagerinenkalk vor:

Lophocarinophyllum major und *Clisiophyllum zeliae* sind auf die unteren 20 m beschränkt (in diesen untersten Schichten liegt eine Brachiopodenfauna des Tschernorjetschenskischen Horizontes).¹⁾ *Lophophyllidium profundum* und *Carinthiaphyllum kahleri* gehen durch den ganzen unteren Schwagerinenkalk durch. *Palaeosmilium ampfereri* erscheint erst 40 m über der Basis und geht dann durch den ganzen Kalk. Erst in den hohen Lagen hat man die große Fauna mit den beiden *Amplexocarinien*, der *Wentzelella stillei* usw., deren Auftreten erst über dem Tschernorjetschenskischen Horizont liegt.

Ein besonderes Interesse knüpft sich an die *Palaeosmilium ampfereri*. Sie gehört einer besonderen, nur im Perm vorhandenen Gruppe dieses Genus an; eine hieher gehörige Art, *Pal. hammeri*, habe ich aus dem rosaroten Trogkofelkalk beschrieben. *Pal. ampfereri* ist im unteren und oberen Schwagerinenkalk vorhanden. Die dritte Art wurde aus dem Saddle Creek-Kalk von Texas (Basis des Perm) als *Palaeosmilium schucherti* beschrieben (Heritsch, 1936). Ferner hat Huang aus dem Gnomeishan einen Korallenschnitt als *gen. et spec. ind.* beschrieben, der in diese Gruppe der Palaeosmilien gehört; diese *Palaeosmilium sp.* gehört in die Polythecalis- oder Tetrapora-Zone. — Es ist klar, daß die erörterten Palaeosmilien in einem stratigraphisch engen Raum des Perm auftreten.

2. In den Grenzlandbänken treten auf *Rossophyllum densiseptatum* Heritsch, *Lophophyllidium profundum* M. E. H. und

¹⁾ Heritsch, Sitzungsbericht Wien. Akad. Wiss. M. N. Kl. Abt. I., Bd. 144, 1935, S. 349.

Siphonophyllia sophiae Heritsch. Diese kleine Fauna ermöglicht leider keine stratigraphischen Hinweise.

3. Die Korallenfauna des oberen Schwagerinenkalkes ist noch recht gering:

Palaeosmia ampfereri Heritsch, *Carinthiaphyllum suessi* Her.,
Caninia fredericksi Heritsch. *Stylidophyllum volzi* Yabe et
Hayasaka.

Die letztgenannte wurde (1937) von Felsner nachgewiesen; aus ihr ergibt sich die Parallele mit der tiefsten Zone des Chih-siakalkes.

4. Der rosarote Trogkofelkalk enthält folgende Arten:

Caninophyllum gortanii Heritsch, *Wentzeella yokohamai* Ozawa
Palaeosmia hammeri Heritsch,

Die „*Lonsdaleia*“ *yokohamai* Ozawa (1925, S. 72) ist nicht ein *Stylidophyllum*, wie Dobroľjubova angenommen hat (1936, S. 53).

5. Im blutroten Trogkofelkalk wurden gefunden:

Tachylasma aster Grabau, *Amplexocarinia muralis* var. *biseptata* Soshkina,
„ *aster* Grabau var. *Lopholasma ilitschense* Soshk.,
cylihydroconica Soshkina,
Tachylasma exceptatum Soshk. sp. *Sinophyllum pendulum*. Grabau,
var. *simplex* Huang.

Amplexocarinia geyeri Heritsch,

Durch das Vorwiegen der Tachylasmen, die z. B. in einer Lage des roten Kalkes der Teufelsschlucht gar nicht selten sind, kommt man zur Anschauung, daß es sich um die Wordformation handelt; das ist ein durch die andere Fauna sehr wohl begründbarer Schluß.

Mit dem blutroten Trogkofelkalk hört die geschlossen vom Oberkarbon aufsteigende marine Schichtfolge der Südalpen auf und erst das oberste Perm der Alpen ist wieder mit Korallen ausgestattet.

Stratigraphische Gliederung.

Ein Versuch der stratigraphischen Gliederung des Perm mit den Rugosen muß sich wohl an die durch die Ammonoideen begründete Einteilung — wenigstens zu Anfang dieser Studien — anschließen, was im folgenden dargestellt werden soll (dazu Tabelle auf S. 314).

1. Aequivalente der Wolfcamp formation.

Hier gehört der Inhalt der fast ganz aus Lonsdaleiden aufgebauten Zone des *Stylidophyllum volzi*, ferner die mit dieser leitenden Form ausgestatteten Fauna des Ural — wie Stuckenberg's Korallen (1895) aus dem „Oberkarbon“ des Timan stratigraphisch aufzuteilen sind, läßt sich leider nicht absehen. Ferner gehören hieher die Korallen aus der Schwagerinenstufe der Alpen.

Im allgemeinen läßt sich — wenn man etwa Stuckenberg's Fauna aus dem Timan einbezieht — sagen, daß man hier Genera hat, welche in derselben oder in etwas veränderter Ausbildung im Karbon eine weite Verbreitung haben.

Die Gruppe *Tachylasma* fehlt noch ganz. Gerade aber diese Formen haben zusammen mit *Pterophyllum* im Karbon recht wenig Vergleichbares — man könnte eventuell auf das recht schlecht bekannte Genus *Pentaphyllum* De Koninck denken.

Die Lonsdaleiden — das heißt, jene Familie, welche sich um den alten Begriff *Lonsdaleia* schart — sind reichlich, formenmannigfaltig und gut vertreten; von den typisch permischen Formen dieser Gruppe sind bereits *Yatsengia*, *Polythecalis* und *Wentzelella* vorhanden. Diese Genera zeigen den Wechsel der Korallenfauna vom Karbon zum Perm und ermöglichen die Trennung dieser Formationen in den Rugosen. Von den Lonsdaleiden kommen *Corwenia* und *Stylidophyllum* schon im Karbon vor, doch liegen die meisten Arten von *Stylidophyllum* im Perm.

2. Die Aequivalente der Hess-Leonard formation.

Hier liegt die Zone der *Tetrapora elegantula*. Hierher gehört die Korallenfauna von Bitauni auf Timor (Gerth, 1921), in welcher das Auftreten von *Tachylasma*, *Pterophyllum* und *Timorphyllum* (die einzige Art, *T. wanneri*, ist in Bitauni selten, in Basleo aber häufig!) und schließlich die eigenartigen Clisiophylliden (*Verbeekiella australe*, dann die sogenannten Carcinophyllen usw.) auffallen. Auf Grund der Korallenfauna, welche zwar durch die Tachylasmen auf das mittlere Perm hinweist, ist Bitauni nicht klar einstellbar, wohl aber ist das mit den Ammonoideen möglich.

Stufen	China	Nördl. Ural	Alpen	Verschiedene Gebiete
Djoulfä				Djoulfä, Likodra
Chideru	Sinophyllum Kayseri		Waagenophyllum-Bank der Savefalten	Oberer Productus-Kalk der Salt Range, Bellerophonkalk von Serbien, oberer Zechstein, Perm von Kirilow.
Virgal	Wentzelella timorica			Waagenophyllum-Bänke Mittlerer Productuskalk der Salt Range und von Cambodge, Altuda member von Texas, Waagenophyllum-Lage von Britisch Columbia
Word	Polythecalis yangtzeensis	4. Fauna	blutroter Trogkofelkalk	Basleo-Wesleo, dark limestone der Guadalupe, Delaware
Hess-Leonard	Tetrapora elegans	3. Fauna	rosaroter Trogkofelkalk	Bitauai, Artinskstufe, Beletsi in Attika
Wolfcamp	Styl. volzi	2. Fauna	Ob. Schwagerinen K Grenzlandbänke unterer Schwagerinen K.	Saddle Creek Kalk

Für die Beurteilung der Korallen der Artinskstufe (Stuckenbergr, 1898, Soshkina, 1925, 1928, 1932) muß man in erster Linie auf die zahlreichen Tachylasmen hinweisen (*T. aster* Grabau, *T. breve* Soshk., *T. hexaseptatum* Soshk., *T. latum* Soshk., *T. lophophylloide* Soshk., *T. rhizoides* Soshk., *T. schematicum* Soshk., *T. exceptatum* Soshk.).

Die andere Fauna, aus welcher noch *Amplexocarinia muralis* Soshk. mit seinen Varietäten anzuführen wäre, gestattet keinen eindringlichen Vergleich mit Bitauai, schon deswegen nicht, weil die Artinskstufe viel mehr Arten geliefert hat. Leider sind hier die stockbildenden Lonsdaleiden noch unbekannt.

Weiterhin ist noch der Fundpunkt Beletsi in Attika zu nennen, der außer der früher genannten *Polythecalis rosiformis* noch ein echtes *Dibunophyllum*, *D. renzi* Heritsch, und einen sogenannten *Amplexus* geliefert hat. *Dibunophyllum renzi* ist deswegen bemerkenswert, weil die meisten permischen Clisio-

phylliden hinsichtlich ihres Säulchenbaues von den karbonischen Vertretern abweichen (dazu Heritsch, Spitzbergen, 1937).

Stratigraphisch gehört noch in diese Abteilung die kleine Fauna des rosaroten Trogkofelkalkes (Heritsch, 1933).

In den Äquivalenten der Heß-Leonard-Formation hat man noch Anklänge an die karbonischen Rugosen: das Genus *Lophophyllidium*, daneben allerdings auch *Sinophyllum*, dessen Hauptverbreitung im Perm liegt, dann die Genera *Lopholasma*, *Cyathaxonia*, *Amplexocarinia*. Wir sehen daneben aber auch Genera von eindeutig permischem Charakter wie *Polycoelia*, *Tachylasma*, *Timorphyllum*, *Wentzelella*, *Polythecalis*.

3. Die Äquivalente der Word formation.

In diese Stufe ist die Zone der *Polythecalis yangtzeensis* von China einzustellen. Hierher gehört die Korallenfauna von Basleo-Wesleo auf Timor (Gerth, 1921, Heritsch, 1937), aus welcher Einiges hervorgehoben sei: einige Plerophyllen; *Tachylasma beyrichi* Rothpl. sp., *Tach. bitaunense* Koker sp., *Timorphyllum wanneri* Gerth (häufig); *Verbeekiella australis* Beyr. sp. und Clisiophyllide von permischem Habitus; *Hapsiphyllum shengi* Huang; *Amplexocarinia jonkeri* Koker sp. und *Ampl. muralis var. irginae* Soshk.; *Hexalasma primitivum* Soshk.

In dieselbe Stufe gehören die sogenannten Lindströmien aus dem „dark limestone“ von Guadalupe (Girty, 1908) und das *Texanophyllum skinneri* Heritsch aus der Delaware formation.

Hierher gehören auch die Korallen aus dem blutroten Trogkofelkalk (Heritsch, 1933).

In den Äquivalenten der Word formation ist die Zahl der Genera geringer geworden. Die im Karbon vorhandenen Genera fehlen fast vollständig und es herrschen vor: der Kreis um *Tachylasma* — *Plerophyllum*, die merkwürdigen Clisiophylliden von permischem Habitus, *Wentzelella*, ferner *Polythecalis*, welches hier die größte Entwicklung erreicht.

4 Die Äquivalente des mittleren Productus-Kalkes (Virgal).

Hier ist die Zone der *Wentzelella timorica* von China zu nennen. Damit ist der Jisu-Honguer-Kalk der Mongolei (Grabau, 1930) zu parallelisieren, welcher außer Polycoelien *Waagenophyllum indicum* Waagen et Wentzel var. *mongolicum* Grabau führt.

Der mittlere Productuskalk der Salt Range enthält folgende Rugose (Waagen et Wentzel, 1887, Heritsch, 1937): *Amplexocarinia cristata* Waagen et Wentzel sp., *Hapsiphyllum indicum* Heritsch, *Bradyphyllum indicum* Heritsch, *Waagenophyllum indicum* Waagen et Wentzel, *Wentzelella timorica* Gerth sp., *Wentzelella salinaria* und *wynnei* Waagen et Wentzel sp.

Waagenophyllum indicum kommt auch im oberen Productuskalk vor. Man könnte bei dieser Form, ebenso wie den Vorkommen der Art im hohen Perm von Serbien und der Savefalten (Heritsch, 1933, 1934) an eine neue Varietät oder Art denken, wenn man eine solche auf die etwas größere Zahl der Septen begründen wollte.

Wentzelella timorica (Gerth, 1921), zuerst aus Timor beschrieben, kommt, wie *Waagenophyllum indicum*, in der obersten Zone des mittleren Productus-Kalkes vor.

In dieselbe Stufe ist wohl das Vorkommen von *Wentzelella canalifera* Mansuy sp. und von *Wentzelella socialis* Mansuy sp. aus dem Productus-Kalk von Cambodge zu rechnen (Mansuy, 1913).

Aus den über der Word formation liegenden Altuda member von Texas ist *Waagenophyllum texanum* beschrieben worden (Heritsch, 1936). Stanley Smith (1935) hat aus British Columbia *Waagenophyllum columbicum* beschrieben, wobei daran erinnert sei, daß aus diesem Gebiet auch Ammonoideen der Word formation bekannt geworden sind.

Die Korallenfauna der Äquivalente des mittleren Productus-Kalkes ist verarmt, denn sie umfaßt nur mehr sechs Genera, von welchen *Wentzelella* und *Waagenophyllum* reich an Arten sind. Es erlöschen mit dem Ende der Word-Äquivalente folgende stratigraphisch wichtige Genera: *Timorphyllum*, *Verbeekiella*, *Stylidophyllum*, *Polythecalis*. Das Genus *Wentzelella* ist noch in dieser Stufe vorhanden. *Waagenophyllum* charakterisiert als Neuerscheinung die Stufe.

5. Die Äquivalente des oberen Productus-Kalkes (Chideru).

In diese Stufe ist die Zone des *Sinophyllum kayseri* von China einzureihen.

Unter Hinweis auf früher Gesagtes ist auf das Auftreten von *Waagenophyllum indicum* in der Bellerophonstufe von Serbien

und der Savefalten (Heritsch, 1933, 1934) aufmerksam zu machen.

Aus der Capitanformation der Guadalupe sind „*Campophyllum*“ *texanum* Shumard, *Cyathaxonia girtyi* Haack und *Lindströmia permiana* Girty (Girty, 1908, Haack, 1914) beschrieben worden, ohne daß man sich von diesen Formen eine Vorstellung machen kann.

Aus dem oberen Productus-Kalk der Salt Range ist „*Amplexus*“ *abichi* von Waagen und Wentzel beschrieben worden (1887).

Aus dem Zechstein kennt man: *Gerthia* (?) *compressa* Ludw. sp., *Gerthia incisa* Ludw. sp., *Polycoelia donatiana* King, *Pol. profunda* King.²⁾

Aus dem Perm von Kirilow:³⁾ (Licharew, 1913) kennt man *Polycoelia profunda* King und *Bothrophyllum* cf. *baeri* Stuckenbergs. Die zweitgenannte Form wird auf eine Art aus der Artinskstufe bezogen.

Die Korallenfauna der Äquivalente des oberen Productus-Kalkes führt als letzten Lonsdaleiden *Waagenophyllum*. Die eigentliche Charakteristik der Stufe liegt nicht mehr in einem Genus, sondern in den Sinophyllen. In der Stufe erlöschen *Polycoelia* und *Tachylasma*. Die Abtrennung der Stufe von der vorigen ist nur durch ein negatives Merkmal, durch das Fehlen der Wentzezellen, bedingt. In dieser Weise und durch die Feststellung der Verschiedenheit der Arten löst sich die Frage, ob die Korallenfaunen der beiden Abteilungen des Productus-Kalkes verschieden sind, in positivem Sinne.

6. Die Äquivalente von Djoulfa.

Bei diesen Schichten handelt es sich um die obersten paar Meter des Perm. Für die Korallen von Djoulfa ist die alte Abhandlung von Abich (1878) nicht mehr brauchbar. Sie hat neuerdings einen allerdings wegen der Kleinheit des Materials unzureichenden Ersatz dadurch gefunden (Heritsch, 1937), daß folgende Arten beschrieben wurden:

²⁾ Man vergleiche dazu das „Handbuch der vergleichenden Stratigraphie Deutschlands, Berlin, 1935, Zechstein, S. 78, 84.

³⁾ Zur Verbindung des deutschen und russischen Zechsteins siehe bei Frebold, Meddelelser om Grönland, Bd. 84, Nr. 1, 1931, S. 51 ff.

<i>Amplexus abichi</i> Waagen et Wentzel,	<i>Pterophyllum leptoconicum</i> Abich sp.,
<i>Amplexus grabau</i> Heritsch,	<i>Allotropiophyllum sinense</i> Grab.,
„ <i>beyrichi</i> Martin,	<i>Gerthia incisa</i> Ludw. sp.,
<i>Amplexocarinia cristata</i> Waagen et Wentzel sp.	<i>Hapsiphyllum djoufense</i> Her.

Von Likodra in Serbien wurden aus den hangendsten Lagen des Bellerophonkalkes *Peetzia simici* Heritsch und *Thysanophyllum smithi* Heritsch beschrieben (Heritsch, 1934).

In der Korallenfauna der obersten Permschichten treten acht verschiedene Genera auf. Diese Genera sind nicht imstande, diese Stufe zu charakterisieren; aber man wird immerhin anmerken können, daß es sich um Geschlechter von sogenanntem einfachen Bau — diesbezüglich sei auf *Amplexus* verwiesen — handelt. Alle hier auftretenden Genera haben schon eine lange Vergangenheit hinter sich. Charakterlosigkeit ist das Kennzeichen der Rugosen der obersten Permschichten, welche durch ihre Ammonoideen sehr wohl charakterisiert sind.

Genera der permischen Rugosen.

Ich schließe meine Auseinandersetzungen mit einigen kurzen Bemerkungen über die Genera der permischen Rugosen:

Polycoelia ist ein rein permischer Genus.

Phryganophyllum, von De Koninck aus dem Kohlenkalk von Tournai aufgestellt; Stuckenberg (1898, S. 355) beschreibt *Phr. karpinskyi* aus der Artinskstufe, was von Soshkina bestätigt wurde (1925). Vielleicht bestehen Beziehungen zu *Polycoelia*.

Gerthia, von Grabau (1928) aufgestellt, tritt bereits im Karbon auf.

Pyrgia, von Milne Edwards aufgestellt. Leider kann man sich aus den Abbildungen von *P. artiensis* Stuckenberg (1898) keine Vorstellung machen.

Bradyphyllum ist von Grabau (1928) für eine karbonische Art aufgestellt worden. Eine von Koker aus Wesleo unter dem Namen *Zaphrentis incerta* n. sp. beschriebene Form gehört, den Abbildungen nach zu urteilen, zu *Bradyphyllum*.

Lytvolasma wurde von Soshkina für eine Form aus der Artinskstufe aufgestellt (1925). Es kann sich aber auch um *Tachylasma* handeln.

Stereolasma wurde von Simpson für eine devonische Koralle aufgestellt. Man kennt keine Art aus dem Karbon. Soshkina (1925, S. 84) beschreibt aus der Artinskstufe des Urals ein *Stereolasma minus* n. sp. Beim Vergleich der Beschreibung und der Abbildung dieser Art mit den von Grabau (1928) aus dem Karbon von China beschriebenen *Bradyphyllum*-Arten bin ich geneigt, die Art aus der Artinskstufe als *Bradyphyllum minus* Soshk. anzusprechen.

Tachylasma wurde von Grabau (1922) mit dem Genotyp *Tachylasma cha* errichtet. Das Genus umfaßt ausschließlich permische Arten.

Hexalasma wurde 1928 von Soshkina für eine Art aus der Artinskstufe aufgestellt. Es umfaßt nur eine permische Art.

Pterophyllum umfaßt meist permische Arten.

Soshkineophyllum, von Grabau (1928) aufgestellt, umfaßt zwei Arten aus der Artinskstufe. Grabau hat eine Art aus dem Moskovian von China beschrieben.

Ufimia ist von Stuckenberg (1895) für eine Koralle aus dem Ural-Timan errichtet worden. Wie Grabau (1928) anführt, ist das Genus mit *Tachylasma* verwandt.

Lophophyllidium ist bereits im Karbon reichlich vertreten.

Sinophyllum, von Grabau (1928) aufgestellt. Grabau fand das Genus im Perm von China. Ich habe es im Trogkofelkalk der Teufelsschlucht nachgewiesen und ich habe geglaubt — mit Grabau —, daß es sich um ein rein permisches Genus handle. Das ist aber durch den von mir geführten Nachweis des Genus in den oberkarbonischen Auernigschichten der Karnischen Alpen widerlegt worden.

Rossophyllum, von Stuckenberg (1888) für eine Art aus dem oberen mittlrussischen Kohlenkalk aufgestellt, ist in den Grenzlandbänken der Rattendorfer Schichten der Karnischen Alpen nachgewiesen worden. Ein stratigraphischer Wert wird dem Genus kaum zuzubilligen sein.

Timorphyllum, von Gerth für eine Timor-Koralle aufgestellt (dazu Grabau, 1928), ist ein rein permisches Genus.

Lopholasma ist von Simpson für ein devonisches Genus aufgestellt worden. Grabau (1922) wies das Genus im Karbon von China, ich in den Auernigschichten der Karnischen Alpen und im Trogkofelkalk nach. Nach einem mir vorliegenden Material aus der Salt Range scheint das Genus auch im oberen Productuskalk vertreten zu sein. Soshkina (1928) wies das Genus in der Artinskstufe nach.

Lindströmia ist zuerst für kleine devonische Korallen aus Nordamerika bestimmt gewesen, welche scheinbar nie genauer beschrieben worden sind; dann haben Nicholson und Etheridge Formen aus dem Ordovician und Silur von England mit diesem Genusnamen beschrieben und diesem Vorgehen sind andere Forscher gefolgt. Po čta und dann Grabau (1928) haben das Genus zusammen mit *Alleynea*, *Kionolasma* und *Barrandephyllum* als Familie der *Lindströmiidae* bezeichnet. Es ist sicher, daß es keinen karbonischen Vertreter von *Lindströmia* gibt. *Lindströmia* wird aus folgenden Schichten des Perm genannt:

a) Aus dem „Dark limestone“ von Guadalupe — *Lindstr. cylindrica* Girty (1908, S. 99, Tfl. 17, Fig. 16, 16a); *Lindstr. permiana* Girty (1908, S. 97, Tfl. 17, Fig. 13, 14); *Lindstr. permiana* Girty var. (1908, S. 99, Tfl. 17, Fig. 15); *Lindstr. sp.* bei Girty (1908, S. 100, ohne Abbildung).

b) Aus der Mitte der Capitan formation — *Lindströmia permiana* Girty (1908, S. 97).

Leider sind die Abbildungen und die Beschreibungen bei Girty nicht derart, daß man sich von der Koralle eine Vorstellung machen kann. Die Figuren 13, 15 und 16 sind nur die Abbildungen der Außenseite. Die Figur 14 stellt einen Querschnitt vor, der scheinbar eine innere Mauer aufweist (?) — diese Eigenschaft hat die Koralle mit jener gemeinsam, welche Haack aus Nordmexiko unter dem Namen *Cyathaxonia girtyi* beschrieben hat (siehe hier unter *Cyathaxonia*). Das einzige, was der Querschnitt der Fig. 14 bei Girty mit *Lindströmia* gemeinsam hat, ist der Besitz eines Säulchens, was aber sicher zu wenig ist, um eine generische Identifikation zu rechtfertigen. Girtys Figur 16a ist ein Querschnitt, der von seiner Figur 14 vollständig verschieden ist und mit ihr nur den Besitz eines Säulchens gemeinsam hat. Es kann aus den Abbildungen Girtys auf keinen Fall auf irgendein Genus geschlossen werden.

Cyathaxonia wird aus dem Ural und Timan angegeben, mit den Arten *Cyath. cornu* (eigentlich eine unterkarbonische Art!) und *Cyath. krotowi* Stuckenbergl. Soshkina nennt die Art *Cyath. cornu* aus der Artinskstufe. Das Genus hat sicher keinen stratigraphischen Wert.

Haack (1914, S. 486) beschrieb aus den Äquivalenten der Guadalupefauna *Cyathaxonia girtyi* n. sp. Diese Art erinnert in der Beschaffenheit des Querschnittes sehr an *Lindströmia permiana* Girty. An *Cyathaxonia* erinnern die von Girty und Haack abgebildeten Querschnitte auch nicht besonders, — ich habe dabei besonders die Abbildungen der Querschnitte von *Cyathaxonia* bei Carruthers, Geol. Magazine, Decade V. Vol. X, 1913, S. 49 ff, Tfl. III, im Auge.

Cyathocarinia wurde von Soshkina für eine Form aus der Artinskstufe aufgestellt. Sie betrachtet auch die bekannte *Cyathaxonia rushiana* aus dem oberen Unterkarbon von England (*Dibunophyllum*-Stufe) als *Cyathocarinia*.

Allotropiophyllum wurde von Grabau (1928) mit dem Genotyp *Allotropiophyllum sinense* aufgestellt. Das Genus wurde in China im Chihsia-Kalk (Perm) und im Yanghsing-Kalk (Oberkarbon) gefunden. Ich habe es in den Rattendorfer Schichten der Karnischen Alpen nachgewiesen. Das Genus ist also vorwiegend permisch. Es ist deswegen bemerkenswert, weil die dazu gehörigen Formen bisher als *Amplexus* angesprochen worden sind.

Amplexus gehört zu jenen alten Genera, welche durch das Herausziehen besonders charakterisierter Gruppen und deren Auffassung als neue Genera aufgeteilt werden müssen. *Amplexus* selbst ist recht schwer zu definieren, weil die Jugendstadien der typischen Art, *Amplexus coralloides* aus dem Unterkarbon von England, noch unbekannt sind. Es ist leicht möglich, daß die Formen, welche wegen des amplexoiden Charakters ihres reifen Zustandes als *Amplexus* bezeichnet werden, eine polyphyletische Gruppe darstellen.

Es ist z. B. bei *Amplexus abichi*, der aus Basleo, dem oberen Productus-Kalk, Djoulfa usw. angegeben wird, durchaus unsicher, ob es sich um *Amplexus* handelt.

Amplexus cristatus aus dem mittleren Productus-Kalk der Salt Range ist eine *Amplexocarinia* (Heritsch, 1937).

Amplexus arundinaceus wird in der Literatur auch als *Caminia* angegeben, was absolut unrichtig ist. Aber, ob diese Form

an *Amplexus coralloides* anzuschließen ist, bleibt noch gänzlich unsicher.

Amplexus coralloides aus dem Perm bedarf einer eingehenden vergleichenden Untersuchung. — Bis zur Durchführung dieser Untersuchung wird man das Vorhandensein dieser Art im Perm als unsicher ansehen müssen; Soshkina ist bereits den mir richtig erscheinenden Weg gegangen — sie hat aus der Artinskstufe eine Varietät, *Ampl. coralloides* var. *permocarbonica*, beschrieben.

Man wird wohl die Vertreter von *Amplexus* aus allen stratigraphischen Überlegungen, das Perm betreffend, vorläufig ausschalten müssen.

Amplexocarinia ist von Soshkina für Korallen aus der Artinskstufe aufgestellt worden. Ich habe das Vorkommen des Genus in den Auernigschichten und in den Rattendorfer Schichten der Karnischen Alpen nachgewiesen. Im Perm geht die Verbreitung des Genus bis in die Stufe von Djoulfa (*Amplexocarinia cristata*).

Lithostrotion, mit Hauptverbreitung im Unterkarbon. Das Genus, das im Oberkarbon eine geringe Verbreitung hat, wird nur mehr aus den Äquivalenten der Wolfcamp formation genannt.

Petalaxis kommt im Unter- und Oberkarbon, aber auch in recht hohen Schichten von Spitzbergen vor.

Clisiophyllum hat mit der typischen Entwicklung der *Columella* die Hauptverbreitung im Unterkarbon, kommt aber in dieser Form selten im Oberkarbon und mit einer Art noch im unteren Schwagerinenkalk vor. Die Einstellung des aus Basleo beschriebenen *Clisiophyllum torquatum* Rothpl. sp. bei diesem Genus muß bezweifelt werden.

Dibunophyllum hat seine typische Entwicklung im Unterkarbon, doch zeigt das permische *Dib. renzi* Heritsch noch dieselbe Art der *Columella*. In dem Säulchen herrscht auch Übereinstimmung zwischen dem *Dib. nontabulatum* Huang (Perm von China) und den typischen unterkarbonischen Arten; nicht besteht aber Gleichheit im Bau des Blasengewebes, im Fehlen der Tabulae und der inneren Mauer. Es ist wohl fraglich, ob die von Huang beschriebene Form bei *Dibunophyllum* bleiben kann.

Carcinophyllum hat auch die charakteristische Entwicklung im Unterkarbon. An diese Formen ist *Carcinophyllum indigae* Stuckenberg aus dem Ural-Timan anzuschließen. Das Säulchen des sogenannten *Carc. cristatum* aus Timor weicht so sehr vom Normaltypus ab, daß man an ein neues Genus wird denken müssen.

Carruthersella wurde auch für unterkarbonische Korallen errichtet. Die aus Timor beschriebene *Carruthersella wichmanni* weicht Herart vom Typus ab, daß Heritsch (Spitzbergen, 1937) für diese Form ein neues Genus, *Gerthophyllum*, vorgeschlagen hat.

Verbeekiella kommt nur im Perm vor. Genotyp ist *Verbeekiella australis* Beyr. sp.; *Verb. tubulosa* ist dagegen keine *Verbeekiella*.

Acrophyllum ist 1876 von Nicholson und Etheridge für eine devonische Form aufgestellt worden, welche Billings 1859 unter dem Namen *Clisiophyllum oneidaense* beschrieben hat. Das *Acrophyllum oneidaense* ist dann von Lambe (1901) beschrieben und abgebildet worden. Das bei Stuckenberg aus dem Ural-Timan beschriebene *Acrophyllum* hat aber, soweit die Abbildung es erkennen läßt, ein ganz anders gebautes Säulchen; es scheint sich nicht um *Acrophyllum* zu handeln.

Zeliaphyllum ist bisher nur aus dem unteren Schwagerinenkalk der Karnischen Alpen bekannt geworden.

Carinthiaphyllum ist ein Genus, dessen erster Vertreter in den Auernigsschichten der Karnischen Alpen, dessen letzter Vertreter im oberen Schwagerinenkalk derselben Gebirgsgruppe vorhanden ist.

Corwenia, aufgestellt von Smith und Ryder, hat *Lonsdaleia rugosa* als Genotyp. Das Genus beginnt also bereits im Unterkarbon.

Waagenophyllum ist ein rein permisches Genus.

Wentzelella ist ein Genus, von dem bisher nur permische Vertreter bekannt geworden sind.

Stylidophyllum hat als Genotyp *Lonsdaleia floriformis*. Das Genus ist also bereits im Unterkarbon vorhanden, hält aber nicht durch das ganze Perm an.

Polythecalis hat nur permische Vertreter geliefert; das Genus geht nicht bis in das oberste Perm.

Yatsengia hat nur Vertreter aus dem untersten Perm geliefert.

Lonsdaleoides hat bisher auch nur Vertreter aus dem tiefen Perm geliefert.

Thysanophyllum kennt man aus dem Unter- und Oberkarbon. Im Perm ist es in der Artinskstufe und im obersten Perm nachgewiesen.

Timania ist nur im untersten Perm vorhanden. Es ist ein Genus, das der Weiterentwicklung der karbonischen Caninien angehört.

Keyserlingophyllum ist bisher nur im untersten Perm gefunden worden. Es gehört in dieselbe Reihe wie *Timania*.

Palaeosmilia ist im Unterkarbon weit verbreitet. Eine besondere Gruppe ist im unteren Schwagerinenkalk der Karnischen Alpen, im rosaroten Trogkofelkalk und in Texas anzutreffen. Diese permischen Palaeosmilien stellen nicht die Fortsetzung jener des Unterkarbons vor, sondern sie sind ein neuer Zweig, der wohl auch von *Caninia* den Ausgangspunkt nimmt.

Caninophyllum ist aus dem obersten Unterkarbon beschrieben worden. Den ganzen Eigenschaften nach gehört die Koralle des Trogkofelkalkes, *Caninophyllum gortanii*, hierher.

Bothrophyllum ist aus dem Moskowian bekannt gemacht worden. Zu diesem Genus mag die aus dem Ural-Timan beschriebene Form gehören. Dagegen ist es wohl sehr zweifelhaft, ob die aus Kirilow beschriebene Form hierher gehört.

Caninia ist ein Großgenus, von dem im Unterkarbon, Oberkarbon und Perm neue Genera abzweigen (*Caninophyllum*, *Palaeosmilia*, *Keyserlingophyllum*, *Timania*, *Pectzia*). In *Caninia sensu lato* lassen sich mehrere Gruppen unterscheiden. So gehören z. B. die meisten von Stuckenberg (1895) beschriebenen Caninien, ferner die Caninien der Grenzlandbänke und des oberen Schwagerinenkalkes der Karnischen Alpen in die Gruppe der *Caninia cylindrica*, welche man als *Siphonophyllia* bezeichnet.

Dagegen ist es mehr als fraglich, ob die in den Äquivalenten der Word formation auftretenden „Caninien“, von Huang (1932) beschrieben, überhaupt mit *Caninia* — im weitesten Sinne — etwas zu tun haben.

Wichtige Literatur zu den rugosen Korallen des Perm.

- Abich H.: Eine Bergkalkfauna aus der Araxesenge bei Djonfa in Armenien. Wien, 1878.
- Astre G.: La faune permienne des gres à Products d'Ankitokazo dans le nord de Madagascar. Annales géol. du Service des mines, fasc. 4, 1934.
- Beyrich E.: Über eine Kohlenkalkfauna von Timor. Abhandlungen d. kgl. Akademie d. Wissenschaften, 1865, Berlin.
- Chi Y. S.: Notes on some Carboniferous and Permian corals of Dr. Erik Norin's collection from Sinkiang Province. Bulletin of the Geol. Society of China. Vol. XIV, 1935.
- Cowper-Reed F. R.: Upper Carboniferous fossils from Chitral and the Pamirs. Palaeontologia Indica, New Series, Vol. VI, Mem. 4, 1925.
- Paleozoic and mesozoic fossils from Yunnan. Palaeontologia Indica. Vol. X, Mem. 1, 1927.
- Anthracolitic faunas of the Southern Shan States. Geol. Survey of India, Records, 67. Bd., 1933.
- Diener C.: The Permian carboniferous fauna of Chitichun. Himalayan fossils. Palaeontologia Indica. Vol. XV, Vol. I, Pt. 3, 1898.
- Permian fossils of the Central Himalayas. Palaeontologia Indica. Ser. XV, Vol. I, 5, 1903.
- Anthracolitic fossils of the Shan States. Palaeontologia Indica. New Series, Vol. III, Mem. 4, 1911.
- Dobroljubova T. A.: The corals of the Upper Carboniferous of the Western slope of the Middle Urals and their stratigraphic importance. Transactions of the All-Union Scientific Research Institute of Economic Mineralogy. U. d. S. S. R., Fasc. 103, 1936.
- Rugose corals of the Middle and Upper Carboniferous and Permian of the North Urals. U. d. S. S. R., Akademie, 1936.
- Edwards, Milne: British fossil corals. Permian. Palaeontographical Society, 1852.
- Edwards, Milne et Haime J.: Monographie des polypiers fossiles des terrains paléozoïques. Paris, 1852.
- Enderle J.: Über eine anthrakolithische Fauna aus Balia Maaden in Kleinasien. Beiträge zur Palaeontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orientes. Bd. XIII, 1901.
- Etheridge R. A.: A monograph of the Carboniferous Invertebrata of New South Wales. I. Coelenterata. Memoirs of the Geol. Survey of New South Wales. Palaeontology, Nr. 5, Sidney, 1891.
- Felser K. O.: Mitteilung über einige stratigraphisch wichtige Korallen aus den obersten Naßfeldschichten und dem Trogkofelkalk. Anzeiger d. Wissenschaften in Wien, 1937.
- Fliegel G.: Über oberkarbonische Faunen aus Ost- und Südasien. Palaeontographica, Bd. 48, 1902.
- Frech F. und Arthaber G.: Über das Palaeozoikum von Hocharmenien und Persien. Beiträge zur Palaeontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orientes. Bd. XII, 1900.
- Geinitz H. B.: Versteinerungen des deutschen Zechsteins. 1848.
- Dyas. Leipzig, 1861/2.
- Germar: Versteinerungen des Mansfelder Kupferschiefers. 1840.
- Gerth H.: Die Anthozoen der Dyas von Timor. Palaeontologie von Timor, XVI, Stuttgart, 1921.
- Girty G. H.: The Guadalupian fauna. U. S. A. Geol. Survey. Professional Paper 58. Washington, 1908.

Grabau A. W.: Paleozoic corals of China. Tetraseptata. Palaeontologia Sinica. Ser. B. Vol. II. Fasc. 1. Peking, 1922.

— Palaeozoic corals of China. Tetraseptata. Palaeontologia Sinica. Ser. B., Vol. II, Fasc. 2. Peiping, 1928.

— The Permian of Mongolia. Natural History of Central Asia. Vol. IV, Washington, 1930.

Gregorio De: Sul Permiano di Sicilia. Annales de Géologie et de Paléontologie, Palermo, 52. Lieferung, 1930.

Haack W.: Über eine marine Permfauna aus Nordamerika nebst Bemerkungen über das Devon daselbst. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Gesellschaft, 1914.

Hayasaka I.: On the fauna of the anthracolitic limestone of Omimura in the Western part of Echigo. The Science Reports of the Tohoku Imp. University. Sendai, Japan. Second Series (geology). Vol. VIII, 1924/5.

Heritsch F.: Rugose Korallen aus dem Trogkofelkalk der Karawanken und der Karnischen Alpen. Naturwissenschaftliche Mitteilungen (Prirodoslovne Razprave), 2. Laibach, 1933.

— Waagenophyllum indicum aus Bela Crkva im westlichen Serbien. Annales géol. de la Péninsule Balkanique. Bd. XI, Fasc. 2. Belgrad, 1933.

— Waagenophyllum n. sp. und einige andere Fossilien aus dem Perm von Darreh-Duzdan (SW-Persien), in O. Kühn: Das Becken von Isfahan-Saidabad und seine altmiozäne Korallenfauna. Palaeontographica. Bd. 79, Abt. A, 1933.

— Die oberpermische Fauna von Zazař und Vrzedeneć in den Savefalten. Bulletin du Service géol. du Royaume de Yougoslavie. Vol. III/1, 1934.

— Korallen aus dem oberen Perm von Likodra im westlichen Serbien. Bulletin du Service géol. du Royaume de Yougoslavie. Vol. III, 1934.

— A new species of Waagenophyllum from the Permian of the Glass Mountains, Texas. American Journal of Science. Vol. 31, 1936.

— A new Rugose coral from the Lower Permian of Texas, with remarks on the stratigraphic significance of certain Permian coral genera. American Journal of Science. Vol. 32, 1936.

— Korallen aus der Moskauer, Gsehl- und Schwagerinenstufe der Karnischen Alpen. Palaeontographica, 83. Bd., Abt. A, 1936.

— Korallen aus dem Salt Range, aus Timor und aus Djoulfa. Sitzungsberichte d. Akademie d. Wissenschaften, Wien, Math.-nat. Kl., Abt. I, Bd. 146, 1937.

— Jungpalaeozoische Korallen aus Attika. Im Druck.

— Die Korallen des Jungpalaeozoikums von Spitzbergen. I. Teil. Im Druck.

Hinde G. J.: Notes on the paleontology of W. Australia. Geol. Magazine, New. ser. Dec. III, Vol. VII, Nr. 5, 1890.

Huang T. K.: Permian corals of Southern China. Palaeontologia Sinica, Ser. B, Vol. VIII, Fasc. 2. Peiping, 1932.

Jack R. and Etheridge R.: The geology and paleontology of Queensland and New Guinea. London, 1892.

Kayser E.: Oberkarbonische Fauna von Lo-Ping. In Richthofen: China. Vol. IV, Berlin, 1883.

King: Monograph of the Permian fossils of England. 1850.

Köker E. M. J.: Anthozoa uit het Perm van het eiland Timor. Jaarboek van het Mijnwezen, 1922. Verhandelingen. S'Gravenhage, 1924.

Koninck L. G. De: Recherches sur les fossiles paléozoïques de la Nouvelles Galles du Sud (Australie). Mémoires de l'Académie de Belgique. 1876/7.

Krotow P.: Geol. Forschungen am westlichen Ural-Abhang in den Gebieten von Tscherdyn und Ssolikamsk. Mémoires du Comité géol. St. Petersburg. Vol. VI, 1888.

Lange E.: Eine mittelpermische Fauna von Guguk Bulat. Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Sumatra, herausgegeben von Tobler, Nr. 5. Verhandelingen van het geologisch Mijnboukundig Genootschap voor Nederland en Kolonien. Geol. Serie. S'Gravenhage. Deel VII, 1925.

Licharew B.: Die Fauna der permischen Ablagerungen aus der Umgebung der Stadt Kirilow im Gouvernement Nowgorod. Mémoires du Comité géol. St. Petersburg. N. S. Lief. 85, 1913.

Loczy L. v.: Beschreibung der Säugetier-, Trilobiten- und Molluskenreste und der paläontologisch-stratigraphischen Resultate der Reise des Grafen Béla Szechenyi in Ostasien. Bd. III der Wissenschaftlichen Ergebnisse der Reise des Grafen Béla Szechenyi in Ostasien. Budapest, 1898.

Mansuy H.: Contribution à la carte géol. de l'Indochine. Paléontologie. 1908.

— Mission du Laos. Géologie de l'Indochine. Vol. I, Art. 4, 1912.

— Contribution à la géologie de Tonkin. Service géol. de l'Indochine, mémoires. Vol. I, Fasc. 4, 1912.

— Mission du Laos. Service géol. de l'Indochine. Mémoires. Vol. I, Fasc. 4, 1912.

— Faunes des calcaires à Productus de l'Indochine. Mémoires du service géol. de l'Indochine. Vol. II, Fasc. 4, 1913.

Martin K.: Sedimente Timors, Sammlung des geol. Reichsmuseums in Leiden. I. Serie, Beiträge zur Geologie Ostasiens und Australiens. Leiden, 1882/3.

Moeller: Über die bathologische Stellung der Djoulfaschichten. Neues Jahrb. Min. Geol. Pal., 1879.

Ozawa Y.: Paleontological and stratigraphical studies on the Permian carboniferous limestone of Nagato. II. Journal of the College of Science, Imp. University of Tokyo. Vol. 45, 1923/5.

Penecke K. A.: Über eine neue Korallengattung aus der Permformation von Timor. Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indie. Vol. 37, 1908.

Roemer F.: Über eine Kohlenkalkfauna der Westküste von Sumatra. Palaeontographica, Bd. 27, 1880.

Rothpletz A.: Die Perm-, Trias- und Juraformation auf Timor und Rotti im indischen Archipel. Palaeontographica, Bd. 39, 1892.

Soshkina E.: Les coraux du Permien inférieur (Etage d'Artinsk) du versant occidental de l'Oural. Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou, 1925. Nouv. sér. 33, Section géol., Vol. III.

— Die unterpermischen Korallen des westlichen Abhanges des nördlichen Uralgebirges. Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou. Vol. 36, 1928, Section géol., Vol. VI.

— The Lower Permian corals of the Oufimskoe Plateau. Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou. Section géol., Vol. X, 1932.

Stanley Smith: Two anthracolitic corals from British Columbia and related species from the Tethys. Journal of Paleontology, 1935.

Stuckenberg A.: Korallen und Bryozoen der Steinkohlenformation des Ural und Timan. Mémoires du Comité géol. St. Petersburg, Vol. X, Nr. 3, 1895.

— Allgemeine geologische Karte von Rußland, Blatt 127. Mémoires du Comité géol., St. Petersburg. Vol. XVI, Nr. 1, 1898.

Toula F.: Permocarbonische Fossilien von der Westküste von Spitzbergen. Neues Jahrb. Min. Geol. Pal., 1875.

Volz W.: Zur Geologie von Sumatra. Geol. u. pal. Abhandlungen, herausgegeben von Koken. Bd. X, N. F. Bd. VI, 1904.

Waagen W. and Wentzel J.: Salt Range fossils. Productus limestone fossils. Subkingdom Coelenterata. Memoirs of the geol. Survey of India. Palaeontologia Indica. Ser. XIII, Vol. I, Calcutta, 1887.

Yabe H.: Materials for a knowledge of the Anthracolitic fauna of Japan. Journal of geol. Society of Tokyo. Vol. 9, 1902.

Yabe H. and Hayasaka I.: Paleozoic corals from Japan, Korea and China. Journal of the Geol. Society of Tokyo, 1915.

Yos S. S. and Huang T. K.: The coral fauna of the Chihsia limestone of the Lower Yangtze Valley. Palaeontologia Sinica, Ser. B, Vol. VIII, Fasc. I, Peiping, 1932.
