



Abschliessende palaeontologische Bearbeitung der Sammlungen F. von Richthofens, die Untersuchung weiterer fossiler Reste aus den von ihm bereisten Provinzen sowie den Entwurf einer erdgeschichtlichen Uebersicht China's

Vollständiger

Titel: Abschliessende palaeontologische Bearbeitung der Sammlungen F. von Richthofens, die Untersuchung weiterer fossiler Reste aus den von ihm bereisten Provinzen sowie den Entwurf einer erdgeschichtlichen Uebersicht China's: Ergebnisse eigener Reisen und darauf gegründeter Studien

PPN: PPN647538857

PURL: <http://resolver.staatsbibliothek-berlin.de/SBB0000451000050000>

Erscheinungsjahr: 1911

Signatur: 4" Un 5324-5<a>

Kategorie(n): Historische Drucke, Ostasiatica, Geschichte / Ethnographie / Geographie

Projekt: SGG 6,25 Digitalisierung des Sondersammelgebiets Ost- und Südostasien der Staatsbibliothek zu Berlin - westlicher Bestand

Strukturtyp: Band

Seiten (gesamt): 421

Seiten (ausgewählt): 1-421

Lizenz: Public Domain Mark 1.0

P1916.940

CHINA.

ERGEBNISSE EIGENER REISEN

UND

DARAUF GEGRÜNDETER STUDIEN

VON

FERDINAND FREIHERRN v. RICHTHOFEN



FÜNFTER BAND

ENTHALTEND DIE

ABSCHLIESSENDE PALAEOONTOLOGISCHE BEARBEITUNG DER SAMMLUNGEN F. VON RICHTHOFENS, DIE UNTERSUCHUNG WEITERER FOSSILER RESTE AUS DEN VON IHM BEREISTEN PROVINZEN SOWIE DEN ENTWURF EINER ERDGESCHICHTLICHEN UEBERSICHT CHINA'S

VON

DR. FRITZ FRECH.

Mit 31 Tafeln Versteinerungen, 3 geologisch-geographischen Kartenskizzen und Tabellen.

BERLIN 1911

VERLAG VON DIETRICH REIMER (ERNST VOHSEN).

Un 5324^a

-5

4^o

Das Uebersetzungsrecht vorbehalten.

VORWORT UND EINFÜHRUNG ZUM V. BANDE.

Im Jahre 1894 übergab FERDINAND VON RICHTHOFEN anlässlich der Vorbereitungen zur Bearbeitung von Süd-China die von ihm bei Nanking, in Shantung und am Yangtze gesammelten Versteinerungen dem Verfasser. Später kamen die weiteren bei der Abfassung des IV. Bandes noch nicht berücksichtigten palaeozoischen und mesozoischen Faunen hinzu, deren Vorkommen der verewigte Meister mir ebenfalls wiederholt erläutert hat. Wenn zunächst nur eine kurze Arbeit im Neuen Jahrbuch für Mineralogie sowie gelegentliche Angaben in meinem Handbuch der Erdgeschichte erschienen sind, so beruht der langsame Fortschritt vor allem auf den Verschiedenheiten zwischen dem Jungpalaeozoicum in Mitteleuropa und Asien. Erst nachdem die Untersuchungen deutscher Forscher — C. DIENER, NOETLING und WAAGEN — im Pandschab und im indischen Hochgebirge über diese schwierigen Fragen Licht verbreitet hatten, konnte mit Aussicht auf Erfolg die Deutung der zerstreuten Vorkommen Chinas versucht werden.

Neben den rein wissenschaftlichen Untersuchungen ist mit der Bestimmung der carbonischen und dyadischen Versteinerungen die praktisch wichtige Frage nach dem Alter der chinesischen Kohlenschätze eng verknüpft. Wenn schon die Reisen FERD. VON RICHTHOFEN's in hervorragendem Maasse der Erforschung ihres geologischen Vorkommens galten, so musste sich auch die palaeontologische Bearbeitung vor Allem diesem Gegenstande zuwenden:

Die Frage, ob dieselben leitenden thierischen und pflanzlichen Versteinerungen in China wie in Europa den Weg zu verborgenen Schätzen weisen, ist von so grosser national-ökonomischer und politischer Bedeutung, dass der Inhalt des IV. und V. Bandes¹⁾ des vorliegenden Werkes vorwiegend dieser Frage gewidmet wurde. Es mag vorgreifend bemerkt werden, dass trotz der Mannigfaltigkeit der schon von den Palaeontologen des IV. Bandes nachgewiesenen Kohlenformationen die Bearbeitung der letzten Sammlungen noch eine wichtige Fortsetzung der mesozoischen Brennstoffe, d. h. den Nachweis von Unterkreide-Kohle in Sz'tshwan erbrachte.

¹⁾ Nur 13 von 54 Tafeln im IV. Bande, 10 von 31 Tafeln im V. Bande stellen ältere marine Fossilien dar.

Eine weitere wichtige — von FERDINAND VON RICHTHOFEN schon im Gelände klar erkannte Veränderung gegenüber dem IV. Bande betrifft den Nachweis, dass die überwiegende Masse der chinesischen Kohlen der Dyas, andere Vorkommen dem Untercarbon angehören; die der europäischen productiven Steinkohlenformation gleichstehenden Vorkommen in Südchina sind rein marin¹⁾ und nur in Kansu fand LÓCZY ein wenig bedeutendes Vorkommen obercarbonischer Kohlen. Die oberste Dyas ist im Süden des Reiches eine wichtige Kohlenformation.

Der grosse Umfang, den die Bearbeitung des jungpalaeozoischen Thier- und Pflanzenreichs in beiden Bänden erfordert, machte andererseits eine monographische Behandlung der gesammten fossilen Fauna unmöglich. Die Beschreibung der cambrischen Thierwelt würde wesentlich eine Wiederholung der Arbeiten von MONCKE (für Shantung) und MANSUY (für Tongking) sein. Ich beschränke mich daher hier auf die kurze Inhaltsangabe und bringe ebenso bei der Darstellung der jungtertiären Säugethiere nur eine Zusammenfassung der palaeontologischen Studien KOKEN'S und SCHLOSSER'S. Auch die Untersuchungen ZEILLER'S über die fossilen Pflanzen von Tongking und Südchina wurden nur in ihren die Altersbestimmung der umschliessenden Schichten ändernden Schlussfolgerungen wiederholt. Trotz des grossen Reichthums an palaeontologischen Schätzen, die der Rest der RICHTHOFEN'schen Sammlungen enthielt, konnte ich mich nicht auf sie beschränken. Etwa gleichzeitig mit den ersten, durch den Erforscher China's selbst veranlassten Untersuchungen übersandte EDUARD SUESS mir die palaeozoischen von STOLICZKA und BOGDANOWITSCH in Centralasien gesammelten Versteinerungen zur Bearbeitung und des gleichen Vertrauens würdigte mich der um die Aufnahme von Süd- und West-China hochverdiente L. VON LÓCZY. Auch meine eigene — in Gemeinschaft mit meiner Frau und G. VON ARTHABER 1897 ausgeführte Untersuchung des mittleren Araxes zwischen Eriwan und Dzulfa förderte viele für den Vergleich mit China wichtige Ergebnisse.

Ausser den eben erwähnten Sammlungen habe ich die von Herrn Bergingenieur ABENDANON und von Herrn Bergrath CREMER in Sz'-tshwan entdeckten Versteinerungen untersuchen können. Dazu kommen die südchinesischen von Herrn Dr. YABE nach Europa mitgebrachten palaeozoischen Fossilien und endlich die Sammlungen des British Museum²⁾, der Ecole des Mines³⁾ sowie der Sorbonne in Paris.

¹⁾ Abgesehen von den palaeontologisch noch nicht genauer bestimmten Kohlen in Kwangtung.

²⁾ Dank der Zuvorkommenheit des Herrn Dr. BATHER und S. WOODWARD wurden auch diese nach Breslau gesandt.

³⁾ Die dort vorhandenen von DEPRAT, LANTENOIS, MANSUY und ZEIL herrührenden Sammlungen aus Süd-Yünnan und Tongking wurden von DOUVILLÉ, MANSUY und ZEILLER bearbeitet; einzelne Faunen konnten im Folgenden erneut Dank der Liebenswürdigkeit von Prof. DOUVILLÉ und Dr. DOUVILLÉ durchgearbeitet und mit den übrigen Vorkommen verglichen werden. Ganz besonderen Dank schulde ich der ausserordentlichen Mühe, mit der Herr Dr. TIESSEN die Aufsuchung der schwer zu entziffernden chinesischen Ortsnamen übernommen hat. Nur auf Grund dieser Arbeit waren die Ergebnisse der palaeontologischen Untersuchung verwendbar.

Dass trotz des grossen Umfangs des Materials noch manche stratigraphische und viele tektonische Fragen besonders in Südchina ihrer Lösung harren, zeigt am besten der Versuch einer Uebersicht der Erdgeschichte Chinas, der den Schluss des V. Bandes bildet. Eines aber trat mir in jedem Stadium meiner Arbeit immer wieder entgegen — die unübertroffene Beobachtungsschärfe des dahingeshiedenen Meisters, der oft im Felde das Alter der Schichten richtiger erkannte als die mühsame palaeontologische Forschung, der ferner aus der Combination weniger Beobachtungen häufig die Grundzüge eines Gebirgsbaus erschloss, der erst viel später durch ausgedehnte Reisen der Nachfolger als richtig erwiesen wurde.

Breslau im August 1911.

F. FRECH.

I N H A L T.

	Seite
Vorwort und Einführung	III
Verzeichnis der Tafeln	XI
Verzeichnis der Karten	XII
Tabellen	XII
—	
Das Silur von China	1
Das Untersilur	2
Oberes Untersilur und tiefstes Obersilur in Südchina	14
Das Devon Chinas	18
Unteres Mittel-Devon in Tongking	19
Uebersicht des Devon in Ost- und Centralasien	25
Mittleres und oberes Devon in Süd-China und Tongking	33
A. Revision einiger Brachiopoden-Arten	33
B. Brachiopoden des oberen Mitteldevon in Süd-Yünnan	35
C. Brachiopoden des Oberdevon in Süd-Yünnan	37
D. Ein vereinzelter Goniatit in Yünnan	39
E. Mitteldevonische Korallen und Crinoiden in Süd-Yünnan	40
Zusammenfassung über Yünnan	44
Mitteldevonische Korallen aus den westlichen Theilen der Provinzen Sz'-tshwan und Kansu	45
Devonische Korallenkalke in Centralasien	49
1. Mitteldevon am Tiën-shan	49
2. Isolirtes Vorkommen vom Fort Tongitár	54
3. Korallen im mittleren Kwenlun	54
4. Altersstellung	55
Zusammenfassung über das Devon	57
Die Schichtenfolge in Tongking und Süd-Yünnan (Tabelle)	58
Das Carbon Chinas	59
Vorbemerkung	59
A. Das Untercarbon	60
Untercarbon von San-tiau-hö (Shansi)	65
Beschreibung der Versteinerungen	66

	Seite
B. Untercarbonische Versteinerungen aus Shantung und dem Yangtze-Gebiet	71
C. Oberes Untercarbon aus dem Süden von Sz'-tshwan	81
Beschreibung einzelner Arten	84
Untercarbon von Band-ji-kou (Profile)	86
Das obere Untercarbon in Vorderasien	86
Der Uebergang von Devon und Carbon am Arpatschai	89
Das Obercarbon Chinas	92
Die Ausbreitung des obercarbonischen Fusulinenkalks	92
Die Untere Stufe des Oberpalaeozoicums von Darwas	94
Die obere Stufe = Dyas	96
Das Obercarbon in Süd-China	98
Dyas in Südchina und Tongking (n. DEPRAT)	99
Zur Kenntniss obercarbonischer Fossilien	102
Die Dyas	103
Dyadische Kohlenschichten von Lo-ping	103
Zur Revision der Dyas-Fauna von Lo-ping	103
Untere Neodyas (früher Carbon) von Tshau-tiën	138
Das Ta-pa-shan-Profil bei Tshau-tiën	138
Beschreibung der Arten	139
Zur Horizontirung der oberen Schiefer, Kalke und Kieselschiefer von Tshau-tiën	147
Die Dyas in Süd-Yünnan, Tongking, Laos und Burmah	149
A. Allgemeines	149
Die Brachiopodenkalke in Süd-Yünnan	150
B. Beschreibung der einzelnen Faunen	152
a. San-xa, Tongking	152
b. Kieselkalke von Lou-Mé-J	155
c. Hellgraue reine Kalke von Lou-nan-tshéou	157
d. Dunkle Sandsteine von Ngan-Tshwang	158
e. Kieselkalke von Laos	158
f. Brachiopodenschiefer des Salwien River, Burmah	159
Uebersicht der Brachiopoden der Neodyas von Tongking und Yünnan	160
Zerstreute Dyasvorkommen in Mittel- und Südchina: Nanking, Yerkalo, Tshung-tiën usw.	162
a. Nanking	162
Die mitteldyadische Fauna der Nankinghügel	166
Zerstreute Dyas-Vorkommen Süd-Chinas: Yü-tshou (Honan); Ho-chang, Sung-kan (Provinz Kwéitshóu); Chao-hue, Wu-tshang (Hupéi); Tung-ye, Sung-shan, Yünnan-fu, Tshung-tiën, Jung-tshang-fu (Yünnan); Tali-shan, Yerkalo am Lant-san-kiang (Yünnan); Tung-tszé, Tze-de, Kwan-yien-chao (Sz'-tshwan)	167

Beschreibung der Arten	168
Kieselkalke der Neodyas von Hsin-tan, Mitau-Klamm am Yangtze (Provinz Hupéi)	175
Altersbestimmung der Kieselkalke von Hsin-tan (Hupéi) in der Mitau- Klamm	176
Dyaskohlen mit marinen Einlagerungen in Liautung	177
Rothliegend-Kohlen mit Pflanzen-Resten von Shansi, Tshili, Kiangsi und der Mandschurei	178
Limnische Rothliegendkohlen in Kiangsi, Tshili, Liautung und der Mandschurei	178
Die Rothliegendkohlen von Shansi	180
Ueber Entstehung der Rothliegendkohlen in Shansi	182
Obere Neodyas von Hunan, Ngan-whei und Hupéi	184
Beschreibung der Arten	185
Ueber ein locales Vorkommen der oberen Dyas in Ngan-hwei	190
Dyadische Kohlenschiefer von Shi-hwui-yau, Provinz Hupéi	194
Die Dyas Chinas (Zusammenfassung)	195
Allgemeines	195
China während der Dyaszeit	195
Neodyas	198
Productives Steinkohleengebirge mit marinen Schichten	198
Mittlere Dyas: Lo-ping	199
Die Trias in China	203
Oberdyadische (? Untertriadische) Kohlen in Hunan (Südchina)	203
Untertrias in der Provinz Kwéitshóu	204
Mitteltrias der Provinzen Kwéitshóu und Yünnan	204
Trias in der Provinz Sz'-tshwan	207
Die Trias in Tongking	207
Die Trias der nördlichen Shan-Staaten	209
Burma und Karenn-Land	211
Rhaetische Kohlen und Ueberkohlen-Sandstein im Norden Chinas	211
Beschreibung eines untertriadischen Ammoniten	212
Rückblick auf die Entwicklung der chinesischen Trias (Tabelle)	213
a. Untertrias	216
b. Die mittlere Trias	217
c. Die obere Mitteltrias und Obertrias	217
Die Festlandsperioden: Jura einschl. des Rhaet, Kreide, Unteres und Mitt- leres Tertiär	219
a. Rhaetkohlen in Tongking	219
b. Rhaetkohlen in Yünnan	220
c. Die Jura-Kohlen Nord-Chinas und von Sz'-tshwan	220
Die Entwicklung der Kreide im Osten von China	221

	Seite
Wealden-Kohlen und Thon in Sz'-tshwan	221
Der Wealdenthon in Sz'-tshwan (Beschreibung der Arten)	222
Jungtertiär und Quartär	226
Pliocaene und Quartäre Säugethiere in China	226
a. Das Vorkommen	226
b. Uebersicht der jungtertiären Säugethiere (Tabelle)	232. 233
c. Vergleich mit den Nachbargebieten	234
Die Quartärfauna	238
Die lebenden Säugethiere Chinas in ihrer Beziehung zur Vergangenheit	238
In Südchina	239
In Nordchina	240
Die geologisch-geographische Bedeutung der Thierwelt Chinas	242
Zusammenfassung (Kurze Uebersicht der Geschichte der Meere und Gebirge	
in China)	243
A. Geschichte der Meere	243
B. Skizze des Gebirgsbaus Chinas	247
C. Zusammenhang zwischen Faltungsperioden und Erdgeschichte	250
1. Palaeozoicum	250
2. Obertriadische und tertiäre Gebirgsbewegungen	253
D. Die Steinkohlen Chinas	258
(Mit zwei Ansichten chinesischer Kohlengruben)	
Chinas Kohenschätze im Vergleich mit anderen Ländern	264
Ausblick auf die industrielle Entwicklung Chinas	265

VERZEICHNISS DER TAFELN.

(Am Schluss des Bandes.)

Tafel

- 1 Discoceren von I-tshang (Untersilur).
- 2 Untersilurische Orthoceren aus verschiedenen Theilen Chinas mit Vergleichsstücken.
- 3 Untersilurische Gastropoden.
- 4 Silur und Devon in Süd-China.
- 5 Grenze von Unter- und Mitteldevon in Ostasien (Sibirien) und Südost-Asien (Tongking).
- 6 Höheres Devon von Süd-Yünnan; Brachiopoden, Korallen, Crinoiden.
- 7 Höheres Devon.
- 8 Mitteldevon — Korallen aus Centralasien und Vergleichsstücke.
- 9 Oberes Mitteldevon. Mitteldevonische Korallen von Sz'-tshwan.
- 10 Devonische und Carbonische Korallen aus Südchina und Tongking (nebst einem südchinesischen Carbon-Brachiopoden).
- 11 Brachiopoden des Untercarbon von Shantung.
- 12 Brachiopoden des oberen Untercarbon von Nord- und Mittelchina.
- 13 Untercarbon von San-tiau-hö (Shansi) und Vergleichsstücke.
- 14 Trilobiten, Nautilen und Brachiopoden von Lo-ping.
- 15 Zweischaler von Lo-ping.
- 16 Nautilen, Gastropoden und Brachiopoden von Lo-ping.
- 17 Aviculopecten und Pseudomonotis von Lo-ping.
- 18 Orthiden und Orthothetinen von Lo-ping.
- 19 Productiden von Lo-ping.
- 20 Aulosteges und Lyttonia aus der Neodyas verschiedener Fundorte.
- 21 Productiden von Lo-ping.
- 22 Productus-Arten der Dyas von Nanking.
- 23 Brachiopoden von Nanking (Untere Neodyas) und Vergleichsstücke.
- 24 Neo-Dyas von S.-Yünnan und Tongking.
- 25 Die jüngere Dyas-Fauna vom Tapashan, Prov. Sz'-tshwan.
- 26 Orthothetes und Streptorhynchus aus der Dyas von Südchina.
- 27 Dyadische Productiden, Orthiden und Spiriferinen aus Südchina.

Tafel

- 28 Reticularia und Athyris aus der Neodyas Südchinas mit Vergleichsstücken.
 29 Zweischaler und ein vereinzelter Gastropod der obersten Dyas von Whang-i-kang, Hunan.
 30 Die Marine Trias in Süd-China und Tongking.
 31 Zweischaler des Wealdenthons vom Yang-tszë.
 Primitive Gewinnungsmethode der Kohlen (Photographien) 258

 VERZEICHNISS DER KARTEN.

	Seite
Karte 1. Untercarbon	} 242
„ 2. Dyas	
„ 3. Trias	
Grundkarte.	

 TABELLEN.

I. Schichtentafel von Süd-Yünnan und Tongking	58
II. Vergleichende Uebersicht der Trias in China und den angrenzenden Gebieten	213. 214
III. Die tertiären Säugethiere in China nach SCHLOSSER	232. 233

DAS SILUR VON CHINA.

In China hat F. VON RICHTHOFEN an verschiedenen Punkten im Norden (Liautung) und im Süden untersilurische Versteinerungen gesammelt. Die bei Kiau-tshang-pa (Südchina) vorkommenden Reste gehören dem höheren Untersilur¹⁾ an. Neben einer wenig bezeichnenden *Calymene* und einer *Orthis* aus der Gruppe der *O. calligramma* finden sich Trilobiten aus den Gattungen *Asaphus* und *Trinucleus*; das letztere Genus besitzt seine Hauptverbreitung bekanntlich im höheren Untersilur. Vom Lun-shan SW von Tshönn-kiang (Provinz Kiangsu), Mittelchina stammen aus Kalken, welche zum Theil dem bekannten baltischen Backsteinkalk gleichen, einige Versteinerungen, welche auf Untersilur (Orthocerenkalk) hinweisen.

Durch neuere Forscher — THEO LORENZ, B. WILLIS, L. v. LOCZY und die französischen Geologen ist seitdem dieses Untersilur in ganz allgemeiner Verbreitung von Liautung (n. RICHTHOFEN) und Schantung bis Yünnan und Tongking nachgewiesen worden. Die allgemeine Verbreitung und der gleichförmige Charakter der in Kalken erhaltenen Fauna lassen eine zusammenhängende palaeontologische Darstellung geboten erscheinen. Erst in Tongking (n. MANSUY) und in Oberbirma (n. C. REED) beginnt eine andere Entwicklung des älteren Silurs. Besonders ist für Tongking das Vorwiegen schieferiger Bildungen wichtig und weist auf die Annäherung an ein südliches Festland hin, während in China vielmehr Uebereinstimmung mit dem südbaltischen Untersilur herrscht.

Obersilur ist aus den südlichen Theilen des Reiches sowie aus Tongking bekannt.

¹⁾ E. KAYSER bei RICHTHOFEN dieses Werk IV p. 48.

1. DAS UNTERSILUR.

1. Orthocerenkalke des tieferen Untersilur vom Lun-shan.

40 li (bezw. 50 li) WSW von Tshönnkiang, Provinz Kiangsu, Mittelchina.

Asaphus sp.

Das Fragment eines Asaphus-Pygidioms (50 li SW von Tshönnkiang) stammt aus hellgrauem Kalk und gehört zu der Gruppe des *Asaphus expansus*. Obwohl eine nähere Bestimmung der Art wegen des mangelhaften Erhaltungszustandes ausgeschlossen ist, tritt doch die Verschiedenheit von dem durch KAYSER (China, IV. Taf. III Fig. 4) abgebildeten, von Kiau-tshang-pa stammenden Fragment deutlich hervor. Ein Bruchstück eines Körperinges ist kaum zur genauen Bestimmung geeignet.

Auch in Ostsibirien aus den rothen Schichten von Krivoluzk an der Lena zwischen Katschuk und Wit liegt bisher nur die Angabe von TOLL¹⁾ über das Vorkommen von Asaphiden vor.

Endoceras duplex WAHLENB.

Vergl. u. a. F. RÖMER, *Lethaea palaeozoica*, Taf. VI Fig. 2 a, 2 c.

Es liegt ein 7 Kammern umfassendes Bruchstück vor, in welchem der Siphon unmittelbar am Rande liegt. Die Schale ist erhalten, die Sculptur jedoch nicht deutlich. Trotzdem feinere Einzelheiten fehlen, handelt es sich jedenfalls nicht um das durch den Besitz deutlicher Rippen ausgezeichnete *O. vaginatum*; alles, was an dem einen Exemplar beobachtet werden konnte, stimmt mit *Endoceras duplex* überein. Zwei isolirte Siphonen besitzen ebenfalls eine schräg gerippte Aussenseite, also das bezeichnende Merkmal der skandinavischen Exemplare.

Selbst wenn man auf Grund der immerhin nicht vollkommen erhaltenen Merkmale die Bestimmung der Species anzweifeln wollte, so bleibt doch die Gattungsbestimmung sicher, und diese ist bereits für die Altersbestimmung als tieferes Untersilur (Orthocerenkalk = Arenig) entscheidend. Der Fundort liegt 50 li SW von Tshönnkiang, Provinz Kiangsu. Ein weiteres *Orthoceras* vom selben Fundort gestattet keine nähere Bestimmung.

Orthisina squamata v. PAHLEN.

v. PAHLEN, *Monographie der baltischen Orthisinen*. Taf. II Fig. 1—4 p. 20.

Eine grössere Anzahl junger Brachiopoden dürften zu derselben Art wie ein etwas grösseres Exemplar zugehören, das die Gattungscharaktere von *Orthisina* — convergirende Zahnstücken und ein Medianseptum in der grossen Klappe —

¹⁾ v. TOLL, *Referat über OBRUTSCHEW N. Jahrbuch 1895*. II. p. 109.

deutlich erkennen lässt. Die Area ist im Verhältniss hoch und von oben her durch ein Pseudodeltidium geschlossen.

Eine sichere Speciesbestimmung ist unmöglich, da die Oberfläche kaum irgendwo unversehrt erhalten ist. Doch stimmt das erwähnte grössere Exemplar mit einem PAHLEN'schen Originale, das sich im Breslauer Museum befindet, wenigstens in allen wahrnehmbaren Merkmalen überein. Die Identificirung mit der Art des baltischen Echinosphäritenkalkes kann jedoch nur mit Vorbehalt erfolgen.

Vorkommen 50 li SW von Tshönnkiang, Provinz Kiangsu. Eine andere *Orthisina* (*O. cf. hemipronites*) lag mir von I-shóu-fu, Provinz Hupéi, vor, wo sie mit *Iliaenus* und *Isotelus sp.* zusammen vorkommt.

Orthis cf. calligramma DALM.

Ein schlecht erhaltenes Bruchstück der bekannten viel citirten Art stimmt mit den Formen überein, die KAYSER unter diesem Namen von Kiau-tshang-pa beschrieben hat (China. IV. Taf. III Fig. 10—13).

Ueber die Horizontirung des Untersilur vom Lun-shan.

(Prov. Kiangsu.)

Obgleich die vorliegenden Reste spärlich und keineswegs günstig erhalten sind, ist eine Altersbestimmung mit ziemlicher Genauigkeit möglich. *Raphistoma sinense* FRECH (s. u.) und *Asaphus* deuten im Allgemeinen auf Untersilur hin, *Endoceras duplex* WAHLB., dessen Bestimmung kaum zweifelhaft ist, und *Orthisina squamata* PAHLEN, welche der baltischen Art jedenfalls sehr nahe steht, sind auf die tieferen Horizonte dieser Abtheilung beschränkt. Auch die sonstigen, nicht genau bestimmbar Resten entsprechen der Deutung als tieferes Untersilur (= baltischer Orthocerenkalk = Arenig in England und Chazy-Calciferous in Nordamerika). Als Beispiel eigenthümlicher petrographischer Uebereinstimmung ist ein ebenfalls vom Lun-shan stammendes Handstück zu erwähnen, welches dem baltischen Backsteinkalke entspricht.

Das Vorkommen von tief-untersilurischen Schichten ist für China wichtig; vorher war durch KAYSER (China, IV. p. 48) nur Obersilur von Kiau-tshang-pa und Tshau-tiën (= Llandoverly bezw. Wenlock), sowie höheres Untersilur von der erstgenannten Localität bekannt geworden. Hier finden sich neben dem im ganzen Untersilur verbreiteten *Asaphus* Reste von *Calymmene* und *Trinucleus*; beide Gattungen erreichen erst im oberen Theil des Untersilur grössere Häufigkeit. Die nach der grossen Häufigkeit der Gattung *Trinucleus* genannten Schichten kennzeichnen die obere Grenze des Untersilur. Auch E. KAYSER bezeichnet das Alter des dunklen Trilobiten-Kalkes von Kiau-tshang-pa als unter- oder mittelsilurisch.

2. Systematische Beschreibung der Arten

aus dem oberen Untersilur von T-shang-fu, Hupéi und von Liautung.

FAMILIE LITUITIDAE.

Die Lituitiden im engsten Sinne umfassen die Gattungen *Lituites*, *Ophidioceras* und *Ancistroceras* (= *Strombolituites* und *Rhynchorthoceras* REMELÉ). Der eingerollte oder eingekrümmte Schalenanfang findet sich in ähnlicher Entwicklung bei *Discoceras* und *Esthonioceras* NÖTLING. Aber Sculptur und Mündungsform ist bei Lituitiden und Discoceren gänzlich verschieden: während die Letzteren den Ausgangspunkt der Nautileen insbesondere von *Syringoceras* bilden, ähneln die Lituitiden den ältesten Ammonoiten. Discoceren und *Esthonioceras* besitzt eine Sculptur, die lediglich eine starke Zurückbiegung den Anwachsstreifen auf der Aussenseite aber keine Seitenohren erkennen lässt (Taf. 1 Fig. 1 b, c, 2 a, b und 3 a).

Die Grundzüge der Sculptur und des Mündungssaums sind dagegen bei den Lituitiden und den ältesten Goniatiten die gleichen. Die Externseite der Schale entspricht einem Ausschnitt (Sinus) der Mündung, der jederseits von 2 mehr oder weniger weit vorspringenden Ohren begrenzt ist.

Auf der Innenseite der Windung verlaufen Sculpturlinie und Mündungssaum gradlinig.

Die untersilurischen Lituitesarten wie *Lituites perfectus* WAHL., *procerus* REM. und *Lituites lituus* zeigen auf den gradlinigen Theilen des Gehäuses eine Abschwächung des wellenförmigen Verlaufes der Anwachsstreifen. Diese wellenförmigen Windungen sind sowohl auf den inneren Theilen des Gehäuses wie nahe der Mündung deutlich ausgeprägt.

Um die Frage der Zusammengehörigkeit der Lituitiden und der ältesten Goniatiten endgültig zu entscheiden, müsste der Schalenanfang der Lituitiden bekannt sein. Ich glaube nun, an einem leider nicht günstig erhaltenen Exemplar von *Lituites Lasaulxii* REM., (Mus. Breslau) eine blasenförmige Anfangskammer zu sehen. Aber selbst, wenn diese Beobachtung sich nicht bestätigen sollte, so ist der Nachweis der blasenförmigen Anfangskammer bei *Orthoceras* schon erbracht worden.

Es läge nun nahe, den Ursprung der Goniatiten in dem obersilurischen *Ophidioceras* zu suchen. Jedoch konnte ich mich bei gut erhaltenen böhmischen Exemplaren von *Ophidioceras simplex* überzeugen, dass der Anfang des Gehäuses niemals eine Embryonalblase, sondern vielmehr die kegelförmig abgestutzte Narbe der Mehrzahl der Nautileen aufweist.

Ophidioceras ist auch durch die Vor- und Aufbiegung eines interen Lappens des Mündungssaums gekennzeichnet und bildet eine eigenartige Nebenreihe, die wie es scheint ohne directe Nachkommen zu hinterlassen im Obersilur ausstirbt.

Lituities (Ancistroceras) Angelini BOLL.¹⁾

Ancistroceras Angelini gehört zu denjenigen Formen, welche den unmittelbaren Zusammenhang von *Ancistroceras* und *Lituities* beweisen. *Rhynchorthoceras* im engeren Sinne umfasst schlanke, langsam an Durchmesser zunehmende Gestalten. *Ancistroceras* (= *Strombolituities*) dagegen Formen, deren Schale sich rasch verjüngt. Die von REMELÉ als *Rhynchorthoceras Angelini* bezeichneten Formen bilden den Uebergang zwischen beiden. *Rhynchorthoceras Angelini* BOLL., var. *lineata* zeigt eine schlanke Spitze, der sich ein im Durchmesser rasch zunehmender Schalentheil angliedert. Die Krümmung der Schalensculptur ist besonders bei diesen Formen schwach ausgeprägt. Der Name REMELÉ's erscheint gut gewählt, aber eine besondere Benennung ist nicht empfehlenswerth.

Die nahe Zusammengehörigkeit von *Rhynchorthoceras* und *Ancistroceras* wird auch durch die Beschaffenheit des Schaleninnern bewiesen. Alle hierher gehörigen Formen zeigen deutlich ausgeprägte Siphonaldüten, die sich von der kalkigen Umhüllung des Siphos selbst gut unterscheiden lassen.

Ein Bruchstück von I-tshang, das man auf den ersten Blick für ein *Orthoceras* halten würde, zeigt auf der Aussenseite die bezeichnende Skulptur und bei dem Längsschnitt durch den centralen Siphos gut ausgeprägte Siphonaldüten.

REMELE hat in der genannten Arbeit zwei Varietäten von *Lituities Angelini*, var. *virgata* und var. *lineata* unterschieden. Bei dem chinesischen Exemplar konnte nur die Zugehörigkeit zu der bezeichnenden Hauptart festgestellt werden.

Vorkommen: Oberes Untersilur, I-tshang-fu am Yangtse. Sammlung der kaiserlichen Universität Tokyo.

DISCOCERAS.

Discoceras eurasiaticum n. sp.

Taf. 1, Fig. 1a—2b.

Die Art ist zunächst mit *Discoceras antiquissimum* F. RÖMER sp. non auct. verwandt und unterscheidet sich von ihr:

1. Durch evolutere Form und geringere Breite der Umgänge
2. Durch sehr viel kräftigere und regelmässigeren Anwachsstreifen. Die Zwischenräume zwischen den Anwachsstreifen sind bei *D. eurasiaticum* mehr als doppelt so breit als bei *D. antiquissimum*.

Die starke Zurückbiegung der Anwachsstreifen, die Lage des Siphos auf der Innenseite der Windungen, die lange fast einen Umgang einnehmende Wohnkammer sind übereinstimmend. Die kräftig ausgebildete Sculptur beginnt auf dem zweiten Umgang (von innen gerechnet); der erste Umgang ist bei beiden Arten mit sehr feinen Anwachsstreifen versehen.

¹⁾ Vergl. REMELÉ, *Nordische Diluvial-Versteinerungen* Taf. 5 Fig. 3—5.

In der Windungsform ist *Discoceras teres* EICHWALD der neuen Art ähnlich, jedoch liegt der Siphon subcentral und ist nur der Innenseite etwas genähert.

Vorkommen: Oberstes Untersilur, I-tshang-fu, Provinz Hupéi und Geschiebe von Sadewitz bei Oels in Schlesien; das vorliegende in der Grundanlage der Sculptur und der Windungsform übereinstimmende Exemplar von Sadewitz (Fig. 2 a, b) zeigt bei sehr guter Erhaltung einen wellenförmigen Verlauf des äusseren Theils der Anwachsstreifen. Die Identificirung ist also nicht ganz sicher.

Originalexemplare in den Museen in Tokyo und Breslau. Ein weiteres chinesisches der Sammlung der Sorbonne gehörendes Exemplar zeigte mir Herr Professor E. HAUG.

Discoceras Verbeeki FRECH (n. sp.)

Taf. 1, Fig. 3 a, b.

Die Einrollungsverhältnisse und die interne Lage des Siphos ähneln am meisten *Discoceras antiquissimum* ROEM. non auct. von Sadewitz bei Oels. Die Umgänge sind breiter als hoch, die Flanken schwach gewölbt. Auch die Aussen-seite ist nur wenig gewölbt, jedoch nicht so abgeplattet wie bei *Discoceras anti-quissimum*. Ich würde *Discoceras Verbeeki* nur als Varietät von *Discoceras antiquissimum* abtrennen, wenn nicht die Sculptur abweichend wäre; d. h. die Sculptur bei *Discoceras Verbeeki* besteht aus feinen Anwachsstreifen, *Discoceras antiquissimum* zeigt dagegen vom 1sten Umgange an breitere, kräftigere, zum Theil als gewölbte Rippen ausgebildete Anwachssculptur. Die feine Anwachsstreifung von *Discoceras Verbeeki* stimmt am meisten mit *Discoceras Bandonis* REMELÉ überein. Doch ist die Schalenform dieser mir in einem schlesischen Geschiebe-Exemplar vorliegenden Art durchaus abweichend. Immerhin unterliegt es keinem Zweifel, dass auch die neue Form aus Südchina ihre nächsten Verwandten im nordeuropäischen Silur-Gebiet besitzt.

Vorkommen: I-tshang-fu am Yangtze, Provinz Hupéi. Leg. ABENDANON. Ich nenne die Art, deren unrichtige Bestimmung als *Clymenia* zu der Vermuthung des Vorkommens devonischer Schichtenfolgen Anlass gab, nach Herrn Director VERBEEK, durch dessen freundliche Vermittelung ich die interessante Fauna des südchinesischen Untersilur erhalten habe.

Cyrtoceras (Meloceras) cf. ellipticum LOSSEN.

Taf. 2, Fig. 3 a—c.

Ebenso wie *Maclurea*, *Raphistoma*, *Discoceras* und *Lituites*, welche an die nordeuropäische Entwicklung erinnern, findet sich in Südchina auch ein Vertreter der silurischen Gattung oder Untergattung *Meloceras*.

Die Grösse und der Querschnitt stimmen vollständig mit *Cyrtoceras ellipticum* ¹⁾

¹⁾ LOSSEN, Zeitschr. der d. d. geol. Ges. 1861 Taf. 1 Fig. 3 a.

überein. Nur die Krümmung ist bei der chinesischen Art etwas stärker. Die fein gerippte Schale ist sehr kräftig. Ihre Dicke beträgt die Hälfte des Durchmessers des Siphos. Der Siphon liegt unmittelbar an der Aussenseite und erinnert somit an die Lage bei den Ammonoiten.

Die Siphonalwandung ist sehr fein. Siphonaldüten der Kammerwände fehlen vollständig. Die Kammerwände sind ganz gleichmässig flach gewölbt. Man zählt deren 23 in dem vorhandenen Bruchstück, dessen Wohnkammer nur unvollkommen erhalten ist.

Cyrtoceras ellipticum gehört zu einer an der Oberkante des Untersilur beginnenden Gruppe, die ihre Hauptentwicklung im böhmischen Obersilur mit *Cyrtoceras miles* BARR., *Cyrtoceras Haueri* BARR. und anderen verwandten Arten erreicht.

Die rasch im Durchmesser zunehmenden Formen des Devons (*Cyrtoceras depressum*) gehören einer anderen Entwicklungsreihe an.

Vorkommen: I-tshang-fu, Prov. Hupéi. Ob. Untersilur (Coll. Tokyo).

ZUR KENNTNISS DER GATTUNG ACTINOCERAS.

Taf. 2, Fig. 1 und 4.

Actinoceras umfasst diejenigen Orthoceren, deren Siphon sich blasenförmig in das Lumen der Kammern vorwölbt und sich dabei kräftig verdickt. Ueber die Art der Verdickung gibt ein Dünnschliff von *Actinoceras crassiventre* WAHL. (Taf. 2 Fig. 1) Aufschluss. Hiernach erfolgt die Verdickung der Kalklagen sowohl in den convex vorgewölbten Theilen des Siphos wie in den concaven Partien. Die concaven Partien verdicken sich dort, wo die Kammerscheidewand in das Lumen des Siphos vorragt. Die Schichten der convexen und concaven Theile gehen aber nicht einfach ineinander über, sondern werden durch eine Art von Ueberschiebungszone voneinander getrennt. Es liegt also ein ungleichförmiges Wachstum vor, bei dem die concaven und convexen Theile des Siphos stärker zunehmen als die Uebergangszone zwischen beiden.

Die Verdickung des Siphos bringt bekanntlich Gebilde zuwege, die wesentlich widerstandsfähiger sind als die Aussenschale. Daher werden die isolirten Siphonen häufiger gefunden, als vollständig erhaltene Exemplare. Der Vorgang der Verdickung darf nun als der Versuch aufgefasst werden, das mechanisch schlecht gestützte cylindrische Gehäuse widerstandsfähiger gegen Wellen und Strömungen zu gestalten. Es liegt also eine Bildung vor, die man als eine Umgestaltung des Siphos zu einem Stützorgan oder einer Art von Wirbelsäule bezeichnen könnte¹⁾. Dass dieser mechanische Versuch im Wesentlichen gelungen ist, geht aus der langen Lebensdauer der vom Cambrium bis zum Carbon lebenden Gattung *Actinoceras* hervor. Den Höhepunkt der Entwicklung erreichte die Gattung, wie erwähnt, im Untersilur.

¹⁾ Der Name *Huronia vertebralis*, der bei einer mit *Actinoceras* nah verwandten Gattung vorkommt, weist bereits auf diesen Gedankengang hin.

Actinoceras Richthofeni n. sp.

Taf. 2, Fig. 4a, 4b.

- 1840 cf. *Actinoceras Richardsoni*, STOKES, *Trans. Geol. Soc.* ser. 2 vol. v. pt. 3, p. 709, p. 59 ff. 2, 3.
 1866 =? *Orthoceras (Actinoceras) Richardsoni* ? BARRANDE (non STOKES) *Syst. Sil. de la Bohême*,
 vol. II Texte IV 1874, p. 737, p. 231 ff. 2, 3 (von Little Manitoulin Island).
 1888 =? *Actinoceras Richardsoni* STOKES *z. f.* bei FOORD, *Catalogue of the fossil Cephalopoda*
in the British Museum Part. 1, S. 172.

Im Liegenden der kohlenführenden Schichten sammelte FERDINAND VON RICHTHOFEN am 17. Juni 1869 bei Hsiau-sörr im Tai-tszö-Thale (Liautung) zwei Durchschnitte eines *Actinoceras*, die mit der angeführten Figur von BARRANDE recht gut übereinzustimmen scheinen. Allerdings kommt für den Vergleich nur die Reconstructions-Figur 1, nicht die Abbildung des eigenthümlichen Steinkerns Fig. 2 in Betracht, denn die vorliegenden Exemplare sind nicht dolomitisirte Steinkerne, sondern verkalkte Schalen mit dem erhaltenen kräftigen Siphon. Es ist noch die fernere Einschränkung zu machen dass die vorliegenden Stücke nicht mit der ursprünglichen Art von STOKES, sondern nur mit der Abbildung von BARRANDE übereinstimmen. Bei der von STOKES beschriebenen Art liegt nach der Diagnose der Siphon am Rande und nimmt fast die Hälfte des Schaleninnern ein. Bei der BARRANDE'schen Abbildung und den vorliegenden Exemplaren liegt der Siphon subcentral und nimmt nur etwa ein Drittel des Schaleninnern ein. Es kann also nur soviel mit Sicherheit gesagt werden, dass die vorliegenden Stücke aus Nordchina höchstwahrscheinlich mit den untersilurischen Vorkommen des Little Manitoulin (oder Cockburn) Island übereinstimmen; sie sind sicherlich aber verschieden von *Actinoceras Richardsoni* s. str. STOKES non BARRANDE. Die Altersbestimmung als Untersilur beruht nun nicht ausschliesslich auf der immerhin nicht ganz sicheren Vergleichung mit der Figur BARRANDE's, sondern vor allem auch auf den Lagerungsverhältnissen. In Shantung¹⁾ unterlagert, ebenso wie in Liautung, untersilurischer Kalk die kohlenführenden Schichten und abgesehen hiervon ist das obere Untersilur diejenige Periode, in welcher die Gattung *Actinoceras* den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht. Man wird somit das Alter des *Actinoceras Richthofeni* fast mit voller Sicherheit als oberes Untersilur bezeichnen können.

Orthoceras Chinense, FOORD.

Taf. 2, Fig. 2a—c.

- 1856 *Orthoceras* sp. S. P. WOODWARD, *Quart. Journ. Geol. Soc.* vol. 12 p. 378 pl. 6f. 1.
 1869 *Orthoceras* sp. KINGSMILL, *Quart. Journ. Geol. Soc.* vol. 25 p. 126.
 1887 *Orthoceras* sp. GRIEVE, *Trans. Nat. Hist. Soc. Glasgow*, vol. 1 (n. s.), p. 3, pl. 6.
 1888 *Orthoceras Chinense* FOORD, *Catalogue Fossil Cephalopoda British Museum* I Seite 100.

Die Schale der Art ist schlank und nimmt langsam d. h. im Verhältniss 1:9 an Dicke zu. Die stark gewölbten Septa sind im Allgemeinen etwa um die Hälfte

¹⁾ Auch von hier sind mir *Actinoceras*-Reste (im British Museum ohne genauere Fundortsangabe) bekannt. Eine *Dalmanella* cf. *testudinaria*, die ebenfalls aus Shantung stammt, war ebenfalls nicht genauer bezeichnet. Bei der durch TH. LORENZ und später durch B. WILLES nachgewiesenen allgemeinen Verbreitung untersilurischer Kalke kommt auf diese Einzelheiten nicht allzuviel an.

des Schalendurchmessers voneinander entfernt, aber im jüngeren Theil der Schale meist dichter gedrängt als im älteren. Die Siphonalduten nehmen etwa zwei Fünftel der Kammerlänge ein. Der centrale cylindrische Siphon ist ziemlich deutlich von den allmählich verschmälerten Siphonalduten abgesetzt. Die Oberfläche der Schale scheint nur mit Anwachsstreifen bedeckt zu sein, ist jedoch niemals deutlich erhalten.

Die am Yangtze oberhalb von der Stadt I-tshang-fu gefundenen Orthoceren-Kalke (s. u.) scheinen im südlichen China grosse Verbreitung zu besitzen und finden jedenfalls als polirte Marmorplatten bei der Ausschmückung der Pagoden häufig Verwendung. (»Pagoda-stone«). Die meisten in dem British Museum aufbewahrten Platten sind in Canton gekauft.

Die Sammlungen des britischen Museums, welche besonders durch Missionare in China zusammengebracht wurden, sind besonders reich an den Durchschnitten dieser riesigen Orthoceren, deren grösste dort aufbewahrte Exemplare fast 1 m Länge erreichen. Doch war entsprechend dieser Art der Aufsammlung über das Alter und die Art des Vorkommens so gut wie Nichts bekannt. KINGSMILL hat die grossen Orthoceren zusammen mit devonischen Brachiopoden in Apotheken gekauft und daraus auf ein devonisches Alter der Orthoceren geschlossen¹⁾. Er gibt allerdings weiter an, dass diese Fossilien meist auf den Tungting-Inseln im Taihu, (Provinz Kiangsu) gesammelt waren. Es scheint, dass dieses Zusammenbringen mit devonischen Brachiopoden auch später noch die Anschauung zu Gunsten eines devonischen Alters der Kalke beeinflusst hat. Wenigstens theilte mir Herr VERBEEK mit, dass das mit dem grossen *Orthoceras* zusammen vorkommenden *Discoceras* von HOLZAPFEL provisorisch als *Clymenia* gedeutet sei. Angesichts dieser Angaben erscheint es daher wichtig, dass ABENDANON am Yangtze oberhalb von I-tshang das riesige *Orthoceras chinense* zusammen mit einem untersilurischen *Discoceras* gesammelt hat und über das Vorkommen Genaueres²⁾ mittheilt: Bei ihrer Wichtigkeit gebe ich die Angaben ABENDANON's über das Vorkommen der Kalksteinformation vollständig wieder: »Wenn man von I-tshang aus dem Yangtze-kiang stromaufwärts folgt, so erblickt man zuerst einen 135 km langen Durchschnitt meistens quer durch das hohe Faltungsgebirge, welches das Randgebiet des Rothen Beckens von Sz'-tshwan bildet. Das breite Strombett des Yangtze-kiang engt sich in fünf grossartigen Schluchten ein, die alle von einer mächtigen Kalksteinformation gebildet sind. Die ersten drei Schluchten von I-tshang, Niu-kan-ma-féi und Mi-tan oberhalb I-tshang sind vom Yangtze-kiang in den Ost- und Westflügeln eines hohen Gewölbes ausgeschnitten, dessen Kern aus Granit und im Westen auch aus krystallinen Schiefen besteht. Zwischen der zweiten und dritten Schlucht wurde von mir ein rothbrauner fester

¹⁾ *Notes upon the Geology of China (Provinces of the Lower Yangtze)* Quart. Journ. geol. soc. Vol. 25.

²⁾ Monatsber. Deutsch. geol. Ges. 1907 S. 198.

Kalkstein¹⁾ gefunden, dessen auffallend grosse Orthoceratiten und eingerollte Nautilen (*Orthoceras chinense* FOORD und *Discoceras Abendanoni* n. sp.) — wie von Herrn FRECH in Breslau mitgeteilt wurde — zu einer untersilurischen Fauna gehören«.

Maclurea neritoides EICHW. sp.

Taf. 4, Fig. 1a—2b.

EICHWALD *Lethaea rossica* l. c. S. 1140. t. 43. f. 14.

E. KOKEN, *Die Gastropoden des Baltischen Untersilurs*, S. 174.

Nachdem E. KOKEN für *Maclurea helix* und andere die Zugehörigkeit zur *Raphistoma*-Reihe bewiesen hatte, könnte er auch *M. neritoides* hier einreihen; der anscheinende Nabel wird zur Apicalseite. Die Form lässt sich aus *M. helix* ableiten, indem die schon hier nach der Mitte convergirenden Aussenseiten sich noch mehr zusammenneigen.

Ein Vergleich mit *Maclurea Logani* SALTER wird erschwert durch die verschiedene Erhaltung, denn KOKEN kannte von *M. neritoides* aus Estland nur Steinkerne: »Denken wir uns diese umhüllt von einer so massiven Schale, wie

¹⁾ Tags vor Empfang der Korrektur kam in ABENDANON'S Hände die neu erschienene Arbeit: »*Research in China* by BAILEY WILLIS, ELIOT BLACKWELDER and R. H. SARGENT«, Bd. I, Theil I. Diese Forscher kamen von Nordchina über den Tsingling-Shan nach Wu-shan-siän am oberen Yangtztzékiang. In »plate XXXVI« wird eine geologische Karte des oberen Yangtztzékiang und auf S. 265 f. eine geologische Beschreibung gegeben, welche nach ABENDANON verschiedene Fehler enthalten soll. Eine ausführlichere Mittheilung behielt sich ABENDANON vor, bemerkt aber, dass die grüne Schieferformation (Sin-tan shale von BLACKWELDER) der Schluchtenkalkstein-Formation nicht eingelagert ist, sondern sie unterlagert. BLACKWELDER kommt zu einer Theilung der Schluchtenkalkstein-Formation in eine untere, »Ki-sin-ling limestone«, (Cambrium—Untersilur) und eine obere, »Wu-shan limestone« (»Obercarbon«). Auf WILLIS' geologischer Karte gibt er nun auch den Hsin-tan shale im unteren Theile der Wushan-Schlucht an, sagt aber S. 286—287: and it may be assumed that the Sin-tan shale occurs in its proper place below the (Wu-shan) limestone, but we did not see it. Als Basis der ganzen Sedimente betrachteten die amerikanischen Geologen einen Gletscherlehm mit gekritzten Geschieben, der dem Cambrium angehören soll. Sicher umfasst die tiefere Kalksteinformation (Ki-sin-ling-limestone) Untersilur und tiefstes Obersilur. Auch VOGELSANG hat bei I-tshang den Kalk mit mächtigen Orthoceren angetroffen (Peterm. Mittheil. 1904, S. 13). Cambrische Fossilien scheinen bisher nicht bestimmt worden zu sein und es erscheint nicht ausgeschlossen, dass die Altersbestimmung (Cambro-Ordovician*) auf einen Druck- oder Schreibfehler RICHTHOFEN'S zurückzuführen ist (»cambrisch« statt carbonisch, vergl. Bd. III, S. 110, Anmerk. TIESSEN'S). Auch der obere (Wu-shan) Kalk umfasst Untercarbon — zwischen Nin-kau und Mitanklamm (III, S. 108) sowie höhere Kalke dyadischen Alters die in der Mitanklamm meist sicher bestimmbare Brachiopoden enthalten.

Durch Versteinerungen belegt ist in den Kalken der Gegend von I-tshang demnach:

1. das Vorkommen von oberem Untersilur,
2. „ „ „ tiefsten Obersilur,
3. „ „ „ Untercarbon und der
4. „ „ „ Dyas.

Zwischen 2 und 3 liegt der Hsintanschiefer wie RICHTHOFEN angibt (III, S. 108) und BLACKWELDER vermuthet. Am wenigsten geklärt scheint die stratigraphische Stellung des Glaciallehmes zu sein.

sie von *M. Logani* beschrieben und abgebildet wird, so wird jedenfalls die Aehnlichkeit eine noch grössere. Bemerkenswerth ist, dass die obere Kante der Windungen bei *M. Logani* abgerundet abgebildet wird und dass die Anwachsstreifen in ihr nur einen sehr stumpfen Winkel nach rückwärts bilden.⁶

Nach den citirten Worten KOKEN's würde die Wiedererkennung der nur als Steinkern erhaltenen estnischen *M. neritoides* kaum möglich sein, um so weniger als die Tafeln des KOKEN'schen Werkes über die Gastropoden Estlands noch nicht erschienen sind.

Glücklicherweise liegen mir jedoch eine grosse Anzahl von Schalenexemplaren von Holmstrand bei Christiania vor, die F. RÖMER allerdings mit *M. Logani* identificirt hat. Seitdem hat jedoch BRÖGGER die norwegische Form als *M. neritoides* bestimmt. Diese Schalenexemplare stimmen vollkommen mit einem Exemplar von I-tshang (Prov. Hupé) überein. Insbesondere ist die Windungszunahme ganz gleichartig. In Europa (Holmstrand, oberste Chasmopskalk = Gastropodenkalk, = Lyckholmsche Schicht) kennzeichnet die Art die Oberkante des Untersilurs. Das gleiche Alter wird dadurch auch für die südchinesischen Kalke sicher. Auch aus Schantung lag mir eine *Maclurea* vor (Coll. Kyoto).

Raphistoma sinense FRECH.

Taf. 3, Fig. 4a—b.

— — Neues Jahrb. 1895 II S. 49.

Die vorliegende Form gehört zur Reihe des *Raphistoma qualteriatum*, welche sich durch das Vorhandensein einer gleichmässig gewölbten Oberfläche von dem verwandten *R. obvallatum* unterscheidet (KOKEN, Entwicklung der Gastropoden, p. 315 ff., bez. p. 319 und 321). *R. Schmidtii* KOKEN (l. c. Taf. XI, Fig. 7, 8) aus dem nordischen Orthocerenkalk steht der chinesischen Form ausserordentlich nahe. Die flache Form des Gewindes und die Art der Einrollung ist bei beiden Arten vollkommen übereinstimmend. Doch ist *R. Schmidtii* doppelt so hoch als die flache chinesische Form. Letztere ist, wie das reiche Vergleichungsmaterial des Breslauer Museum erkennen lässt, die flachste überhaupt bekannte Art. *R. sinense* dürfte als geographische, altersgleiche Varietät von *R. Schmidtii* aufzufassen sein und liegt in drei Exemplaren vor. Die Exemplare vom Lun-shan¹⁾ sind bis zur Oberkante von Gestein bedeckt, das Stück von I-tshang ist ein Steinkern, an dem man die Aussenwölbung sieht. Daher sehen beide Exemplare etwas verschieden aus.

Auch *Raphistoma Damesi* KOKEN ist, wie der Vergleich von Original-exemplaren erkennen lässt nahe mit *R. sinense* verwandt und nur durch das treppenförmig in der Mitte etwas erhöhte Gewinde zu unterscheiden.

R. sinense, das zuerst (vor 15 Jahren) von mir aus Kiangsu beschrieben worden ist, hat sich später auch bei I-tshang, Prov. Hupé, wieder gefunden.

¹⁾ 40 bez. 50 li WSW von Tshönn-kiang.

Leider ist dies zweite Exemplar wenig günstig erhalten, genügt aber um das Alter des Untersilurs vom Lun-shan, Prov. Kiangsu, als oberstes Untersilur zu bestimmen. Denn bei I-tshang (Hupéi) finden sich zusammen mit *R. sinense*: *Maclurca neritoides* EICHW. und *Discoceras eurasiaticum* FRECH, d. h. zwei Arten, welche für die oberste Zone des Untersilur bezeichnet sind.

Raphistoma cf. aequilaterum KOKEN.

Taf. 3, Fig. 6a—7b.

Zusammen mit *Actinoceras Richthofeni* sammelte F. v. RICHTHOFEN bei Hsiau-sörr im Thal des Tai-tszë-hö, Liautung, zwei Durchschnitte eines *Raphistoma*, die jedoch kaum zu *Raphistoma sinense* FRECH nähere Beziehungen aufweisen. Die letztere Art zeigt einen hohen äusseren Umgang, dessen gewölbte Aussenseite steil abfällt. Bei den vorliegenden Exemplaren von Liautung ist dagegen der äussere Umgang niedergedrückt und von einer scharfen Aussenkante begrenzt. Das eine der beiden chinesischen Exemplare liess sich so weit präparieren, dass wenigstens die Grundform der Schale mit den vorliegenden europäischen Stücken verglichen werden konnte, und hiernach kann es keinem Zweifel unterliegen, dass *Raphistoma aequilaterum* KOKEN aus dem oberen Untersilur (Chasmops-Kalk Fig. 7 a, b) den chinesischen Stücken zum mindesten ausserordentlich nahe steht.

Der Querschnitt des Gehäuses, wie er sonst von KOKEN in der Bearbeitung der Gastropoden des baltischen Untersilur gezeichnet wird, ist bei *Raphistoma aequilaterum* (Seite 166) nicht gegeben. Ich beschränke mich daher darauf, eine Abbildung des von KOKEN bestimmten nordeutschen Geschiebe-Exemplars zum Vergleich neben die Figur des chinesischen Stückes zu setzen. Eine sichere Bestimmung kann naturgemäss nur von besser erhaltenen Funden erwartet werden.

Es sei noch hervorgehoben, dass eine gewisse Unähnlichkeit der beiden abgebildeten Stücke darauf zurückzuführen ist, dass der angewitterte Durchschnitt des chinesischen Stückes schief zur Achse liegt.

Wenn auch eine sichere Altersbestimmung durch die vorliegenden Exemplare nicht gewährleistet wird, so verstärkt es doch wenigstens den Wahrscheinlichkeitschluss auf die weite Verbreitung untersilurischer Kalke in Liautung.

Raphistoma (Eccyliopectus) Abendanoni n. sp.

Taf. 3, Fig. 1a—1d.

Von dem Typus der Gattung *E. alatus* F. ROEMER sp. (*Eccyliomphalus* F. ROEMER) unterscheidet sich die neue Art durch weniger stark ausgeprägte Aufwicklung der Schale und deutlich dreiseitigen Querschnitt der Umgänge; die Aussenseite ist flach gewölbt. Die Grundform des Gewindes, die kräftig ausgeprägte Sculptur und die dicke Schale sind bei beiden Arten übereinstimmend.

Die neue Art stellt zweifellos das erste Stadium, *E. alatus* den höchsten Grad der Auflösung der Spirale dar; die erstere Form entspricht etwa *Vermetus*, die zweite *Siliquaria*.

Besonders interessant ist der Umstand, dass *Raphistoma (Lesueuriella) marginale* EICH. KOKEN, (Taf. 3 Fig. 3) das mir in einem von KOKEN bestimmten Exemplar vorliegt, den Ausgangspunkt von *Eccylopterus* bildet. Die Form der Umgänge, die ausserordentliche Weite des Nabels, Sculptur und Grössenverhältnisse sind vollkommen übereinstimmend. Nur besitzt *Raphistoma scalare* eine geschlossene, *Eccylopterus Abendanoni* eine vollkommen aufgelöste Spirale. Der Grad der Auflösung ist jedoch noch so geringfügig, dass sich auf die beiden in Rede stehenden Formen eine Gattungstrennung nicht begründen liesse. Nur die extreme aufgerollte Gestalt des *E. alatus* rechtfertigt eine Trennung. Nur möchte allerdings *Eccylopterus* als eine die Oberkante des Untersilurs kennzeichnende Untergattung zu bezeichnen sein. Es ist nicht ohne Interesse, dass gleichzeitig bei den Nautileen analoge Convergenzformen auftreten: *Discoceras Bandonis* erinnert an *Eccylopterus Abendanoni*, *Planoceras* an *Eccylopterus alatus*.

Vorkommen: Oberes Untersilur¹⁾ mit *Discoceras Verbeeki* und *Orthoceras chinense* im grauen Kalk von I-tshang-fu, Hupéi. Die interessante, in zwei Exemplaren vorliegende Art wurde von Herrn ABENDANON gesammelt und mir zur Bestimmung übergeben.

Noch näher als die erwähnten Formen steht unsere Art dem *Raphistoma (Lesueuriella) Tolli* KOKEN aus dem KUCKERS'schen Brandschiefer. Wie das vorliegende abgebildete Exemplar (Taf. 3 Fig. 2) zeigt, ist bei gleicher Gesamtgrösse *L. Tolli* weiter aufgerollt und mit etwas niedrigeren Umgängen versehen. Doch gehört die estnische Art zu dem Subgenus *Lesueuriella*, d. h. den Formen mit geschlossener Innenspirale und freien äusserem Umgang, die durch Auflösung der Innenspirale in *Eccylopterus* übergehen.

Um den nahen Zusammenhang all dieser, dem oberen Untersilur angehörenden Formen zu zeigen, habe ich eine Reihe abgebildet, die von dem geschlossenen *R. scalare* (Fig. 5) zu *R. (Lesueuriella) marginale* EICHW. sp. (Fig. 3) übergeht, bei dem auf die geschlossene Innenspirale ein freier Aussenumgang folgt. Dann würde sich mit leichter Divergenz einerseits *Raphistoma (Eccylopterus) Abendanoni* mit freien aber ziemlich genäherten Windungen anschliessen. Andererseits folgt *R. (Lesueuriella) Tolli* (Fig. 2) mit geschlossenen Innenwindungen und losem sehr weit abstehendem Aussenumgang.

3. Untersilur in Shantung.

Der Nachweis, dass die von RICHTHOFEN als untercarbonisch angesprochenen Kalke in Shantung dem Untersilur angehören, ist das wichtigste Ergebniss der Untersuchungen von THEO LORENZ und wird durch ähnliche Feststellungen in der Mandchurei zu erweitert. FERD. V. RICHTHOFEN hatte in den rein marinen bankigen Kalken Shantungs keine Versteinerungen gefunden aber das carbonische Alter der überlagernden Steinkohlen zutreffend erkannt.

¹⁾ Auch *Raphistoma scalare* stammt aus einem grauen, der Gesteinsbeschaffenheit nach als oberes Untersilur anzusprechendes nordisches Geschiebe (Taf. 3 Fig. 3).

Nun ergab sich, dass die mit den Flötzen wechselnden Kalke die normale Thierwelt des oberen Unter-carbon enthielten ¹⁾ und für die mächtigen unterlagernden Kalke erschien somit eine ungefähr demselben Horizonte entsprechende Altersstellung nicht wahrscheinlich. Der zuerst von THEO LORENZ erbrachte Nachweis des Untersilur, den ich an einigen weiteren von demselben Forscher gesammelten Stücken bestätigen konnte, löst diese Schwierigkeit: Die rein kalkige Schichtenreihe, welche durch allmählichen Uebergang mit dem Obercambrium verbunden ist, ²⁾ enthält untersilurische Fossilien von etwas verschiedener Altersstellung:

1) Auf mittleres Untersilur deutet — wie ich nach Untersuchung des am Hoshan in Shantung gefundenen LORENZ'schen Originalstückes mit Sicherheit angeben kann — *Maclurea Logani* Salt. hin, ³⁾ während ein kleiner *Asaphus* von dort weniger sichere Rückschlüsse gestattet.

2) Ein höherer Untersilur-Horizont wird durch *Plectambonites sericeus* Sow. sp. von Santefan, südl. Pu-tsuën, in Shantung angedeutet; ⁴⁾ diese Art beginnt zwar in America und Nordeuropa im mittleren Untersilur, erreicht aber im oberen Untersilur ihre Hauptentwicklung und geht sogar bis in das Obersilur hinauf. Zwei isolirte Cephalopoden von Shantung, die sich im Britischen Museum befinden, *Actinoceras* sp. und *Trochoceras* sp. (det. SALTER) deuten ebenfalls auf höheres Untersilur hin. Hiernach erscheint für Shantung (und wahrscheinlich für Nordchina einschl. der Mandschurei) die Schilderung von TH. LORENZ ⁵⁾ begründet. Die Meeresbedeckung reichte aus dem Cambrium (= Sinische Formation) ohne Unterbrechung bis in und durch das Untersilur. Am Schlusse trat ein Rückzug des Meeres oder eine Trockenlegung ein, die durch eisenschüssige, cavernöse, thonig-sandige Rauchwacken angedeutet wird.

Die darauf folgende Transgression ist vorwiegend jungdevonisch und in Shantung, wo ältere Fossilien fehlen, vielleicht erst carbonisch.

2. OBERES UNTERSILUR UND TIEFSTES OBERSILUR IN SÜDCHINA.

Die Grenze von Unter- und Obersilur wird in der Nordhemisphäre durch die ersten Etappen einer grossen Transgression gekennzeichnet, wie ich zuerst vor etwa 12 Jahren in der *Lethaea palaeozoica* hervorgehoben habe.

¹⁾ F. FRECH. *N. Jahrb. f. Mineralogie* 1895.

²⁾ THEO LORENZ. *Shantung I, Zeitschr. d. deutschen geol. Ges.* (1905) p. 14.

³⁾ THEO LORENZ, l. c. II p. 104.

⁴⁾ THEO LORENZ (nach F. FRECH) l. c. II p. 100 T. 6 f. 9, 10.

⁵⁾ l. c. I p. 14 1905.

Einen neuen Beleg hierfür bieten die Aufsammlungen des Herrn Ingenieurs ABENDANON in Sz'-tshwan, die durch einige weitere Funde¹⁾ von I-tshang in wesentlichen Punkten ergänzt werden. Das Gestein ist ein grauer Orthocerenkalk, der in China vielfach als geschliffener Ornamentmarmor Verwendung findet und daher als »Pagoda-Stone« bezeichnet wird. Das häufigste Fossil, das z. B. in Dutzenden von Durchschnitten im British Museum liegt, ist das riesenhafte *Orthoceras chinense* FOORD., eine Form aus der Reihe des *Orth. regulare*, die durch unvollkommene Verkalkung des Siphos und Kürze der Siphonalduten leicht kenntlich ist.

Die Aufsammlungen des Herrn Ingenieur ABENDANON, der das Zusammenkommen des grossen *Orthoceras chinense* mit *Discoceras Verbeeki* n. sp. und *Raphistoma (Eccyliopterus) Abendanoni* n. sp. nachwies, lassen die Altersbestimmung als Untersilur gesichert erscheinen. FOORD hatte in der Beschreibung des *Orthoceras chinense*²⁾ das Alter der nach London gesandten Ornamentmarmore mit Vorbehalt als devonisch bezeichnet und Prof. HOLZAPFEL ist ihm, wie es scheint gefolgt, in dem er *Discoceras Verbeeki* wegen des internen Siphos als *Clymenia*³⁾ deutete. Doch gestattet die Sculptur keinen Zweifel über die Zugehörigkeit zu *Discoceras*.

Pentamerus borealis EICHW.

Taf. 4, Fig. 3a—d.

Ein Exemplar von I-tshang, Hupéi, stimmt in der Grösse der Wölbung, der grossen Klappe und der bezeichnenden Verschmälerung des Schnabeltheiles durchaus mit einigen estnischen Exemplaren (von Poll) überein.

Ich glaube das eine Stück aus Südchina direct mit dem baltischen identi- ficiren zu können. Allerdings stimmt von zwei estnischen das eine mehr in der Oberansicht, das andere mehr im Profil mit dem chinesischen Stück überein. Doch besitzt zweifellos die estnische Art eine nicht unerhebliche Variationsbreite und ferner ist die Form des asiatischen Stückes durch Corrosion etwas verändert.

Das Vorkommen in Estland (unterstes Obersilur, JÖRDEN'sche Schicht, Zone der glatten *Pentameren*) stimmt insofern gut mit dem sonstigen Vorkommen von I-tshang (Hupéi) überein als sonst von dort oberstes Untersilur (Lyckholmsche Schicht) mit *Discoceras eurasiaticum* bekannt ist.

Zusammenfassung über das Unter- und Obersilur.

Maassgebend für das untersilurische Alter sind die gut bestimmbaren Stücke welche die Ortsbestimmung »I-tshang, Hupéi« tragen und ohne nähere

¹⁾ Deren freundliche Mittheilung ich Herrn Dr. YABE verdanke; die Aufsammlungen stammen von verschiedenen japanischen Reisenden und die Stücke werden in der Universitäts-sammlung von Kyoto aufbewahrt.

²⁾ *Quart. Jour. geol. soc. of London*, vol. 25, p. 126.

³⁾ Nach Mittheilung von Herrn VERBEEK.

Fundortsangabe von Herrn Dr. YABE mir übergeben wurden. Abgesehen von zwei kleineren, wie es scheint neuen Arten von *Illaenus* und *Isotelus* gehören hierher verschiedene bekannte Formen des obersten Untersilur Nordeuropas, so vor allem:

Discoceras eurasiaticum n. sp. (= *D. antiquissimum* Ferd. Roem. c. p. von Sadewitz).

Lituites (Ancistroceras) Angelini BOLL sp. (ebenfalls aus norddeutschen Diluvialgeschieben).

Cyrtoceras (Meloceras) cf. ellipticum LOSSEN (ebendaher).

Maclurea neritoides EICHW. (Oberes Untersilur).

Orthisina cf. hemipronites EICHW. Untersilur Esthlands und Norwegens.

Das schlecht erhaltene nicht genau bestimmbare Exemplar ähnelt einem in Breslau befindlichen Stücke von Pulkowa.

Auch *Raphistoma sinense* FRECH, das ich vor Jahren vom Lun-shan in Kiangsu beschrieben habe, fand sich bei I-tshang wieder und gestattet somit auch die genauere Altersbestimmung der Kalke des Lun-Berges in Kiangsu. Alles in allem umfasst die Fauna des oberen Untersilur in Südchina 11 Arten, von denen 3 durch Herrn ABENDANON, 8 von japanischen Forschern gesammelt wurden. Die nordischen Geschiebe-Arten würden nur eine allgemeine Altersbestimmung der Kalke von I-tshang als jüngeres Untersilur gestatten. *Maclurea neritoides* EICHW. ist jedoch ein gutes, in Shantung durch eine verwandte Art vertretenes Leitfossil der oberen Untersilur-Horizonte, da es von der Lyckholmschen Schicht bis zu dem Gastropodenkalk von Holmestrand bei Christiania hinaufgeht. Dieser Gastropodenkalk bildet die Oberkante des Untersilur und wird in Esthland¹⁾ von der Jördenschen Schicht und weiter von der Zone des *Pentamerus borealis* überlagert. Auch dieser glatte *Pentamerus* liegt in einem von baltischen Exemplaren nicht unterscheidbaren Stücke von I-tshang vor.

Jedenfalls besitzt das Untersilur im Norden wie im Süden des Landes die grösste Verbreitung:

Im Süden setzt die Entwicklung mariner Untersilur-Schichten aus dem Himalaya,²⁾ aus Birma (nach NÖTLING) und den nördlichen Shan-Staaten (nach COWPER REED), nach Yünnan (Pup-jao nach LOCZY und FRECH), Hupéi (s. o.), Kiau-tshang-pa — (Sz'-tshwan, F. v. RICHTHOFEN—KAYSER) und Kiangsu (Lun-shan westlich Tshönnkiang, RICHTHOFEN—FRECH) fort. Mit Ausnahme des letztgenannten Vorkommens wurde von Birma bis Nordchina nur höheres Untersilur nachgewiesen. Obersilur überlagert die ältere Abtheilung in Sz'-tshwan und Kiangsu.

¹⁾ Die Borkholmsche Schicht Esthlands wird allgemein als vollkommenes Aequivalent des Gastropodenkalkes betrachtet.

²⁾ Unter den schlecht erhaltenen Versteinerungen, welche von SALTER vor Jahren aus dem Himalaya (aus »Middle« und »Upper« Silurian) beschrieben worden sind, spricht besonders die charakteristische Gestalt eines (von SALTER nicht richtig bestimmten) *Porambonites* für Untersilur. Die zeitweise in Wien befindlichen Sammlungen der Indian Geol. Survey konnten dort von mir einer vorläufigen Durchsicht unterworfen werden. Vergl. FRECH über *palaeozoische Faunen aus Asien und Nordafrika* N. J. f. Mineralogie 1895 II p. 48 ff.

Im Norden des Landes wurde in Shensi ¹⁾, Shantung ²⁾ und Liautung ³⁾ Untersilur von einer ebenfalls vorzugsweise höheren Stellung nachgewiesen. Von hier aus reicht die Entwicklung des tieferen Silur nach Sibirien (Gouv. Jenisseisk und Irkutsk) hinüber.

Mittleres Obersilur war schon früher aus China von Tshautiën (Sz'tshwan) und Kiangsu (Lun-shan) beschrieben worden.

Jetzt ist auch die Unterzone des Obersilur durch das Vorkommen eines typischen Leitfossils *Pentamerus borealis* EICHW. bei I-tshang, Hupéi stratigraphisch gesichert. Obersilur ist demnach jetzt in den Provinzen südlich des Kwenlun und Tsinling-shan nachgewiesen.

Darunter liegt — ebenfalls bei I-tshang — in verschiedenen Faucies das obere Untersilur mit dem nordeuropäischen Leitfossil *Maclurea neritoides* EICHW.

Diesem höheren Untersilur dürften die Pagoda-Kalke mit *Orthoceras chinense* angehören, die offenbar weite Verbreitung in Nord- und Süd-China besitzen.

Auch von Han-tshung-fu (Kiau-tshang-pa) in Shensi ist oberes Untersilur beschrieben; allerdings waren bisher (China Bd. IV p. 37 ff.) nur *Orthis calligramma* und *Trinucleus Richthofeni* E. KAYSER näher bestimmbar, so dass die jetzt beschriebene, 11 gut unterscheidbare Arten umfassende *Faunula* eine wesentliche Bereicherung unserer Kenntnisse bildet. Mit voller Bestimmtheit ist das Vorkommen eines tief untersilurischen Kalkhorizontes für Mittelchina (Lun-shan, Provinz Kiangsu) und ferner für Shantung festzustellen, wo diese mächtigen Bildungen früher als Carbon gedeutet wurden.

Das Obersilur in Süd-China. Im Süden China's d. h. südlich des Tsinling und Kwenlun dauerte die Obersilurische Meeresbedeckung fort, wie das Vorkommen Obersilurischer Korallenkalke bei Tshau-tiën (Sz'tshwan ⁴⁾ und von Obersilurischen Graptolithenschiefer ⁵⁾ am Südabhang des Lun-shan bei Tshin-kiang, Prov. Kiangsu beweist. Im Hangenden des untersilurischen Kalkes (s. o.) finden sich am Südabhang des Lun-Berges 50 li SW von Tshin-kiang die folgenden Arten:

1. *Climacograptus scalaris* L. im Wesentlichen mit böhmischen Schiefer-Exemplaren übereinstimmend.
2. *Linograptus Nilssoni* BARR.
3. *Diplograptus* sp.
4. *Retiolites* ? sp.

Die Combination von *Diplograptus*, *Climacograptus* und einem Monograptiden deutet auf unteres Obersilur hin.

¹⁾ Nordrand des Tsinling-shan nach MARTELLI. Vergl. Geolog. Centralblatt 1902 Nr. 1724.

²⁾ Ausser den Funden von LORENZ vergl. CRICK Geolog. Mag. Decade IV, Vol. 10 (Nautiloiden).

³⁾ Ta-ling RICHTHOFEN—KAYSER.

⁴⁾ Nach RICHTHOFEN, LINDSTRÖM und E. KAYSER Bd. IV.

⁵⁾ Nach RICHTHOFEN—FRECH, *Lethaea paleozoica* I. (1897) p. 679.

DAS DEVON CHINA'S.

Das chinesische Mittel- und Oberdevon ist durch gelegentliche Versteinerungsfunde und die Verwendung der Brachiopoden in Apotheken schon vor den RICHTHOFEN'schen Reisen bekannt, aber erst durch die reichen von dem grossen deutschen Forscher mitgebrachten Sammlungen der eingehenden Erforschung erschlossen worden. Seitdem hat im eigentlichen China L. VON LÓCZY unsere Kenntniss besonders der mittleren Devonbildungen in wichtigen und wesentlichen Punkten erweitert und vertieft; später schlossen sich die Arbeiten der französischen Geologen in Süd-Yünnan und Tongking an. Während die von F. VON RICHTHOFEN in den chinesischen Apotheken erworbenen *Brachiopoden* ohne genauere Fundortsangaben beschrieben werden mussten, haben L. VON LÓCZY und die französischen Geologen eine reiche Entwicklung devonischer Kalke und Schiefer verschiedenen Alters kennen gelehrt und die Herkunft der offizinellen Versteinerungen aus Yünnan so gut wie sicher erwiesen.

Im Folgenden werden nur die aus dem eigentlichen China, d. h. vor allem die aus Yünnan stammenden Arten eingehender geschildert,¹⁾ während die tongkinesischen Vorkommen nur genau horizontirt werden — ohne dabei alle palaeontologischen Einzelheiten zu erschöpfen.

Durch die berichtigte Bestimmung des *Spir. tonkinensis* MANSUY als *Spirifer speciosus* ist auch für Tongking der Nachweis des Vorkommens von unterem Mitteldevon erbracht, während die Leitformen des oberen oder Paffrather Stringocephalenkalkes *Macrocheilos arculatum*, *Murchisonia coronata*, *M. angulata*, *Spirifer Maureri* den Uebergang in das schon sicher nachgewiesene Oberdevon darthuen. Es war nun nicht ohne Wichtigkeit, dass verschiedene andere Arten wie *Cupressocrinus abbreviatus*, *Pentamerus Sieberi* mut. *Calceolae* auch bestimmte Hinweise auf die Vertretung des unteren Stringocephalenkalkes enthalten.

¹⁾ Soweit das nicht schon im Bd. IV erfolgt ist. Die Revision der von E. KAYSER unrichtig bestimmten Arten folgt unten. Meine schon früher veröffentlichten Beschreibungen anderer asiatischer Vorkommen werden nur insoweit wiederholt, als sie für China von Wichtigkeit sind.

UNTERES MITTEL-DEVON IN TONGKING.

Schiefer mit *Spirifer speciosus* auct. = *Sp. tonkinensis* MANSUY.

Die Altersbestimmung der Schichten mit *Sp. tonkinensis* scheint nach dem ganz überwiegend devonischen Charakter der Fauna kaum Schwierigkeiten zu unterliegen. Auf die nahe Verwandtschaft des *Spirifer tonkinensis* mit *Sp. arrectus* HALL. und *Sp. antarcticus* weist auch MANSUY wiederholt hin.

Ferner kommen vor: Die typische *Calceola sandalina* des unteren Mitteldevon, *Orthothetes (Hipparionyx) Lantenoisi* (verwandt mit *O. proximus* HALL), *Spir. Fouberti* OEHL., *Sp. Cabedanus* ARCH. VERN. *Pterinea Counilloni* (eine nahe mit *Pt. lineata* verwandte Art) und *Limoptera Counilloni*. Zu dem gleichen Rückschluss auf devonisches Alter führt endlich das Vorkommen der Korallen-Gattungen *Hadrophyllum* und *Combophyllum*.

Dem gegenüber kommt das Vorkommen einer spezifisch nicht näher bestimm-
baren *Calymmene (C. Blumenbachi* MANSUY *non auct.*) nicht in Betracht, da die Gattung zweifellos nach meinen eigenen Beobachtungen in das Devon hinaufreicht.

Ebensowenig ist dem Vorkommen der als silurisch bezeichneten Korallen in den Kalkschiefern von Yen-bac stratigraphische Bedeutung beizumessen:

Die als *Fav. gotlandicus* bezeichneten *Favositen* stimmen sicherlich nicht mit *Fav. gotlandicus* von Gotland überein, ähneln dagegen den kleinzelligen *Favositen* derselben Gruppe, die ich aus dem Unterdevon von Néhou (Manche) und dem unteren Mitteldevon von Gerolstein kenne (*Fav. Goldfussi* M. EDW. *et H. var.*)

Auch die als *Heliolites decipiens* bezeichnete Form kann gegenüber dem überwiegenden devonischen Charakter aller übrigen Typen nicht als maassgebend angesehen werden.

Uebrigens gelangt auch MANSUY (p. 5) — trotz formeller Zurechnung der Schiefer von *Sp. tonkinensis* zum Silur, — zu der Folgerung, dass dieselben eine Uebergangsbildung vom Devon zum Silur darstellen.

Vor allem ergab die eingehende Untersuchung des angeblich neuen *Sp. tonkinensis*, dass es sich um den bekannten *Spirifer speciosus* aus der unteren Stufe des Mitteldevon handelt. Der Grund, warum MANSUY diese viel citirte und im linksrheinischen Devon häufige Art nicht wieder erkannt hat, beruht auf den mangelhaften Abbildungen, welche hier, wie auch in anderen Fällen von bekannten Leitfossilien vorliegen. Auch *Spirifer speciosus* umfasst eine schmallügelige gewöhnlich als *var. intermedia* bezeichnete Varietät¹⁾ (Taf. 5 Fig. 2a, b) und die typische langflügelige Form. Auf den gewöhnlichen Abbildungen sind nun die Flügelenden fast immer abgebrochen und der Habitus der Abbildungen erinnert daher an alles andere als an die breiten *Spiriferen* aus der Verwandtschaft des

¹⁾ An und für sich kommt die Bezeichnung »*Spirifer intermedius* SCHLOTH.« der mitteldevonischen Art nach den strengsten Gesetzen der Priorität zu, während der Name *speciosus* SCHLOTH. zuerst der Zechstein-Art *Sp. alatus* gegeben wurde. Doch halte ich im vorliegenden Falle eine Aenderung der Namen nicht für empfehlenswert.

Spirifer paradoxus. Nun sind in den Schiefen mit *Spirifer tonkinensis* die Reste fast ausschliesslich als Steinkerne d. h. mit wohl erhaltenen Flügelspitzen überliefert. Derartige rein schiefrige Facies der Calceola-Stufe sind in Europa recht selten. Ich kenne sie eigentlich nur vom Forsthaus Auerhahn im Oberharz. Doch kommen auch in den Calceola-Mergeln der Eifel *Spiriferen* mit langen Flügeln vor; ich besitze verschiedene selbstgesammelte Exemplare, die vollständig mit den tonkinesischen Schiefersteinkernen übereinstimmen. Auch die Zahl und Entwicklung der Rippen sowie der Muskelzapfen ist genau dieselbe.

Nachdem die Zugehörigkeit des *Spirifer tonkinensis* zu *Spirifer speciosus* nachgewiesen ist, verschwindet auch das auffällige Vorkommen der typischen *Calceola sandalina* im »Unterdevon« oder gar im »Obersilur«. *Calceola sandalina* liegt in einer ganz normalen Deckelklappe von Ngan-son in Tongking vor. Wie die Untersuchungen von COWPER REED bewiesen haben, ist in Ober-Birma die verticale Vertheilung der mitteldevonischen Arten genau dieselbe wie in Europa und es wäre höchst auffällig, wenn in geringer östlicher Entfernung von Birma die Reihenfolge eine ganz andere sein sollte. Nachdem nun der Nachweis geführt ist, dass auch in Tongking *Spirifer speciosus* und *Calceola sandalina* (Taf. 10 Fig. 3) zusammen die Unterstufe des Mitteldevon kennzeichnen, ist eine directe Fortsetzung der von mir in Hocharmenien nachgewiesenen Calceola-Schichten bis in den fernsten Osten erwiesen.

Auch die übrigen in den Schiefen mit *Spirifer speciosus* (= *tonkinensis*) nachgewiesenen Arten zeigen den Charakter des unteren Mitteldevon oder oberen Unterdevon so:

Spirifer Fouberti OEHL. et DAV. (Ban-Kao), Taf. 5 Fig. 7.

Spirifer Cabedanus ARCH. et VERN.

Ferner die ausschliesslich devonischen Korallen-Gattungen:

Hadrophyllum sp. und

Combophyllum Brancai n. sp. (Taf. 10 Fig. 4).

Endlich die verschiedenen Zweischaler aus den Gattungen:

Pterinea und *Limoptera* (beide = *Pterinea Couilloni*), Taf. 5 Fig. 5, 6, sowie eine Art von *Puella*; dieselbe stimmt mit

Puella (Panenka) depressa BARRANDE Syst. Silurien de Bohême Bd. V, Taf. 311 aus der Stufe G 3 (Mitteldevon) gut überein.

Ein anderer Zweischaler bildet eine neue Art der in Nordamerika und Europa nachgewiesenen Gattung *Byssopteria*. Da die neue Art keine sicheren Beziehungen zu bekannten Formen aufweist, wird von einer ausführlichen Beschreibung abgesehen. Der devonische Charakter der Fauna, den auch MANSUY wiederholt (z. B. l. c. p. 5) betont, ist also überall nachweisbar. In den Schichten mit *Spirifer speciosus* (= *tonkinensis*) sind ausser dem besonders häufig auftretenden Leitfossil einige Korallen sowie Zweischaler von geologischer Wichtigkeit vorhanden.

Aus den devonischen Kalkschiefern ist in erster Linie *Calceola sandalina* LAM. selbst zu nennen. Der scharfe Abdruck eines gut erhaltenen Deckels

zeigt im Umriss und der symmetrischen Anordnung der Septalstreifen die allerwesentlichsten Merkmale der wichtigen Gattung. Da die von MANSUY gegebene Photographie ¹⁾ zu undeutlich ist, habe ich die Septallinien verstärkt und mich durch sorgfältigen Vergleich von der generischen Identität überzeugt. Es gibt allerdings im Obersilur und Unterdevon eine mit *Calceola sandalina* verwandte Gattung *Rhisophyllum*; doch sind die Kelche der hierher gehörigen Arten sehr viel gerundeter und weniger breit, sodass eine Verwechslung nicht möglich ist. Die abgebildete Deckelklappe von Ngan-son ist besonders breit, gehört also einem älteren vollkommen ausgewachsenen Exemplar an. Die für den artikulirenden Zahn der Becherklappe bestimmten Grube ist deutlich ausgeprägt. Das Hauptseptum ist wie bei allen älteren Exemplaren etwas weniger deutlich entwickelt. Nach Allem kann kein Zweifel darüber bestehen, dass in Indochina wie in Deutschland *Calceola sandalina* und *Spirifer speciosus* — wenn auch in verschiedenen Schichten vorkommen.

Es folgt die Beschreibung einiger Arten:

Combophyllum Brancai n. sp.

Taf. 10, Fig. 4a—4c.

Die Gattung ist durch Flachheit des Kelches und eine einzige deutliche Septalfurche ausgezeichnet und findet sich ausschliesslich im Devon ²⁾. Die in zwei gut erhaltenen Ausgüssen vorliegende neue Art unterscheidet sich von den beiden in Westeuropa (Bretagne und Provinz Leon) vorkommenden Arten durch sehr viel bedeutendere Grösse, entsprechend grössere Zahl und besonders deutliche Fiederstelligkeit der Septa.

Die europäischen Arten sind recht selten und werden z. B. ausser bei M. EDWARDS und F. ROEMER nur noch von BARROIS aus dem oberen Unterdevon von Asturien erwähnt. Das Vorkommen in Tongking (Ban-khao) ist daher palaeontologisch interessant und wichtig für die Zurechnung der Schichten zum Devon — nicht zum Silur.

Limoptera Counilloni (MANSUY) FRECH

= *Pterinea Counilloni* MANSUY c. p.

Taf. 5, Fig. 6.

Pterinea Counilloni MANSUY, *Contribution à la carte géol. de l'Indochine*. Paléontologie, T. 11. f. 17 cet. ex.

Mit Vorbehalt hat MANSUY zwei an verschiedenen Fundorten vorkommende *Aviculiden* als *Pterinea Counilloni* bestimmt. Nur eine davon gehört zu dieser Gattung. Die andere ist eine bezeichnende *Limoptera*. Zu *Limoptera* HALL. gehören bekanntlich zahnlose *Aviculiden* mit rückgebildetem Vorderrohr, die im

¹⁾ *Contribution à la Carte Géologique de l'Indo-Chine*. Paléontologie T. 7.

²⁾ FERD. ROEMER, *Lethaea palaeozoica* I p. 372.

Unter- und Mitteldevon ziemlich häufig sind, im Silur aber gänzlich fehlen.¹⁾ Die bei Van-linh vorkommende *Limoptera* zeigt sehr kräftige Radialrippen sowie weniger hervortretende Anwachsstreifen. Auf dem Ansatz des vorderen Ohrs sind auch feinere Radialstreifen erkennbar. Mir ist nur ein näherer Verwandter dieser tongkinesischen Form bekannt: *Limoptera pauperata* HALL.²⁾ Auch diese amerikanische Art besitzt kräftig ausgeprägte Radialrippen auf der Mitte der Schale und ihr geologisches Alter ist das gleiche, wie das der *L. Couilloni*; denn die obere Helderberggruppe steht den Calceolaschichten der alten Welt gleich. *Limoptera Couilloni* ist also ein interessantes Zwischenglied zwischen der Fauna des amerikanischen und ostasiatischen Devon.

Ausser der abgebildeten grossen flach gedrückten linken Klappe liegt noch ein kleineres weniger gut erhaltenes Exemplar auf demselben Handstück, in welchem auch der häufige *Spirifer speciosus* nicht fehlt.

Pterinaca Couilloni MANSUY s. str.

Taf. 5, Fig. 5.

a. a. O., Tafel 12 f. 1. cet. excl.

Eine concave rechte Klappe, die als Sculptur-Steinkern gut erhalten ist, gehört zur Gattung *Pterinaca* und zwar in die Verwandtschaft von *Pt. lineata*.³⁾ Man erkennt deutlich zwei durchschimmernde Seitenzähne, die concentrische Streifung der Schale, sowie Radiallinien am hinteren Schalenrande. Von den älteren Arten *Pterinaca lineata* und *Pterinaca expansa* unterscheidet sich die vorliegende Art dadurch, dass der ganze untere Theil der Schale verhältnissmässig stark nach hinten ausgedehnt ist. Die Schloss- und Ohrenregion ist daher wesentlich weniger entwickelt als bei *Pterinaca lineata*.

Vorkommen: Ban-khao, Schiefer mit *Spirifer speciosus* (= *tonkinensis*).

Ein sibirisches Vorkommen des oberen Unterdevon

(Stufe des *Spirifer paradoxus*).

Taf. 5, Fig. 1, 3, 4.

Die geringen Kenntnisse, die wir über die Grenze von Mittel- und Unterdevon aus Asien besitzen, rechtfertigen die kurze Besprechung zweier sibirischer Vorkommen, deren Exemplare ich der freundlichen Vermittelung des Herrn Dr. EDELSTEIN (Petersburg) verdanke.

Die beiden sibirischen Vorkommen gehören dem kalkig entwickelten oberen Unterdevon an. Der Fundort Schalbock-oosen enthält neben einigen weniger

¹⁾ FRECH, *Die devonischen Aviculiden Deutschlands*, besonders Tafel 5, S. 65, 66.

²⁾ HALL, *Palaeontology of New York*. Bd. V Tafel 26 f. 5, Upper Helderberg group von Stafford, Genesee Co., N. Y.

³⁾ FRECH, *Die devonischen Aviculiden*, S. 89.

bezeichnenden Brachiopoden drei vorzüglich erhaltene Exemplare des *Spirifer paradoxus*, des Leitfossils der oberen Coblenz-Stufe. Das Vorkommen dieser Art, die allerdings vom Bosphorus angeführt wird, ist für das ganze übrige Asien neu und der Fund wegen der Wichtigkeit, den die Art für Europa beansprucht, nicht hoch genug anzuschlagen (Taf. 5 Fig. 1a, b).

An dem andern Fundort (Trockenthal auf dem rechten Ufer des Flusses Nensa ungefähr eine Werst NO vom Berge Ulack-chasa) findet sich neben einigen mit dem ersten Fundort übereinstimmenden Brachiopoden ein anderes, für das obere Unterdevon Europas wichtiges Leitfossil: *Pterinacea laevis* Gf. Allerdings ist die Uebereinstimmung der *Pterinacea* mit den mir vorliegenden rheinischen Exemplaren nicht so gross wie bei *Spirifer paradoxus*. Vielmehr besitzt die sibirische *Pterinacea* einen etwas abweichenden Umriss. Vor Allem ist das Vorderohr ausgedehnter. Die Schale selbst ist ferner mehr gerundet als bei *Pt. laevis* im engeren Sinne (Taf. 5 Fig. 4).

Dagegen ist die Gattungsbestimmung durchaus sicher: Man erkennt an der wohl erhaltenen rechten Klappe deutlich die durchgedrückte Ligamentarea und die Seitenohren, welche ebenfalls durchschimmern. Man wird daher die asiatische Art wohl als Varietät abtrennen (*var. nov. asiatica*). Trotz dieser kleinen Unterschiede ist die Bedeutung der *Pterinacea* für die Altersbestimmung ebenfalls recht bedeutend, denn die Gruppe der *Pterinacea laevis* ist überall auf das Unterdevon beschränkt. Die beiden Fundorte dürften also dem oberen Unterdevon zuzurechnen und im Wesentlichen gleich alt sein. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist der Umstand, dass in Asien eine ganze Reihe von Formen nachgewiesen wird, die man bisher auf das rheinische bzw. europäische Devon beschränkt glaubte.

Pterinacea cf. Follmanni FRECH.

Taf. 5, Fig. 3

— — FRECH, *Aviculiden d. deutschen Devon* p. 95 T. 10 f. 5.

Die Art steht *Pterinacea laevis* nahe und unterscheidet sich durch die Wölbung der rechten Klappe, die bei *Pterinacea laevis* flach, beinah concav ist. Der Unterschied lässt sich auch an den beiden vorliegenden Exemplaren wahrnehmen, deren Oberfläche concentrisch gestreift und deren Wölbung nur wenig verschieden ist; allerdings ist die linke Klappe etwas mehr convex. Abgesehen von dieser unleugbaren Uebereinstimmung ist die Schale von *Pterinacea cf. Follmanni* etwas schräger, die von *Pterinacea Follmanni s. str.* mehr vierseitig; auch scheint das vordere Ohr der asiatischen Exemplare etwas kleiner zu sein. Doch ist die Erhaltung ungünstig. *Avicula pseudolaevis* OEHL., mit der man die vorliegenden Exemplare vergleichen könnte, besitzt eine abweichende Sculptur.

Vorkommen: Zusammen mit *Pterinacea laevis*, eine Werst NO vom Berge Ulack-chasa.

Während *Limoptera Couvilloni* aus Tongking auf Amerika hinweist, ist die ebenfalls in Indochina vorkommende *Pterinaea Couvilloni* ein Ueberbleibsel der im europäischen Unterdevon häufigen Gruppe der *Pterinaea lineata*. Das Vorkommen beider Arten entspricht also gut der Verbreitung und Altersstellung der Leitfossilien: *Calceola sandalina* und *Spirifer speciosus*. Als Beleg dafür, dass auch in Ostasien dieselben devonischen Leitfossilien wie in Europa in der gleichen Vergesellschaftung vorkommen, wurde das ostsibirische Vorkommen besprochen, an dem ebenfalls ein breitflügeliger *Spirifer* (*Spir. paradoxus*) zusammen mit *Pterinaeen* auftritt. (*Pt. laevis* var. *asiatica* und *Pt. cf. Follmanni*.)

Der *Spirifer*, dessen Abbildung beigelegt wird, gehört jedoch zu der unterdevonischen Art *Spirifer paradoxus* und die *Pterinaeen* sind zweifellos oder fast zweifellos mit der bekannten Art des rheinischen Unterdevon zu vergleichen. Es ergibt sich somit der beinahe unerwartete Schluss, dass im Süden und Norden Ostasiens die Oberstufe des Unterdevon und die Unterstufe der mittleren Abtheilung durch das Zusammenvorkommen derselben Leitfossilien gekennzeichnet ist. In Sibirien tritt *Spirifer paradoxus* mit *Pterinaea laevis*, in Tongking *Spirifer speciosus* mit *Calceola sandalina* zusammen auf.

Eine wirklich ältere, der Grenze von Silur und Devon entsprechende Kalk-Fauna hat dagegen C. REED aus den Shan-Staaten (Birma¹⁾) beschrieben.

Es sei daran erinnert, dass auch die europäischen Grenzsichten (die Kalke mit *Beloceras*, *Anarcestes*, *Tornoceras* und *Aphyllites* der karnischen Alpen und die schwarzen Plattenkalke (F₁) in Böhmen, am Harz und dem Wolayer Thörl) in ihrer Altersstellung mannigfach umgedeutet werden.

Ich sehe auf Grund des Auftretens einer neuartigen Ammoneenfauna all diese Grenzsichten nach wie vor als Devon an. Das Vorkommen einzelner silurischer Superstiten kann weder in Europa noch in Indochina einen positiven Grund für Zurechnung zu der älteren Periode abgeben.

Maassgebend ist stets das Auftreten neuer Hauptgruppen — nicht das Ueberleben einzelner älterer Typen. Für die Schiefer mit *Sp. tonkinensis* und die Kalkschiefer von Yen-bac handelt es sich bei der Angabe von »silurischen« Species um ganz unsichere Bestimmungen.

In Oberbirma reicht also die Meeresbedeckung bis in das unterste Devon hinein; nur mittleres und oberes Unterdevon sind nicht bekannt und in diesen Zeiten lag demnach wohl Indochina wie das ganze chinesische Gebiet trocken.

¹⁾ COWPER REED, *The Lower Palaeozoic Fossils of the Northern Shan States, Birma. Palaeontolog. India. New series. Vol. II. Memoir. N. 3, bes. p. 153.* Die Zebingyi-Kalke enthalten *Tentaculites elegans*, *Dalmaneta Swinhoei* C. REED (verwandt mit *D. Hausmanni*) und andere Formen aus der Verwandtschaft der *Phacops Bronni* und *Ph. cephalotes*.

Die Transgression erfolgte in Süd-China wie in Tongking und Oberbirma schon im unteren Mitteldevon; ihr Ausgangspunkt ist Sibirien, wo das Unterdevon bis zur oberen Zone entwickelt ist.

UEBERSICHT DES DEVON IN OST- UND CENTRALASIEN.

Das chinesische Devon gehört dem Faltingsgebirge des Kwenlun und Tsinling sowie den indochinesischen Ketten in den südwestlichen Provinzen Yünnan, Sz'-tshwan, Kwangsi und Kansu an. Besonders reich ist die Entwicklung in dem südlich angrenzenden Tongking. Ein Verständniss der Stellung und geographischen Bedeutung des chinesischen Devons ergibt sich aber nur aus einer kurzen Uebersicht des Devon in Asien, wie ich sie vollständiger erst in den Nachträgen¹⁾ zu der 1. Lieferung meiner *Lethaea palaeozoica* geben konnte.

1. Die nördliche Zone umfasst Central- und Nordsibirien — Jenisseisk, Transbaikalien, Neu-Sibirien und das Vorkommen am Ochotzkischen Meer (Ajan-Bucht). Nur Mittel- und Oberdevon ist hier nachgewiesen.

2. Das Devon des Altai umfasst alle Stufen, auch das Untercarbon und findet seine Fortsetzung im Ural; die verschiedenartige Richtung beider Gebirge entstammt einer späteren Zeit. Aus dem Tiën-shan ist bisher nur höheres Devon bekannt. Da die Vorkommen dem Südabhang angehören, schliessen sie sich der Kwenlun-Transgression (3) an und gehören in die Fortsetzung des eigentlichen chinesischen Vorkommens.

3. Quer durch Asien verläuft in Hocharmenien und den nordpersischen Ketten, dann wieder im westlichen Kwenlun zum Nan-shan und Tsinling-shan in östlicher Richtung eine durch das Vorhandensein reich entwickelter Mittel- und Oberdevonkalken gekennzeichnete Zone hoher Gebirge. Das Fehlen des Unterdevon weist vielleicht auf eine erste Faltung hin; die mitteldevonische Kwenlun-Transgression die, wie es scheint nicht nach Norden reicht, erklärt die Verbreitung jüngerer devonischer Meeresbildungen im ganzen Westen und Südwesten Chinas (in Kansu, Sz'-tshwan, Yünnan und Kwangsi). Die ältere Stufe des Mitteldevon, die durch *Spirifer speciosus* und *Calceola sandalina* gekennzeichnet ist, entspricht dem Beginn der mitteldevonischen Transgression und ist aus Hocharmenien, Birma (COWPER REED²⁾) und Tongking bekannt.

¹⁾ Meine in dem Haupttext der *Lethaea palaeozoica* gegebene Uebersicht des Devons konnte daher auf den Zusammenhang zwischen der Verbreitung der einzelnen Stufen und der Gebirgsgeologie noch nicht Rücksicht nehmen.

²⁾ C. REED, *Devonian Faunas of the Northern Shan States. Pal. India. New series II, 5, Calcutta 1908.*

Die Uebersicht der Verbreitung der wichtigen Devon-Formation in Asien wird mit einiger Wahrscheinlichkeit die Antwort auf die Frage gestatten, ob Nordchina damals vom Meere bedeckt war oder nicht.

Devon im hohen Norden und im Altai.

Im Ural und in West-Sibirien wogte zur Zeit des oberen wie des unteren Devons ein weiter Ocean, der im Wesentlichen die aus Europa bekannt gewordene mittel- und oberdevonische Fauna enthält. Die durch TSCHERNYSCHEW aus dem Ural beschriebenen Versteinerungen hätten ebensogut in Böhmen oder am Harz gefunden sein können. Das gleiche gilt für die devonische Tierwelt der neusibirischen Inseln, deren Kenntniss wir den Forschungen des der Wissenschaft zu früh entrissenen Barons TOLL verdanken. Baron TOLL hat wohl die von ihm nachgewiesenen Beziehungen der Fauna der neusibirischen Inseln zu America etwas überschätzt. Wenigstens sind die von ihm mit amerikanischen Namen belegten Arten sämtlich kleine und wenig deutliche Arten (*Prod. Hallanus*, *Spirifer Whitneyi*) oder mangelhaft erhaltene Exemplare (*Dalmanella Mac. Farlandi*, *D. iowensis*); die auf Europa hindeutenden Brachiopoden, *Spirifer elegans*, *Rhynchonella acuminata* sind mit grösserer Sicherheit bestimmbar. Die ganze Fauna besitzt einen indifferenten Character und die Mischung von deutschen und amerikanischen Typen ist erst viel weiter östlich, in Nevada zu beobachten. Noch in Manitoba finden wir eine rein europäische Mitteldevonfauna fast ohne ostamerikanische Anklänge.

Ferner sind aus dem Gouvernement Jenisseisk (Beja) und dem Gouvernement Transbaikalien (Nertschinsk) jüngere devonische Schichten bekannt geworden. Auf oberes Mitteldevon deuten hin: *Spirifer Chechiel* (verwandt mit *Sp. speciosus*) *Spirifer (Ambocoelia) inflatus*, *Sp. undifer*, *Strophalosia productoides*, *Athyris concentrica*, *Aulopora repens*; wesentlich höheren »oberdevonischen«, besser als Unter-carbon zu bezeichnenden Schichten entstammt *Orthis crenistria*. Für Ostsibirien dürfte somit ebenso, wie für die grosse von West nach Ost ziehende Zone eine Transgression wahrscheinlich sein.

Eine wichtige Erweiterung unserer Kenntniss des höheren Devon im Altai-gebiet bilden die neueren Forschungen von KRASNOPOLSKI, WENJUKOW, JACZEWSKI und H. v. PEETZ, über welche der letztere in Ann. géologique de la Russie III, 9, 1899 übersichtlich referirt hat. Auch hier ist — wie überall in Asien — oberes Mitteldevon und Oberdevon am weitesten verbreitet:

Das Devon des Altai.

Zwischen den Flüssen Ob und Tom		Koltschugina, Salair	Balachonka und Kusnetz	Tomsk.	Kirgisen-Steppe (Akmolinsk Bajanaul) und Irtytsch.
Hangendes		Kohlenkalk	Kohlenkalk		Kohlenkalk
Oberdevon	Schiefer und Sandstein mit <i>Beloceras multilobatum</i> .	Oberdevon soll auf dem NO.-Abhang der Salair-Berge fehlen; jedoch ist die unten citirte <i>Rhynch. pugnus</i> eine Charakterform des Oberdevon.	Bunte (gelbe, rothe u. grüne) Glimmersandsteine, selten mit <i>Rhynch. livonica</i> , <i>Athyris concentrica</i> (Koltschugan). Brachiopodenkalk mit <i>Spir. Archiaci</i> , <i>Verneuili</i> , <i>tenticulum</i> , <i>Rhynch. acuminata</i> , <i>Dalmanella striatula</i> , <i>Stroph. Dutretirii</i> , <i>Productella Murchisoni</i> und Korallenkalk mit oberdevonischen Korallen: <i>Phill. pentagona</i> , <i>ananas</i> , <i>Alv. suborbicularis</i> , <i>Cyath. caespitosum</i> , <i>Spirifer</i> .	Kalk der Jaja (Barsass) mit <i>Spir. Verneuili</i> , <i>Ath. concentrica</i> , <i>Orthoth. umbraculum</i> , <i>Productella lacrimosa</i> CONR., <i>Cyath. caespitosum</i> .	Bunte Sandsteine ohne Versteinerungen (Akmolinsk). Kalk mit <i>Sp. Verneuili</i> , <i>Archianci</i> , <i>Whitneyi</i> am Irtytsch. Kalk mit <i>Prolecanites asiaticus</i> KARP., südl. von Bajanaul.
	Mitteldevon	Thonige Kalke mit <i>Favosites polymorphus</i> (= <i>cervicornis</i> auct.)	↑ Tuffe, thonige Schiefer, dichte (nichtkrystalline) Kalke m. <i>Rhynch. pugnus</i> ?; <i>livonica</i> , <i>Atrypa aspera</i> , <i>Cyath. caespitosum</i> , <i>Cyath. ceratites</i> , <i>Fav. polymorphus</i> (= <i>cervicornis</i> auct.), <i>Helio-lites porosus</i> , <i>Alv. suborbicularis</i> = ob. Mitteldevon. Weiter südlich ist das unt. Mitteldevon nachgewiesen.	?	Mitteldevon. Kalkschiefer mit <i>Spir. Chechiel</i> , <i>Stroph. interstitialis</i> , <i>Orthoth. umbraculum</i> .
Unterdeven		Tuffe u. Krystallkalke (metamorph) des Salair m. <i>Meristella turjensis</i> , <i>Mer. Tschernyschewi</i> , <i>Spirif. nobilis</i> , <i>irbitensis</i> , <i>Sp. pentameriformis</i> , <i>Rhynch. princeps</i> , <i>surgens</i> , <i>nympha</i> , <i>Pentamerus acutilobatus</i> = Kalk v. Bogoslawsck im Ostural (p. 201 unten).			

Aus dem Tienshan (Tschon-Terek, Tojuntal), aus der Koktan-Kette (Fort Tongitär auf dem südlichen Abhang des Gebirges) liegen zwei von STOLICZKA und BOGDANOWITSCH gesammelte Devonfaunen vor, welche eine weitgehende Uebereinstimmung mit den wohlbekannteren Typen des rheinischen Mitteldevon erkennen lassen: *Stringocephalus Burtini*, die weitverbreitete in den Ostalpen, dem Ural und Manitoba vorkommende Art, wurde bei Fort Tongitär von STOLICZKA gesammelt. Bei Tshon-Terek fanden sich u. a. *Spir. aperturatus* SCHL. var. *latistriata* FRECH, *Atrypa desquamata* SOW. und *aspera* SCHL., *Favosites reticulatus* BLAINV., *Amplexus irregularis* MAUR., *Cyathophyllum caespitosum* GOLDF. und *isactis* FRECH, *Endophyllum acanthicum* FRECH, *Cystiphyllum vesiculosum* GOLDF. und *fractum* SCHLÜT. sp., ja sogar kleine, in der Eifel seltene Korallen wie *Chaetetes tenuissimus* FRECH, *Striatopora subaequalis* M. E. et H. und *crassa* SCHLÜT. sp. kommen in kaum unterscheidbaren Formen vor. Auch das Gestein stimmt vollkommen mit dem der Eifeler Mergel und Kalke überein.

Das höhere Devon zwischen Hocharmenien, Persien, dem Kwenlun und Tsinlingshan.

Die in Persien bisher gesammelten Versteinerungen lassen die Bedeutung der oberdevonischen Transgression besonders deutlich hervortreten. Die fast nur aus Brachiopoden bestehenden Faunen der drei Fundorte Nikerman, Pirgerde und Tschalchane entsprechen auch facieell vollkommen dem mittleren Horizonte der genannten Abtheilung d. h. dem belgischen Famennien oder dem ostamerikanischen Chemung. Nur das durch *Phacops latifrons*? und einige Productellen vertretene Vorkommen des Turudbarflusses ist vielleicht mitteldevonisch.

Am verbreitetsten sind an den erstgenannten Fundorten (deren Fauna nur unwesentliche Unterschiede erkennen lässt) grobrippige Rhynchonellen aus der Gruppe der *Rh. livonica*. Die Arten stimmen vollkommen mit solchen des belgischen Famennien überein: *Rhynchonella letiensis* GOSSELET, *Rh. Omaliusi* GOSS., *Rh. pugnus* MART. var. *triaequalis* GOSS., *Rh. livonica* v. B.? Daneben sind häufig die formenreichen Gestalten der Spiriferen mit geripptem Sinus *Sp. Archiaci* MURCH., *Sp. Verneuli* MURCH. und *Sp. Anossoffi* VERN., die sämtlich ohne scharfe Grenzen in einander übergehen. Neben den typischen devonischen Formen wie *Atrypa*, *Athyris*, *Orthotheses umbraculum*, *Dalmanella striatula* und *tetragona*, ist nur eine *Productella* bemerkenswerth (*P. hirsuta* Hall. var. *calva* WENJ.), welche durch ihre Grösse (5 cm) schon an carbonische Formen erinnert.

Das Auftreten der oberdevonischen Brachiopoden erinnert durchaus an die Zusammensetzung der gleichalten Schichten in SW-China.

Dagegen zeigt die folgende Liste der in Hocharmenien von mir gesammelten Arten des tieferen Mitteldevons eine bemerkenswerthe Verschiedenheit von den Arten der Stringocephalenkalke.

Die folgenden Arten sind bei Daheha (der »Wolfsfalle«), unweit Sardarak am Araxes von meiner Frau und mir, Prof. v. ARTHABER und Dr. WYSOGORSKI am Araxes gefunden worden:

Mollusca

Paracyclas proavia GF. Mitteldevon

Brachiopoda

Spirifer speciosus auct. }
Spirifer subcuspidatus SCHL. } Calceolaschichten

Cyrtina heteroclita DEFN. }
Merista plebeia SON. } Von weiter verticaler Verbreitung
Atrypa reticularis L. }
Atrypa aspera SCHL. }

Pentamerus Sieberi v. B. mut.
Calceolae FRECH Calceolaschichten

Leptaena depressa

Productella subaculeata
MURCH. Allgemein verbreitet

*Bryozoa (sp. ind.)**Pterocorallia (Rugosa auct.)*

Cyathophyllum Araxis n. sp.
(FRECH)

Cyathophyllum vermiculare GF. } obere Calceolaschichten — mittlere
mut. *praecursor* FRECH } Stringocephalenkalke

Endophyllum Nicolai Michaelidis
n. sp. (FRECH)

Mesophyllum maximum SCHLÜT.
var. *dammoniense* M. EDW.
et H. Obere Calceolaschichten

Mesophyllum cylindricum
SCHLÜT. Untere Calceolaschichten

Cystiphyllum cristatum FRECH } Cultrijugatus-Zone bis zum unteren
Stringocephalenkalk

Cystiphyllum vesiculosum GF. Mitteldevon

Cystiphyllum pseudoseptatum
E. SCHULZ Mitteldevon

Tabulata

Heliolites porosus Unterdevon und Mitteldevon

Fistulipora favosa GF. sp. Ob. Calceolasch. u. Crinoidenschichten

Alveolites suborbicularis LAM. Ob. Unter-, Mittel- und Oberdevon

Alveolites suborbicularis var.
minor FRECH

Favosites Goldfussi M. EDW.
et H.

Striatopora cf. denticulata M.
EDW. et H.

Stromatoporoidea

Stromatopora concentrica Gf. em

NICHOLS Crinoidensch. bis mittl. Stringoc.-K.

Stromatoporella eifeliensis

NICHOLS Obere Calceola- u. Crinoidenschichten

Actinostroma stellulatum

NICHOLS } Obere Calceolaschichten bis unterer

Stringocephalenkalk

Aus dem Kwenlun und zwar der Kette Kysyl-unguien-tyure liegen Kalke vor, die aus *Stromatoporidaen* (*Actinostroma clathratum* NICH.) und aus *Favosites Goldfussi* M. EDW. et H. bestehen und dem oberen Stringocephalenkalk entsprechen. Die ältere Transgression, welche Centralasien betroffen hat, die Kwenlun-Transgression von BOGDANOWITSCH (l. c. p. 7) entspricht vollkommen der mitteldevonischen Transgression. Die vorkommenden Versteinerungen deuten sämtlich auf oberes Mitteldevon hin; die groben klastischen Gesteine, mit denen die Transgression beginnt, könnten also dem älteren Mitteldevon gleichstehen.

In dem östlichen Theile des centralasiatischen Rückgrathes in den chinesischen Provinzen Sz'tshwan und Kansu ist durch LÓCZY Mitteldevon in der Facies von Brachiopoden-Korallenkalcken gesammelt worden, deren Versteinerungen theils von dem genannten Forscher, theils von mir bestimmt worden sind²⁾. Besonders reich ist der Fundort Hwa-ling-pu, (Sz'tshwan) wo Korallen in einer, mit dem rheinischen Korallenmergel übereinstimmenden Facies³⁾ häufig vorkommen:

Cyathophyllum Loczyi FRECH (nahe verwandt mit *C. hallioides* FRECH a. d. Crinoidenschicht der Eifel). Taf. 9 Fig. 5 a, b.

Haplothecia ? sinensis FRECH Taf. 9 Fig. 1 a—b (eine verwandte Art im Oberdevon des Harzes).

Favosites Goldfussi M. Edw. et H. var. *major* FRECH (Oberstes Mitteldevon von Bredelar in Westfalen). Taf. 9 Fig. 4 a.

Favosites asteriscus FRECH. Taf. 9 Fig. 2 a—c.

Favosites reticulatus BLAINV. var. (Stringocephalenschichten). Taf. 9 Fig. 3 d.

¹⁾ *Wissenschaftliche Ergebnisse der ostasiatischen Reise des Grafen BELA SZÉCHENYI 1877—1880* t. VI f. 9—14 t. VII, VIII und IX f. 1—5 p. 682, 683.

²⁾ Dunkele von Concretionen erfüllte thonige Kalke mit dunkeltem Schieferthon wechsel lagernd.

³⁾ Der Fundort befindet sich auf Section CIV der zugehörigen Karte unweit der Grenze der unabhängigen tibetanischen Fürstenthümer WSW. von Ya-tshóu-fu. Das Mitteldevon liegt z. Th. auf silurischen Schiefen (ohne Versteinerungen); die vorherrschenden Gesteine sind im Liegenden uralter Granit, im Hangenden die jurassischen kohlenführenden Schichten von Sz'tshwan.

Alveolites reticulatus STEIN ? (Calceolaschichten bis mittlere Stringocephalenschichten). Taf. 8 Fig. 3.

Striatopora clathrata STEIN. sp. Calceola-Schichten bis untere Stringocephalenschichten. Taf. 9, Fig. 3d (oben).

Von den bei Hwa-ling-pu (Sz'tshwan) vorkommenden Brachiopoden sind für die obere Stufe des Mitteldevon bezeichnend *Spirifer undifer* F. ROEMER und die Gattung *Chascothyris* (l. c. t. VII. f. 10), während *Rhynchonella elliptica* und *Sp. elegans* noch in die höheren Schichten hinaufreichen. Auch die Mehrzahl der Korallenarten weist, wie die obigen Horizontangaben zeigen, auf die Stufe des *Stringocephalus Burtini* hin. Nur die Gattung *Haplothechia* wurde in der einzigen bisher bekannten Art im unteren Oberdevon gefunden. Alles in Allem haben wir es mit einem Horizonte zu thun, der etwa mit der Mitte des Stringocephalkalkes verglichen werden kann und wie alle centralasiatischen Vorkommen nur wenige eigenthümliche Formen enthält. Eigenartig ist nur *Favosites asteriscus*, während z. B. *Cyathophyllum Loczyi* sehr nahe mit einer Art des Crinoidenkalkes verwandt ist. Bemerkenswerth ist ein kleiner, mit dem unterdevonischen *Spirifer Thetidis* BARR. übereinstimmender *Spirifer*.

Einen anderen Fundort entdeckte L. v. LOCZY bei Pai-shui-kiang am Uebergang über den Tsinling-shan auf der Grenze der Provinzen Kansu und Shensi¹⁾ Auch hier liegen in den mergeligen Zwischenlagen eines dunkelblauen Kalkes Versteinerungen, die mit vollkommener Sicherheit auf die mittlere oder untere Zone des Stringocephalkalkes hinweisen so *Spirifer aperturatus* Schl. var. *latistriata* FRECH²⁾. Taf. 7, Fig. 1a--2c.

Ferner sind gefunden *Waldheimia Whidbornei* DAVIDS., *Cypricardina scalaris* PHILL., *Favosites reticulatus* BLAINV. (auch bei Tshon-Terek) und *Stromatopora concentrica* Gold. em. NICHOLSON.

Die Schichten von Pai-shui-kiang gehen nach oben in plumpe bituminöse Kalke über, die LÖCZY mit dem Kohlenkalk vergleicht. Da die weite Verbreitung des Letzteren (z. B. am Yangtszë) in China durch RICHTHOFEN bekannt ist³⁾ und auch das Oberdevon anderwärts nachgewiesen wurde, ist die Annahme durchaus wahrscheinlich.

Die von RICHTHOFEN gesammelten, durch E. KAYSER⁴⁾ beschriebenen Devon-Brachiopoden aus Süd-China waren z. Th. seit längerer Zeit durch DAVIDSON bekannt. Aus dem südwestlichen Theil des Landes und von Tshau-tien liegen zahlreiche Brachiopoden vor, die officinelle Verwendung in den einheimischen Apotheken finden. Die genaueren Fundorte der auf oberes Mitteldevon und

¹⁾ LOCZY l. c. p. 433. Sect. DIII. Petrefactentafel VI f. 9—14.

²⁾ Die an dem chinesischen Fundort vorkommende Form besitzt einen etwas mehr gerundeten Umriss als die bei Tshon-Terek und in der Eifel vorkommende Art, stimmt aber in der Berippung vollkommen überein.

³⁾ Vergl. u. a. Neues Jahrb. f. Mineralogie 1895 II p. 53.

⁴⁾ China IV p. 75 ff.

Oberdevon hindeutenden Faunen sind in Yünnan zu suchen. Neben kosmopolitischen Arten kommen nur westeuropäische Typen vor. Localformen sind, abgesehen von einigen Varietäten der *Atrypa reticularis* selten, da die von E. KAYSER im IV. Bde. als neu beschriebenen Arten grossen Theils wieder einzuziehen sind ¹⁾).

Eine umfangreiche Sammlung mittel- und oberdevonischer Fossilien gleicher Herkunft, die von englischen Missionaren in Südchina aufgekauft und dem Britischen Museum geschenkt worden sind, konnte ich dort einer eingehenden Durchsicht unterziehen.

Die Ausbeute an neuen Vorkommen war — trotzdem die Sammlung viele hundert Stücke umfasst ganz geringfügig: Ein *Favosites polymorphus* und ein *Cystiphyllum vesiculosum* Gf. als deren Fundorte »Yünnan« angegeben waren, entsprechen den in der École des Mines (Paris) befindlichen Stücken von Si-no-kao (Yünnan) und liegen ziemlich weit von den durch L. LOCZY entdeckten Korallenfundorten in Sz'tshwan entfernt.

Eine gut bestimmbare *Dalmanella* (*Orthis*) *striatula* SCHL. wird von I-tshang, Prov. Hupéi auf dem Etikett angegeben. Dieses Vorkommen würde — seine Richtigkeit ²⁾ vorausgesetzt — neu sein und unsere Kenntniss der Verbreitung wesentlich erweitern ³⁾).

Abgesehen hiervon enthält die Sammlung des British Museum nur die im IV. Bde. abgebildeten Arten, die offenbar durchweg beim Sammeln und Versenden bevorzugt werden ⁴⁾); Korallen und Stromatoporen scheint man liegen zu lassen.

¹⁾ Die Revisionen einiger Brachiopoden-Arten folgen unten.

²⁾ In I-tshang, einem Haupthandelsplatze am Yangtszë sind — ebenso wie die unten erwähnten Knochen — auch Brachiopoden in den dortigen Apotheken käuflich, ohne dass über die wirkliche Herkunft etwas bekannt wäre.

³⁾ Es sei hier gestattet eine Bestimmung der *Lethaea* über das Vorkommen von *Spirifer Verneuilii* von »Japan Distr. Ise« zu berichtigen. Das Stück — ein Gypsabguss der bekannten Art — war s. Z. durch GOTTSCHKE an FERD. ROEMER gesandt worden. Herr Dr. YABE machte mich darauf aufmerksam, dass es sich wahrscheinlich um ein verschlepptes südchinesisches Stück handle. Ich konnte eine Bestätigung dieser Angabe im Britischen Museum finden, dessen südchinesische Brachiopoden die Bezeichnung »Coll. Ize« tragen. Derselbe Ize oder Ise dürfte also wohl das von GOTTSCHKE eingesandte Stück aus Südchina nach Japan geschickt haben.

⁴⁾ Aus der Collectio Ize liegen u. a. im British Museum:

1. *Rhynchonella Hanburyi* DAVIDSON.

2. *Rh. yunnanensis* KON. mit dem Fundort Yünnan.

3. *Spirifer Verneuilii* (verschiedene Varietäten) mit der Fundortsangabe Kwang-si.

Erwähnt sei endlich noch ein Steinkern der *Spirifer Chechiel* DAVIDSON?, der von Bortong in Siam stammen soll.

MITTLERES UND OBERES DEVON IN SUED-CHINA UND TONGKING

(nach den Sammlungen und Aufnahmen von F. v. RICHTHOFEN, L. v. LOCZY,
LECLÈRE, ZEIL, MANSUY und COUNILLON.)

Die folgende Darstellung enthält die berichtigten Bestimmungen einiger chinesischen Brachiopoden sowie die Besprechung einiger besonders weit verbreiteter seltener Arten wie *Rhynchonella reniformis* und *Spirifer aper-turatus*.

Ausführlicher ist die Beschreibung der Korallen gegeben worden, von denen der IV. Band des vorliegenden Werkes nur je eine kriechende und überrindende *Aulopora* und eine *Chaetetes*-Art enthalten hatte. Die grosse horizontale Verbreitung und die bedeutende stratigraphische Wichtigkeit der Korallen liess eine Zusammenfassung meiner früheren zerstreuten Untersuchungen geboten erscheinen.

A. Revision einiger Brachiopoden-Arten. (Vergl. Bd. IV).

Eine Nachuntersuchung der Originale der 5 (schon im Bd. IV) erwähnten Brachiopoden ergab ihre vollkommene Uebereinstimmung mit westeuropäischen Arten:

1. *Atrypa reticularis* L. var. *Richthofeni* KAYS. em. FRECH.

= *Orthis Richthofeni* KAYS. bei RICHTHOFEN China IV. p. 92 T. 13 f. 2.

Das von E. KAYSER als neue »*Orthis*« beschriebene Brachiopod gehört, wie schon die bezeichnende durch zahlreiche feine Anwachsstreifen und einige gröbere Rippen bezeichnete Sculptur beweist, zu *Atrypa*; an einem Exemplar aus dem Kästchen mit »*Orthis*« *Richthofeni* wurden durch Anätzen auch die Spiralen freigelegt, während allerdings bei zwei von E. KAYSER angeschliffenen Stücken die innere Structur zerstört ist. Die ungewöhnliche Dicke der kleinen Schale sowie die flügelartige Verbreiterung an der Schlosslinie gestatten vielleicht die Beibehaltung des KAYSER'schen Namens als Bezeichnung einer Varietät der *Atrypa reticularis*; übrigens fand sich in dem Kästchen von *Orthis Richthofeni* ein wirkliche *Dalmanella* (bezw. *Orthis*), welche zu *D. Macfarlanei* gehört.

2. *Atrypa aspera* var. *sinensis* KAYS.

Atrypa aspera var. *sinensis* KAYS. Bd. IV. p. 83 t. 9 f. 3 ist wie KAYSER richtig hervorgehoben hat, von der typischen wesentlich grobrüppigeren *A. aspera* verschieden. Doch sei hervorgehoben, dass eine mit der chinesischen durchaus übereinstimmende Form in den oberen Stringocephalen-Kalken von Soetenich häufig vorkommt.

3. *Spirifer Chechiel de Kon.*

Die schon von E. KAYSER hervorgehobenen Beziehungen zu *Sp. speciosus* sind so eng, dass man das vorliegende Stück kaum von der bekannten Art trennen würde, wenn es in der Eifel gefunden wäre. Der Unterschied des Schlosskantenswinkels und der Form der *Area* ist sehr geringfügig; es bleibt eigentlich nur die etwas grössere Zahl und die ausgeprägtere Form der Rippen sowie die grössere Breite von Sinus und Sattel als Unterscheidungsmerkmal. Ich würde das chinesische Exemplar nur als Varietät des *Spir. speciosus* ansehen. Jedenfalls stimmt der von DAVIDSON (British Devonian-Brachiopoda Mon. T. 8. f. 6) abgebildete *Sp. speciosus* in jeder Hinsicht mit *Sp. Chechiel* überein.

4. *Spirifer officinalis* KAYS. *China* Bd. IV. p. 85 t. 12 f. 1

ist ein abgeriebenes, der äusseren Radial-Sculptur vollkommen entbehrendes Exemplar von *Sp. Verneuli* MURCH., der ebenfalls in zahlreichen Exemplaren vorliegt.

5. *Nucleospira takwanensis* KAYS. Bd. IV p. 84 t. 19 f. 2

stimmt, wie bereits früher dargelegt wurde, mit *Spirifer (Martinia) inflatus* SCHNUR überein; die weite Verbreitung der Art in Westeuropa, Russland, Persien, China und Nordamerika ist sehr bemerkenswerth.

Die unrichtige Bestimmung des *Spirifer inflatus* SCHNUR durch KAYSER hat sich auch in dem Reisebericht über Süd-Yünnan fortgesetzt¹⁾. Der typische *Spirifer inflatus* kommt in Süd-Yünnan häufig und in grosser Verbreitung vor. Die zahlreichen Exemplare von Y-Liang, Si-Ni-kiao, Lan-Ngi-tsin stimmen abgesehen von ihrer etwas bedeutenderen Grösse vollständig mit den Stücken überein, die ich z. B. in der Crinoidenschicht von Blankenheim in der Eifel gesammelt habe. Entsprechend der Häufigkeit gerade dieser mitteldevonischen Art kann man recht wohl von einer Zone des *Spirifer inflatus* sprechen. Erwähnt mag sein, dass MANSUY, der meine berichtigte Bestimmung nicht kannte, immerhin die gänzlich verkehrte Gattungsbestimmung KAYSER's korrigirt und von einem *Spirifer (Nucleospira) Takwanensis* KAYS. spricht.

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass von den durch die Franzosen entdeckten Fundorten in Süd-Yünnan d. h. von Y-liang, Si-Ni-kao etc. die in den chinesischen Apotheken feilgebotenen devonischen Brachiopoden stammen.

¹⁾ Vergl. MANSUY, *Mission Géologique et Minière du Yunnan Méridional* S. 454.

B. Brachiopoden des Oberen Mitteldevon in Süd-Yünnan.

PENTAMERUS.

Pentamerus Sieberi v. *B. mut. Calceolae* FRECH.

Taf. 4, Fig. 4a, 4b.

= *Pentamerus galeatus* auct. non DALM. Die bezeichnendste Abbildung findet sich bei SCHNUR, *Brachiop. d. Eifel Paläontographica*, III, t. 29, Fig. 2a—f.

= *Pentamerus Sieberi Calceolae* FRECH. Ueber das Paläozoicum in Hocharmenien und Persien p. 183.

Nichts kennzeichnet besser die Verschiedenheit der Auffassung über Gattungsart und Varietäts-Begrenzung als der viel citirte *Pentamerus galeatus*. Alle hierher gehörigen Formen wurden 1857 von FERD. ROEMER (*Lethaea geogn.* III. Aufl., p. 351) als Art unter dem obigen Namen zusammengefasst und nur besonders auffällige Gestalten als Varietäten abgeschieden (*var. acutolobata*, *var. multistriata* etc.)¹⁾

Fast genau derselbe Formenkreis entspricht der Untergattung *Sieberella* OEHLERT bei HALL und CLARKE, 1894 (*Pal. N. Y.*, VIII, p. 24). Zweifellos sind beide Auffassungen inhaltlich sehr nahe verwandt und nur formell verschieden.

Bei Po-si in Süd-Yünnan und bei Daheha am Araxes (Armenien) findet sich eine *Pentamerus*-Form mit mehr oder weniger kräftigen Rippen und tiefem Sinus, welche bisher immer mit dem obersilurischen *Pentamerus galeatus* DALMAN zusammengefasst wurde. Letztere Art besitzt einen stärker gebogenen Schnabel, feine, wenig ausgeprägte Rippen auf dem ganz flachen Wulst, während die Seiten beinahe glatt sind. Auf diese Unterschiede hat schon E. BEYRICH hingewiesen. *Pentamerus galeatus* geht auch in dieser engen Begrenzung bis in das untere Mitteldevon herauf, ist aber hier verhältnissmässig selten. Die abgebildete Form von Po-si könnte man noch am ersten als einen *Pentamerus galeatus* bestimmen, doch weicht der tiefe Sinus und der Character der Rippen von der silurischen Form ab.

Viel häufiger und bezeichnender ist die von SCHNUR recht gut abgebildete Form, welche durch die kräftige Ausbildung der über die ganze Schale vertheilten Rippen zunächst an *Pentamerus Sieberi* v. *B.* aus dem weissen unterdevonischen Riffkalk von Konieprus erinnert.²⁾

Von *Pentamerus Sieberi* unterscheidet sich die vorliegende Form nur durch geringere Zahl der Rippen und grössere Tiefe des Sinus (der bei *Pentamerus Sieberi* zuweilen ganz fehlt).

Pentamerus Sieberi mut. Calceolae ist häufig in dem unteren Theil des Mitteldevon, wo ich ihn z. B. in der Eifel und bei Torquay (Dady Hole Cove) sammelte. Nicht minder bezeichnend ist die bei Couvin vorkommende Form

¹⁾ Vergl. E. KAYSER, *Zeitschr. d. Geol. Ges.* 1871, p. 539. Die Darstellung E. KAYSER's und seine Abgrenzung der Arten beruhte auf der Auffassung F. ROEMER's.

²⁾ Auch der typische *Pentamerus Sieberi* findet sich im obersten Unterdevon des Rheinlands, z. B. bei Daleiden und der Haigerer Papiermühle.

sowie die Stücke des untersten Stringocephalen-Kalkes (Gr. Haina bei Wetzlar), in dem *Calceola* ja auch noch vorkommt. Das Exemplar von Po-si dürfte ebenfalls dem Stringocephalenkalk angehören.

Pentamerus buplicatus SCHNUR.

= *Pent. galeatus*, dieses Werk Bd. IV, Taf. 9, Fig. 1, p. 81.

Den von E. KAYSER abgebildeten *Pentamerus* vergleicht der Autor bereits selbst mit *Pentamerus buplicatus* SCHNUR, zu dem er auch gehört. Von Interesse ist die Thatsache, dass *Pentamerus buplicatus* ebenfalls bereits im Obersilur (von Dudley und Gotland) auftritt.

Die chinesischen — wahrscheinlich mitteldevonischen — Exemplare entbehren bisher der genaueren Fundortsangabe.

Spirifer Maureri HOLZAPFEL.

Taf. 6, Fig. 10, 11.

1864—71 *Spirifer curvatus* DAVIDSON, *Brit. devon. Brachiop.* pag. 39 t. 4 f. 29—34; t. 9 f. 22, 26.

1871 *Spirifer curvatus* var. II. KAYSER, *Brachiopoden d. Mittel- und Oberdevon d. Eifel.* pag. 577.

1855 *Spirifer curvatus* MAURER, *Waldgirmes*, pag. 153, t. 6 f. 8, 9.

1896 *Spirifer Maureri* HOLZAPFEL, *Das obere Mitteldevon im Rheinischen Gebirge.* Abhandl. d. preuss. geol. Landesanstalt, Heft 16, pag. 256, t. 17, f. 1, 2

1897 *Spirifer Maureri* SCUPIN, *Spiriferen Deutschlands.* Taf. IV (XXVII), Fig. 3a, b, 4a—d.

Nichts ist für die Uebereinstimmung des Asien und Europa durchziehenden mitteldevonischen Oceans bezeichnender als die gleichmässige Verbreitung der zu einer Formenreihe gehörenden Mutationen: *Spirifer Maureri*, der als besondere Art erst von HOLZAPFEL abgetrennt worden ist, unterscheidet sich von *Spirifer curvatus* durch den sehr viel flacheren Sinus und von *Spirifer concentricus* äusserlich durch geringere Breite sowie durch verschiedenartige Begrenzung von Sinus und Wulst. Die Art scheint durchweg auf den Stringocephalenkalk beschränkt zu sein. Sehr verbreitet ist sie nach HOLZAPFEL im rheinischen Devon; besonders zu nennen ist hier das Fretterthal, weiter nennt HOLZAPFEL den Taubenstein bei Wetzlar, Paffrath und Villmar. Ferner kommt die Art bei Waldgirmes (Grube Haina), in England bei Torquay, Woolborough und anderen Punkten vor. Auch vom Ural nennt TSCHERNYSCHEW die Art.

Zu diesen schon ziemlich weit nach Osten reichenden Vorkommen treten je ein wohl erhaltenes Exemplar von Si-ni-kao und Po-si in Süd-Yünnan, deren Bezeichnung als *Spirifer curvatus* (MANSUY) der weiteren Fassung der Art bei DAVIDSON entspricht.

C. Brachiopoden des Oberdevon in Süd-Yünnan.

Spirifer pachyrhynchus M. V. K.

Taf. 10, Fig. 9a—c.

- 1845 *Spirifer pachyrhynchus* MURCHISON, VERNEUIL, KEYSERLING, *Géol. de la Russie*, II. pag. 142 t. 3 f. 6.
 1853 *Spirifer euryglossus* SCHNUR, *Brachiopoden der Eifel*, pag. 209, t. 36 f. 5.
 1860 *Spirifer pachyrhynchus* GRÜNEWALDT, *Sédiment. Gebirgsform. des Ural Memoires de l'Acad. Imp. des sciences de St. Pétersbourg*, Sér. 7. II. No. 7. pag. 72 t. 2 f. 5a. b.
 1871 *Spirifer pachyrhynchus* KAYSER, *Brach. d. Mittel- u. Oberdev. der Eifel* pag. 582.
 1887 *Spirifer pachyrhynchus* TSCHERNYSCHEW, *Mittel- u. Oberdevon am Westabh. des Ural*, t. 8 f. 2.
 1898 SCUPIN, *Spiriferen Deutschlands*, Taf. IV (XXVII), Fig. 1a—d.

Spirifer pachyrhynchus folgt in Europa ebenso wie in China zeitlich auf *Spirifer Maureri* und unterscheidet sich von dieser Art äusserlich durch etwas tiefere Ausprägung des Sinus. Allerdings schliesst sich *Sp. pachyrhynchus* näher an *Spirifer concentricus* an, mit dem die Entwicklung der kurzen und dicken Zahnplatten sowie die Verdickung der Schale in der Wirbelgegend übereinstimmt. Auf die Aehnlichkeit mit *Spirifer laevis* aus dem unteren Oberdevon des Staates New York hat bereits SCUPIN zutreffend hingewiesen. Das Vorkommen von Tien-Sien-kouang in Süd-Yünnan, das übrigens handschriftlich schon richtig durch MANSUY bestimmt worden ist, bildet den Uebergang zu diesem amerikanischen Vorkommen. Auch in Europa ist die Art leitend für die untere Abtheilung des Oberdevons. Sie findet sich in den Cuboides-Schichten von Büdesheim, aus denen SCHNUR sie abbildet, ferner im gleichen Horizonte in Belgien, woher sie von GOSSELET ebenfalls unter dem SCHNUR'schen Namen *euryglossus* citirt wird. Vom Harze (Rübeland) und von Ober-Kunzendorf in Schlesien kennt sie SCUPIN aus dem Iberger Kalke und dessen Aequivalenten. Ebenso gehören die von TSCHERNYSCHEW aus dem Ural abgebildeten Stücke der Cuboides-Stufe an.

Spirifer ziczac var. *undecimPLICATA* SCUPIN.

Taf. 4, Fig. 5a—5d.

= *Spirifer undiferus* MANSUY non F. ROEM.

Durch das Vorhandensein einer deutlichen Falte inmitten des Sinus sowie durch wesentlich höhere Area weicht das vorliegende Exemplar von *Sp. undifer* F. ROEM. ab. Mit dem typischen *Spirifer ziczac* var. *undecimPLICATA* stimmt das ostasiatische Stück vollkommen überein, nur sind die Rippen auf den Seitenteilen der Schale undeutlich, was aber wohl eine Wachsthumerscheinung darstellt.

Vorkommen: Oberdevon I-liang, Yünnan, zusammen mit *Retzia radialis* mut. nov. *praecursor*.

Rhynchonella reniformis SOW.

Taf. 7, Fig. 4a—c.

= *Rhynchonella Letiensis* MANSUY ex parte (non GOSSELET) e. p.

Drei von MANSUY als *Rhynchonella Letiensis* bestimmte Exemplare stimmen mit einer kleinen flachen stark verbreiterten *Rhynchonella* überein, die GÜRICH unter obigen Namen aus dem polnischen Mittelgebirge beschrieben hat. Die Art scheint ziemlich selten zu sein; denn mir ist aus eigener Anschauung in Europa kein anderes Vorkommen ausser dem genannten bekannt geworden. *Rhynchonella reniformis* lässt sich kurz als eine Mutation der mitteldevonischen *Rhynchonella elliptica* SCHNUR (Taf. 7, Fig. 3) kennzeichnen, bei der die Wirbelpartie glatt ist, d. h. der Radialstreifen entbehrt.

Vorkommen Unteres Oberdevon:

1. Ta-i-ti, Yünnan, zusammen mit *Rhynchonella pugnus* var. *alta*.
2. In demselben Horizonte von Kadzielnia bei Kielce (Poln. Mittelgebirge).

Rhynchonella pugnus var. *alta* CALVIN.

Taf. 6, Fig. 6.

= *Rhynchonella Letiensis* MANSUY e. p. (non GOSSELET).

Rhynchonella Letiensis GOSSELET s. str. ist nach dem vorliegenden typischen Exemplar aus Mazy in Belgien eine Form der *Rhynchonella pugnus*, bei der die Falten in beiden Schalen deutlich bis zum Wirbel reichen. Eines von den vorliegenden vier, als *Rhynchonella Letiensis* bestimmten Exemplaren gehört zweifellos in die Verwandtschaft der *Rhynchonella pugnus*; doch ist bei der vorliegenden Varietät die Faltung auf den Stirnrand beschränkt. Die Mitte und der Schnabeltheil der Schale sind dagegen vollkommen glatt. In dieser Hinsicht stimmt das vorliegende Exemplar also viel besser mit der eigentlichen *Rhynchonella pugnus* überein, doch möchte ich es ohne weiteres mit einer in Jowa vorkommenden, als *Rhynchonella alta* CALVIN bezeichneten Varietät dieser weit verbreiteten Art identificiren. Es liegen in der Breslauer Sammlung zwei aus der Chemung Group von Rockford stammende Exemplare und von ihnen stimmt das eine mehr kugelig gestaltete Stück so vollkommen mit den südchinesischen überein, dass eine Verwechslung möglich wäre. Bei beiden befinden sich vier Falten auf dem Sinus und eben so viele auf den Seitentheilen der Schale.

Vorkommen: Unteres und mittleres Oberdevon von Rockford (Jowa) und von Ta-i-ti, Süd-Yünnan. Letzteres Stück wurde von LECLÈRE gesammelt und befindet sich in der Ecole des Mines.

Retzia, Subgenus *Hustedia* HALL et CLARKE.

Retzia radialis Phill. mut. nov. praecursor.

Taf. 6, Fig. 5b.

Die nahen Beziehungen der im Oberdevon von Süd-Yünnan vorkommenden *Retsien* zu *Retzia radialis*, einer carbonischen Art, hat MANSUY richtig erkannt¹⁾. Doch ergab die Vergleichung mit Original-Exemplaren des englischen Kohlenkalks, dass immerhin einige geringfügige Unterschiede vorhanden sind: Die oberdevonische Mutation ist stets flacher, besitzt weniger Rippen und eine am Stirnrande deutlich ausgeprägte Symmetrie in der Berippung. Dafür zeigt die carbonische Art eine deutliche Zweitheilung der Brachialklappe in der Wirbelgegend. Immerhin sind die vorhandenen Unterschiede ausserordentlich geringfügig.

Vorkommen: Die Mutation findet sich im Ober-Devon von I-liang in Süd-Yünnan.

Retzia ulothrix de Kon. mut. nov. indosiuensis.

Taf. 6, Fig. 5a.

Auch die gröber gerippte Art des englischen Kohlenkalks besitzt einen Vorläufer in Indo-China. Doch sind die Unterschiede leichter zu erkennen. Die devonische Mutation zeigt in der Mitte des Wulstes eine deutliche, der Medianlinie entsprechende Falte. Ausserdem sind die Seitenrippen zahlreicher (5) als bei der carbonischen Form, die deren nur drei aufweist. Diese stärker berippte Form bildet somit einen natürlichen Uebergang zu der vorstehend beschriebenen Mutation des *R. radialis*.

Vorkommen: Ober-Devon von Tien-Sien-kouang in Süd-Yünnan. Gesammelt von LECLÈRE, Ecole des Mines.

D. Ein vereinzelt Vorkommen von Goniatiten in Yünnan.

Tornoceras simplex L. v. BUCH sp.

Taf. 6, Fig. 8.

— — FRECH, *Lethaea palaeozoica* Bd. II T. 32a, f. 12a, b.

Bei der grossen Seltenheit palaeozoischer Goniatiten in Asien ist jedes Vorkommen von Wichtigkeit besonders dann, wenn es sich um bekannte allgemein verbreitete Leitfossilien handelt. Im vorliegenden Falle ist die Bedeutung des Vorkommens um so grösser, als auch die Erhaltung des Fossils und die Faciesentwicklung durchaus mit bekannten europäischen Vorkommen übereinstimmt. Es liegt zwar nur ein einziger Steinkern vor, aber dieser erinnert vollständig an die typischen Budesheimer Goniatitenschiefer. Das einschliessende Gestein ist ein

¹⁾ Vergl. *Annales des Mines* 1907 Seite 461.

weicher Schieferthon und der Goniatit selbst ist in Brauneisenstein erhalten, entspricht also einem umgewandelten Pyrit-Steinkern. Es liegt die flache typische Form des eigentlichen *Tornoceras simplex* L. v. BUCH vor. Die Art, die bekanntlich schon im oberen Mitteldevon auftritt, erreicht die Höhe der Entwicklung im unteren Ober-Devon, ohne über diese Zone hinauszugehen. Die Facies der Goniatiten-Mergel findet sich, wie ich wiederholt betont habe, nicht nur in dem Eifeler Ober-Devon, sondern auch bei Cabrières in Süd-Frankreich und ihre Verbreitung bis Süd-Yünnan besitzt somit grosses Interesse.

Der Fundort ist La-Li-ha, Süd-Yünnan¹⁾. Eine Aufzählung der europäischen Fundorte von *Tornoceras simplex* würde auf eine Wiederholung aller Vorkommen von unterem Oberdevon herauskommen.

E. Mitteldevonische Korallen und Crinoiden aus Süd-Yünnan.

Cyathophyllum vermiculare GOLDF.

Taf. 6 Fig. 3a, b.

Cyathophyllum vermiculare GOLDF. *Petrefacta Germaniae*. I. 1826, t. 17, f. 4.

Cyathophyllum vermiculare M. EDWARDS et HAIME, *Polyptiers paléozoïques*. 1851. pag. 363.

Cyathophyllum (?) *variabile* SCHLÜTER, *Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde in Bonn*. 1885. pag. 10.

Cyathophyllum robustum MAURER, l. c. pag. 95, t. 2, f. 1.

Cyathophyllum vermiculare FRECH, *Cyathophylliden u. Zaphrentiden* p. 62 Taf. II (XIV), Fig. 1, 2, 3, 3a, 5.

Einfach, nur selten durch Knospen sich vermehrend. Gestalt subcylindrisch oder cylindrisch, im letzteren Falle oft unregelmässig gewunden. Septalstreifen deutlich. Der Durchmesser steigt bei europäischen Exemplaren bis zu 3 cm, die Länge bis zu 11 cm; die chinesischen Stücke bleiben kleiner. Zahl der Septa 30 + 30 — 38 + 38. Die Septa erster Ordnung zeigen im Mittelpunkt zuweilen die Neigung, sich umeinander zu drehen oder sind in der Ebene der Seitensepten etwas verlängert. Die Septa zweiter Ordnung ragen meist nur zackenartig hervor, erreichen jedoch zuweilen $\frac{2}{3}$ der Länge der Primärsepta. Die Septa zeigen in besonders gut erhaltenen Kelchen schwach entwickelte Septalleisten, die zuweilen auch in Längsschnitten sichtbar werden. Die Ungleichheit der Septa erster und zweiter Ordnung tritt auch im Kelch deutlich hervor. Die Theka ist verdickt.

Das Blasengewebe nimmt $\frac{2}{3}$ und mehr von dem gesammten Durchmesser ein. Die Blasen sind gross und schräg nach oben und aussen gerichtet. Von denselben ist eine mittlere Zone horizontaler Dissepimente scharf abgegrenzt; letztere stehen in den angrenzenden Interseptalräumen in verschiedener Höhe und können daher nicht als durchgehende »Böden« betrachtet werden. Diese

¹⁾ Die Bezeichnung des Etiketts in der Ecole des Mines lautet *Goniatites retrorsus*, in der Arbeit von MANSUY über Süd-Yünnan wird aber nur ein *Paradoceras* citiert, das ich in der École des Mines nicht wieder fand.

Dissepimente werden von verticalen Linien, den Durchschnitten der Septalenden quer durchsetzt.

Diese typische Art findet sich nur im oberen Stringocephalenkalk im Schladethal und am Büchel bei Bergisch-Gladbach ziemlich häufig; ferner bei Hand unweit Paffrath, Gerolstein, Hagen, Brilon, Villmar, Barsinghausen, Breiniger Berg bei Stollberg unweit von Aachen. Das Vorkommen von Lou-Nan (S. Yünnan) dürfte somit auch dem oberen Stringocephalenkalk entsprechen.

Cyathophyllum hallioides FRECH.

Taf. 6 Fig. 2a, 2b.

- Lophophyllum* sp.? CHAMPERNOWNE, *Quarterly journal geol. soc.*, London, Bd. 40, 1884, pag. 499, t. 21, f. 3.
 — — FRECH, *Cyathophylliden u. Zaphrentiden d. D. Mitteldevon* p. 63, Taf. VII (XIX), Fig. 6a, 15.

Cylindrisch; einfach $24 + 24$ bis $30 + 30$ Septa, die peripherisch verdickt sind und nach dem Centrum zu gleichmässig an Stärke abnehmen. Die Secundärsepta sind $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ so lang wie die Primärsepta. Das Hauptseptum, zu dessen Seiten die übrigen Septa sich undeutlich fiederstellig ordnen, ist verlängert und im Centrum meist keulenförmig verdickt. Die Seitensepta heben sich ebenfalls, wengleich weniger deutlich ab. Septalleisten nicht beobachtet. Die concaven, nicht sehr regelmässigen Böden nehmen etwa die Hälfte des Durchmessers ein und sind von 4—6 Blasenreihen umgeben.

Cyathophyllum hallioides unterscheidet sich von *Cyathophyllum vermiculare* und *heterophyllum* durch die peripherische Verdickung der Septen und die Ausbildung eines längeren Hauptseptums. Das letztere Merkmal erinnert an die Gattung *Hallia* (*Cyathophyllid.* t. 7); jedoch ist die symmetrische Anordnung der Septa zu wenig ausgeprägt, um die Art zu dieser stellen zu können. Andererseits stimmt die äussere Form sowie der Bau der Septa und des Endothekargewebes durchaus mit *Cyathophyllum vermiculare* überein.

Vorkommen: Ein mit meinen rheinischen Originalstücken gut übereinstimmendes Exemplar von Lou-Nan, Süd-Yünnan. École des Mines, Paris.

Cyathophyllum ceratites GOLDF. non. M. EDWARDS et HAIME.

Taf. 6, Fig. 1a—c.

- Cyathophyllum ceratites* GOLDF., *Petrefacta Germaniae I.* 1826, pag. 57, t. 17, f. 2a, b, c, d, e, f, h, g (?) (cet. excl.)
Cyathophyllum ceratites, M. EDWARDS et HAIME, *Polypiers paléozoïques.* 1851, pag. 361, 362 ex parte (siehe unt.)
Cyathophyllum Decheni M. EDWARDS et HAIME ex parte, l. c., p. 365.
Cyathophyllum Goldfussi F. ROEMER (non M. EDWARDS et HAIME), *Lethaea palaeozoica*, pag. 337, t. 26, f. 6.
Cyathophyllum ceratites QUENSTEDT, l. c. 1881, pag. 377, t. 156a, f. 1—20 (*Cyathophyllum ceratites chiloceras, pachyceras, depoceras*); t. 156, f. 33—45 (*Cyathophyllum ceratites crassilamella, dentiforme*).
 — — FRECH *Cyathophylliden u. Zaphrentiden d. deutschen Mitteldevon* Taf. V (XVII), Fig. 4—10, 12, 14—16, p. 64 (hier die vollständige Litteratur).

Länge 2 bis $3\frac{1}{2}$ cm, Durchmesser $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ cm.

Die Art variiert in der äusseren Gestalt beträchtlich; es kommen jedoch in S-Yünnan nur stumpf-kegelförmige kaum gebogene Einzelkelche von geringer Höhe vor. Charakteristisch ist sonst die regelmässige, hornförmige Biegung (*ceratites*), die auch in der Lage des Hauptseptums auf der convexen Seite eine Beziehung zur inneren Structur zeigt. Die Oberfläche ist mit gröberen Anwachsrunzeln und feineren Anwachsstreifen bedeckt.

Die alternirenden Septa zeigen im Kelch wie im Querschnitt mehr oder weniger deutlich eine bilateralsymmetrische Anordnung und deutliche Septalleisten.

Die Septa zweiter Ordnung sind wesentlich kürzer als die Primärseptata. Die Letzteren verlaufen geradlinig zum Mittelpunkte, wo sie gewöhnlich freie Enden haben.

Cyathophyllum ceratites findet sich im Mitteldevon der Eifel, von den Cultrijugatus-Schichten bis zu den mittleren Stringocephalus-Schichten bei Gerolstein, Prüm, Hillesheim und Blankenheim, ferner in den unteren Calceola-Schichten von Ripsdorf bei Urft, dem unteren Korallenkalk von Esch, dem mittleren Stringocephalen-Kalk von Soetenich und bei Westig unweit Arnsberg. Auch in den Calceola-Schichten des Harzes kommt die Art vor. Die massenhafte Entwicklung besitzt sie in den Mergeln mit *Terebratulina (?) caiqua* und somit dürfte auch das ostasiatische Vorkommen auf unteren Stringocephalenkalk hinweisen. In Süd-Yünnan bei Lou-Nan (LECLÈRE leg. Ecole des Mines).

Cyathophyllum Douvillei n. nom.

Taf. 10 Fig. 1—2.

= *Spongophyllum Sedgwicki* M. EDWARDS et HAIME ex parte, *British devonian corals*. 1854. pag. 242, t. 56, f. 2a, b, c, (cet. excl.)

Wie bereits früher von mir ausgeführt wurde (und zwar in den palaeontologischen Abhandlungen von DAMES und KAYSER Band III Seite 203—204) umfasst das *Spongophyllum Sedgwicki* zwei verschiedene Arten: 1. ein echtes *Endophyllum*, welches den Speciesnamen behalten kann (M. EDWARDS et HAIME a. a. O., Taf. 56 Fig. 2 d, e). 2. Ferner ein echtes *Cyathophyllum* l. c. Taf. 56 Fig. 2 a, b, c.

Es ist aber bereits ein *Cyathophyllum Sedgwicki* von M. EDWARDS et HAIME aus dem Oberdevon beschrieben worden¹⁾. Jedoch kann, wie ich früher (1887) betonte, *C. Sedgwicki* M. EDWARDS et HAIME e. p. erst dann neu benannt werden, wenn durch eine Untersuchung der Original Exemplare die Verschiedenheit der f. 2 d von f. 2 a—2 c festgestellt ist. Das ist nun dadurch geschehen, dass ich an einer Anzahl von Exemplaren verschiedener Fundorte die Merkmale der Gattung *Cyathophyllum* nachweisen konnte.

Der Name *Endophyllum* würde den Vorzug vor *Spongophyllum* — ganz abgesehen von der in Betreff des letzteren herrschenden Unklarheit — schon aus

¹⁾ Vergl. z. B. FRECH, *Korallenfauna d. Oberdevon* 1885 p. 42 t. 4 f. 6.

dem äusseren Grunde verdienen, weil *Endophyllum* bereits in der Einleitung der *Polypiers palaeozoiques*, *Spongophyllum* dagegen erst im beschreibenden Theil (pag. 425) aufgestellt worden ist. Ausserdem hat EHRENBURG in den Berliner Monatsberichten 1844 S. 92 eine fossile Spongie als *Spongophyllum cribrosum* EHRENBURG beschrieben.

Das *Cyathophyllum Sedgwicki* ist demnach neu zu benennen und zwar schlage ich hierfür den Namen *Cyathophyllum Douvillei* vor.¹⁾ Die zuerst von Torquay beschriebene Art kommt ausserdem bei Nismes in Belgien (Taf. 10, Fig. 2) im unteren Mitteldevon vor und kennzeichnet sich in folgender Weise: Ein stockförmiges *Cyathophyllum* mit zahlreichen fünf- bis sechs-eckigen Individuen, die durch sehr kräftige Wände von einander getrennt sind. Der Durchmesser der Kelche beträgt 4 bis 6 mm, die Zahl der Septa im Durchschnitt 16 ± 16 . Die Septa zweiter Ordnung sind häufig stark verkürzt, doch zeigt ihre Entwicklung mancherlei Schwankungen. Diese Schwankungen sind sogar in demselben Individuum nicht unerheblich, wie die sorgfältig ausführliche Zeichnung des chinesischen Exemplars (Fig. 1a) erkennen lässt. Denn auch hier sind die Septa zuweilen vollkommen rückgebildet (wie bei dem Exemplare von Nismes, Fig. 2) zuweilen sind sie als kurze Zacken, zuweilen auch als deutliche Septa ausgebildet. Bei den englischen Stücken, die mir zum Vergleich vorliegen, sind die Septa zweiter Ordnung z. Th. deutlicher entwickelt, z. Th. wie in den Exemplaren von Nismes fast gänzlich rückgebildet. Die Zahl der Septa erster Ordnung beträgt 14—16.

Im Längsschnitt ist das Gewebe in eine centrale $\frac{1}{3}$ bis $\frac{2}{3}$ der Breite einnehmende Dissepiment-Zone und eine periphere Blasenzone mit 3—5 Reihen feiner Bläschen getheilt.

Vorkommen: Ein Exemplar von Ta-i-Ti in Süd-Yünnan, zwei Exemplare von Torquay, ein etwas kleinzelliges Exemplar aus den unteren Calceola-Kalken von Nismes in Belgien.

Es bedarf keiner Ausführung, dass der Nachweis der gut gekennzeichneten Art in Süd-China für die Bestimmung der Kalke von Ta-i-Ti als Mitteldevon besonders wichtig ist.

Cupressocrinus abbreviatus GOLDF.

Taf. 6 Fig. 4.

— — GOLDFUSS *Nov. Act. Ac. Leop. XIX* p. 333 u. T. I, Fig. 3, 4.

— — E. SCHULTZE *Echinodermen des Eifler Kalkes* p. 19 T. II u. t. III f. 4.

Der häufig citirte *Cupressocrinus abbreviatus* gehört zusammen mit *Cupressocrinus inflatus* zu den Formen mit concentrischer Sculptur der Tafelchen; d. h. die Tafelchen sehen etwa so aus wie die Aussenschilder eines Schildkrötenpanzers.

¹⁾ Und zwar zu Ehren von Herrn Dr. ROBERT DOUVILLÉ, dessen freundliches Entgegenkommen mir die Arbeit in der Ecole des Mines wesentlich erleichterte.

Cupressocrinus abbreviatus gehört nun auch zu denjenigen Arten des Eifler Kalkes, welche grössere horizontale Verbreitung besitzen. Z. B. liegt ein von FERDINAND ROEMER im Jahre 1844 bei Paffrath gesammeltes Exemplar in der Breslauer Sammlung, (dass sich allerdings von den typischen Stücken durch glatte Oberfläche unterscheidet, und somit wohl als *var. laevis* abzutrennen ist).

Der einzige bisher in Asien gefundene Kelch der Gattung gehört zu dem typischen *Cupr. abbreviatus*. Die flach beckenförmige Gestalt des Kelches sowie vor allem die Sculptur der Täfelchen ist genau die gleiche wie bei den vorliegenden europäischen Stücken; nur das Centro-dorsale ist bei der südchinesischen Form etwas kleiner als bei den Eifler Exemplaren, aber kaum verschieden von den rechtsrheinischen Stücken.

Vor allem ist hervorzuheben, dass geographisch und stratigraphisch die weite Verbreitung dieser Art besonderes Interesse verdient. Von allen mitteldevonischen Meeresbewohnern schienen nach den bisherigen Erfahrungen die Crinoiden die geringste geographische Verbreitung zu besitzen und aus diesem Grunde ist der Nachweis einer rheinischen Art im fernen Osten wichtig.

Cupressocrinus abbreviatus findet sich bei Gerolstein in den Mergeln der eigentlichen Crinoidenschicht d. h. an der Basis des Stringocephalenkalkes verhältnismässig selten. Häufiger finden sich vollständige Exemplare auf angewitterten Gesteinsplatten auf den Feldern zwischen Gerolstein und Pelm. Der stratigraphische Horizont ist der untere Stringocephalenkalk, d. h. der Zone über der Crinoidenschicht und die gleiche Altersstellung ist demnach dem Vorkommen von Po-si in Süd-Yünnan zuzuweisen.

ZUSAMMENFASSUNG:

Das obere Mitteldevon und Oberdevon von Yünnan

umfasst folgende Arten, die LECLÈRE gesammelt hat und deren Bestimmung ich in der Ecole des Mines oder später in Breslau nachprüfen ¹⁾ konnte:

Ob. Oberdevon: *Rhynch. Huoti* DE VERN. Tien-sin-kouang

Rhynch. letiensis Ta-i-ti

Spir. Verneuili Ta-i-ti

Spir. pachyrhynchus VER. Tien-sin-kouang (= *Spir. curvatus* L. c.)

Unt. Oberdevon: *Tornoceras simplex* v. B. (= *retrorsus* MANSUV) La-Li-ha

Rhynch. pugnus var. alta CALVIN Tien-sin-kouang

¹⁾ Soweit sie nicht eine besondere Beschreibung verdienen, beschränke ich mich auf die Wiedergabe der Namen.

- Ob. Mitteldevon: *Stringocephalus Burtini* Defr. von Si-ni-kaio
Cupressocrinus abbreviatus GOLDF. Po-si
Rhynch. procuboides var. *lungtungpiensis* KAYS. (breite
 und schmale Var.) Si-ni-kaio
Murchisonia coronata Vern. Tsin-pao *Phill.*
Murchisonia angulata La-ngi-tsin
Macrocheilos arculatum SCHLOTH. Si-ni-kaio
Dalmanella striatula Si-ni-kaio
Spir. Maureri Holzapf. (= *Spir. cf. curvatus*) Po-si, Si-ni-kaio
Athyris concentrica s. str. Po-si
Cyathophyllum Douvillei FRECH *nov. nom.* (= *Spongo-*
phyllum Sedgwicki M. E. et H.) Ta-i-ti
Cystiphyllum vesiculosum Gf. Si-ni-kaio (*Cystiphyllum* sp.,
 MANSUV)
Favosites cristatus Po-si (= *Pachypora*)
Favosites sp. (= *Campophyllum* l. c.)

MITTELDEVONISCHE KORALLEN AUS DEN
 WESTLICHEN THEILEN DER PROVINZEN SZ'-TSHWAN
 UND KANSU

(gesammelt von L. V. LÓCZY).

Taf. 7, 9.

Cyathophyllum Loczyi FRECH

Taf. 9 Fig. 1 a, b.

Cyathophyllum Loczyi FRECH bei L. V. LOCZY, *Wissenschaftliche Ergebnisse der Reise des Grafen*
 B. SEZCHÉNYI t. 9 f. 1—4.

Das deutliche Vortreten des verlängerten Hauptseptums bei einer im übrigen regelmässig radiären Anordnung der Septen wird bei *Cyathophyllum* verhältnissmässig selten beobachtet. Ich habe vor Jahren eine derart gebaute Art (*C. hallioides* Taf. 6 Fig. 2) beschrieben, die vereinzelt in der Crinoidenschicht der Eifel sowie in Yünnan vorkommt. Eine andere chinesische Art stellt die stockförmige Ausbildung zu der cylindrischen in Westeuropa vorkommenden Species dar. Auch der Durchmesser der polygonalen unregelmässig begrenzten Kelche ist derselbe wie bei der europäischen Form. Ein kleiner Unterschied scheint darin zu bestehen, dass die blasenförmig ausgebildete Centralzone der Endothek bei *C. Loczyi* schmaler ist

als bei *C. hallioides*. Wenigstens ist dies bei der ungewöhnlich stark vertieften Kelchgrube der Fall.

Das schattenhafte Aussehen der Septa ist auf eigenthümliche Erhaltung zurückzuführen.

Das einzige in grauem halbkristallinem Kalk erhaltene Stück stammt von Hwa-ling-pu, Provinz Sz'-tshwan.

Haplothechia? chinensis FRECH, *sp. n.*

Taf. 9, Fig. 5, 5a.

— — l. c. t. 9, f. 5, 5a.

Aus dem oberdevonischen Korallenkalke von Grund im Harz habe ich eine eigenthümliche stockförmige Cyathophylliden-Gattung beschrieben, die sich äusserlich durch mattere, unbestimmte Färbung der Aussenwand von *Phillipsastraea* bezw. *Cyathophyllum* unterscheidet. Die Untersuchung im Dünnschliff zeigt dann, dass Verticalleisten nur in den Septen, nicht aber in der Aussenwand (Theka) vorhanden sind.

Diese matte, von den Septen abweichende Färbung der Aussenwand, zeigt auch die kleine auf Figur 5a in natürlicher Grösse dargestellte Koralle von Hwa-ling-pu, Prov. Sz'-tshwan. Die Aehnlichkeit des Dünnschliffpräparates mit meinen Originalschliffen ist bemerkenswerth. Leider ist die chinesische Koralle so ungünstig erhalten, dass eine sichere Identifizierung der Gattung nicht erfolgen kann.

Bemerkenswerth ist die unregelmässige Entwicklung der Septa, die nach der Aussenwand — wohl wegen der ungünstigen Erhaltung — immer undeutlicher werden. Infolgedessen ist es unmöglich, ein Alterniren der Septen nachzuweisen. Doch ist die Unregelmässigkeit derselben auf Fig. 5b etwas übertrieben dargestellt. Nach dem Centrum zu confluire die Septen in unregelmässiger Weise und zeigen hierbei zweifellose Andeutungen bilateraler Symmetrie.

Favosites Goldfussi M. Edw. et Haime var. *major* FRECH.

Taf. 9, Fig. 3a—3c, 4a.

Ein grosses Exemplar von Hwa-ling-pu ähnelt der im Mitteldevon häufig vorkommenden Art; nur sind die Kelche der chinesischen Form durchschnittlich um ein Drittel grösser. Ein in dieser Hinsicht vollkommen mit der chinesischen Form übereinstimmendes Exemplar liegt mir aus dem obersten Mitteldevon (Stufe des *Maeneceras Decheni*), aus der Grube Grottenberg bei Bredelar (Westfalen) vor. Die aus den tieferen Mitteldevonschichten stammenden Formen erreichen niemals die Grösse der beiden in Frage kommenden Exemplare. So wenig sonst auf die relative Grösse der Zellen von Stockkorallen Wert zu legen ist, scheint in diesem Falle doch ein constanter Unterschied vorzuliegen.

In Bezug auf Grössenverhältnisse erinnert die in Frage stehende Varietät vollkommen an die weitverbreitete obersilurische Art *Favosites gotlandicus* L.¹⁾ Doch besitzt diese, wie Exemplare von Gotland und Michigan übereinstimmend erkennen lassen, 12 regelmässig angeordnete Reihen von Septaldornen, während bei der devonischen Art die Septaldornen (nicht die Poren) ganz regellos vertheilt sind. Auch die vorliegenden Stücke lassen dies Merkmal erkennen.

Fav. Goldfussi verbreitet sich nicht über die obere Grenze des Mitteldevon hinaus, ist also als Leitfossil werthvoll. Somit gewährt die Uebereinstimmung mit dem westfälischen Exemplar einen Hinweis darauf, dass die westchinesischen Kalke (z. Th.) als oberes Mitteldevon zu bezeichnen sind.

Favosites asteriscus FRECH.

Taf. 9 Fig. 2a—c.

— — l. c. Taf. VIII, Fig. 3—3c., p. 232.

An dem Fundorte Hwa-ling-pu, finden sich wie es scheint nicht selten, in einem mergeligen Kalk grosse knollenförmige Favositen, die bei oberflächlicher Betrachtung mit der kleinzelligen Varietät von *Favosites Goldfussi*²⁾ übereinzustimmen scheinen. Doch zeigt die Betrachtung jedes Dünnschliffes — es wurden zur Controlle verschiedene Präparate angefertigt — dass an den Kreuzungsstellen der polygonalen Zellenwände sternförmige Verdickungen ausgebildet sind. Meist treten fünfstrahlige, seltener vierstrahlige Sternchen (ἀστέρικοις) hervor, wie Fig. 2b mit grosser Deutlichkeit zeigt. Wo drei Kammerwände an einander grenzen, entsteht niemals eine Verdickung. Hieraus und aus dem gleichmässigen Auftreten des Merkmals in allen Theilen des Korallenstockes ergibt sich, dass die Verdickung nicht mit der ungeschlechtlichen Vermehrung zusammenhängt, sondern ein specifisches Merkmal des Kalkgerüsts ist. Auf der Oberfläche des Korallenstockes prägt sich die sternförmige Verdickung in der rundlichen Begrenzung der Zellen aus, die aber Nichts mit der gleichmässigen Verdickung bei der polyphyletischen »Gattung« *Pachypora auct.* (non LINDSTRÖM) zu thun hat.

Die Böden sind stets unregelmässig, zuweilen unvollständig und erinnern somit nicht an *Favosites Goldfussi*, sondern an *Emmonsia*, bei der die Unregelmässigkeit jedoch grösser ist. Da zudem die generische Selbständigkeit von *Emmonsia* von NICHOLSON mit Recht bezweifelt wird, liegt keine Veranlassung vor, die vorliegende Art mit diesem Namen zu bezeichnen. Andererseits fehlt bei *Emmonsia hemisphaerica* die bezeichnende sternförmige Verdickung, die man

¹⁾ *Favosites favosus* GOLDF. und bei Rominger, *Geol. survey of Michigan*, 1875—76, pag. 21 (nach Originalen ROMINGER'S).

²⁾ Diese kleinzellige Varietät, die das Gegenstück zu *var. major* bildet, findet sich z. B. im mittleren Kwenlun (leg. BOGDANOWITSCH) in demselben Horizont, (Ober—Mitteldevon) zusammen mit der typischen Art. Eine von der centralasiatischen Varietät nicht unterscheidbare Form sammelte ich in den Cultrijugatus-Schichten zwischen Lissingen und Gerolstein (Eifel).

viel eher als Gattungsmerkmal ansehen könnte. Sollte diese Eigenthümlichkeit bei mehreren Arten beobachtet werden, so würde sich die Errichtung einer neuen Gattung empfehlen.

Alveolites reticulatus STEIN.

— — l. c. Taf. VIII, Fig. 4.

Ein kleiner Korallenstock von Hwa-ling-pu, von dem wegen zu geringer Grösse die Entnahme eines Dünnschliffes unthunlich erschien, stimmt in allen Merkmalen der Oberfläche (Fig. 4 a) und des Querbruches mit der kleinzelligen Alveolites-Art des Eifler Mitteldevon überein.

Auf dieselben Mitteldevon-Horizonte deutet das häufigere Vorkommen von

Favosites reticulatus BLAINV.

Taf. 7 Fig. 7, 8. Taf. 9, Fig. 4b.

Favosites reticulatus, Taf. 7, Fig. 7, 8, Taf. 9, Fig. 4b (Hwa-ling-pu) ist eine etwas abweichende Varietät mit stärker verdickten Wänden, die übrigens in genau derselben Ausbildung auch in der Eifel vorkommt. Das auf Taf. 7, Fig. 8 abgebildete Stück stimmt hingegen mit der am häufigsten in Europa auftretenden Form überein und wurde bei Pai-shui-kiang, Provinz Kansu gesammelt. Ausserdem kommt die Art in Süd-Yünnan und am Tschon-Terek vor (s. u.)

Stromatopora concentrica Goldf. em. NICHOLSON.

Taf. 7, Fig. 10a, b.

— — l. c. Taf. VI, Fig. 13.

Die vielfach — aber meist mit Unrecht — unter dem alten GOLDFUSS'schen Namen citirte Art gehört im unteren Stringocephalen-Kalke der Eifel zu den selteneren Vorkommnissen. Ich besitze nur ein Exemplar, das mit Sicherheit auf die durch NICHOLSON — nach Untersuchung des GOLDFUSS'schen Originals — restituirte Art bezogen werden kann. Ein kleines Stück von Pai-shui-kiang stimmt in Bezug auf die Grösse und Gestalt der Skelettelemente vollkommen mit diesem Eifel-Exemplar überein. Auf der Abbildung Fig. 10a und b ist der Querschliff recht gut gezeichnet. Im Längsschliff hätten die wurmförmig gebogenen verticalen Skelettelemente deutlicher wiedergegeben werden müssen. Dieselben sind ursprünglich kräftiger als die Andeutungen feiner horizontaler Lagerung, treten aber allerdings auf dem vorliegenden, eigenthümlich erhaltenen Stück nicht genügend hervor.

Ueber die Horizontirung der devonischen Kalke.

An dem Fundorte Hwa-ling-pu (Prov. Sz'-tschwan) bilden die Korallen (7 sp.) einen ziemlich erheblichen Bruchtheil der Fauna und können also zusammen mit den Brachiopoden zur Altersbestimmung mit verwandt werden. Im Folgenden sind die Arten mit Angabe des Horizontes aufgeführt, in dem dieselben in Westdeutschland vorkommen:

1. *Cyathophyllum Loczyi* FRECH, die nächstverwandte Art *C. hallioides* FRECH in der Crinoidenschicht.
2. *Haplothecia* ? *chinensis* FRECH, eine verwandte Art im unteren Oberdevon.
3. *Favosites Goldfussi* M. EDW. ET H. *var. major* FRECH. Oberstes Mitteldevon.
4. *Favosites asteriscus* FRECH.
5. *Favosites reticulatus* BLAINV. *var.* Stringocephalenschichten.
6. *Alveolites reticulatus* STEINING. ? Mittlere Stringocephalen-Schichten.
7. *Striatopora clathrata* STEINING. *sp.* Calceolaschichten bis Stringocephalen-Schichten.

Von den Brachiopoden (Taf. 6, 7) sind bezeichnend für die obere Stufe des Mitteldevon *Spirifer undifer* F. ROEM., während *Rhynchonella elliptica* (Taf. 7, Fig. 3) und *Spirifer* *cf. elegans* noch in die höheren Calceola-Schichten hinabreichen. Auch die Mehrzahl der Korallen entspricht dieser Altersbestimmung; *Striatopora clathrata* (Taf. 9, Fig. 3d) geht nur bis in die unteren Stringocephalenschichten hinauf, während die Gattung *Haplothecia* in Europa bisher nur im Oberdevon gefunden wurde. Alles in Allem haben wir es mit einem Horizonte zu thun, der etwa mit der Mitte des Stringocephalenkalkes verglichen werden kann und, wie alle centralasiatischen Vorkommen, nur sehr wenige eigenthümliche Formen enthält. Eigenartig ist nur *Favosites asteriscus*, während z. B. *Chon. orientalis* LOCZY mit *Chon. crenulatus* F. ROEM. verwandt ist. Sogar die Facies des »Korallenmergels«, ein mergeliger Kalk mit wohl erhaltenen einzelnen Korallenstöcken und zahlreichen Brachiopoden entspricht durchaus einer in der Eifel weit verbreiteten Entwicklung.

DEVONISCHE KORALLENKALKE IN CENTRALASIEN.

Die von verschiedenen Fundorten stammenden Devon-Faunen, welche sämmtlich der höheren Stufe des Mitteldevon angehören, sollen im Folgenden kurz besprochen und in ihrem stratigraphischen Verhältniss zu den chinesischen Vorkommen bestimmt werden. Die Verbreitung mitteldevonischer Vorkommen in Centralasien gibt einen Begriff von der Ausdehnung des Devon-Oceans in China.

1. Die Mittel-Devonkalk mit *Favosites reticulatus* und *Atrypa desquamata* vom Südbhang des Tienshan (Tshon Terek, Tojunthal).

Die vorliegenden Stücke sind zum grössten Theile von BOGDANOWITSCH, zum kleineren von STOLICZKA gesammelt. Die von Letzterem herrührenden

Exemplare (5 miles north of Chungterek, Toyunvalley) sind als »Trias Limestone« bezeichnet, enthalten aber *Favosites reticulatus* BLAINV. und *Chaetetes tenuissimus* FRECH in sicher bestimmbareren Stücken, daneben ein halbwegs bestimmbares Exemplar von *Atrypa reticularis*. Die Funde STOLICZKA's sind also mit den reichlicheren Aufsammlungen von BOGDANOWITSCH ident, welcher Letztere dieselben Vorkommen als Devon bezeichnet hatte.

TABULATA.

FAMILIE CHAETETIDAE.

Chaetetes tenuissimus FRECH.

— — *Zeitschr. der deutschen geol. Gesellschaft* 1885, p. 956, Fig. 14, 15.

Ueberraschend ist die vollkommene Uebereinstimmung der beiden vorliegenden Exemplare (von denen eines überrindend auf *Alveolites ramosus* auftritt) mit meinen Originalexemplaren und Schliffen. Die Aehnlichkeit erstreckt sich sogar auf die dunkle Farbe des Skeletts, welche sich von dem hellen Kalkspath des *Alveolites* scharf abhebt.

Chaetetes crinalis SCHLÖT. *sp. var.*

Taf. 7, Fig. 9.

— — FRECH, *Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch.* 1885, p. 954, Fig. 12.

Chaetetes crinalis unterscheidet sich von der vorher genannten Art durch das baumförmige Wachsthum, den etwas bedeutenderen Durchmesser der Röhren und die schwache Verdickung der Wände. Die vorliegenden von Tshon Terek stammenden Exemplare sind etwas grosszelliger, als das oben citirte, zum Vergleich vorliegende Originalexemplar, mit dem dieselben im Uebrigen durchaus übereinstimmen.

Chaetetes crinalis findet sich in der Eifel im mittleren Stringocephalenkalk (Berndorf bei Hillesheim).

FAMILIE FAVOSITIDAE.

Favosites reticulatus BLAINV.

Taf. 7, Fig. 7, 8. Taf. 9, Fig. 4b.

1829 *Calamopora spongites var. ramosa* GOLF. *Petref. Germ.* I. t. 28, f. 2a, b, c, cet. excl.

1836 *Favosites reticulata* BLAINV. *Dictionnaire des sciences naturelles.* Tom. 60, p. 369.

1885 *Favosites reticulata* BLAINV. bei FRECH, *Korallenfauna des Oberdevon*, p. 104, t. 11, f. 4.

Die äusseren, für die Art recht bezeichnenden Wachstumsformen werden durch die Abbildungen von GOLDFUSS, die innere Structur, welche durch die

Seltenheit der Böden und die starke Entwicklung der Dornen ausgezeichnet ist, durch den Taf. 9 Fig. 4b abgebildeten Dünnschliff veranschaulicht. Die Eifler Form variiert mannigfaltig und ist z. B. durch unmerkliche Uebergänge mit dem auch in Süd-China vorkommenden *Favosites polymorphus* verknüpft. Auch der von mir l. c. p. 104 unterschiedene *Favosites Nicholsoni* dürfte nur einer Varietät entsprechen und verdient wohl kaum einen besonderen Namen.

Für die Vergleichung der Routen von BOGDANOWITSCH und STOLICZKA ist die Art interessant. Von Tshon-Terek, an dem der erstere eine reiche Mitteldevon-Fauna fand, gibt der letztere Trias an; unter den drei kleinen, von STOLICZKA gesammelten Stücken lässt sich vor Allem *Fav. reticulatus* mit Sicherheit erkennen.

Striatopora subaequalis M. EDW. et H. sp.

Taf. 8, Fig. 2.

? *Alveolites ramosus* STEININGER, *Geognostische Beschreibung der Eifel* 1849, t. 6, f. 6, 7, p. 24.
Alveolites subaequalis M. EDWARDS et HAIME, *Polypiers paléozoïques* pag. 256, t. 17, f. 4.
Striatopora ramosa FRECH, *Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch.* 1885, pag. 106, t. 11, f. 7, 7a
 (Dünnschliffe).

Die Oberfläche ist bei den kleinen verästelten Korallenbäumchen meist mangelhaft erhalten und das Gleiche gilt auch für die meisten Vorkommen des Eifler Mitteldevon, in welchem die Art von der Crinoidenschicht bis zum oberen Stringocephalenkalk hinaufgeht. Ich glaube den früher angewandten Namen STEININGER's durch die M. EDWARDS'sche Bezeichnung ersetzen zu müssen; der erstere bezieht sich auf die mangelhaft erhaltenen Eifler Exemplare, die charakteristische Zeichnung des französischen Forschers gleicht dagegen vollständig den schön erhaltenen Vorkommen von Bergisch Gladbach bei Köln (oberer Stringocephalenkalk).

Die Untersuchung von Dünnschliffen gestattet stets den Nachweis der Identität der verschiedenen Vorkommen; eine geradezu staunenswerthe Uebereinstimmung lassen die Schliffe von Tshon-Terek mit den von mir in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft abgebildeten Präparaten erkennen.

Striatopora crassa SCHLÜT. sp. var.

Taf. 8, Fig. 1.

Pachypora crassa SCHLÜTER, *Anthozoen des rheinischen Mitteldevon*, p. 114, t. 10, f. 4—11.

Von der vorher erwähnten Art unterscheidet sich die vorliegende durch grössere Stärke der Zweige, etwas bedeutenderen Durchmesser der Kelche, sowie die geringere Zahl der Böden. Ausserdem tritt die randliche Verdickung der Kelchwände ganz unvermittelt ein, während sie bei *Striatopora subaequalis* allmählich erfolgt.

Die erwähnten Unterschiede kehren auch bei einer Koralle wieder, die bei

Tshon-Terek — wie in der Eifel — ziemlich selten zu sein scheint. Nur ist der Kelchdurchmesser und die Dicke der Wände bei der asiatischen Art nicht so bedeutend wie bei der europäischen. Jedoch dürfte die Aufstellung einer besonderen Species auf diese geringen Unterschiede hin nicht gerechtfertigt sein und auch die Benennung einer Varietät könnte sich als unnöthig erweisen, sobald mehr als die vorliegenden drei Exemplare zur Verfügung stehen; ich sehe daher von einer besonderen Bezeichnung ab. *Striatopora crassa* (typ.) ist in der Eifel bisher nur im mittleren Stringocephalenkalk von Soetenich gefunden worden.

Alveolites ramosus A. ROEM. sp.

Taf. 7, Fig. 12. Taf. 8, Fig. 3.

— — FRECH, *Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch.* 1885, p. 110, t. 11, f. 8.

Die Art, welche sich durch die charakteristische halbmondförmige Gestalt der Zellen im Querschnitt auszeichnet und im unteren Oberdevon des Harzes nicht selten ist, findet sich in einem wohl erhaltenen Exemplar auch bei Tshon-Terek. Der abgebildete Längsschnitt stimmt mit den europäischen Formen überein.

FAMILIE SYRINGOPORIDAE.

Syringopora crispa SCHLÜT.

— — SCHLÜTER, *Anthozoen des rheinischen Mitteldevons*, p. 169, t. 16, f. 5—7.

Ein mittelgrosser Stock von Tshon-terek besteht aus verworrenen 1,5—2 mm im Durchmesser haltenden Röhren, welche zuweilen die für *Syringopora* bezeichnenden trichterförmigen Böden erkennen lassen. Die mir vorliegenden, aus dem mittleren und oberen Stringocephalenkalk der Eifel stammenden Stücke stimmen mit dem asiatischen Exemplare vortrefflich überein.

Syringopora tenuis SCHLÜT.

— — SCHLÜTER, l. c. p. 177, t. 10, f. 1—7.

Auch von dieser Art, deren Röhren nur 1 mm dick sind und dicht gedrängt stehen, liegt ein kleiner Stock von Tshon-terek vor. Die Art findet sich als Seltenheit in der Crinoidenschicht der Eifel.

FAMILIE CYATHOPHYLLIDAE.

Cyathophyllum isactis FRECH.

Taf. 8, Fig. 5a, b.

— — FRECH, *Die Cyathophylliden und Zaphrentiden des deutschen Mitteldevon*, p. 75, t. I, f. 7, t. II, f. 13—19.

Abgesehen von der um die Hälfte geringeren Grösse und der entsprechend niedrigeren Zahl der Septa (28, bzw. 20) stimmen die asiatischen Exemplare voll-

kommen mit der rheinischen Art überein, welche den oberen Stringocephalenkalk kennzeichnet. Die Böden sind deutlich concav und die Septa laufen nach innen zu in Dörnchen aus.

Bezeichnend ist die feinere Structur der Septa: man unterscheidet auf Fig. 5b unten die nach innen und oben gerichteten Grenzlinien der Septaldornen. *C. isactis* ist bei Tshon Terek ziemlich häufig.

Endophyllum acanthicum FRECH.

Taf. 8, Fig. 4.

Endophyllum acanthicum FRECH *Cyathophylliden* (1886) p. 87, t. 6, f. 1-4.

= *Spongophyllum büchelense* SCHLÜTER, *Anthozoen des rheinischen Mitteldevon*, p. 63, t. 7, f. 8.

Aeussere Gestalt, Querschnitt und feinere Structur der Septa stimmen in auffallender Weise mit meinen Eifler Originalexemplaren überein. Als einziger Unterschied wäre hervorzuheben, dass bei den aus Centralasien stammenden Stücken die centrale Zone der Böden wesentlich schmaler ist als bei den Eifler Exemplaren. Da jedoch nur ein einziger Längsschnitt angefertigt werden konnte, ist auf dieses, in seiner Bedeutung ohnehin zweifelhafte Merkmal kein besonderer Werth zu legen. Das Vorkommen von fünf Exemplaren beweist, dass die Art bei Tshon-Terek nicht selten ist.

In der Eifel ist *Endophyllum acanthicum* vor Allen in der Crinoidenschicht zu Hause, geht aber in vereinzelt Exemplaren noch bis in den oberen Stringocephalenkalk hinauf (Büchel). Die SCHLÜTER'sche Abbildung stellt ein derartiges Exemplar dar, das sich scheinbar durch grosse Feinheit der Septa unterscheidet. Doch beruht dieser Unterschied lediglich auf eigenthümlicher Erhaltung.

Spirifer aperturatus SCHLOTH. *sp. var. latistriata* FRECH.

Taf. 7, Fig. 1a, b, 2a-c.

Unter den Brachiopoden von Tshon-Terek fiel ein etwas eigenthümlich gestalteter *Spirifer* auf, der einen deutlich gefalteten Sinus besitzt. Ein Vergleich mit meinen Eifler Exemplaren ergab, dass er mit einigen in der Crinoidenschicht und den oberen Calceolaschichten (Taf. 7, Fig. 2c) selten vorkommenden Formen durchaus übereinstimmt; eine gewisse Verschiedenheit der Letzteren von dem Refrathen *Spir. aperturatus* SCHLOTH. (vergl. die Fig. 1c auf Taf. 7), war schon von KAYSER bemerkt worden. Ein Vergleich der drei Abbildungen auf Taf. 7 lehrt, dass sowohl das Exemplar vom Tienshan wie das Eifler Stück auf dem Sinus kräftigere Falten tragen, als auf den Seitenflächen, während die typische Refrathen Form sich umgekehrt verhält. Ausserdem ist die unterschiedene Varietät stets breiter als die typische Form.

Vorkommen: Paj-shui-kiang, Sz'-tshwan und Tshon-terek, Tiën-shan.

**Isolirtes Vorkommen vom Fort Tongitár, Koktan-Kette,
Südabhang des Tiënshan.**

Stringocephalus Burtini DEFER.

Ein mit voller Sicherheit bestimmbares grosses Exemplar eines *Stringocephalus*, der sich von der normalen Paffrather Form vielleicht nur durch etwas stärkere Aufblähung der kleinen Klappe unterscheidet, wurde von dem der Wissenschaft zu früh entrissenen STOLICZKA am Fort Tongitár (Koktan-Kette, Tiënshan S.) gesammelt. Die Fauna von Tshon-Terek gehört zwar ebenfalls dem oberen Mitteldevon an, aber das Vorkommen des wichtigsten Leitfossils der periarktischen Mitteldevonbildungen ist von besonderer Bedeutung. Das Gestein ist ähnlich wie in Manitoba und an vielen Punkten der Eifel ein dolomitischer Kalk. *Stringocephalus* findet sich, wie kurz erwähnt werden mag, abgesehen von den altbekannten Fundorten, auch im Ural, im westlichen British Nordamerica (Manitoba) und in den Ostalpen (Kollinkofel, karnische Hauptkette).

Die in Süd-Yünnan bei Si-ni-kao gesammelten *Stringocephalen* (Sammlung der Ecole des Mines) sind ebenfalls ganz typische Formen. Das Vorkommen in Ostasien ist um so wichtiger, als bisher zwischen dem Tiënshan und Manitoba eine sehr erhebliche Lücke in der Verbreitung der wichtigen Art bestand.

**Korallen aus einem dem Stringocephalenkalk gleichstehenden
Stromatoporenkalk des mittleren Kwenlun.**

Actinostroma clathratum NICHOLSON.

— — NICHOLSON, *A Monograph of the British Stomatoporoidea*, p. 131, t. I, f. 8—13, t. XII. (Paleontogr. Soc. Bd. 42).

Die Art ist eingehend von NICHOLSON beschrieben worden. Es genügt somit hier hervorzuheben, dass Dünnschliffe, welche dem grauschwarzen Kalke des mittleren Kwenlun entnommen wurden, bis in alle Einzelheiten mit Präparaten übereinstimmen, welche ich von typischen Vorkommen wie Torquay und Bergisch-Gladbach habe anfertigen lassen. Einige geringe Abweichungen der Horizontalagen erwiesen sich bei näherer Untersuchung als auf der eigenthümlichen Erhaltung des asiatischen Materiales beruhend.

Die Art kennzeichnet in Europa den oberen Stringocephalenkalk und das untere Oberdevon. Sie ist in der Eifel bei Gerolstein und Soetenich, sowie in der Kölner Gegend im Schladethale (Hebborn bei Bergisch-Gladbach) häufig, an anderen Punkten (Büchel) seltener.

Die Iberger Oberdevon-Form ist jedenfalls mit *Act. clathratum* ident, während die l. c. versuchte Identificirung mit *Stromatopora indubia* MAUR. (ebenfalls zu *Actinostroma* gehörend) nicht vollkommen sicher ist.

Clathrodictyon Montis Casii FRECH.

Taf. 7, Fig. 11 a, b.

Clathrodictyon philoclymenia FRECH aus dem Clymenienkalk der Alpen und der Rheinlande besitzt eine wesentlich gröbere Sculptur. *Clathrodictyon confertum* NICHOLS. (*British Stromatoporoids* p. 154, t. 18, f. 15, 14) ist auf ein schlecht erhaltenes Exemplar begründet, von dem die vorliegende Form sich durch die schärfere Ausprägung der verticalen Scelettelemente auf den ersten Blick unterscheidet. Durch dieses Merkmal, welches ein wenig an *Actinostroma* erinnert, unterscheidet sich die Art von den meisten silurischen Formen. Von diesen steht *Clathrodictyon variolare* ROSEN (l. c. T. 18, F. 1—5) am nächsten. Astrothizen fehlen bei *Cl. Montis Casii*.

Ein grosses, in grauschwarzem Kalke versteinerstes Exemplar aus dem mittleren Kwenlun (Mons Casius). Das Skelett ist schwarz pigmentirt und tritt nur bei auffallendem Lichte deutlich hervor.

Favosites Goldfussi M. Edw. et H. und var. *major* FRECH.

Taf. 9, Fig. 3a—3c, Fig. 4a.

= *Calamopora gotlandica* L. pro parte et auctorum.

Die aus dem grauen Korallenkalke des mittleren Kwenlun ziemlich zahlreich vorliegenden Stücke unterscheiden sich von der im ganzen Eifler Mitteldevon (excl. Oberdevon) verbreiteten Art durch etwas geringeren Durchmesser der Röhren. Eine besondere Wichtigkeit ist dieser Abweichung nicht beizulegen.

Ein durch wesentlich grösseren Röhrendurchmesser ausgezeichnetes Exemplar könnte dagegen mit einigem Rechte als Varietät bezeichnet werden und entspricht der oben aus China beschriebenen Form.

Vorkommen: Kleinzellige Varietät am mittleren Kwenlun, die grosszellige var. *major* bei Hwa-ling-pu, Sz'-tshwan.

Ueber die Altersstellung der centralasiatischen Mittel-Devonfaunen.

Bei der grossen Uebereinstimmung der centralasiatischen Devonfaunen mit den in Europa vorkommenden macht eine genauere Horizontirung der beschriebenen organischen Reste keine Schwierigkeit. *Stringocephalus Burtini* kennzeichnet überall die nach ihm benannte obere Stufe des Mitteldevon und findet sich weder höher noch tiefer.

Auch das Alter des Stromatoporenkalkes des Kwenlun ist leicht zu bestimmen: *Actinostroma clathratum* NICH. findet sich im oberen Mitteldevon und im Oberdevon, *Favosites Goldfussi* und die ganze Formenreihe der Favositen mit nicht verdickten Röhren ist bisher noch nie im Oberdevon gefunden worden. Wir haben es also ebenfalls mit einem in Korallenfacies entwickelten Aequivalente des Stringocephalenkalkes zu thun. Auch die reichste Fauna, diejenige von Tshon-Terek, deren Arten im Folgenden tabellarisch zusammengestellt sind, entspricht dem oberen Mitteldevon. Wie die folgende Uebersicht zeigt, kommt

nur eine Art tiefer (in den Calceolaschichten) und eine höher (im Oberdevon) vor. Da es sich um Vertreter der noch wenig erforschten kleinen Tabulaten handelt, ist es nicht einmal wahrscheinlich, dass eine merkliche Verschiedenheit in der vertikalen Vertheilung der Organismen vorliegt.

Die mitteldevonischen Arten von Tshon-Terek, Tojuntal,

mit Angabe des geologischen Horizontes, den sie im europäischen Mitteldevon einnehmen.

Name und Autor	Geologischer Horizont
<i>Stromatopora</i> sp.	} Nicht sicher bestimmbar
<i>Stylodictyon</i> nov. sp.	
<i>Chaetetes tenuissimus</i> FRECH	Obere Calceolaschichten d. Eifel
<i>Chaetetes crinalis</i> SCHLÜT.	Mittlerer Stringocephalenkalk Berndorf bei Hillesheim
<i>Favosites reticulatus</i> BLAINV.	Unterer und mittlerer Stringocephalenkalk
<i>Striatopora subaequalis</i> M. EDW. et H. sp.	Von der Crinoidenschicht bis zum oberen Stringocephalenkalk
<i>Striatopora crassa</i> SCHLÜT. sp. var.	Mittlerer Stringocephalenkalk von Soetenich
<i>Alveolites ramosus</i> A. ROEM. sp.	Unteres Oberdevon des Harzes
<i>Syringopora crispa</i> SCHLÜT.	Mittlerer und oberer Stringocephalenkalk der Eifel
<i>Syringopora tenuis</i> SCHLÜT.	Crinoidenschicht der Eifel
<i>Aulopora minor</i> . GOLDF.	Mittleres Mitteldevon von Waldgirmes und Stringocephalenkalk von Olmütz (Mähren)
<i>Cyathophyllum isactis</i> FRECH	Oberer Stringocephalenkalk
<i>Cyathophyllum caespitosum</i> GOLDF.	Oberes Mittel- und unteres Oberdevon
<i>Endophyllum acanthicum</i> FRECH	Crinoidenschicht der Eifel
<i>Cystiphyllum vesiculosum</i> GOLDF.	Ueberall im Mitteldevon
<i>Cystiphyllum fractum</i> SCHLÜT. sp.	Crinoidenschicht bis zum mittleren Stringocephalenkalk
<i>Spirifer hians</i> v. B.	Vom unteren Stringocephalenkalk aufwärts
<i>Atrypa reticularis</i> L.	Obersilur bis Oberdevon
<i>Atrypa aspera</i> SCHLOTH	Oberes Mittel- und Oberdevon
<i>Atrypa desquamata</i> SOW.	Untere Calceolaschichten bis zum unteren Stringocephalenkalk aufwärts
<i>Terebratula (Newberrya) sp.</i>	} Nicht sicher bestimmbar.
<i>Crinoidenstiel (Eucalyptocrinus) sp.</i>	

ZUSAMMENFASSUNG UEBER DAS DEVON.

Im ganzen Mittel- und Oberdevon von Yünnan und von China überhaupt ist die Uebereinstimmung mit der europäischen Fauna staunenswerth. Lokal-Arten wie *Rhynch. yünnanensis*, *Rh. Hanburyi* und *Spirifer Chechiel* sind nicht sehr zahlreich; auch die Vorläufer der carbonischen *Retzia radialis* und *ulothrix* zeigen nur den Ort an, wo sich einzelne Carbon-Typen entwickelt haben. Die Korallen zeigen die gleichmässigste Verbreitung. Bekannte europäische Arten wie *Cyath. vermiculare* und *ceratites* kehren wieder; auch das neu benannte *C. Douvillei* kommt in Belgien und England vor.

Besonders wichtig ist der Nachweis, dass das untere Mitteldevon (die Stufe des *Spirifer speciosus* und der *Calceola sandalina*) am Araxes in Hocharmenien, in Oberbirma (Shan-Staaten) ebenso wie in Tongking (Schiefer mit *Spirifer speciosus* = *tonkinensis* MANSUY) den Beginn der mitteldevonischen Transgression exact bezeichnet.

Wie die vorstehenden Ausführungen beweisen, ist in China, wie in Centralasien und Persien die Uebereinstimmung der jungdevonischen Brachiopoden und Korallen mit den europäischen Ablagerungen so weitgehend, dass selbst die Verbreitung der pelagischen Jura-Ammoniten kaum ähnliche Erscheinungen aufweist.

Die Grundzüge der geographischen Gestaltung Chinas im höheren Devon sind nach dem Vorangehenden für den Süden sicher nachweisbar. Südlich des Nanshan und Tsinling-shan ist nach der continentalen Episode des Unterdevon eine Meerestransgression sicher erkennbar.

Für den Norden des Landes weist v. RICHTHOFEN auf die Möglichkeit hin (II, p. 648, 649), dass das Fehlen von Meeresablagerungen durch den Mangel an Sediment in grösserer Meerestiefe bedingt sei. Diese Möglichkeit ist zweifellos vorhanden. Doch kommt für die Beantwortung auch die Rücksicht auf das folgende Carbon hinzu.

Die Vergleichung mit dem Carbon lehrt folgendes:

Im Untercarbon ist Shantung durch den Wechsel mariner und terrestrischer Lagen gekennzeichnet, während rein marine Lagen nur aus der Mongolei (Bardun) und dem Süden des Landes d. h. aus dem Yangtszë-Gebiet bekannt sind. Im Obercarbon war das östliche Nordchina landfest und rein marines Untercarbon ist ebensowenig aus Tshili, Shensi und der Mandschurei bekannt. Hiernach zu urtheilen dürfte auch zur jüngeren Devonzeit der Nordosten des Landes dem Meere entrückt gewesen sein.

DIE SCHICHTENFOLGE VON TONGKING.

Die von MANSUY¹⁾ und LANTENOIS unterschiedene Schichtenfolge begreift in Tongking wie in China die ganze Entwicklung vom Cambrium (Olenellusschichten) bis zum Rhaet und Lias einschliesslich.

Auch hier begann also wie im eigentlichen China die Festlandsperiode mit der Ablagerung rhaetischer Kohlschichten. Doch folgt in Tongking noch ein erneutes Vordringen des Lias-Meeres. Die Schichtenreihe ist ganz besonders für die Vervollständigung der Uebersicht des Devon wichtig und wesentlich vollständiger als die von LECLÈRE und LANTENOIS in den Grenzgebieten von Süd-Yünnan unterschiedenen Horizonte, die zum Vergleich hinzugefügt werden. Die Schichtentafel von Tongking und Süd-Yünnan²⁾ umfasst folgende Horizonte:

¹⁾ H. MANSUY, *Contribution à la carte géologique de l'Indochine; Paléontologie*. Hanoi—Haiphong 1908 mit 18 Tafeln. Einige Aenderungen in den nachfolgenden Ausführungen beruhen auf einer Revision der palaeontologischen Bestimmungen.

²⁾ M. LANTENOIS, COUNILLON, ZEILER und MANSUY haben in den *Annales des Mines* X Série Bd. XI (1907), p. 298—503 eine zusammenhängende Darstellung der *Résultats de la mission géologique et minière du Yunnan méridional* (Sept. 1903—Jan. 1904) veröffentlicht. Die thierischen Versteinerungen habe ich in der École des Mines durchgesehen und grossentheils eingehender untersucht.

DIE SCHICHTENFOLGE

von Tsangking

und

Süd-Yunnan

Territenchen von Mong-tsu mit Ligpiten und Tschilona,
Ligpiten von Pao-Tschao-Pa mit Phosphorit und Röhrlinsen.

VIII. Tertiar

- w. Roter Kalk (westlich von Tu-Lu, siehe Lu-An-Chau) mit
Trochodonta cf. *juvencata* SOW., *Tro.* cf. *minimicola* LI,
Rhynchonella calcarata Q.

VII. Liass

- m. Schwarzer Schiefer von Chiao (im Schwarzen Fluß),
bei Sou-Tay mit *Hemionys*.

z. Klau von Lang Thun bei Yen-hay und Tin-yeu, bei
Mouky mit Kohlen und *Gastropoda* *Maiphiya* GUER.
Zonophyllois *Probat* ZIEGLER, *Transopora* cf. *Juretyi*
ZIEGL.

VI. Trias

- A. Schiefer bei An-Chau u. Feik-Liao (Mouky) mit *Zosteria*
anata.
- J. Schiefer des mittlern Trias (Tri. moyen et supérieur).
- K. Schiefer des Untern Trias mit *Nautiler* PAIN.

Ua. Obertrias — Kariatische Schichten v. A. Ni-Tschou mit
Placozoua, *Sarac*, *Alpis*, *Proclivaria*, *Thana*, *Zittner*
Frank cf. *obovatus*, *Alveolites* cf., *Thauroidea* *anata* bei
Lo-Ni-Pu. Schiefer mit *Myophoria*, *Saundersi*, *Langue* cf.
antoni FLECK, *Gerevites* cf. bei Yen-Fen-Fahung.

Sandstein, Mergel, Gyps und Sand (nach DURRANT = DYAS,
Conglomerat,
Steinschagertrännkalk.)

Productuskalk (hell) bei Lo-Mé].

V. Dyas
Permocarbon s. Th.

- A. Productuskalk mittlerer (hellgrün) mit *Lemuelia* *indica*
(N. von Hsu-Liu, Blatt Yen-Mih) (grauer Kalk von Sa sa
und Loan (Kalk mit *Rhynchonella* HFFNER) (Ute, Niochak),
Kalk von Cao-Phe, Bao-Lou, Fung-Ou, Yen-Mih
und Lang-son mit *Suastrina*, *Anasir*, *Miochoceras*
gelbes, Schwagerline (Heteridina) *Verbeke* u. *Frank* cf.
ensis, *Pand.*, *Sphincta* *GUILL.*, *trisa* (alte Paternidyn).

Productuskalk von Pao-Sai-Tschung mit *Prod.* *condensata*
WAGN. und scabellider WAGN., *Strophera* (Güntherella)
crassa LORSEN, bei Lo-Mé], Yen-Nan-Y, Pao-Tao-Tan,
Schwagerlinekalle bei Che-Mo, Si-Tcheu, Kéou Kai, Tong-
hoim, Schwagerline *crassiflora*, *S. leptota*, *Frank*, *Japanica*
(Lo-Mé]).

Hilberes Obercarbon mit *Pandora* *regenerata* SCHILLER, und
Arenicola SCHILLER.

IV. Obercarbon

- e. unterlich geschichteter schwarzer mikritcarbonischer
Kalk mit *Sporifer* *angustatus* von Kao-Rang am Ebe-
phanosberg (Hsi-phung).

Weisser dolomitischer Kalk mit *Sph.* *angustatus* von Ent
Kai bei Kouen-ling, ausserdem bei Lo-Mé]. *Sporifer*
duplicitatis PERTIL, und *Rhynchonella* *insculpta* KORN,
bei Lang-chau-ling. *Orthis* *leptera* *erectata* (siehe Jui-Kien
Konglomerat von Uen-tschang-tschou).

Mächtige Sandsteine mit Kalkschagersteinen, *Pand.* *Strawci*,
Zonophyllois *fluviatilis*.

Das Untercarbon scheint zu fehlen.

IIIb. Oberdevon

3. Kalk mit *Rhynch.* *angustatus* KAYS, *Rh. arenifol*
epilode LIK, *Sph.* *angustif* BOETT, *Tri.* *Pei* bei Yen-hai.
- f. 3. Schwarzer Kalk von Ngan-Son mit *Calymene* *anodonta*,
1. Kalkschiefer mit *Protopoda*, *Sphincta*, *Stenoceras*,
abochelata.

Oberdevon mit *Sporifer* *Vermeili*, *Rhynch.* *remiformis*,
Rhynch. *pacosa* var. *alta* und *Quak* *Duvoyi* (Tri-14),
bei Tien-tschang; *Retic.* (*Heteridina*) *alberti* KORN,
u. *Sph.* *Andrievichovi* FERN. bei La-li-ha, *Troch.* *simplex*,
Ob. *Stiringophylloids* k. h. *Stirlingia* = *Sting.* *Barbieri*,
Sph. *Maurei*, *Maurek*, *arcuatum*, *Cyat.* *reticulatum*,
Rhynch. *longicaudatus*, *Tria-pao*; *Maurek* *ovatus*,
Ua. u. mittel. *Stiringophylloids*, *Poli*; *Cepharos.* *ab*
erectata, *Sph.* *Maurei*, *Fav.* *erectata*, *Loan-an*, *Quak*
vermiculata, *erectata* und *laevissima*.

III a. Mitteldevon

- e. Schiefer mit *Sporifer* *obovatus* (in *anodonta*) und *Calymene*
anodonta (= *Stirlingia*).
- d. Kalkschiefer mit Korallen von Yen-Lao (*Fav.* *sp.*
lanifera) und *Kosciuszki* (Phazent).

Das Unterdevon entspricht einer Lücke.

II. Silur

- e. Schiefer mit *Sporifer* *eriger* und *Orthis* *explicata* (Ma-
Shai bei Bao-Sou).
- d. Schiefer mit *Orthis* *Andrievichovi* von Na-Ché u. Yen-Lao.
- a. Schiefer von Nam-ho mit *Calymanos* *Ouvieri* MANDU.

I. Untercarbonium

Untercarbon. Oberfläch-Schiefer v. Tschouen mit *Omnidula*
(*Maureliella*) *Francour* *Mouviere* und *Maureliella* *Langue*
prunensis, (Loan-Pao-Pien bei Tsching-king, Tschou-tschou).

*) Die eingetragene Gliederung der Schwagerline und Forstlerkalle von Yunnan s. u.

DAS CARBON CHINA'S.

VORBEMERKUNG.

Während von den im IV. Bd. beschriebenen Carbon-Faunen die Vorkommen der Provinzen Kiangsi (Lo-ping) und Sz'-tshwan (Tshau-tiën) der folgenden Dyas zufallen, bleibt auch die Altersbestimmung der obercarbonischen Steinkohlen-vorkommen nicht unverändert. »Nur für das Kohlenfeld von Pönn-hsi-fu und Kai-ping in Tshili lässt sich die Ansicht, dass dasselbe jünger als die andern, d. h. dyadisch sei, begründen« sagt schon A. SCHENK in dem Schlusswort seiner Beschreibung. Da ferner die Tabelle das Obercarbon als gleichbedeutend mit Perm anführt, liegt in der Zurechnung dieses Vorkommen zur älteren Dyas kein Gegensatz zu den Bestimmungen des ausgezeichneten Botanikers. Pönn-hsi-fu in Liautung (Prov. Shōng-king = Shing-king auf dem STIELER'schen Atlas) ist also das nord-chinesische continentale Aequivalent der südlichen vorwiegend marinen Dyas.

Wenn hierdurch eine Einschränkung der Ausdehnung carbonischer Ablagerungen bedingt wird, so sind doch durch RICHTHOFEN's eigene Aufsammlungen am Yangtze, in Shansi und in Shantung sowie durch LOCZY's Forschungen am Nanshan auch weitere Unter-Carbon-Faunen bekannt geworden. Nur die Bedeutung obercarbonischer Schichten wird durch die Revision der palaeontologischen Bestimmungen stark eingeschränkt.

Für das untere Carbon wird hierdurch eine südliche Ausdehnung des offenen Weltmeeres und ein Wechsel von marinen und continentalen Schichten im Norden (Shantung) und im Süden der Provinz Sz'-tshwan erwiesen.

Für das Obercarbon ergibt sich dagegen eine sehr wesentliche Einschränkung des Oceans, dessen Grenze zunächst von der ost-westlichen Längsrichtung des Kwenlunsystems abhängt. Doch fehlte bisher südlich des Nanshan scheinbar jeder weitere Nachweis des Obercarbon. Von besonderer Wichtigkeit war der Nachweis des höheren Fusulinenkalkes mit *Fusulina brevicula* und *regularis* SCHELLW. und der Stufe des *Spirifer mosquensis* in Süd-Yünnan (Eul-Kai bei

Kouen-lang) sowie bei Kao-Bang¹⁾ im nördlichen Tongking. In Yünnan unterlagern Sandsteine in einer Mächtigkeit von 300—500 m die Mosquensiskalke. Echtes Untercarbon fehlt dagegen im Süden.

DAS UNTERCARBON.

Alle aus neuerer Zeit bekannt gewordenen geologischen und palaeontologischen Thatsachen deuten darauf hin, dass im Gegensatz zu der positiven Meeresbewegung des höheren Devon im Untercarbon ein nur durch weniger bedeutende gegentheilige Schwankungen theilweise ausgeglichener allgemeiner Rückzug des Meeres in der nördlichen Halbkugel und in Australien stattgefunden hat.

Nach dem von FERDINAND v. RICHTHOFEN gesammelten palaeontologischen Material stimmt das ostasiatische Carbon vollkommen überein mit der oberen Zone des mitteleuropäischen Kohlenkaltes. Die mit Kohlenkalklagen wechselnden Sandsteine und Kohlenflöze von Shantung und Sz'tshwan gehören also zum Untercarbon, das bei vollständiger Entwicklung durch zwei Zonen, eine obere mit *Productus giganteus* und eine untere mit *Spirifer tornacensis* characterisirt wird.

Die obere Zone ist weit verbreitet; von der unteren sind in Asien nur einige Vorkommen in Persien sowie in Hocharmenien im Araxesthal an der Arpatschai-Mündung von mir festgestellt worden.

Die reiche, aus Spiriferen, Productusarten, Korallen und Gastropoden bestehende Thierwelt der ostchinesischen Kalke stimmt so vollkommen mit der Küstenfauna des europäischen marinen Untercarbon überein, dass nur die Annahme eines in breitem Zusammenhange stehenden Oceans diese ausserordentliche Gleichartigkeit zu erklären vermag. Und in der That wird die Existenz eines solchen durch eine Reihe von Kohlenvorkommnissen mit übereinstimmender Fauna bewiesen, die sich von Asturien, von den Küsten des Atlantischen Oceans über die Ostalpen, Nordungarn, Nord-Anatolien, Hocharmenien, den Urmiah-See, die nordöstlichen Gebirgsketten Persiens, den Tienshan, die Mongolei, den Nanshan, den unteren Yangtzeszükiang bis Shantung am westlichen Gestade des Stillen Oceans in fast ununterbrochener Folge vertheilen. Die nördliche und südliche Begrenzung dieses ungeheuren Mittelmeeres der Steinkohlenzeit lässt sich nur einigermaßen in ihren Hauptzügen feststellen. Jedoch ist der Schluss berechtigt, dass dieses Meer im Norden sowohl wie im Süden von einem Continent begrenzt wurde.

Die Reconstruction alter Continente ist von positiven und negativen Merkmalen abhängig. Es ist einerseits das Fehlen mariner Reste aus der betreffenden Epoche der Erdgeschichte, andererseits das Vorhandensein von landbewohnenden Pflanzen oder Thieren nothwendig, um den Schluss auf das Vorhandensein einer Landmasse mit einiger Sicherheit ziehen zu können.

Der Südrand des arktischen Continents verlief von Shantung wahrscheinlich

¹⁾ Kao-Bang liegt dicht an der Grenze von Kwangsi. Vergl. die obige Tabelle.

durch die nördliche Mongolei, zu der nördlichen Hälfte des Ural, sodann südwärts auf das Donjetzbecken zu. Die Südküste dieses Meeres aber erstreckte sich durch Nordafrika, Persien, den nördlichen Theil der vorderindischen Halbinsel und bog dann in der Richtung auf Siam tief nach Süden hin in die indoafrikanische Continentalmasse ein.

Es ist nun bemerkenswerth, dass sich in Shantung bei Po-shan, Hái-shan und bei I-tshóu-fu, am YangtszĚ sowie im Süden von Sz'-tshwan echte marine Kohlenkalle untercarbonischen Alters finden, die in mehrfacher Wechsellagerung mit Sandstein und mit Kohlenflözen stehen; das sind also Schichten, die auf Landnähe hinweisen, oder eine Periode fehlender Meeresbedeckung zur Voraussetzung haben. Man muss in Folge dessen annehmen, dass die chinesischen Steinkohlenfelder im Randgebiete des alten carbonischen Meeres, also an der Südküste des arktischen Continentes entstanden sind.

Der Pacifiche Ocean ist das einzige Meer der Erde, welches trotz grosser Veränderungen an seinen Grenzen in seiner Gesamtheit niemals den Charakter als grösstes und tiefstes Seebecken eingebüsst hat. Ob dieses Weltmeer stets eine ununterbrochene Wasseroberfläche bildete, oder von grösseren Inseln unterbrochen wurde, das ist eine Frage, die in verschiedenem Sinne beantwortet werden kann. Jedenfalls bildete während des mannigfachen Wechsels geologischer Zeiten der Grosse Ocean den Ausgangspunkt und die Brücke für die Verbreitung der marinen Thierwelt. In den meisten geologischen Perioden gliederten sich sowohl im Osten wie im Westen Mittelmeere an, deren letzte Ueberreste das westindische und europäische Mediterran-Meer sind.

I. Der rein marine Kohlenkalk am YangtszĚ.

In dem südlicheren China hat v. RICHTHOFEN beim Durchfahren in dem tief eingeschnittenen Flussthal des YangtszĚ schwarze überaus mächtige Kieselkalle beobachtet, die durch das Vorkommen zahlreicher Korallen gekennzeichnet sind. (Bd. III, Cap. III.) Die in dem tieferen Kalkhorizont vorkommenden Korallen sind durchweg verkieselt und zeigen keine sonderliche Mannigfaltigkeit.

Die folgenden Arten wurden von einigen Punkten unterhalb Hsin-tan (Hupéi) am YangtszĚ zwischen der Mitau-Schlucht und der Lukan-Schlucht bestimmt:

1. *Zaphrentis Delanoui* M. EDW. et H. (*Polypiers Pal.* T. 5. f. 2.)
2. *Zaphrentis Guevangeri* M. EDW. et H.? (*Ibid.* T. 5. f. 9.)
3. *Michelinia favosa* GOLDF. (Kleinzellig)
4. cf. *Battersbyia nov. sp.* (wie bei Hsi-hsia-shan).

Dasselbe Gestein von Hsi-hia-shan (Single tree hill) (23. Dez. 1868) am YangtszĚ unterhalb Nanking (Prov. Kiangsu) enthält:

1. *Hallia gigantea* MICH. sp. (*Caninia*, »*Zaphrentis*« oder *Cyathophyllum*)
2. *Lonsdaleia floriformis* FLEM. sp. und

3. ? *Lonsdaleia papillata* FISCH *sp.* (beide in dem englischen Kohlenkalk) sehr häufig.
4. *Zaphrentis spinulosa* M. EDW. et H. *sp.* (*Polypiers fossiles* t. 5 f. 7. (Taf. 10, Fig. 7a, 7b). Sehr bezeichnende Form mit wurzelförmigen Ausläufern, die zuerst aus dem Chester und Kaskaskia-Kalk von Nordamerika bekannt geworden ist.
5. *Battersbyia* *nov. sp.*
6. *Syringopora ramulosa* GF. (M. EDW. et H. *Brit. Carb. Cor.* T. 46. f. 3, 4) sehr häufig.
7. *Fistulipora minor* M'COY (*Brit. Pal. Foss.* T. 3b. f. 12) häufig.

Die palaeontologische Untersuchung ergibt, dass von Devon, das frühere Beobachter hier vermutheten, keine Rede sein kann; die sicher bestimmbareren Arten von *Syringopora* und *Zaphrentis* lassen die Bestimmung als unteres Carbon (Kohlenkalk) als zweifellos erscheinen, um so mehr als auch eine Anzahl von Arten (6) auf bekannte europäische und amerikanische Formen bezogen werden können. Nur über wenige Arten sind ausführlichere Mittheilungen nöthig:

Hallia (Caninia) gigantea MICH. *sp.*

Cyathophyllum giganteum J. THOMSON and Dr. H. A. NICHOLSON, *Ann & Mag. Nat. Hist.* S. 4, Vol. 17, Pl. VI.

Die grossen cylindrischen Einzel-Korallen welche THOMSON und NICHOLSON aus dem Untercarbon von Schottland beschrieben und abgebildet haben, sind von den genannten Autoren auch an FERDINAND ROEMER geschickt worden, sodass die Uebereinstimmung der beiden chinesischen Exemplare mit der nordeuropäischen Art keinem Zweifel unterliegt. Besonders ist an dem einen verkieselten Stück die Septalgrube und die fiederstellige Anordnung der Septa sehr deutlich sichtbar. Das die chinesischen Exemplare geringere Grösse zeigen als die schottischen, dürfte an dem geringen Umfang des Materials liegen. Aus dem Norden Persiens habe ich Stücke von ähnlicher Grösse wie die schottischen bestimmt.

Die Gattungsbestimmung der Art ist nicht ganz einfach. Wenn man mehr Werth auf die Uebereinstimmung der Endothekar-Gebilde mit *Cyathophyllum Lindströmi* legt, wird man die Art nach dem Vorgange der schottischen Autoren zu *Cyathophyllum* rechnen. Wenn man die Fiederstelligkeit der Septa und die Deutlichkeit der Septalgrube betont, wird man die Art zu *Hallia* stellen, doch dürfte sich in letzterem Falle die Abtrennung einer Untergattung *Caninia* empfehlen, die durch kräftige Entwicklung der Endothekar-Gebilde in den langen wurmförmigen Kelchen zu kennzeichnen wäre.

Bemerkenswerth ist jedenfalls die Verbreitung dieses gut gekennzeichneten Typus von Nordeuropa bis Persien und Ostasien.

Vorkommen: Schwarze, untercarbonische Kieselkalke von Hsi-hsia-shan am Yangtszë.

Lonsdaleia floriformis FLEM. sp. und ? *Lonsdaleia papillata* M. EDWARDS
et HAIME.

British fossil corals S. 205 u. 207 (t. 43) und *Polypiers fossiles de terrains paléozoïques* t. 11 f. 2.

In den theilweise verkieselten schwarzen Kalken der Yangtsszë-Enge bei Hsi-hia-shan sind *Lonsdaleien* recht häufig, aber wegen der theilweisen Verkieselung der Schalen schwer zu bestimmen, da die Art der Erhaltung die Anfertigung von Dünnschliffen kaum zulässt. Ich glaubte die vorkommende Art früher als Zwischenform von *L. papillata* M. EDWARDS und *L. salinaria* WANG. ansehen zu müssen, nehme aber jetzt an, dass die im europäischen Kohlenkalk überall verbreiteten Formen auch am Yangtsszë unverändert vorkommen. Allerdings ist die Artbestimmung der verbreiteten *Lonsdaleia* nicht ganz einfach, und das chinesische Material wenig zur Lösung der Zweifel geeignet. M. EDWARDS und HAIME unterscheiden *Lonsdaleia floriformis* mit grösserer Columella und besser entwickelten äusseren Septen (*costal radii*) und *Lonsdaleia papillata* mit weniger dicker und weniger hervorragender Columella und rudimentären Costal-Septen. Einige englische Original-Exemplare von Bristol und Bathgate lassen allerdings diese Unterschiede auch erkennen; doch bin ich über ihren Werth nicht ganz ins Klare gekommen, da besonders die Rückbildung des äusseren Theils der Septa auch ganz gut auf ungünstige Erhaltung des ausfüllenden Kalkes zurückgeführt werden könnte. Jedenfalls aber lassen sich die erwähnten Unterschiede der beiden Arten (?) von *Lonsdaleia* ebensogut bei den chinesischen Exemplaren wahrnehmen. Es bleibt also lediglich die Frage offen, ob ausser der am Yangtsszë-kiang sicher vorkommenden *Lonsdaleia floriformis* auch noch *Lonsdaleia papillata* zu unterscheiden ist.

Vorkommen: Untercarbonischer Kohlenkalk von Hsi-hsia-shan am Yangtsszë.

II. Kohlenkalk mit Flözen (Calcaire de Visé) in der Provinz Shantung (Nordchina) und am Yangtsszë (Mittelchina).

Die durch F. v. RICHTHOFEN in Nordchina, Provinz Shantung, gesammelten Faunen stimmen vollkommen mit dem europäischen Kohlenkalk von Visé, von Derbyshire und von Hausdorf (Schlesien) überein.

Abgesehen von einem schönen *Macrocheilos*, der dem mangelhaft abgebildeten *Macr. intermedium* KON. (Visé) jedenfalls sehr nahe steht, liegen ausschliesslich Arten vor, die mit europäischen vollkommen übereinstimmen. Ein nur auf die Faciesbeschaffenheit zurückzuführender Unterschied besteht darin, dass die Spiriferen (*Spirifer duplicicosta*) die an Zahl bei weitem vorherrschende Thiergruppe bilden, während die grossen *Productus*-Arten zurücktreten. Nur *Prod. longispinus* ist häufig, während von dem typischen *Prod. giganteus* nur ein Bruchstück (bei Héi-shan) gefunden wurde. Ausserdem ist bei Po-shan-hsien *Phymatifer pugilis* in Menge vorhanden. Das Gestein ist an beiden Orten ein schwarzer spröder Kalk,

der im Becken von Héi-shan in der Form dünner Kalkschichten den kohlenführenden Bildungen eingelagert ist.

Diese Wechsellagerung kalk- und kohlenführender Schichten ist bisher im Untercarbon nicht beobachtet. Der *Califerous sandstone* Schottlands dürfte kaum zum Vergleich herangezogen werden können.

Von Po-shan-hsiën wurde bestimmt:

Spirifer duplicicosta PHILL.

Nur als Varietät von *Sp. duplicicosta*, welche durch ganz allmähliche Uebergänge mit der Hauptart verbunden ist, muss die folgende Form angesehen werden; die feinen Furchen, welche die radiale Berippung bilden, reichen hier weniger weit hinauf, sodass die Oberfläche weniger gerippt erscheint.

Ausserdem findet sich bei Po-shan-hsiën:

Spirifer bisulcatus SOW. (DAVIDSON, Monogr. Taf. VI. p. 31).

Spirifer (Martinia) glaber MART.

Orthotheses crenistria PHILL.

Productus semireticulatus FLEMM. } selten.

„ *pancatus* SOW.

„ *Humboldti* D'ORB. (häufig).

„ *sublaevis* DE KON. (?) (selten).

„ *longispinus* SOW.

„ *granulosus* PHILL. (selten).

Bellerophon hiulcus SOW. (?) (Kon. Ann. Mus. T. VI. 3. Taf. XXXIX

Fig. 4—6).

Loxonema walciodorensis DE KON. (Ibid. Taf. V Fig. 5, 6).

Macrocheilus cf. *intermedium* DE KON. (Ibid. Taf. III Fig. 42, 43).

Phymatifer pugilis PHILL. (Ibid. Taf. XV Fig. 13—16).

Naticopsis cf. *globulina* DE KON. (Ibid. Taf. III Fig. 4, 5).

Orthoceras sp.

Crinoidenstiele.

Von Héi-shan liegen vor:

Spirifer duplicicosta PHILL.

„ *bisulcatus* SOW.

Orthotheses crenistria PHILL.

Productus giganteus MART.

„ *semireticulatus* FLEMM.

„ *Humboldti* D'ORB.

„ *longispinus* SOW.

Macrocheilus cf. *intermedius* DE KON.

A. UNTERCARBONISCHE SCHIEFER MIT BRACHIOPODEN UND ZWEISCHALERN VON SAN-TIAU-HÖ UNWEIT PING-YANG-FU, SOWIE EINIGE ANDERE VORKOMMEN DER PROVINZ SHANSI.

Untercarbon von San-tiau-hö und anderen Fundorten der Provinz Shansi.

Am 10. Mai 1870 sammelte F. v. RICHTHOFEN Brachiopoden und Zweischaler in harten bituminösen hell verwitterten Schiefen bei San-tiau-hö (Shan-tshing-hsiën) 110 li NW von Ping-yang-fu, Provinz Shansi.

Die Versteinerungen sind in dem vierten Bande ebensowenig beschrieben worden wie die etwa gleich alten Vorkommen von Shantung, mit denen sie offenbar zusammen gehören.

Die Fauna von San-tiau-hö weicht durch das Hervortreten der Zweischaler von allen sonstigen untercarbonischen Vorkommen China's und auch den anderen Fundorten in Shansi ab. Doch kann über die Altersbestimmung kein Zweifel bestehen, da sowohl Brachiopoden wie Zweischaler zu weit verbreiteten Arten des Untercarbon gehören. Unter den Brachiopoden ist am häufigsten:

Productus semireticulatus, der auch an andern Fundorten von China nachgewiesen wurde;

Productus longispinus wurde bei San-tiau-hö nur in einem allerdings typischen Exemplar gefunden.

Ausserdem finden sich:

Chonetes hardrensis PHILL.

Orthoceras sp.

Euphemus Orbignyi PORTL.

Die Zweischaler gehören zu 5 Arten, am häufigsten ist:

Myophoria insignis DE KON., die in einigen Dutzend Exemplaren vorliegt. Auch

Edmondia consobrina DE KON. ist verhältnissmässig häufig. Etwas seltener findet sich

Macrodon obtusus PHILL. ?

Cardiomorpha oblonga DE KON. var. nov. *minima* und

Solenomya primaeva PHILL.

Die ganze Art des Vorkommens, die zwischen Kohlenflözen auftretenden Schiefer mit ihren Zweischalern, Brachiopoden, den vereinzelt Gastropoden und Orthoceren erinnert mehr als irgend ein anderes chinesisches Vorkommen an die marinen Einlagerungen des productiven Carbon in Oberschlesien.

Ganz andere Gesteine finden sich an zwei Vorkommen der Provinz Shansi, die ich nur aus den Sammlungen des britischen Museums kenne. Nur das Vorkommen von Yang-tshöng-hsiën (ein einzelner *Productus semireticulatus*) dürfte mit San-tiau-hö übereinstimmen, wenn nicht sogar ident sein.

Dagegen ist ein harter kieseliger Schiefer von einem Hügel nördlich der Eisenmine von Liën-tshwang bei Tai-yang südlich von Kau-ping-hsiën von den bituminösen Kohlschiefern von San-tiau-hö verschieden. Doch findet sich an beiden Orten *Productus semireticulatus* und bei Kau-ping *Productus longispinus*.

Wiederum petographisch abweichend ist ein rother eisenschüssiger Schiefer, der bei Tai-yüën-fu, der Hauptstadt von Shansi, einige Versteinerungen geliefert hat. Das Britische Museum besitzt von dort ebenfalls aus den Aufsammlungen des Reverend SHOCK zahlreiche Exemplare von *Orthothetes crenistria* sowie einen vereinzelt Abdruck von *Productus semireticulatus*.

Alles in allem lässt sich sagen, dass untercarbonische Schiefer von sehr verschiedener Ausbildung mit einer artenarmen aber individuenreichen Thierwelt in der Provinz Shansi weit verbreitet sind und wahrscheinlich die unmittelbare Unterlage der dort weit verbreiteten dyadischen Kohlschichten darstellen; zum Theil wechseln sie wie bei San-tiau-hö mit älteren Kohlenflözen, zum Theil handelt es sich bei dem bitumenfreien eisenreichen oder quarzitischen Schiefer der übrigen Fundorte wohl um das Liegende der Kohlschichten.

Es lässt sich mit einem hohen Maass von Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die werthvollen flach lagernden Anthracite und Kohlen (s. u.), aus denen von ZEILER die Pflanzenreste beschrieben wurden, in Shansi wie in Tshili und der Mandchurei dyadisch sind, während die untercarbonischen Kohlen von San-tiau-hö weniger Bedeutung besitzen. Eine grosse dem ganzen Obercarbon entsprechende Lücke ist auch sonst in Mittel- und Nord-China beobachtet worden. Immerhin ist trotz der grossen Zahl der jetzt aus Shansi vorliegenden Arten der Umstand misslich, dass alle Bestimmungen erst in Europa ausgeführt worden sind. Sehen wir von F. v. RICHTHOFEN selbst ab, dessen bewundernswerther Scharfblick im Gelände richtiger urtheilte, als die palaeontologische Untersuchungsmethode E. KAYSER'S, so waren die späteren Bergingenieure, ja auch die Geologen der Carnegie-Expedition, nicht immer mit den bereits vorliegenden palaeontologischen Forschungen vertraut. Eine Erforschung China's durch Geologen, die — wie F. v. RICHTHOFEN — im Stande sind, gleich im Gelände die Tragweite der gemachten neuen Funde abzuschätzen und ihre Reiseroute demgemäss zu bestimmen, erscheint unbedingt notwendig. Die in Nordamerika und England übliche Trennung der Arbeiten des »geologist« und »palaeontologist« ist gerade bei einer Pionier-Aufnahme unbedingt vom Uebel.

Beschreibung der Versteinerungen von San-tiau-hö in Shansi.

Euphemus Orbigny, PORTL.

Taf. 13, Fig. 9a, b, 12.

Euphemus Orbigny, DE KONINCK, *Calcaire carbonifère de Belgique*, 4e part., (*Ann. Mus. Royal* T. VIII. p. 156, t. 4, f. 5—7, non. l. c. t. 43, f. 9—13, wo nach Angabe der Tafelerklärung die Spiralstreifen zu eng gezeichnet sind.)

Die wesentliche Verschiedenheit zwischen dem grossen (20—30 mm) *E. Orbigny* und dem um die Hälfte kleineren *E. Urei*, SOW. besteht weniger

in der Wachstumsdifferenz, als in der Entwicklung der Spiralstreifen. Bei gleich grossen Exemplaren entspricht dem Raum von 5—6 Spiralstreifen des *E. Urei* die von 2 Streifen und ihrem Zwischenraum eingenommene Fläche bei *E. Orbignyi*. Ausserdem ist *E. Orbignyi* in der Nabelgegend verbreitert, *E. Urei* komprimirt. Ein Schalenexemplar von Shansi zeigt zwar keine besonders deutliche Erhaltung, stimmt aber so weit mit einem Exemplar von Rotwaltersdorf in Schlesien überein, dass die Identifikation mit einigem Vorbehalt erfolgen kann (Taf. 13, Fig. 12.) Das Schalenexemplar in Shansi zeigt jederseits 8 nahe der Mündung verschwindende Spiralstreifen, während die Nabelgegend glatt ist.

Vorkommen: Oberes Untercarbon in Schottland (Glasgow), England, Belgien (Kalk von Visé), Schlesien (Rotwaltersdorf), Dobschau (Ungarn) und San-tiau-hö, Shansi.

Von besonderer Wichtigkeit sind einige Exemplare aus den untercarbonischen Kohlenschiefern zu Glasgow, die in bezug auf die Verbreiterung der Schale durchaus mit *E. Orbignyi s. str.* übereinstimmen, aber schon einige Spiralstreifen mehr aufweisen.

Pleurotomaria sp. cf. Pl. carbonaria, COX.

Taf. 13 Fig. 4, 5.

Eine mittelgrosse *Pleurotomaria* ähnelt der *Pleurotomaria carbonaria* aus dem Obercarbon von Illinois, lässt aber wegen mangelhafter Erhaltung leider keine ganz sichere Bestimmung zu. Der Charakter der Sculptur ist ungefähr der gleiche, d. h. sie besteht über und unter dem Schlitzband aus zahlreichen Spiralstreifen. Doch zeigt das grössere amerikanische Exemplar über dem Schlitzband 7 Spiralstreifen, während das kleinere chinesische Stück deren 9 aufweist. Unter dem Schlitzband zählt man bei letzteren etwa ein Dutzend feinere Spiralstreifen. Der untere Mündungsrand ist gut erhalten und zeigt eine ungefähr kreisförmig begrenzte Mündung. Leider ist nur die Hälfte des letzten Umgangs vorhanden, sodass selbst über die allgemeine Form des Gewindes nur Vermuthungen möglich sind. Die Abbildung wurde nach dem vorliegenden amerikanischen Stück ergänzt.

Vorkommen: San-tiau-hö, untercarbonischer Kohlenschiefer, Shansi.

Trotz der fragmentaren Erhaltung ist die Art wegen ihrer Beziehungen zu Amerika wichtig. Wenigstens enthält das umfangreiche Tafelwerk von DE KONINCK nichts ähnliches; dagegen kann angesichts der zum Vergleich gegebenen Abbildung kein Zweifel über die nahe Verwandtschaft mit der obercarbonischen Art aus Illinois bestehen.

Productus semireticulatus MART. non KAYSER.

Die chinesischen verhältnissmässig klein bleibenden Exemplare stimmen vollkommen mit den Stücken von Mjatschkowo überein, deren die Breslauer Sammlung eine grosse Zahl aufbewahrt.

Die Sinus ist bei den chinesischen Stücken schwach oder garnicht ausgeprägt, sodass die Uebereinstimmung mit der typischen Art keinem Zweifel unterliegt.

Vorkommen 8 Exemplare (convexe und concave Klappen in Steinkern- oder Schalenerhaltung) San-tiau-hö (Shan-tshing-hsiën) 110 li NW von Ping-yang-fu. Provinz Shansi.

Ein weiteres im Britischen Museum befindliches Exemplar von *Pr. semi-reticulatus* aus Shansi stammt von Yang-tshöng-hsiën; das Gestein stimmt mit dem des RICHTHOFEN'schen Fundortes Shan-tshing-hsiën überein. Dagegen ist der ebenfalls von Yang-tshöng-hsiën stammende dyadische *Enteles meridionalis* in einem abweichenden (kalkig-schiefrigen) Gestein erhalten (s. u.)

Ein drittes Vorkommen derselben Art aus Shansi fand ich ebenfalls im Britischen Museum:

Das Gestein ist ein hellbrauner quarzitischer Schiefer mit Fossilien in Steinkernerhaltung. Der Fundort wird bezeichnet als Hügel bei den Eisenbergwerken von Liën-tshwang nördlich von Tai-yang s. von Kau-ping-hsiën, Shansi.

Gesammelt von W. H. SHOCK.

Chonetes hardrensis PHILL.

Zwergform.

Verhältnissmässig selten findet sich bei San-tiau-hö ein kleiner *Chonetes* mit sehr feinen undeutlich dichotomen Anwachsstreifen und wenig deutlichen Randstacheln.

Der Umriss der nur wenige Millimeter messenden Schälchen ist ungefähr halbkreisförmig und ich nahm daher Anstand, die vorliegenden Stücke auf die untercarbonische Art zu beziehen, die einen stark verbreiterten Umriss besitzt.

Doch fand sich nach einigem Suchen ein Exemplar von Krzeszowice bei Krakau, das sowohl in der Grösse wie im Umriss die Mitte hält zwischen den ausgewachsenen stark verbreiterten Normal Exemplaren Nord-Europas und den winzigen halbkreisförmigen Stücken von Shansi. Da nun die sehr bezeichnende feine Oberflächensculptur bei dem chinesischen und europäischen Stücken die gleiche ist, glaube ich die erstere lediglich als Zwergform der weit verbreiteten Art deuten zu müssen.

Vorkommen: San-tiau-hö, Shansi. Coll. von RICHTHOFEN, 6 Exemplare.

Solenomya primaeva PHILL.

Taf. 13, Fig. 3a, 3b. Vergl. Taf. 13, Fig. 1, 2.

— — M'COY, *British palaeozoic fossils* T. 3f. f. 3.

Die bezeichnende von einem parallelen Ober- und Unterrand begrenzte, nach vorn zugespitzte Muschel liegt aus China in 3 Exemplaren vor, die in der Form den typischen englischen Stücken völlig gleich sind. Die Radialstreifen sind bei den chinesischen Exemplaren nur auf dem Hintertheil der Schale sichtbar, während

sie auf einem Kalksteinkern von Lowick in Northumberland (Fig. 2) überall ausgeprägt sind. Doch beruht dieser Unterschied wohl lediglich auf der Verschiedenheit des Gesteins. Nah verwandt ist *S. Gürichi* aus Oberschlesien und *S. radiata*.

Vorkommen: Schiefer zwischen den Kohlenflözen von San-tiau-hö, 101 li 50 Kilometer von Ping-yang-fu), Shansi.

Edmondia consobrina DE KON.

Taf. 13, Fig. 6a—c.

Edmondia consobrina DE KONINCK *Calcaire carbonifère* 5. Partie (Ann. Mus. Royal de Belgique T. XI.) p. 30 t. 14, f. 21—24.

Der schlosslose Wirbel der etwa im ersten vorderen Drittel des Umrisses liegt, der Umriss und die feinen Anwachsstreifen auf der ziemlich dicken Schale stimmen mit den Abbildungen von DE KONINCK überein. Allerdings ist bei der geringen Genauigkeit der KONINCK'schen Zeichnungen die Einschränkung nötig, dass alle ohne directen Vergleich der Originale ausgeführten Bestimmungen nur mit Vorbehalt gemacht werden. Andererseits sind im vorliegenden Falle greifbare Unterschiede — abgesehen von einer etwas grösseren Höhe des Hintertheils der Schale — nicht vorhanden.

Die in der Unterstufe des Belgischen Kohlenkalkes (bei Tournai) seltene Art ist in Shansi recht häufig. Es liegen von San-tiau-hö (aus der Gegend von Ping-yang-fu in Shansi) 12 Exemplare vor, von denen das kräftigste etwa $\frac{2}{3}$ der Grösse von Tournai abgebildeten Stücke erreicht.

Coll. von RICHTHOFEN.

Cardiomorpha oblonga M'COY var. nov. *minima*.

Taf. 13, Fig. 10a, 10b.

Drei kleine Exemplare von San-tiau-hö ähneln besonders durch kräftige Wölbung und stumpfe Abstutzung des Vordertheils der Schale der grossen im oberen Kohlenkalk von Belgien und England häufigen Art (Fig. 10c). Eine andere kleine Species (*Cardiomorpha Archiaciana* DE KON.) von Tournai stimmt zwar in den Dimensionen gut mit dem chinesischen Exemplar überein, ist jedoch auf der Vorderseite ausgedehnter und somit spezifisch verschieden.

Vom Schloss konnte an dem chinesischen Exemplar nichts freigelegt werden. Nur die bezeichnende innere Querleiste, welche den Vordertheil der Schale abgliedert, ist an einem Exemplar sichtbar.

Die Kleinheit der Individuen, welche die Zweischaler und Brachiopoden von San-tiau-hö kennzeichnet, ist bei keiner anderen Form so extrem ausgebildet, wie bei *Cardiomorpha oblonga* var. *minima*.

Vorkommen: San-tiau-hö im Kalkschiefer zwischen Kohlenflözen in der Gegend von Ping-yang-fu, Provinz Shansi, Coll. v. RICHTHOFEN.

MYOPHORIA.

Ich habe bereits früher¹⁾ auf die Zugehörigkeit der devonischen (bis dahin als *Schizodus* bezeichneten) *Trigonüiden* zu *Myophoria* hingewiesen. Die Annahme hat durch die Studien von BEUSHAUSEN Bestätigung gefunden; doch war immer noch eine Lücke in der Kenntniss der älteren und der Muschelkalkformen vorhanden. Diese eine Lücke wird durch den Nachweis von untertriadischen, den Muschelkalktypen nahestehenden Formen, die zweite durch carbonische Arten ausgefüllt. In dieser Hinsicht ist besonders *Myophoria insignis* DE KON. sp. bezeichnend und wichtig.

Ich wies bereits früher (l. c. p. 137, Anm.) darauf hin, dass sich unter *Protoschizodus* DE KON. einige echte *Myophorien* verbergen und kann diese Annahme nun durch Beobachtungen an schlesischen Exemplaren bestätigen. Eine Doppelklappe der *Myophoria insignis* von FALKENBERG (höheres Untercarbon Taf. 13 Fig. 8) steht nach dem Umriss der Schalen genau in der Mitte zwischen den unter- bis mitteltriadischen Arten *Myophoria laevigata* Goldf. sp. und *Myophoria ovata* Goldf. sp., zeigt also eine an *Solenomya* erinnernde Constanz der Form.

Myophoria insignis de Kon. em. FRECH.

Taf. 13, Fig. 7a—8.

Protoschizodus insignis DE KON. Faune du calcaire carbonifère de Belgique (Annales du Musée Royal de Belgique T. XI) t. 22 f. 10.

Myophoria insignis FRECH. Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias p. 8 f. 4.

Die grosse Muschel, welche DE KONINCK von Pauquys abbildet, würde ich nur mit Vorbehalt auf die kleine chinesische Art beziehen. Doch findet sich im schlesischen Kohlenkalk bei Glätzisch-Falkenberg eine kleinere der chinesischen in den Grössenverhältnissen ähnliche *Myophoria* und an der Uebereinstimmung des schlesischen Exemplars mit den von F. v. RICHTHOFEN in Shansi gesammelten Stücken ist nicht zu zweifeln.

Die Aehnlichkeit der mit feinen Anwachsstreifen und einem gut ausgeprägten Kiel versehenen Art mit *M. laevigata* ist augenfällig. Der Kiel ist bei gut erhaltenen Exemplaren fast ganz grade und die Unterkante mit ovalem Umriss vorgebogen. Die bei San-tiau-hö häufig beobachtete — und in den Abbildungen 7a—7c wiedergegebene Verdrückung erklärt den scheinbaren Wechsel der äusseren Form.

Vorkommen häufig (14 Exemplare) bei San-tiau-hö in Shansi. Coll. von RICHTHOFEN.

Macrodon obtusus PHILL. ? sp.

Taf. 13, Fig. 11.

Parallelodon obtusus DE KONINCK Calcaire carbonifère Ann. Mus. Royal de Belgique Bd. XI t. 24 f. 14—22, p. 5.

Die allgemeine Form des Umrisses und die aus einfachen Anwachsstreifen

¹⁾ Zeitschrift d. deutsch. geolog. Ges. 1889 p. 131—135.

bestehende Sculptur stimmt mit den citirten Abbildungen von DE KONINCK überein. Ein einziger Unterschied könnte darin bestehen, dass die Vorderseite bei der Abbildung DE KONINCK's abgestumpft ¹⁾, bei dem einen gut erhaltenen chinesischen Exemplar dagegen eckig begrenzt ist (wie bei *M. tenuistria*). Bei demselben Exemplar sind die beiden hinteren Zähne sichtbar, da die Oberfläche der Schale theilweise abgesplittert ist. An einem zweiten Exemplar sind die schräg gestellten Vorderzähne sichtbar.

Vorkommen: Untercarbonischer Kohlschiefer von San-tiau-hö 101 li von Ping-yang-fu, Shansi, Coll. von RICHTHOFEN, 3 Exemplare.

B. UNTERCARBONISCHE VERSTEINERUNGEN AUS SHANTUNG UND DEM YANGTSZĚ-GEBIET.

SPIRIFER.

Besonders wichtig ist für die Unterscheidung von Unter- und Obercarbon das Studium der *Spiriferen*. Diese Gattung entwickelt im Untercarbon zahllose Arten und Varietäten, die fast ausnahmslos durch Uebergänge verbunden sind. Im Obercarbon bleiben nur einzelne meist scharf geschiedene Gruppen wie die des *Sp. mosquensis* und *fasciger* übrig. Die Zahl der unverändert in das höhere Niveau hinaufgehenden Formen ist ungemein beschränkt (*Spirifer trigonalis* MART.)

Das Studium der *Spiriferen* und die Feststellung von 3 gut unterscheidbaren Formen reichte schon allein für sich aus, um die Bestimmung der Kalke von Po-shan als Untercarbon zu rechtfertigen.

Die Gruppe des *Spirifer trigonalis* MART.

umfasst nach SCUPIN (*Spiriferen Deutschlands*, p. 107) zahlreiche Formen mit deutlicher Berippung der Oberseite und verschiedenartigem Umriss. Die Zahl der Mittelrippen ist gering; die ursprünglich einfachen meist wenig zahlreichen Rippen zeigen die Tendenz zur Spaltung. Besonders wichtig sind

1. *Spirifer bisulcatus* SOW.
2. *Spirifer duplicicosta* PHILL.
3. *Spirifer integricosta* PHILL.
4. *Spirifer trigonalis* MART.

Sp. bisulcatus und *duplicicosta* verbreiten sich von China über Nord-Ungarn und Niederschlesien bis Belgien und England.

¹⁾ Da der Abdruck des abgebildeten Exemplars infolge mangelhafter Erhaltung die abgestumpfte Vorderseite zeigt, glaube ich vorläufig auch die übrigens recht nachlässig gezeichneten Figuren DE KONINCK's als unvollkommen erhaltene Exemplare deuten zu müssen.

Spirifer bisulcatus SOW.

Taf. 11, Fig. 2a—c.

- 1825 *Spirifer bisulcatus* SOW., *Mineral Conchology*, V. t. 494, f. 1, 2.
Spirifer bisulcatus DAVIDSON, *Monogr. Brit. Carl. Brach.* t. 6, f. 31.
 1900 *Spirifer bisulcatus* SCUPIN, *Spiriferen Deutschlands*, p. 111, t. 10, f. 6.
 1906 *Spirifer bisulcatus* FRECH, *das marine Carbon in Ungarn*, S. 5, t. 7, f. 5.

Die stärkere Wölbung und der mehr gerundete Umriss, dessen grösste Ausdehnung dem Schlossrande entspricht, würden eine Unterscheidung von *Spirifer trigonalis* kaum ermöglichen. Doch zeigen die Rippen und zwar besonders diejenigen auf Sinus und Sattel eine deutliche Neigung zur Theilung; man zählt daher meist 3 Doppelrippen. Die Verdickung der Schnabelgegend ist bedeutend, die Länge der Zahnstützen dementsprechend wenig erheblich, ihre Ausbildung jedoch kräftig (Fig. 2c). Das abgebildete Präparat der Zahnstützen stellt ein Exemplar von ungewöhnlicher Grösse dar. Die Zahnstützen sind an ihrer freien Innenseite gezähnt, die Innenseite der Schale ist unregelmässig wellenförmig verdickt.

Die Art ist im oberen Untercarbon durch die ganze Nordhemisphäre von Nordamerika und China (Po-shan, Shantung und Héi-shan — hier besonders häufig —) bis Asturien verbreitet. In England, Frankreich, in den Vogesen, am Niederrhein (Ratingen, Cornelimünster), im Fichtelgebirge, bei Bleiberg in Kärnten, in Schlesien (Hausdorf, Silberberg) und in Russland ist die Art überall häufig; das häufigere Vorkommen in China entspricht demnach der allgemeinen Verbreitung.

Spirifer duplicicosta, PHILL.

Taf. 11, Fig. 1a—c.

- — PHILLIPS, *Geology of Yorkshire*, II, p. 218, t. 10, f. 1.
 — — DAVIDSON, *Monogr. of the British Carboniferous Brachiopoda*, t. 3, f. 1—10.
 — — L. G. DE KONINCK, *Annales du Mus. d'histoire naturelle de Belgique*. XIV. t. 30, f. 1—7.
 — — SCUPIN, *Spiriferen Deutschlands*, p. 112, t. 10, f. 7.

Die gerundeten oder stumpfwinkelig abgesetzten Schlosskanten kennzeichnen die Art ebenso, wie die vielgetheilten und daher überaus feinen Rippen. Jedenfalls ist die Unterscheidung von dem zunächst verwandten *Sp. bisulcatus* (mit deutlicher Berippung des Steinkernes) nicht schwierig. Die Verdickung der Schale in der Schlossregion ist dieselbe wie bei *Sp. bisulcatus*.

Die ausschliesslich untercarbonische Form besitzt eine ähnliche Verbreitung wie *Sp. bisulcatus*; man kennt sie aus England, Belgien (Horizont von Visé), dem Niederrhein (Ratingen), Schlesien (Neudorf bei Silberberg)¹⁾ und Nord-Ungarn. In besonderer Häufigkeit und Menge bestimmte ich sie in dem durch F. v. RICHTHOFEN von Po-shan und Héi-shan mitgebrachten Material.

¹⁾ Ein von SCUPIN richtig characterisirtes Schalenexemplar von diesem schlesischen Fundort (mittl. Untercarbon) zeigt auf der Figur zu breite Flügel.

Zwei Querschnitte durch den Schnabel von *Sp. duplicicosta* veranschaulichen die Einfügung der Zahnstützen in die convexe, am Wirbel unregelmässig (wie bei *Sp. bisulcatus*) verdickte Schale. Nahe dem Schnabel sind die Zahnstützen tief eingekeilt (Fig. 1b), weiter nach der Schalenmitte zu nur aufgelegt (Fig. 1c). Die Zahnstützen divergiren bei den beiden verwandten Arten und zwar am Schnabel mehr als in der Schalenmitte.

In Bezug auf die Entwicklung der Zahnstützen halten *Sp. duplicicosta* und *bisulcatus* etwa die Mitte zwischen *Sp. mosquensis* und *Sp. striatus*¹⁾, dessen Stützen sehr schwach sind.

Spirifer (Martinia) glaber MART.

Taf. 12, Fig. 8a—c.

- 1809 *Conchylolithus anomites glaber* MARTIN, *Petref. Derb.* t. 48 f. 9, 10.
 1820 *Spirifer oblatius* SOWERBY, *Min. Conch.* III. pag. 123, t. 268.
 1820 „ *obtusus* SOWERBY, *ibid.* III. pag. 124. t. 269 f. 2.
 1822 „ *laevigatus* SCHLOTHEIM, *Nachträge zur Petrefactenkunde* t. 18 f. 1.
 1836 „ *glaber* PHILLIPS, *Geol. of Yorkshire*. II. pag. 219 t. 10 f. 10—12.
 1836 „ *linguifer* PHILLIPS, *ibid.* t. 10 f. 4.
 1854 „ *glaber* SEMENOW, *Fossilien d. schlesischen Kohlenkalkes*. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. 6 pag. 335.
 1856—63 *Spirifer glaber* DAVIDSON, *Brit. Carb. Brachiop.* pag. 59. t. 11 f. 1—9; t. 12 f. 1—5 u. Suppl. 1880, t. 32 f. 3—5.
 1873 *Spirifer glaber* DE KONINCK, *Mon. des foss. carb. de Bleiberg*. pag. 57. t. 2 f. 12.
 1885 *Martinia glabra* TORNQUIST, *Das fossilführende Unter-carbon am Rossbergmassiv*. Abb. z. geol. Specialk. v. Elsass-Lothringen, Bd. 5, Heft 4 pag. 116, t. 16 f. 11.
 — — SCUPIN, *Die Spiriferen Deutschlands* t. 4, f. 9a—c, 10 p. 51.

Wie bereits SCUPIN auf Seite 51 a. a. O. ausführt, ist der echte *Spirifer glaber* auf das Unter-carbon beschränkt. Die im Oberdevon bei Malewka und Murajewnia auftretenden Formen unterscheiden sich bestimmt durch wesentlich kräftige Ausprägung von Sinus und Wulst und noch deutlicher sind die im Ober-carbon und der Dyas²⁾ auftretenden Formen von ihrem Vorgänger zu trennen. Es ist daher besonderer Werth auf den Umstand zu legen, dass die charakteristische Art des europäischen Kohlenkalkes auch bei Po-shan in zahlreichen Exemplaren auftritt. Die Variationsbreite der chinesischen Form ist genau die Gleiche wie die der europäischen. Insbesondere finden sich breite und schmale durch Uebergänge mit einander verbundene Exemplare hier wieder. Von dem bei Loping vorkommenden *Sp. semiplanus* unterscheiden sich die älteren Exemplare, wie dies ebenfalls schon SCUPIN betonte, ganz bestimmt.

Das häufige Vorkommen von *Spirifer glaber* bei Po-shan-hsien wird durch die beigelegten Abbildungen erläutert. Ausserdem findet sich die Art häufig in Sz'-tshwan (s. u. p. 84).

¹⁾ FRECH, *das marine Carbon in Ungarn. Földt. Közlöny* p. 36 t. 5.

²⁾ *Sp. semiplanus* (s. u.)

Athyris ambigua SOW.

Taf. 12 Fig. 6a, b.

1863 DAVIDSON *British Carboniferous Brachiop.* p. 77, t. 15 f. 25—26. Weniger typische Exemplare auf t. 17 f. 11—14.

1906 *Athyr. ambigua* Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1906 t. 6, f. 8. Von THEO LORENZ bei Po-shan gefunden.

Bei dem von THEO LORENZ abgebildeten Exemplare lässt sich die bezeichnende Furche in der Stielklappe erkennen, während die Brachialklappe glatt ist. Die Uebereinstimmung mit einigen im Breslauer Museum befindlichen Exemplaren von Namur ist augenfällig.

Die Art findet sich ausserdem im unteren Untercarbon an zahlreichen Fundorten in Grossbritannien und Irland, Russland (Peredki, Waldai) und den Ostalpen (Oberhöher bei Nötsch). Zu Tausenden bedecken die kleinen Schalen dieser weit verbreiteten Art die dünnen Schichten eines mergeligen Kalkes, welcher in den beiden Schichtengruppen 2a und 2b in Hocharmenien an der Arpatschaimündung vorkommt. Diese kleine Varietät stimmt mit dem von mir bestimmten Exemplar von Po-shan überein.

Rhynchonella pugnus var. *sulcirostris* PHILL.

Taf. 12 Fig. 7a, b.

Rhynch. sulcirostris DAVIDSON *British Carboniferous Brachiopoda* T. 22 f. 15.

Eine kleine und nur wenig verdickte Varietät der *Rhynchonella pugnus*, die DAVIDSON a. a. O. abbildet, kommt im untercarbonischen Kalk von I-tshóu-fu zusammen mit *Productus punctatus* vor.

Der tief eingesenkte Sinus enthält vier deutliche Rippen, während auf den Seitenflächen die Falten weniger deutlich entwickelt sind. Leider ist nur eine Stielklappe vorhanden, sodass genauere Angaben über die, wie es scheint, auch in England selten vorkommende Varietät nicht gemacht werden können. Es handelt sich aber zweifellos um einen bezeichnenden Typus des oberen Untercarbon.

Vorkommen: Kohlenkalk von I-tshóu-fu in Shantung. Die Versteinerungen stammen aus der Kalksteinschicht b, die F. V. RICHTHOFEN in Band II Seite 184 genau beschrieben hat.

PRODUCTUS.

Productus punctatus MART.

Taf. 12 Fig. 3.

— — DE KONINCK, *Monographie du genre Productus. (Recherches sur les animaux fossiles)* Lüttich 1847, t. 5, f. 3.

Der bekannte im Untercarbon über die ganze Nord-Hemisphäre verbreitete, zuerst aus England beschriebene *Productus punctatus* liegt nur in einem Exemplar vor. Von dem überaus zahlreichen Vergleichsmaterial des Breslauer Museums stimmen die im Schiefer erhaltenen Exemplare des schlesischen Untercarbon (Rot-

waltersdorf und Hausdorf) mit den chinesischen Stücken überein; ferner liess sich nachweisen, dass auch die englischen Stücke nicht die mindeste zoologische Verschiedenheit erkennen lassen. Die Moskauer Exemplare, welche etwas abweichen. sind (*Leth. palaeoz.* t. 47 a, f. 3 a) als *mut. orientalis* FRECH abgetrennt worden.

Vorkommen: Po-shan.

Productus spinulosus Sow. ?

Taf. 11 Fig. 3a, b.

= *Productus granulosis* PHILL. bei KON., *Monographie du genre Productus* T. 16, f. 7, Hausdorf.

Die Speciesbezeichnungen *Productus granulosis* und *Productus spinulosus* sind gleichbedeutend und zwar verdient der Name *spinulosus* als der ältere den Vorzug. Jedoch ist die Bestimmung des einzigen vorliegenden Exemplars keineswegs sicher. Es unterscheidet sich allerdings durch feinere Sculptur und kräftigere Wölbung von *Productus scabriculus*, ist aber zu unvollständig erhalten um eine ganz sichere Benennung zu ermöglichen. Für die Altersbestimmung der Schichten von Po-shan käme eine Aenderung der Bezeichnung nicht in Betracht. Maassgebend für die Benennung war der Umstand, dass das abgebildete chinesische Stück mit dem daneben stehenden Exemplar von Hausdorf in Schlesien sehr weitgehende Uebereinstimmung zeigt.

Vorkommen: Po-shan in Shantung.

Productus scabriculus MART. sp. (*Typus*).

Taf. 11, Fig. 4a-c.

= *Productus Humboldtii* FRECH non D'ORB.

— FRECH, *Marines Carbon in Ungarn* S. 19 t. 3, f. 5.

Von dieser durch divergierende stachlige Rippen ausgezeichneten Art liegen aus Po-shan nur kleine Exemplare vor, die ich früher mit einigen schlesischen als *Productus Humboldtii* bezeichneten Stücken verglichen habe. Doch ergab eine weitere Vergleichung, dass die Uebereinstimmung der Sculptur mit *Productus scabriculus* MART. noch grösser ist.

Productus Humboldtii besitzt im allgemeinen feinere Stacheln. Besonders bezeichnend für *Productus scabriculus* ist jedoch die kräftige Wölbung der convexen Klappe und die flache Ausbildung der kleinen Schale. Ich konnte bei einigen Exemplaren des englischen Kohlenkalkes von Longnor die gleichen Formen nachweisen. Als einziger Unterschied der besonders bei Po-shan häufigen chinesischen Stücke lässt sich also nur anführen, dass die europäischen Exemplare durchschnittlich bedeutendere Grösse erreichen.

In einer russisch geschriebenen Broschüre werden *Prod. scabriculus* und *Prod. Humboldtii* als Typen der neuen Gattung *Tshernyschewia* STOYANOW aufgestellt, deren innerer Bau mit dem unten aufgestellten *Subgenus Septoproductus* übereinzustimmen scheint. Bei den carbonischen *Prod. scabriculus* habe ich nie das bezeichnende Medianseptum erkennen können, das ich bei Exemplaren aus

Djulfa und dem Productuskalke Nordwestindiens nachgewiesen habe. Auch eine spätere Publication des Verfassers¹⁾ klärt die Frage nicht auf.

Productus longispinus SOW.

Taf. 12, Fig. 1a—1e.

Die meisten Exemplare entsprechen der Varietät mit deutlichem Sinus wie sie DAVIDSON, *Monogr.*, T. 35. f. 11, 17 *Carb. Brachiop. of England*, abbildet; viel seltener sind gerundete Formen. Besonders ähnlich der chinesischen Form sind die Stücke von Serpukhow in Russland. *Productus longispinus* wie er bei Serpukhow in Russland im plastischen Thon vorkommt, findet sich dort in der Stufe des *Productus giganteus*. Ein Exemplar wurde zum Vergleich mit den chinesischen Stücken auf Fig. 1e abgebildet.

Die im unteren Obercarbon z. B. in Oberschlesien häufigen Exemplare von *Productus longispinus* sind durch bedeutendere Grösse von den älteren Stücken unterschieden.

Vorkommen: Po-shan.

Ausserdem bei San-tiau-hö in Shansi (Coll. v. RICHTHOFEN) und anderen Fundorten derselben Provinz.

Productus semireticulatus MART.

— DE KONINCK, *Monographie du genre Productus*, 1847, t. 9.

Es liegt mir der Abdruck der convexen Klappe eines kleinen Exemplares vor, das die von wenigen Stacheln unterbrochenen parallelen Streifen der Stirnseite mit ausreichender Deutlichkeit erkennen lässt.

Fundort: Po-shan.

ORTHOTHETES.

Orthothetes crenistria PHILL. sp.

Taf. 10 Fig. 6a, 6b.

Streptorhynchus crenistria PHILL. bei DAVIDSON, *Brit. Carb. Brach.*, p. 124, T. 26, 27 f. 1, 6, 7. *Orthothetes crenistria* FRECH, *Mar. Carbon in Ungarn*, Taf. VI, Fig. 3a, b, Seite 6 (grosse Schale in der Mitte).

Die Fassung, welche DAVIDSON l. c. der Art gegeben hat, ist zweifellos viel zu weit, selbst wenn man die von ihr abgetrennten Varietäten als eigene Arten auffasst. Auch nach der Abtrennung der Varietäten ist die Variationsbreite der Form recht erheblich.

Die typische Form des Carbon besitzt meist zwei flache Schalen, *Orthothetes umbraculum* (Breslauer Museum), der als Seltenheit noch bei Tournay vorkommt, eine concave Stielklappe und kräftigere Rippen. Bezüglich des letzteren Merkmals

¹⁾ STOYANOW, *Mém. Imp. Russ. Mineralog. soc.* Vol. 47 (1) p. 99 (1910).

zeigen die mir vorliegenden Exemplare (von Glasgow, Krakau, Hausdorf, Laura-hütte etc.) nicht unerhebliche Verschiedenheiten. Doch scheint die Regel zu bestehen, dass jüngere Exemplare feiner gerippt sind als ältere.¹⁾

Seit SCHELLWIEN eine gesicherte Grundlage für die bisher meist als *Streptorhynchus* bezeichneten jungpalaeozoischen Formen geschaffen hat, ist ihre Bedeutung auch in stratigraphischer Hinsicht gewachsen.

O. crenistria zeigt zwei kräftige divergirende Zahnstützen (Fig. 6a), die nicht sehr weit in die Schale hineinreichen, ferner eine flache, zuweilen sogar concav gestaltete Stielklappe und eine kräftig gewölbte Brachialklappe.

Alle diese Merkmale zusammen und die bezeichnenden, durch häufige Einschiebung vermehrten Radialstreifen konnten bei zwei in eisenschüssigem Sandstein erhaltenen Steinkernen beobachtet werden.

Die Fundorte sind:

1. Wei-ming, Provinz Kwéi-tshóu (Coll. der Universität Tokyo),
2. Lui-huang-tshang, Provinz Sz'-tshwan (Coll. CREMER) und
3. Héi-shan (Shantung) (Leg. F. v. RICHTHOFEN).

Da *Orthothetes crenistria* auf das Untercarbon beschränkt ist, — alle Citate aus höheren Schichten beziehen sich auf andere Gattungen²⁾ — so erscheint das Vorkommen im Untercarbon in der südlich vom oberen Yangtszë-kiang belegenen Provinz Kwéi-tshóu bewiesen.

TABULATA.

Die mannigfache Form der *Tabulaten*, welche der verschiedenen Organisation des Inneren entspricht, macht die Versuche erklärlich, diese Ordnung aufzulösen und einen Theil zu den *Hexacoralliern*, andere zu den *Alcyonarien*, wieder andere Formen zu den *Bryozoen* zu stellen. Doch ist andererseits besonders von NICHOLSON und FERD. ROEMER die Einheitlichkeit d. h. das Vorhandensein von Uebergängen zwischen den weit divergierenden Endformen mit so entschiedenem Erfolge betont worden, dass in den neueren Handbüchern die *Tabulata* meist wieder als eine systematisch zusammengehörende Gruppe aufgefasst werden.

Allerdings blieb auch so besonders das Nebeneinander von »porösen« *Favositiden* und *Michelinien* und von kompakten *Monticuliporiden*, *Chaeteten* und *Helioolithiden* schwer erklärlich, so lange man von einer wichtigen, aber unverdienter Weise kaum beachteten Entdeckung BEECHERS absah.

BEECHER hat schon vor anderthalb Jahrzehnten den Nachweis erbracht, dass die »Poren« der *Favositiden* nicht Lücken des Fachwerkes der Wände seien (wie bei den perforaten *Hexakoralliern*), sondern als obliterirte Knospen aufzufassen sind. Hierdurch wird auch die grundsätzliche Verschiedenheit von *Helio-*

¹⁾ Vergl. FRECH und ARTHHABER: *Palaeozoicum in Hocharmenien und Persien*. Beitr. z. Palaeont. Oesterreich-Ungarns etc., Bd. 12 (1899), p. 200.

²⁾ Vergl. unten Orthothetinen von Lo-ping.

lithes und der lebenden *Heliopora* in das gebührende Licht gesetzt. *Heliopora* besitzt ein Scelett, das wie bei den *Perforata* aus Fachwerk besteht, dessen Zwischenräume also nicht vollkommen verbunden sind; *Favosites* zeigt Embryonalknospen, die zu Poren obliterirt sind; bei den ältesten *Tabulaten*, den *Heliolithiden* und *Monticuliporiden* entsteht aus jeder Knospe noch ein junges röhrenförmiges Individuum, das eine Zeit lang kleiner bleiben kann als die schon erwachsenen Röhren-Formen. Die Idee eines «*Dimorphismus*» der Individuen wird dagegen schon von FERD. ROEMER (*Leth. palaeos.* I. p. 471) mit vollem Rechte abgelehnt.

Auf die Thatsache, dass die *Syringoporiden* rasenförmige, die *Auloporiden* moosförmig kriechende Nebenformen der *Favositiden* seien, hat ebenfalls BEECHER mit vollem Rechte hingewiesen; die Stolonen der *Syringoporiden* und *Auloporiden* seien den jungen Knospungsröhren von *Monticulipora* sowie den «Poren» von *Halysites*, *Favosites* und *Michelinia* homolog.

Unter diesem einleuchtenden entwicklungsgeschichtlichen Gesichtspunkte wird auch die Reihenfolge des Auftretens der Familien verständlich und klar:

Im tieferen Untersilur erscheinen die durch normale Knospung vermehrten *Monticuliporiden* (denen sich die spätere Gattung *Chaetetes* unmittelbar anschliesst).

Im höheren Untersilur entwickeln sich aus den *Monticuliporiden* die durch stärkere Divergenz der Röhren gekennzeichneten *Heliolithiden* sowie die *Halysitiden* mit obliterirten Embryonalknospen, die jedoch nur auf zwei Seiten der elterlichen Rohre entstehen und somit die Kettenform der Koralle bedingen.

Der obersilurische *Favosites* ist demnach an *Halysites* anzuschliessen; gleichzeitig entwickeln sich durch Stolonenknospung die mit freien Röhren versehenen *Auloporen* und *Syringoporen*; das im höheren Untersilur und im Obersilur verbreitete *Syringophyllum* ersetzt die Stolonen-Röhren durch horizontale hohle Ausbreitungen und ist als unmittelbarer Vorläufer von *Syringopora* anzusehen.

Das Obersilur ist der Höhepunkt der mannigfaltigen Gestaltung der *Tabulaten*, das Unter- und Mitteldevon steht nur wenig nach. Im Oberdevon erlischt *Heliolithes* und am Schlusse des Devon verschwinden die *Favositiden* *Alveolites* und *Striatopora*.

Im Carbon haben wir es mit bezeichnenden, aber sehr stark divergirenden Gattungen zu thun, deren genetischer Zusammenhang nur aus der Vorgeschichte klar wird. Die *Monticuliporiden* sind durch *Chaetetes* vertreten, bei dem die Vermehrung durch Theilung nicht durch Knospung der diminutiven Röhren erfolgt (F. ROEM. *Leth. palaeos.* I. p. 458). Von den *Heliolithiden* (im weiteren Sinne) ist *Fistulipora*, von den *Favositiden* die eigenartige *Michelinia* übrig geblieben. Da *Syringophyllum* und *Halysites* das Silur nicht überdauern, steht den eben erwähnten massigen Gestalten die Rasenform von *Syringopora* und die Moosform *Aulopora* ganz fremdartig gegenüber.

SYRINGOPORA.

Syringopora ramulosa, GOLDF.

- — GOLDFUSS: *Petr. Germ.* I. t. 25, f. 7a, 7c.
 — — M. EDWARDS et HAIME: *Monographie des Polypiers fossiles des terrains paléozoïques.*
 Ann. du Mus. d'Hist. nat. V. p. 289.
 — — id. *Brit. Carbon. Corals* t. 8, f. 4a, b. S. 8.

Die Abbildung von GOLDFUSS gibt sowohl den Habitus wie die innere Structur der Art gut wieder.

Die äussere Form zeigt Sprossen von 2,5—3 mm, die durch etwas breitere Zwischenräume von einander getrennt sind; die Stolonenknospen gehen ungefähr unter rechtem Winkel ab. Septaldornen sind wenig deutlich, die Theka ist kräftig. Die Trichterböden sind ausserordentlich tief in einander geschachtelt.

Andere Arten des Kohlenkalkes z. B. *Syringopora reticulata* GOLDF. (l. c. t. 25, f. 8) unterscheiden sich durch weniger tief eingeschachtelte Böden. Vollkommen übereinstimmend im inneren Bau ist *Syringopora eifeliensis* SCHLÜT., nur ist der Durchmesser der Stengel um das dreifache grösser und die Septaldornen sind kräftiger entwickelt. Die Abbildungen SCHLÜTERS¹⁾ sind zwar kenntlich, geben jedoch nicht alle Eigenthümlichkeiten der Art wieder. Die Zahl der Septaldornen ist grösser und die Einschachtelung der Böden noch tiefer als auf Fig. 4 Taf. 15 l. c.

Besonders hübsch ist an einem ungarischen Exemplar die Entstehung einer Stolonenknospe sichtbar, während *Syringopora ramulosa* im Längsschnitt erkennen lässt, dass die Stolonen nicht nur zur Vermehrung dienen, sondern auch die Verbindung der rasenartig angeordneten Sprossen durch Zusammenwachsen vermitteln.

Die vollkommene Uebereinstimmung der Structur von *Syringopora ramulosa* und *Syr. eifeliensis* lässt die letztere Art nur als Mutation der ersteren (länger bekannten) erscheinen.

Syringopora ramulosa besitzt eine ausserordentlich grosse Verbreitung im Kohlenkalk und zwar in der oberen (Visé) und der unteren (Tournay) Stufe²⁾.

M. EDWARDS und HAIME geben ausser dem GOLDFUSS'schen Fundort (Olne im Limburgischen) schon die beiden belgischen Vorkommen ferner Ratingen bei Düsseldorf, sowie zahlreiche englische, irische und zwei russische Vorkommen an (Utkinsk an der Tschussowaja und das Petschora-Land). Ein mir vorliegendes obercarbonisches Stück von Ujatschkowa gehört sicher einer verschiedenen Art an.

Hingegen enthalten zweifellos die vier schlesischen Kohlenkalk-Vorkommen, Altwasser, Rothwaltersdorf, Hausdorf und Neudorf bei Silberberg die über ganz

¹⁾ *Anthozoen des rheinischen Mitteldevon.* Abhandl. d. geol. Landesanstalt Berlin 1889, t. 15 p. 167.

²⁾ Dass die Einschlebung einer dritten, tiefsten Carbonstufe, der «Etröeungst-Stufe», der paläontologischen Begründung entbehrt, d. h. dass ihr jede paläontologische Selbstständigkeit mangelt, wurde an anderer Stelle ausgeführt.

Europa verbreitete Art. Schon A. KUNTH hat die Art von dort beschrieben und gleichzeitig die erste correcte Abbildung des Querschnittes geliefert¹⁾.

Vorkommen am Yangtze: Hsi-hsia-shan, Provinz Kiangsu. Die Verbindung der europäischen und ostasiatischen Vorkommen vermittelt Uzulmès bei Songuldak östlich von Heraklea pontica (Anatolien) (nach eigenen Aufsammlungen).

Michelinia DE KON. 1842.

(Vergl. F. ROEMER, *Leth. palaeoz.* 1, p. 430.)

Eine nahe Verwandtschaft der Gattung mit *Favosites*, die blasige Beschaffenheit der Endothek im Gegensatz zu den regelmässigen Böden der letzteren Gattung wird von allen Autoren einstimmig betont. Ebenso weist auch schon FERD. ROEMER wiederholt darauf hin (l. c. p. 430, 432), dass die devonischen und silurischen als *Michelinia* bezeichneten Arten besser zu *Favosites* zu stellen seien. In der That ist der Unterschied von *Favosites Gotlandicus* und *Favosites Goldfussi* — die etwas unregelmässige, hie und da blasige Beschaffenheit der Böden — so minimal, dass die älteren Arten sämmtlich zu *Favosites* zu stellen sind.

Wir erhalten dann auch eine naturgemässe Stammesgeschichte:

Michelinia ist direct von *Pleurodictyum* abzuleiten. *Pleurodictyum* umfasst die sich flächenhaft rasch verbreiternden Formen mit niedrigen Individuen, in denen infolge der geringen Länge Querböden fehlen oder nur in geringer Zahl vorhanden sind. *Favosites* begreift dagegen die langgestreckten, hohen, durchweg getäfelten Röhren, welche grosse kompakte Kalkstöcke bilden.

Michelinia löst an der unteren Kante des Carbon *Pleurodictyum* ab, indem sich die im Umriss übereinstimmend gebauten Kelche von unten her durch gröberes oder feineres blasiges Gewebe verfestigen. *Michelinia* ist im Untercarbon überall, in reinem Korallenkalk wie in Brachiopoden- und Crinoidenfacies verbreitet und geht auch noch in die Dyas d. h. in den indischen Productuskalk hinauf. Doch weicht die hier vorkommende *M. indica* in der äusseren Erscheinung, der Grösse und Mannigfaltigkeit der Form von den flachen tellerförmigen Gestalten des Untercarbon ab.

Für Unterscheidung der Arten²⁾ kam bisher wesentlich die Wachstumsform und die Grösse der Kelche in Betracht. Doch ist wohl die Structur des Inneren dabei zu wenig berücksichtigt worden. Hiernach lassen sich unterscheiden:

1. Blasen des Inneren grob, hie und da an Böden
erinnernd:
 - a) Kelche sehr gross *M. megastoma*, PHILL.
 - b) Kelche klein, Blasen an Böden
erinnernd *M. concinna*, LONSDALE
2. Blasengewebe des Inneren feiner, nur selten an
Böden
erinnernd *M. favosa* GOLDF. sp.
3. Blasengewebe des Inneren sehr fein ausgebildet *M. rossica*, MÖLL.

¹⁾ *Zeitschrift d. Deutsch. geol. Gesellsch.* 1869, t. 2, f. 7, p. 189—192.

²⁾ Vollständige Zusammenstellung siehe bei FERD. ROEMER, *Leth. palaeoz.* 1, p. 436.

Michelinia favosa GOLDF. sp.

Manon favosum GOLDFUSS, *Petr. Germaniae*, I, t. 11, p. 4 (1826).

Michelinia favosa, KONINCK, *Animaux fossiles des terrains carbonifères de Belgique*, p. 30, t. 6, f. 2 (1842).

— — M. EDWARDS ET HAIME, *Polypiers fossiles des terrains paléozoïques*, p. 249.

— — FRECH, *Marines Carbon in Ungarn*, p. 10, t. 9, f. 3, t. 8, f. 1b.

Von der typischen *M. megastoma* unterscheidet sich *M. favosa* durch geringere Grösse der Kelche und etwas einfachere Gestaltung der Böden. *M. favosa* bildet somit den Uebergang zu *M. concinna* LONSDALE aus dem russischen Kohlenkalk.¹⁾ Doch sind bei dieser Art die Kelche noch kleiner und die Böden noch regelmässiger, so dass es zweifelhaft wird, ob man dieselbe nicht besser zu *Favosites* stellt.

Die Art ist weit verbreitet, kennzeichnet aber vor allem die Unterstufe des Unter carbons und ist besonders häufig in den aschenartigen Dolomiten bei Tournay, ferner in England (Masbury in den Mendip Hills, Derbyshire usw.), in Irland bei Enniskillen sowie in Schlesien bei Neudorf unweit Silberberg und in Nordungarn. Eine kleinzellige Form findet sich am Yangtsszë zwischen der Mitanschlucht und der Lukan-Schlucht.

C. OBERES UNTERCARBON AUS DEM SÜDEN VON SZ'-TSHWAN.

Das Vorkommen des Kohlenkalkes in Sz'-tshwan an der Grenze der Provinz Kwéitshóu, das durch den Bergrat G. CREMER (Hamm) entdeckt worden ist, stimmt durchaus mit der von F. VON RICHTHOFEN in Shantung beobachteten Entwicklung überein.

Schon die überaus genauen Fundortsangaben CREMER's, die den RICHTHOFENschen an Genauigkeit gleichkommen, machen das Material besonders werthvoll. Ausserdem enthält dasselbe für das Unter carbon höchst werthvolle Ergänzungen und in der Fauna der jungmesozoischen Kohlenformation eine neue in keiner anderen Sammlung vorkommende für die Altersdeutung recht wichtige Unionenart.

Ueber die altcarbonischen Kohlenvorkommen der Gegend von Tshung-king-fu in Sz'-tshwan lässt sich auf Grund meiner bisherigen Bestimmungen Folgendes sagen: Alle Vorkommen stimmen mit bekannten europäischen Fundorten des oberen Unter carbon (Stufe von Visé) vollkommen überein. Bei Liu-huang-tshang und bei Band-ji-kou findet sich typischer Kohlenkalk wie in Belgien oder England. Die Schiefer mit Steinkernen von Liu-huang-tshang finden sich z. B. im Eulengebirge in Schlesien wieder.

Die braunen Sandsteine mit Steinkernen von Band-ji-kou sind in ganz ähnlicher Ausbildung aus Süd-Ungarn (Dobschau) bekannt.

Die kleinen zum Theil in Pyrit verwandelten Exemplare des *Productus longispinus* SOW. von Ho-she-bien ähneln wiederum gleichartig erhaltenen Stücken derselben Art aus dem unteren Ober carbon Oberschlesiens.

¹⁾ LONSDALE, *On corals*, bei MURCHISON, VERNEUIL, KEYSERLINGK, *Russia and the Ural Mountain*. Bd. I, Appendix A, Taf. A, Fig. 3, p. 611. Das Stück stammt von der Tschussowaja. v. Richthofen-Frech, China. V.

Sucht man Vergleichspunkte in China, so kommen Kohlenkalke in Shantung und ausserdem verschiedenartige Schiefer mit untercarbonischen Brachiopoden in Steinkernerhaltung in der Provinz Shansi vor.

Die Profile aus dem Süden von Sz'-tshwan sind von CREMER sehr sorgfältig aufgenommen:

1. Band-ji-kou, 15 li süd-süd-östlich von Nan-tshwan, Tshung-king-fu.

Das Profil von Ban dji kou ist nach CREMER das folgende:

Einfallen
sämtlicher
Schichten
40° nach N.

Dichter, harter dunkelblauer Kalk, <i>Pr. plicatilis</i> SOW.	Handstücke Nr. 10—15
Gelbe weiche Schicht, 10 cm mächtig, brauner lockerer Sandstein. <i>Prod. semireticulatus</i> SOW., <i>Pr. plicatilis</i> SOW., <i>Orthothetes crenistria</i> PHILL., <i>O. radialis</i> PHILL.	
Harter blauer krystallinischer Kalk, 40 cm	
Röthlich-brauner Thonschiefer, 10 cm mächtig	
Bröckliger, röthlich-brauner Schieferthon mit Thoneisensteinconcretionen und schwarzen, Pyritnadeln enthaltenen Kugeln	Nr. 21 u. 22
20 bis 30 m nicht festgestellte Schichten	
Zäher Schieferthon mit Schwefelkiesschnüren	Nr. 6—9 u. 23
Kohlenflöz, 1,36 m mächtig. Oberbank aus Brandschiefer, Unterbank aus 0,5 m reiner, in grossen Blöcken brechender Kohle bestehend	
Schieferthon	
Harter grauer Kalk	

2. Lui-hwang-tshang (Méi-tan-kóu-örr) 20 li südöstlich vom Tempel Tshönn-fu-sz' auf dem Tshönn-fu-shan, Tshung-king-fu. Aus dem Hangenden (Thonschiefer) des Flözes:

Dickbankiger, grauer Kalk m. <i>Sf. glaber</i> var. <i>symmetrica</i> , <i>Ath. ambigua</i> , <i>Dalm. resupinata</i> , <i>Pr. plicatilis</i> u. <i>cf. cestriensis</i>	Nr. 37
Fester, zäher Thonschiefer	
Flöz, 30 cm mächtig	
Weicher Schieferthon durchsetzt mit Schwefelkies und harten, schwarzen Thonconcretionen	
? Wahrscheinlich Kalk	

Einfallen
wechselnd,
flachwellig,
nirgends
über 10°.

3. Ho-she-bien, 25 li südöstlich von Nan-tshwan-hsiën, Tshung-king-fu. Die Versteinerungen stammen aus einem Thonschieferblock über Tage.

Das Profil zeigt nach CREMER die folgenden Schichten:

	Massige Kalke	
	20—30 m gelbweisser Sandstein mit einer 0,5 m mächtigen Kalkschicht	
	1 bis 2 m nicht festgestellt	} Nr. 26 ?
Einfallen 40—50° nördlich.	Flöz, 1,5 m mächtig	
	8 m weissgrauer z. Th. weisser Schieferthon mit vielen rothen Einsprengungen	
	5 m dicke, gelbe Sandsteinbank	
	Mächtige Kalke	} stark ausgeprägte, gleichgerichtete Schieferung dieses Schichtencomplexes.
Weiche grüngraue Schiefer		
Gelber Sandstein		
Einfallen 32° NNO	Graugrüner Sandstein	

4. Tshönn-fu-shan, 100 li südsüdöstlich von Nan-tshwan, Tshung-king-fu: Hier findet sich beim Sommerhäuschen der englischen Mission anstehend grauer Kalk ohne erkennbare Schichtung, »spröde, muschlicher Bruch, beim Anschlagen mit dem Hammer intensiv und unangenehm riechend (Stinkkalk)«. Aus ihm stammen die Nummern 27—34 der in der Geologischen Landesanstalt zu Berlin aufbewahrten Sammlung.

Besonders häufig sind hier kleine Exemplare von 1) *Dalmanella resupinata* MART., an der nicht nur die palaeontologischen Merkmale sondern auch das Gestein vollkommen mit dem Vorkommen von Visé übereinstimmt. Ausserdem findet sich hier

2) *Euomphalus amoenus* KONINCK, *Gasteropodes du calcaire carbonifere* t. 14, f. 7—9; Visékalk;

3) *Euomphalus mitis* DE KON.¹⁾ (*Gasterop. du calcaire carbonifere de Belgique* 3 part. *Gasteropoden* t. 16 f. 4—6) *Calcaire de Visé*.

Ein kleines der Abbildung KONINCK's gleichendes Exemplar liegt in grauem mit dem Visé-Kalk übereinstimmenden Gestein. Die Art steht dem bekannten

¹⁾ Die Wiedergabe der Namen in DE KONINCK'S soll kein Einverständnis mit der bei ihm durchgeführten Zersplitterung der Arten ausdrücken.

E. pentangulatus nahe und unterscheidet sich nur durch schwache Ausbildung der Kanten der Oberseite. In Europa kommt *E. pentangulatus* ebenso wie *Eu. amoenus* und *D. resupinata* im Calcaire de Visé vor.

Beschreibung einzelner Arten.

Ueber dem Kohlenflöz liegen die Versteinerungen bei Lui-hwang-tshang und finden sich hier in grauem, kieselreichem Kalk. Die nicht sonderlich artenreiche Brachiopodenfauna umfasst durchgehend stattliche Exemplare, die denen des englischen Kohlenkalkes an Grösse gleich kommen und somit die vielfach kleinwüchsigen Formen aus Shantung wesentlich an Grösse übertreffen.

Bestimmt wurden die folgenden Arten:

Spirifer glaber var. *symmetrica* PHILL. (häufig).

Athyris ambigua SOW.

Dalmanella resupinata MART. sp.

Productus plicatilis SOW. (häufig).

„ cf. *cestriensis* WORTH.

Spirifer (Martinia) glaber MART. var. *symmetrica* PHILL.

— — DAVIDSON *British Carboniferous Brachiopoda* t. II besonders f. 6, 7. Vergl. oben p. 73.

Die zwei grossen stattlichen Exemplare gehören zu der verhältnissmässig schmalen, langschnäbeligen, gewölbten Form mit wenig ausgeprägtem Sinus, die DAVIDSON als var. *symmetrica* PHILL. bezeichnet.

Dagegen gehören die in Shantung vorkommenden Exemplare zu der typischen breiten und flachen l. c. T. II f. 1—5 abgebildeten Art. Die Shantung-Stücke sind jedoch durch geringe Grösse ausgezeichnet. Vergl. Tafel 12, Fig. 8.

In England kennzeichnet sowohl die typische Form wie die var. *symmetrica* das obere Untercarbon, so dass die Altersbestimmung auch für das Vorkommen von Sz'-tshwan feststeht.

Aus dem Schiefer von Lui-hwang-tshang liegen zwei Steinkerne der Stielklappe mit den bezeichnenden gleichmässig zugespitzten Muscheleindrücken und den schwach ausgeprägten Zahnstützen vor.

Athyris ambigua SOW.

Taf. 12, Fig. 6a, b.

1863 DAVIDSON, *British Carboniferous Brachiopoda*, p. 77, t. 15, Fig. 25—26. Weniger typische Exemplare auf t. 17, Fig. 11—14.

— — FRECH, *Palaeozoicum in Hocharmenien und Persien*, p. 203.

Auch bei den vorliegenden Exemplaren lässt sich die bezeichnende Furche in der Stielklappe erkennen, während die Brachialklappe, abgesehen von einer kleinen Einsenkung am Stirnrande glatt ist. Die Uebereinstimmung mit einigen grösseren im Breslauer Museum befindlichen Exemplaren von Namur ist augenfällig.

Die Art findet sich in Süd-Sz'-tshwan (Lui-hwang-tshang) und in Shantung; ausserdem im oberen Untercarbon an zahlreichen Fundorten in Grossbritannien

und Irland, Russland (Peredki, Waldai), den Ostalpen (Oberhöher bei Nötsch); sie wird auch aus dem Chester-Kalk von Illinois angegeben und geht — jedenfalls in sehr geringer Abweichung — auch bis in höhere Schichten hinauf. Das von THEO LORENZ bei Po-shan in Shantung gefundene Schälchen wurde mir s. Z. zur Bestimmung übersandt.

Dalmanella resupinata MART. sp.

Taf. 12, Fig. 5a, b.

Orthis resupinata DAVIDSON, *British Carboniferous Brachiopoda*, T. 29, f. 1—4.

Das vorliegende mittelgrosse Exemplar hält etwa die Mitte zwischen den kugligen (l. c. T. 29, f. 3) und den flachen wenig verbreiterten Formen (f. 6, var. *connivens* PHILL.). Doch unterliegt es keinem Zweifel, dass die bei Lui-hwang-tshang in einem Exemplar gefundene *Dalmanella* innerhalb der Variationsbreite der vielgestaltigen untercarbonischen Art ihren Platz findet.

Productus plicatilis SOW.

Taf. 12, Fig. 4. Taf. 19, Fig. 6a, b.

— — DAVIDSON, *British Carboniferous Brachiopoda*, T. 31, f. 3—5.

Productus plicatilis SOW., den KAYSER aus der Dyas des Tapashan-Profiles beschrieben hat, ist eine eigenthümliche Varietät des dyadischen *Pr. intermedius*, die nur eine gewisse Aehnlichkeit mit dem viel grösseren von zahlreichen unregelmässigen concentrischen Falten bedeckten *Productus plicatilis* aufweist. Die Unterschiede beider Arten sind unten ausführlicher angegeben.

Productus plicatilis SOW. s. str. besitzt grosse ziemlich breite, in der Mitte häufig durch einen Sinus zweigetheilte Schalen, deren concentrische Rippen besonders auf dem Steinkern sichtbar sind.

Eine oberflächliche Radialsulptur fehlt, aber die Faserung der Schale zeigt deutlich radiale Anordnung.

Vorkommen: Lui-hwang-tshang, Kalk im Hangenden des Kohlenflözes und ferner Kalkstein von Band-ji-kou, Nan-tshwan, in der Provinz Sz'-tshwan. Ges. von G. CREMER. Geologisches Landesmuseum Berlin.

Die europäischen Exemplare, welche mit den chinesischen durchaus übereinstimmen, entstammen dem oberen Untercarbon. Zum Vergleich liegen Stücke aus dem Kalk von Visé (det. DE KONINCK) und aus Schlesien (Schiefer von Rotwaltersdorf Taf. 19, Fig. 6a, b) vor.

Productus cf. cestriensis WORTHEN.

Taf. 12, Fig. 2a, b, c.

= *Productus elegans* NORN. et PRATTER 1855 non auct.

1860 Trans. St. Louis Acad.

Ein mittelgrosser *Productus*, dessen Oberfläche schlecht erhalten ist, stimmt im Umriss, d. h. in der schmalen hochgewölbten Form der Stielklappe sowie der flachen Gestalt der Brachialklappe vollkommen mit der amerikanischen Form

überein. Diese amerikanische Art ist als eine durch geringere Breite und stärkere Wölbung von *Productus longispinus* unterschiedene geographische Varietät aufzufassen. Allerdings beruht die Identification des chinesischen Exemplars mit der amerikanischen Art lediglich auf der äusseren Form, da die Sculptur nicht erhalten ist. Die Sculptur besteht bei den amerikanischen Exemplaren aus kräftigen Radialstreifen und bedingt möglicherweise eine gewisse Verschiedenheit bei den chinesischen Exemplaren.

Vorkommen: Die amerikanische Art stammt aus dem oberen Untercarbon (Chester Group) von Illinois und liegt in zahlreichen Stücken vor. Das chinesische Exemplar stammt von Lui-hwang-tshang, Provinz Sz'-tshwan und wurde von G. CREMER gesammelt. Geologisches Landes-Museum, Berlin.

Untercarbon aus Schicht Nr. 2 von Band-ji-kou, 15 li süd-süd-östlich von Nan-tshwan (Provinz Sz'-tshwan).

Die untercarbonischen Schichten von Band-ji-kou bestehen aus braunem eisenschüssigen lockeren Sandstein, in dem die Versteinerungen in Steinkernen erhalten vorkommen. Dieses Vorkommen der Provinz Sz'-tshwan zeigt nahe Beziehungen zu dem Fundorte Wéi-ning. Von Wéi-ning, Provinz Kwéitshóu, also aus der Nachbarschaft des obigen Fundortes, liegen mir ebenfalls Steinkerne des bezeichnenden *Orthothes crenistria* PHILL. vor. (Taf. 10, Fig. 6a, b Coll. Tokyo.)

Ausserdem findet sich bei Band-ji-kou auch kieseliger Kalk mit Brachiopoden wie bei Liu-huang-tshwang.

Orthothes radialis PHILL. sp.

= *Streptorhynchus crenistria* var. *radialis* DAVIDSON, *Brit. Carb. Brach.* T. 25, f. 16, 17.
Orthothes crenistria PHILL. *Ibid.* T. 26.

Von dem typischen *Orthothes crenistria*¹⁾ (Taf. 10, Fig. 6) unterscheidet sich *Orthothes radialis* durch kräftige von Radialstreifen unabhängige Rippen, die besonders am Stirnrande deutlich hervortreten. Neben zwei Abdrücken des unberippten *Orthothes crenistria* liegt auf einer Gesteinsplatte ein Steinkern und ein Abdruck des *Orthothes radialis*. Somit kommen auch in Sz'-tshwan wie in England die beiden nahe verwandten Arten miteinander vor.

Vorkommen: Oberes Untercarbon von Band-ji-kóu.

DAS OBERE UNTERCARBON IN VORDERASIEN.

Im Gegensatz zu der mannigfachen Gestaltung der geographischen und geologischen Verhältnisse im Obercarbon und der Dyas zeigt das Untercarbon in

¹⁾ Vergl. die Speziesbeschreibung p. 76.

ganz Asien eine überaus gleichförmig entwickelte Thierwelt. Einige Belege mögen nach den bisherigen Forschungen des Verf. zusammengestellt werden.

Ueber Einzelheiten des Untercarbon von Centralasien ist zunächst folgendes zu bemerken:

Die Stufe des *Productus giganteus* ist in der Mongolei (am Bardunflusse) nachgewiesen¹⁾. Man kennt von dort ausser dem Leitfossil noch *Productus punctatus*, *Orthotheses crenistria*, *Dielasma hastatum*, *Spirifer glaber*, *Bradyina Potanini* und *Fusulinella Struvei* MÖLL.

Die nächsten sicher beglaubigten Angaben beziehen sich auf das Turkestanische Gebiet²⁾ und verschiedene Funde, die STOLICZKA und BOGDANOWITSCH gemacht haben: *Davisiella comoides* fand sich bei Bash-Sogun in der Kocktankette (S. Tiënshan), der auch in Kwéitshóu nachgewiesene *Orthotheses crenistria* SOW. bei Sanja im westlichen Kwenlun, endlich *Cyathophyllum concinnum*, eine typische Koralle des Kohlenkalks im Artum Artusch-District³⁾.

Nicht weniger bemerkenswerth ist die Thatsache, dass unter den 8 aus dem Yangtszë-Thal erwähnten Korallenspecies zwei mit ungarischen bezw. nordanatolischen Arten ident sind (*Michelinia favosa* Gf. sp. und *Syringopora ramulosa* Gf.); letztere Art kommt auch bei *Heraklea pontica* vor.

Die Ueberleitung nach dem ferneren Osten wird durch die mächtigen Kohlenkalle von Turkestan und die nordpersischen Ketten vermittelt, in denen ich, z. Th. nach Aufsammlungen TIETZE's und STAHL's, z. Th. nach eigenen Beobachtungen im Gelände eine Reihe europäischer Arten bestimmen konnte⁴⁾. Bei der weitgehenden Uebereinstimmung der persischen und chinesischen Vorkommen gebe ich meine Beobachtungen über Vorderasien etwas ausführlicher wieder:

Oberes Untercarbon, die Stufe des *Productus giganteus* ist nachgewiesen⁵⁾:

1. in den Kalken von Norraschem am Araxes mit *Lonsdaleia Araxis* FRECH.
2. am Urmiah-See
3. im westlichen Alburs⁶⁾ sowie
4. in den östlichen Ketten desselben Gebirges.

2. Am Wege von Djulfa zum Urmiah-See fand POHLIG bei Daniel Begamisch unfern Daroscham Kalke mit den folgenden von mir bestimmten Leitfossilien:

¹⁾ P. WENJUKOFF, *calcaire carbonifère inférieure de Bardoun en Mongolie*, Verh. Kais. russ. mineralog. Ges. Bd. XXV, 1888.

²⁾ ROMANOWSKY, *Materialien zur Geologie von Turkestan*.

³⁾ E. SUSS, *Beiträge zur Stratigraphie von Centralasien*. Denkschrift Wien, Ak. 1894 (z. Th. bestimmt von F. FRECH).

⁴⁾ F. FRECH und G. VON ARTHABER, *Palaeozoicum von Hocharmenien und Persien* p. 205.

⁵⁾ Die Vorkommen der Kalke mit *Spirifer tornacensis* sind im folgenden Abschnitt mit besprochen.

⁶⁾ Vergl. FRECH, *Palaeozoicum in Hocharmenien*.

Spirifer striatus,
 „ *triangularis*,
 „ (*Syringothyris*) *cuspidatus*,
Productus giganteus ? und
Cyathophyllum Murchisoni.

4. In den östlichen Alburs-Ketten hat F. STAHL eine reiche Fauna des oberen Untercarbon besonders bei Hadjiab Schaku und Keduk gesammelt.

Bei Hadjiab Schaku finden sich:

1. *Productus punctatus* MART. (Ein kleines Exemplar).
2. „ *margaritaceus* PHILL. (DAVIDSON, *Monogr. Brit. Brach.* t. 14 f. 5—7).
3. *Prod. semireticulatus* MART. (Liegt in etwas abweichendem mergeligen Gestein).
4. *Prod. aculeatus* MART.
5. *Dielasma hastatum* SOW.
6. *Retzia Buchiana* ? DE KON. (*Ann. Mus.* Bd. 14, Taf. XXII Fig. 1—4).
7. *Spirifer triangularis* MART.
8. *Lithostrotion Martini* M. EDW. et H.

Sehr viel weniger mannigfaltig ist die Fauna des zweiten Fundortes Keduk, wo ausser den bereits genannten häufigen Arten noch *Spirifer glaber*, *Hallia cylindrica* M. Edw. H. sp., *Syringopora* sp. und *Zaphrentis* sp. vorkommen.

Aus dem nordwestlichen Grenzgebirge zwischen Asterabad und Kiaret (oder Chairat) hat ferner E. TIETZE harten kieseligen Kohlenkalk mit *Productus longispinus* und *Orthothes crenistria* mitgebracht.

Besser bekannt ist der vollständig entwickelte Kohlenkalk im Bereich der nördlichen iranischen Faltungszonen, insbesondere nördlich der Hauptstadt Teheran. Die von mir bestimmten Aufsammlungen E. TIETZE's und F. STAHL's lassen eine reiche, mit dem europäischen Kohlenkalk vollkommen übereinstimmende Fauna erkennen¹⁾. Ueberall bilden die Brachiopoden- und Korallen-Kalke des jüngeren Paläozoicum vom Mitteldevon bis zum Kohlenkalk (am Araxes bis zum Obercarbon) eine concordant lagernde, in der Dyaszeit gefaltete Schichtenfolge.

Aus grauem Kohlenkalk des Demawend-Gebietes (nordöstlich von Teheran zwischen Taar-See und dem Anger Tschemendo) wurden die folgenden Untercarbonarten von E. TIETZE gesammelt und von mir bestimmt:

Productus semireticulatus MART.
Euomphalus pentangulatus MART. ?
Michelinia favosa GF. sp.
Orthothes crenistria PHILL.
Spirifer (Syringothyris) cuspidatus MART. sp.

¹⁾ *Jahrb. Geol. R. A.* 1877, p. 375, grauer Kalk.

Spirifer (Martinia) glaber MART.

„ *tornacensis* DE KON.

Rhynchonella pleurodon PHILL.

Athyris Royssii l'Ev. mut. *tornacensis* FRECH

Endophyllum n. sp. (riesige Einzelkoralle).

} in einem Stück.

Während die drei letztgenannten Brachiopoden-Arten mit voller Sicherheit den unteren Kohlenkalk in der Entwicklung des Arpatschai-Thales kennzeichnen, sind die zuerst genannten drei Arten nicht unbedingt niveaubezeichnend. Beinahe die Hälfte sämtlicher bisher aus Nordpersien bestimmter Species von Brachiopoden und Korallen verbreitet sich bis China.

Productus semireticulatus weist jedoch eher auf die obere Zone des Untercarbon hin. Mit noch grösserer Sicherheit wird das Vorkommen desselben durch sein Leitfossil *Productus giganteus* erwiesen, der von dem Orte Weria zwischen der Stadt Demawend und dem Taar-See vorliegt. Man darf also annehmen, dass das ganze Untercarbon in der Facies grauer Brachiopoden-Kalke hier entwickelt ist. Ein zweites Vorkommen des *Spirifer tornacensis* (in grauem Kalk) findet sich nördlich von Muberekabad und Ah (westlich der Stadt Demawend).

Ein weiteres interessantes Vorkommen findet sich nordwestlich von Teheran im Flussgebiete des Chalus (Keredj). Hier stehen oberhalb Hajmadja Bänke von schwarzem und grauem Crinoiden-Kalk an, der auf den Schichtflächen grosse keulenförmige, einer neuen Art angehörende Seeigelstacheln, Bryozoen und vereinzelt Brachiopoden erkennen lässt:

Productus pustulosus SOW. (= *Productus granulatus* KON., *Monographie du genre Productus* t. 16, Fig. 7) verweist auf die obere Zone des Untercarbon und ist ziemlich häufig. Seltener sind:

Productus corrugatus M'COY ? (junges Exemplar).

Dalmanella cf. *resupinata* MART. ? (DAV., *Brit. Carb. Brachiop.* t. 29).

Athyris Royssii L'EW.

Dielasma subfusiforme DE KON., *Ann. du Musée royal de Belgique*, t. XIV (Calcaire carb., 6 Partie, t. 5, Fig. 32—44¹⁾).

DER UEBERGANG VON DEVON UND CARBON AM ARPATSCHAI (ARAXES).

An der Mündung des Arpatschai in den Araxes in Transkaukasien, Gouv. Eriwan, ist in dem schön aufgeschlossenen Profil des Querthales eine Schichten-

¹⁾ Das einzige vorliegende kleine Exemplar besitzt wie die abgebildeten belgischen Stücke zwei ziemlich gleichmässig gewölbte Klappen, die durch eine kaum gebogene Linie getrennt sind, sowie einem spitzen Schnabel. Die Art unterscheidet sich also von *Dielasma hastatum*, was von den meisten übrigen *Dielasma*-Species, die DE KONINCK l. c. aufgestellt hat, nicht behauptet werden kann.

folge von Brachiopodenkalken aufgeschlossen, welche den Uebergang der beiden sonst scharf getrennten Formationen unmerklich vermittelt.

Schon in den Schichten mit *Spir. tentaculum* und *Verneuili* werden die carbonischen Typen (*Dalm. Michelini*, *Orthothetes crenistria*, *Spir. tornacensis* u. a.) immer häufiger, bis sie die Oberhand gewinnen; darüber liegt die Stufe des *Prod. giganteus* mit zahlreichen Korallen. (*Lonsdaleia Araxis* FRECH.)

Der regelmässige Faltenwurf der hocharmenischen Ketten deutet auf eine Gebirgsbildung hin, welche altdyadisch ist; oberstes Carbon und untere Dyas ist nicht entwickelt, während im Hangenden der Korallenschichten Kalke mit *Fusulina sphaeroidea* (ABICH.) MOELL. etwa auf die Moskau-Stufe hinweisen. Die in nicht allzu grosser Entfernung auftretenden Djulfa-Schichten entsprechen dem unteren Zechstein¹⁾. Die Devon-Carbondgrenze zeigt die folgenden Gebirgsglieder:

Oben:

- | | |
|--|---|
| <p>1. Dickbankiger, z. Th. bituminöser und etwas gypsreicher Kalk an der neuen Arpatschabücke (WSW) mit <i>Lonsdaleia Araxis</i>, Echinidenstacheln, Crinoidenstielen, <i>Prod. semireticulatus</i> MART., <i>Pr. Keyserlingianus</i> DE KON. (fehlen unten) und <i>Euomphalus cf. pentangulatus</i> (desgl.).</p> <p>2. Mergel und Schiefer mit <i>Spir. tornacensis</i> und <i>tenticulum</i> (selten), Tournai-Zone s. str.:</p> <p>2a. <i>Dalmanella Michelini</i> in grosser Menge, <i>Athyris ambigua</i> SOW., <i>Orthothetes crenistria</i> häufig, <i>Productus perlongus</i> PAND. mut. <i>armenica</i> FRECH, zahlreiche Crinoidenstiele, seltener sind: <i>Temnocheilus n. sp.</i>, <i>Cyathaxonia cornu</i> MICH., <i>Syringopora</i>, <i>Pentatrematitids</i>, <i>Leptaena analoga</i> PHILL., <i>Chonetes hardrensis</i> PHILL., <i>Spiriferina Moelleri</i> KON., <i>Spirifer</i> aff. <i>rotundato</i> SOW., <i>Athyris Royssii</i> l'Ev. mut. <i>tornacensis</i> FRECH.</p> <p>2b. <i>Dalmanella Michelini</i> sehr selten oder fehlend. <i>Productus perlongus</i> mut. <i>armenica</i> und <i>Ath. ambigua</i> häufig. Seltener sind <i>Rhynch. pleurodon</i> PHILL. und var. <i>Davreuxiana</i> DE KON., <i>Lept. analoga</i> und <i>Orthothetes crenistria</i> var. <i>Kelli</i> M' COY und</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Bellerophon sp.</i>,
<i>Spirifer tentaculum</i>.</p> | <p>} Stufe des
<i>Prod. giganteus</i>.</p> <p>} Stufe des
<i>Spirifer</i>
<i>tornacensis</i>.</p> |
|--|---|

¹⁾ So interessant die weitere Gliederung der Djulfaschichten durch STOYANOW ist, so ist doch eine Gleichstellung derselben mit den Siosiokalken und der Artastufe durch die weit vorgeschrittene Entwicklung der Otoceren und Hungariten von Djulfa ausgeschlossen. Derartig hoch entwickelte ceratitische Formen sind in der wirklichen Palaeodyas völlig unbekannt.

Auch das Vorkommen von *Richthofenia* und *Lyttonia* in den Djulfakalken ist noch nicht palaeontologisch erwiesen. Der Abdruck einer *Richthofenia* wird von dem Verfasser selbst mit einem Fragezeichen versehen (Taf. 7 Fig. 1), die kleine *Lyttonia* (Taf. 7 Fig. 4) kann aber ebenso gut zu der triadischen Gattung *Pterophloios* GÜMB. gerechnet oder als ein Uebergangsglied zu ihr angesehen werden. Die beiden unvollkommen erhaltenen Reste kommen also für die Altersbestimmung nicht in Betracht. Endlich steht die Zurechnung der gesammten indischen Ceratitenschichten zu dem »upper Permian« im Widerspruch zu allen bisherigen palaeontologischen Untersuchungen und den stratigraphischen Beobachtungen sämtlicher Beobachter, die die Salt Range oder den Himalaya untersucht haben. (Anm. während des Druckes). Vergl. A. STOYANOW, *On the Character of the Boundary of Palaeozoic and Mesozoic near Djulfa*. (From the Memoirs of the Imperial Russian Mineralogical Society, Vol. XLVII, Part. 1), 1910.

- | | |
|---|--------------|
| 3a. Schwarzer Schieferthon und Mergel mit <i>Spirifer Verneuli</i>
var. <i>Brodii</i> WENJ. und <i>Sp. Verneuli</i> Typus. | } Oberdevon. |
| 3b. Desgl. stark abgerollte Exemplare von <i>Spir. Verneuli</i> . | |

Eine weitere Ueberleitung von O nach W ist der rein weisse Kohlenkalk, der das Liegende der Steinkohlenformation bei Heraklea am Pontus (Vilayet Kastamuni) bildet. Südlich von Songuldak bei Uzulmès fand ich im Liegenden der local flözleeren sudetischen Stufe die weitverbreitete *Syringopora ramulosa*. In den weissen wohlgebankten Kalken des Forellenloches ist neben weniger gut erhaltenen Cyathophyllen die genannte *Syringopora* garnicht selten.

Die geographisch-geologische Bedeutung der beiden in allen wesentlichen Punkten übereinstimmenden Carbonvorkommen von Dobschau in Ungarn und Anatolien ist sehr hoch anzuschlagen. Denn nach den bisherigen Nachrichten waren unter-carbonische Faunen aus Ungarn, der Balkanhalbinsel¹⁾ sowie dem ganzen west-mediterranen und süd-pontischen Gebiete unbekannt. Die enorme Ausdehnung der bisherigen terra incognita erhellt am besten aus der Aufzählung der zunächst gelegenen Vorkommen von marinem Unter-carbon: Krakau, Sudeten (Mähren und Eulengebirge), Ostalpen: Veitschthal in Steiermark, Nötsch am Dobratsch in Kärnten, dann Dobschau in Nord-Ungarn, Songuldak (östlich von Heraklea am Pontus), das Donjetz-Gebiet, der Arpatschai-Fluss zwischen Eriwan und Nachitschewan in Hocharmenien, Nordpersien, Turkestan, Central-Asien und China. Bemerkenswerth ist die Aehnlichkeit faciemer Entwicklung der ungarischen Vorkommen mit den schlesischen, ostalpinen und mittelchinesischen Fundorten. Noch bemerkenswerther ist die gleichbleibende Beschaffenheit der Kohlenkalke in Shantung und dem Yangtze und der Gesteine von Belgien und England.

¹⁾ Das von Toula aus Bulgarien beschriebene Vorkommen dieses Alters enthält nur Landpflanzen.

DAS OBERCARBON CHINA'S

DIE AUSBREITUNG DES OBERCARBONISCHEN FUSULINENKALKS.

Während der Obercarbonzeit gewinnt das rein marine Schichtenglied des Fusulinenkalkes¹⁾ grössere Ausdehnung im Bereich der eurasiatischen Faltungszonen d. h. in den weitgedehnten Gebirgsketten zwischen Asturien, China und Sumatra.

Nur in den Grenzgebieten des grossen Mittelmeers ist eine Wechselagerung mit nicht marinen Kohlenflözen oder Landpflanzen führenden Schiefen zu beobachten.

Die Vorkommen von Yün-nan-fu in Yünnan und Teng-tjan-tshing in Kansu erinnern durchaus an die Verhältnisse des Donjetz oder der Karnischen Alpen. Dagegen ist das Vorkommen des *Spir. mosquensis* in Tongking (Eul-kai) ähnlich den Kalken von Mjatschkowa bei Moskau.

Die altweltlichen Fundorte enthalten meist die untere oder die obere Stufe des Fusulinenkalkes in mariner Entwicklung und deuten daher auf Verschiebungen des Meeresspiegels hin. In Asturien (Leña) ist das untere Obercarbon mit *Spir. mosquensis* marin entwickelt, das mittlere (Sama) und obere Obercarbon (Tineo) enthält Steinkohlenschichten mit Landpflanzen. In den Ostalpen fehlt die *Mosquensis*-Stufe. Das obere Carbon d. h. die Fusulinen- und Schwagerinen-Stufe besteht hier aus einem Wechsel mariner Kalke und Landpflanzen führenden Schiefer und Sandsteine; im obersten Theile (Schwagerinenstufe) finden sich ausschliesslich marine Kalke und Dolomite. Die rein marine Entwicklung herrscht nun zunächst im ganzen westlichen Mediterrangebiet, dem nordwestlichen Kleinasien (Mysien), dem Wadi el Arabah (Aegypten), in Hocharmenien sowie in Central-Asien ausschliesslich vor.

¹⁾ Eine palaeontologische Bearbeitung der Fusulinen, die gleichzeitig nach dem von SCHELLW hinterlassenen Material durch G. DYHRENFURTH und H. VON STAFF in den Palaeontographica veröffentlicht wird, liegt nicht im Plane dieses Werkes.

I. Indo-afrikanisches Festland. Die südliche Küste des Grossen Mittelmeeres wird von dem Indo-afrikanischen Festland gebildet; es umfasst wie vorher (im Untercarbon) und z. Th. nachher (in der Dyas) Afrika von dem grossen Wüstengürtel an, Arabien, Vorderindien, den südlichen Theil des indischen Oceans und Neu-Holland.

Marines Obercarbon ist in diesen Gebieten nicht bekannt und die geographische Wiederherstellung des Bildes ist somit schwierig.

II. Der gewaltige asiatisch-arktische Continent im Norden des Grossen Mittelmeeres ist entsprechend der vorgeschrittenen Erforschung dieser Gebiete besser kenntlich.

Die grössere ostarktische Landmasse wird durch das russische und das Mittelmeer von dem kleinen westarktischen Continent (Skandinavien—Grönland) getrennt. Die nordchinesische Halbinsel des Ersteren ist im unteren Obercarbon angedeutet, im hohen Obercarbon sehr viel weiter ausgedehnt.

Echtes Obercarbon d. h. ein continentales Aequivalent des Fusulinenkalkes fehlt allerdings ganz; im Nanshan (Teng-tjan-tshing) begegnen wir einem Wechsel von marinen Kalken und Kohlenflözen; nur in Süd-Yünnan und Tongking ist reiner oceanischer Mosquensis-Kalk und darüber höherer Fusulinenkalk (s. u.) nachgewiesen.

Eine Uebersicht der Verbreitung des Fusulinenkalkes in Asien umfasst — entsprechend der Zurechnung eines grossen Theiles der früher hierher gestellten Vorkommen zur Dyas — eine geringere Zahl sicher bestimmter Fundorte:

1. Am Arpatschai-Fluss unweit von Basch-Norraschem am Araxes liegen nach ABICHI's Beobachtungen die Kalke mit *Fusulinea sphaerica* concordant im Hangenden des Kohlenkalkes (s. S. 90). Die Vertretung des tieferen Fusulinenkalkes¹⁾ ist somit auch hier wahrscheinlich, während die obere Grenze dieser mit den Calceolaschichten beginnenden gefalteten Schichtenmasse noch nicht genauer bestimmt ist.

2. Die Aufsammlungen, welche TIETZE in Persien gemacht hat, enthalten Schwagerinenkalke aus dem östlichen Alburs: Von Sahara i Mudschen bei Schahrud bestimmte V. v. MOELLER *Schwagerina princeps* EHRENB., *Fusulina* cf. *Verneuli* MOELL., *Tetrataxis conica* und *Fusulinea sphaerica* AB., die zusammen mit *Prod. semireticulatus* vorkommen. Leider konnte bisher nicht festgestellt werden, ob diese Vertreter des obersten Carbon concordant über dem hier vorkommenden Kohlenkalk (p. 88) lagern oder der jüngeren dyatischen Schichtenfolge angehören, von der Andeutungen aus dem östlichen Alburs bekannt sind.

Es folgt eine grosse Lücke; denn es scheint, dass der weisse *Foraminiferen*-Kalkstein vom Ak-tash im Pamir zu der Dyas zu zählen sei; im westlichen Kwenlun ist dieser Horizont noch nicht nachgewiesen.

¹⁾ Die folgende kleine Uebersicht der Fusulinenkalke ist nicht nur für das Verständniss der chinesischen Vorkommen wesentlich, sondern berichtigt auch einige Ausführungen der *Leth. palaeoz.* (II p. 385), in der nach dem damaligen Stande der Kenntnisse Dyas und Obercarbon nicht getrennt werden konnten.

Dagegen hat in der Nähe des Fort Tongitär an den südlichen Ausläufern des Tiënshan STOLICZKA in weissem Foraminiferen-Kalkstein Fossilien gesammelt, welche einer höheren Stufe der Dyas sowie dem Obercarbon zugezählt werden müssen. Unter diesen sind — abgesehen von Arten von grösserer Verbreitung — hervorzuheben:

3. *Productus indicus* WAAG., eine der häufigsten Arten des mittleren und oberen Productus-Kalksteines der Salzkette und *Prod. opuntia* WAAG., welcher im Cephalopoda-limestone über der Mitte des oberen Productus-Kalksteines lagert; (untere und mittlere marine Dyas);
2. *Spirif. poststriatus* NIKIT. und *Chonetes dalmanoides* NIKIT. aus der Zone von Gschel;
1. *Spirif. Okensis* NIKIT. aus der Moskauer Stufe.

Die Moskauer Stufe kommt ferner als lichtgrauer Kalkstein bei Tekelik-dag und anderen Fundorten im westlichen Kwenlun vor und enthält: *Euphemus Urei*?, *Spirifer Mosquensis*, *Chonetes variolaris*, *Productus semireticulatus* (in grosser Menge), *Prod. tenuistriatus*, *Fusulinae*.

So gering die Zahl dieser Arten sein mag, deutet sie doch, in Uebereinstimmung mit den vereinzelt indischen Arten im karnischen Obercarbon, die Richtigkeit jener Ansicht an, nach welcher die ganze Reihe der indischen Productus-beds faunistisch über dem Obercarbon folgt. Aller Wahrscheinlichkeit nach liegen also im Kwenlun Aequivalente der Stufe des *Sp. mosquensis*, *supramosquensis*, der Schwagerinenschichten, der älteren und der mittleren Dyas vor.

Der untere Fusulinenkalk, die Moskauer Stufe, findet sich mit seinem wichtigsten Leitfossil *Sp. mosquensis* ferner in Ost-Turkestan südlich von Chotan.

Für den Vergleich mit den westlichen und östlichen Vorkommen ist die genauere Kenntniss des Obercarbon von Darwas wichtig, über das wir durch die Aufnahme von EDELSTEIN, sowie die paläontologischen Bestimmungen von TSCHERNYSCHEW und DYHRENFURTH genauer unterrichtet sind.

Die Gliederung des Oberpaläozoicums von Darwas wird durch die relative Armuth an Fossilien sowie durch grosse tektonische Complicationen sehr erschwert. Ferner ist die Bearbeitung des paläontologischen Materials durch TH. TSCHERNYSCHEW noch nicht abgeschlossen. Daher muss ich mich auch hier auf eine ganz allgemein gehaltene Uebersicht beschränken. Das Oberpaläozoicum zerfällt in zwei grosse Stufen:

Die Untere Stufe des Oberpalaeozoicum von Darwas.

= obere Fusulinenkalke.

Massige, vorwiegend hellgraue, stellenweise aber auch dunklere Fusulinenkalke von bedeutender Mächtigkeit. Gegenüber den zahllosen Fusulinen, die vielfach gesteinbildend auftreten, spielen alle anderen Fossilien eine relativ geringe Rolle. Der paläontologisch wichtigste Aufschluss dieser unteren Abtheilung

befindet sich 2½ Werst südlich vom Kischlak¹⁾ Safet-daron, in der Schlucht Tangi-gor. Hier fand EDELSTEIN 1905 (zusammen mit Fusulinen, Bryozoen, Korallen und Cephalopoden):

- Dielasma itaitubense* DERBY.
 „ *darvasicum* n. sp. (TSCHERN.)
 „ *juresanense* TSCHERN.
 „ *truncatum* WAAG.
 „ n. sp. ind.
Dielasmia Edelsteinii n. sp.
Hemiptychina orientalis TSCHERN.
 „ *bukharica* n. sp.
 „ *Dieneri* GEMM.
Aulacothyris uralica Krot.
 „ *darvasica* n. sp.
Notothyris nucleolus KUT.
 „ *bukharica* n. sp.
Keyserlingina darvasica n. sp.
Rhynchonella Edelsteinii n. sp.
Rh. (Uncinulus) Theobaldi WAAG.
 „ *jabiensis* „
 „ *Wichmanni* (ROTHPLETZ) ARTHABER
Camarophoria sella KUT.
 „ *solitaria* GEMM.
Spiriferina darvasica n. sp.
Spirifer lyraeformis n. Sp.
 „ *Fritschi* SCHELLW.
 „ sp. cf. *Trantscholdi* STUCK.
Sp. (Martinia) elegans DIENER,
 „ „ *uralica* var. *longa* TSCHERN.
 „ „ *incerta* TSCHERN.
 „ „ *semiplana* WAAG.
 „ „ *corculum* KUT.
 „ „ *simensis* TSCHERN.
Reticularia lineata MART.
 „ *rostrata* KUT.
 „ (*Squamularia**) *Dieneri* GEMM.
Pentamerus darvasicus n. sp.
Enteles carniolicus SCHELLW.
 „ *Tschernyschewi* DIENER
Aulosteges tibeticus DIENER

¹⁾ Kischlak-Dorf.

- Productus Cora d'Orb.*
 „ *multistriatus Meek var.*
 „ *juresanensis* TSCHERN.
 „ *darvasicus n. sp.*
 „ *fasciatus* KUT.
Proboscidella darvasica n. sp.
Marginifera carniolica SCHELLW.
 „ *involuta* TSCHERN.
Bellerophon n. sp.
Concardium sp.
Aviculopecten elegantulus STUCK.

Diese Liste ist noch bei Weitem nicht vollständig, denn die Aufsammlungen des Jahres 1906 sind hierbei noch nicht berücksichtigt; auch ist, wie bereits erwähnt, die Bearbeitung durch TSCHERNYSCHEW noch nicht abgeschlossen. Daher ist eine Altersbestimmung hier nur mit allem Vorbehalt möglich.

Soweit man bisher über die eigenthümliche Fauna von Tangi-gor urtheilen kann, zeigt sie einen interessanten Mischcharakter; Formen des mittleren Obercarbon (Stufe des *Spirifer supramosquensis*), des Oberen Obercarbon (Schwagerinenstufe) sowie der Unteren Dyas (Permocarbon, Artastufe, Sosiokalk, Tschititschun) scheinen hier vereinigt zu sein. Im Allgemeinen zeigt die Fauna relativ die nächsten Beziehungen zu den Schwagerinenkalken im Ural und Timengebirge; allerdings muss dann das Fehlen von Schwagerinen in Darwas um so mehr auffallen ¹⁾.

Da diese Kalke von Safed-daron den allerobersten Abschnitt der Fusulinenkalke (d. h. der Unteren Abtheilung) darstellen, so folgert EDELSTEIN wohl mit Recht, dass die ganze Untere Abtheilung obercarbonisches Alter hat. Wahrscheinlich wird man später einmal auf Grund von Specialuntersuchungen den mächtigen Fusulinenkalk von Darwas in verschiedene Stufen gliedern können, vorläufig aber ist dies noch nicht möglich.

Die Obere Stufe.

= Dyas.

Thonig-schieferige und kalkig-sandige Schichten in häufigem Wechsel, mit Zwischenlagen von Tuffen. Dank der petrographischen Verschiedenheit und der ungleichen Färbung ist die Grenze zwischen den beiden Stufen meist ziemlich deutlich. Stellenweise aber, z. B. am Obi Ravnou, findet ein allmählicher Uebergang statt, indem sich zwischen die Bänke des Fusulinenkalks immer häufiger thonige Zwischenlagen einschieben.

¹⁾ Das G. DYHRENFURTH vorliegende Fusulinenmaterial enthält jedenfalls keine Schwagerinen. Eine stark geblähte Form, *Fus. vulgaris var. globosa* erinnert äusserlich etwas an *Schwagerina*, doch ist diese Ähnlichkeit rein äusserlich.

In der unteren Hälfte dieser oberen Stufe überwiegen dunkle Gesteine, oben dagegen rothbraune und graue Conglomerate und Sandsteine, röthliche Schiefer, bunte mergelige Thone mit Salz und Gyps, und endlich Kalke mit Brachiopoden und Bryozoen. Die untere Hälfte dürfte der Arta-Stufe (= Permo-carbon¹⁾) der meisten Autoren entsprechen; darauf deuten auch die ziemlich seltenen Ammoniten (besonders *Medlicottii*) hin. Dagegen will sich EDELSTEIN über die Altersstellung der oberen Hälfte, besonders der das Palaeozoicum nach oben hin abschliessenden Brachiopoden- und Bryozoen-Schichten, noch nicht bestimmt äussern. Da diese Bildungen aber auf der Arta-Stufe liegen und von typischen Werfener Schichten concordant überlagert werden, so dürfte ihr oberdyadisches Alter kaum zweifelhaft sein.

Wir erhalten also folgendes erdgeschichtliche Bild:

Nach einer langen Unterbrechung¹⁾ der Schichtenbildung wurde das Gebiet des heutigen Darwas wahrscheinlich erst am Beginn des Obercarbon überfluthet. Gegen Ende des Obercarbon begann das bis dahin verhältnissmässig tiefe Meer zu verflachen, was durch das Auftreten von Conglomeraten und groben Sandsteinen über den Fusulinenkalken bewiesen wird. Während der Dyas war hier Flachsee, in der sich dank einer intensiven vulkanischen Thätigkeit gewaltige Tuffmassen ablagerten. Locales Austrocknen des flachen Meeres lieferte Salz- und Gypslager. Erst am Ende des Palaeozoicum's erfolgte eine neue Transgression, auf die die Brachiopoden-Kalke der oberen Dyas zurückzuführen sind. Aber diese Transgression reichte weniger weit, als das Meer des Obercarbon; denn die entsprechenden Kalke ziehen sich nur in einer schmalen Zone am Nordwestrande der Darwas-Ketten hin. Während der ganzen Dyas (bis zum Beginn der Untertrias) hielt die energische vulkanische Thätigkeit an. Auf dem Oberpalaeozoicum liegen — offenbar concordant — die rothen Sandsteine der Untertrias. Dagegen besteht zwischen der Untertrias und dem nächsten Gliede der Schichtenfolge, der Kreide, eine sehr deutliche Discordanz.

Die nördlich von der Peterkette gelegenen, ungefähr O—W streichenden, kristallinen Gebirge, die Karategin-, Ghissar-Ketten usw., bildeten im Palaeozoicum eine wichtige Grenzlinie. Auf ihrer Nordseite ist nämlich Silur, Devon und Untercarbon entwickelt, während das oberste Palaeozoicum fehlt; auf der Südseite dagegen ist, wie wir eben gesehen haben, marines Obercarbon und Dyas weit verbreitet. Daher müssen wir annehmen, dass die Verbindung des oberpalaeozoischen Meeres von Darwas mit dem europäisch-russischen Carbonmeere nicht durch Westturkestan, sondern

¹⁾ Die von KRAFFT nur vermuthete Discordanz zwischen der Unterlage und der Decke der Fusulinenkalke wurde erst von EDELSTEIN tatsächlich beobachtet. Die nachfolgende Zusammenstellung ist der Arbeit von G. DYHRENFURTH über die Fusulinen von Darwas entnommen (*Palaeontographica* 1909).

über Nordafghanistan und Kleinasien verlaufen ist.) Damit stimmt ausgezeichnet überein, dass nach C. L. GRIESBACH das marine Oberpalaeozoicum nur im nördlichen Theile von Afghanistan entwickelt ist.

Das Obercarbon in Süd-China.

Eine wesentlich andere Rolle als die eben erwähnte Karategin- und Ghissar-Ketten spielt weiter östlich das Kwenlun-System. Ober-Silur und Devon fehlt gerade im Norden und besitzt im Süden grosse Bedeutung. Doch ist auch hier der Süden des uralten Faltungs-Systems durch bedeutende Entwicklung des obersten Carbon und der Dyas ausgezeichnet:

Südlich des Nanshan fehlt zunächst nach v. LÓCZY das tiefere Obercarbon (? Yung-tshang-fu s. u.) gänzlich, und das Untercarbon ist nur am Yangtze und in Sz'-tshwan vertreten, dagegen transgrediren die höchsten Carbon-schichten hier nach LÓCZY's Auffassung und werden von mächtigen dyadischen Marinbildungen in der Entwicklung der indischen Productuskalke (Yarkalo, Tzse-de) oder in marin-terrestrischen Facies (Nanking-Hügel) überlagert. Die marine Dyas verbreitet sich, wie es scheint, ununterbrochen bis Nordwestindien, vielleicht auch noch weiter westlich und ist durchweg von der Faltung betroffen. Am Nordabhang des Nanshan im westlichen China (Prov. Kansu, nach LÓCZY) erscheint in Kalken, welchen Kohlen eingelagert sind, neben *Spir. mosquensis* u. a. der bezeichnende *Enteles Lamarcki* und *Chonetes variolaris* D'ORB. Auch die übrigen Arten entsprechen dem Kohlenkalk und unteren Fusulinenkalk Europas, so *Orthothetes crenistria* PHILL., *Productus elegans* M'COY, *Spirifer duplicicosta* PHILL. und *Strangwaysi* VERN.

Bei I-jang-tang (in Yünnan, nahe dem Nordrande des Talifu-Sees) treten Fusulinenkalke im Wechsel mit Landpflanzenschichten auf. Mit voller Sicherheit ist die genaue Altersbestimmung nicht durchführbar. Immerhin deutet — hier wie in Tongking — das ältere Vorkommen von *Neoschwagerina craticulifera* SCHWAG. auf die Dyas hin, umsomehr als die genannte Art im Fusulinenkalk von Japan und bei Padang auf Sumatra mit *Schwag. Verbeeki* GEIN. zusammen auftritt (Abb. Bd. IV Taf.).

Bei Yün-nan-fu finden sich *Productus Yunnanensis* LÓCZY (aff. *Cora*), *Productus punctatus* var. *elegans* M'COY, *Chonetes papilonaceus* PHILL., *Orthothetes crenistria*, *Zaphrentis Beyrichi* ? ROTHPL. (ich halte die Bestimmung der Art nicht mehr für ganz sicher), *Fusulinella Struvei* MOELL., *Fusulina* sp., *Tetrataxis conica* EHRENB., *Endothyra Bowmani* PHILL. und *Endothyra parva* MOELL. Die Zusammensetzung der Fauna, insbesondere das Fehlen von Schwagerinen und die Seltenheit von *Fusulinen* s. str. deutet keineswegs auf oberstes Carbon hin; *Endothyra*, *Tetrataxis* und *Fusulinella* sind bei häufigem Auftreten sogar für Untercarbon bezeichnend (s. o.) und ich möchte im Gegensatz zu LÓCZY diese Schichten viel eher der Moskauer Stufe gleichstellen. Der stratigraphische Werth von *Fovaminiferen* ist nicht gering anzuschlagen, während ich auf die schlecht erhaltene *Zaphr. Beyrichi*

weniger Gewicht legen möchte. Da ausserdem bei Eul-kai (unweit Kouen-lang) in Süd-Yünnan *Spirifer mosquensis* in ganz typischer Form vorkommt,¹⁾ wird die gleiche Horizontierung der Kalke von Yün-nan-fu noch wahrscheinlicher.

Eine wesentliche Erweiterung unserer Kenntnisse über Obercarbon und Dyas bringen die neueren französischen Forschungen in Südchina und Tongking. DEPRAT²⁾ hat in Yünnan Fusulinen- und Schwagerinen-Kalke in grossem Umfange gesammelt, wobei die stratigraphischen Beziehungen an Ort und Stelle sorgfältig untersucht wurden. DEPRAT hat die gesammelten Arten selbst präpariert und bei jeder von ihnen die Longitudinal-, Tangential- und Transversalschnitte untersucht, d. h. das einzige Mittel angewandt, um genaue Resultate zu erhalten. Dieses Studium hat bereits 30 Arten von Fusuliniden in dem Kalk von Yünnan geliefert; einzelne sind neu und werden demnächst im einzelnen beschrieben werden. In der folgenden Classification DEPRAT's ist vor die Namen der charakteristischen Arten jedes Horizontes ein Sternchen gesetzt:

Obere Dyas.

21. Mächtige Stufe von Sandstein, mergligem Gyps und Salz (Yünnan, Sz'tshwan) entspricht den deutschen Zechsteinsalzen.
20. Masse der Conglomerate (*poudingue*) von Tié-Tsheng-ho (Yünnan).
19. Kalkhorizont mit * *Neoschwagerina n. sp.*
18. Kalkhorizont mit * *Neoschw. globosa* YABE, *N. Sumatrana Annae* VOLZ., *Doliolina n. sp.*, * *Schwagerina n. sp.*, * *Fusulina exilis* SCHW., * *F. n. sp.*

Mittlere Dyas, Oberzone.

17. Kalk mit * *Schwagerina Verbeeki* GEINITZ, * *Dol. lepida* SCHW., *Fusul. Richthofeni* SCHW., * *Fus. n. sp.*

Mittlere Dyas, Unterzone (= Unterer Perm Deprat).

16. Mächtiger Horizont mit Brachiopoden *Spiriferina ornata* WAAG. nov. var., (= *Spirifer Blasii* DE VERN.), *Prod. hemisphaerium* KUT. *striatus* FISCH., *Spirigerella grandis* WAAG. Taf. 27 Fig. 6, * *Spirig. Derbyi* WAAG., *Martinia inflata* WAAG., Abbildungen auf Taf. 24 Fig. 1, 4, 6—8.

¹⁾ Wie ich durch Nachuntersuchung der von DOUVILLÉ bestimmten Stücke (*École des Mines*) bestätigen konnte.

²⁾ Comptes rendus des séances de l'académie des sciences, Paris, Bd. 152 Nr. 11 13. März 1911. Sur la classification des calcaires à Fusulines en Chine et en Indo-Chine. Note de M. J. DEPRAT, présentée par M. H. DOUVILLÉ.

Untere Dyas (oberes Ouralien. Deprat)¹⁾.

15. Horizont mit * *Neoschwagerina n. sp.*, *N. craticulifera var. grandis n. v.*, selten *Schwagerina Verbeeki*.
14. Horizont mit * *Neoschw. craticulifera Schw. S. S.*, *N. craticulifera var. nov. tenuis*, *Lingulina nankingensis LÖR.*, *Clim. communis V. MÖLL.*
13. Horizont mit * *Schwagerina princeps EHR.*, *Schw. fusulinoides SCHELLW.*; * *Fus. alpina var. antiqua SCHELLW.*
12. Horizont mit * *Fusulina incisa SCHELLW.* (*Sp. trigonalis*, *Sp. [Reticularia] lineata MART.* usw.).
11. Horizont mit * *Fusulina multiseptata SCHELLW.*, * *F. tenuissima SCHELLW.*, * *F. complicata SCHELLW.*, * *Fusulina n. sp.*, * *Doliolina n. sp.*
10. Horizont mit *Productus subcostatus WAAG.* [Taf. 26, Fig. 6. Taf. 27, Fig. 3. Dyas-Art].
9. Horizont mit * *Doliolina n. sp. Fusulinellen* usw.
8. Horizont mit * *Fusulina kattaensis WAAGEN* (unterer Productus-Kalk der Salt-Ränge).

Eigentliches Obercarbon (unterer Teil des Ouralien Deprat).

7. Horizont mit * *Fusulina n. sp.*, * *F. regularis SCHELLW.*
6. Horizont mit * *Fus. regularis SCHELLW.*²⁾, *Fusulina n. sp.*, * *Fus. brevicula Schwag.*
5. Horizont mit Gastropoden von Lo-A-tien.
4. Kalk mit *Chaetetes*.
3. Carbonschichten. Uebergangsschichten von der Moskau-Stufe zum »Ouralien«.

Moskauer Stufe (Unteres Obercarbon, auch als Mittelcarbon bezeichnet).

2. Horizont mit *Spirifer mosquensis FISCH.*, *Fusulinella Loczyi LÖR.*, *F. Struvii V. MÖLL.*, *Doliolina n. sp.*, *Tet. conica EHR.*, *Sp. subangulata V. MÖLL.*, usw.
1. Stufe der Sandsteine (von 300—500 m Mächtigkeit) mit häufigen mächtigen Einlagerungen von Kalk mit *F. Struvei V. MÖLL.*, *Doliolina n. sp.*, *Endothyra Bowmanni PHILL.*, *E. parva V. MÖLL.*, *E. crassa Br.*, *Cribrospira Panderi V. MÖLL.*, *Tetrataxis conica EHR.*, *Spirillina* usw.

Aus seinen Beobachtungen leitet DEPRAT die folgende Zusammenfassung ab:

1. Die Kalke mit *Spirifer mosquensis* liegen deutlich unter der ganzen Fusulinenkalk-Serie und stellen den oberen Theil der Moskauer-Stufe dar.

¹⁾ Die französische Litteratur bezeichnet als Ouralien die in der deutschen Klassifikation als untere Dyas und oberstes Carbon bezeichneten Schichten. Auch das Stephanien der Franzosen, das continentale Aequivalent des Ouralien begreift obercarbonische und dyadische Elemente. Da die Abweichungen in gleichem Sinne erfolgen, ist die Verschiedenheit der Classification lediglich formaler Art.

²⁾ DEPRAT stimmt mit SCHELLWIEN überein und betrachtet *Fusulina regularis SCHELLW.* als ganz nabestehend, wenn nicht als ident mit *F. cylindrica*.

2. *Fusulina brevicula* Schw., deren Niveau bisher noch unbestimmt war, gehört der Basis des Ouralien an, d. h. dem wirklichen Obercarbon.
3. Die kleine Fusuline des Horizontes Nr. 7 entspricht einem sehr charakteristischen Niveau.
4. *Fusulina kattaensis* charakterisirt einen vollständig eigenen, sehr deutlichen Horizont, in dem diese auffällig lange, subcylindrische Form der Salt Range niemals mit irgend einer anderen Art gemengt ist. Dieser Horizont entspricht dem unteren Productus-Kalk WAAGEN's und NOETLING's, d. h. der Palaeodyas.
5. Die Doliolinen erscheinen ziemlich tief im Ouralien des südlichen China; eine hübsche Form erfüllt das Niveau Nr. 9 des Ouralien.
6. DEPRAT hat in Yün-nan in grossartiger Entwicklung und in derselben stratigraphischen (?) Stellung die Serie der Fusulinen des obersten Carbon (Ouralien) der Karnischen Alpen wiedergefunden, die von SCHELLWIEN beschrieben worden sind: *F. multiseptata*, *F. tenuissima*, *F. complicata*, vereint mit neuen, sehr charakteristischen Formen von Fusulinen und Doliolinen.

Das folgende Niveau (12) mit *Fusulina incisa* gehört noch der karnischen Fauna an, ebenso wie 13, wo *Schwagerina princeps* von Formen begleitet ist, die zusammen mit ihr von SCHELLWIEN beschrieben worden sind: *F. alpina* und *Schw. fusulinoides*.

7. Man hat bisher häufig mit *Neoschwagerina craticulifera* Formen verwechselt, welche ihr in schiefen Schliften ähneln, aber sich in einem Zentralschliff deutlich unterscheiden. Dies ist der Fall mit einer schönen neuen Art eines oberen Niveaus, das zwischen den typischen Neoschwagerinen und den Sumatrinen mit dem »réseau alvéolaire complexe« steht.
8. In dem Niveau Nr. 18 der oberen Dyas hat DEPRAT eine neue Art gefunden, die sich von *Schw. princeps* und von *Schw. Verbeeki* scharf unterscheidet, *Neoschwagerina (Sumatrina) Annae* und *N. globosa* begleitet und sich von ihnen deutlich unterscheidet durch die Höhe der Windungsumgänge, die ebenso hoch sind wie bei *Schwagerina princeps*, aber mit einem viel ansehnlicheren Septen-Abstand.
9. Das höchste Niveau der dyadischen Kalke enthält eine prachtvolle neue Art von *Neoschwagerina* die der *N. (Sum.) Annae* nahe steht.

Es ist wichtig zu bemerken, dass in Yünnan die schöne Entwicklung der Fusuliniden-Kalke mit der mächtigen Zone der *Doliolina lepida* aufhört, die DEPRAT übrigens bis Sz-tshwan nachgewiesen hat; die Sumatrinenschichten sind im Gegentheil weniger entwickelt und fehlen häufig. Im Gegensatz dazu scheinen in Indochina die unteren Niveaus zu fehlen. DEPRAT besitzt von Dong-Dang (Tongking) Kalke mit *F. multiseptata* SCHELLW., kennt aber bis jetzt das Niveau mit *Fusulina brevicula* nicht, ebensowenig wie den Horizont mit *F. kattaensis*. Im Gegentheil scheinen sich die Kalke des Dyas mit den Neoschwagerinen mächtig zu entwickeln. Die oberen Kalke mit Neoschwagerinen aus der Gruppe der

Sumatrinen entwickeln sich andererseits mächtig im Süden von Indochina und in Laos: Die Kalke von Pong-Oua (Laos), deren Arten DEPRAT mit seinen chinesischen Typen vergleichen konnte, haben ausser *Neoschwagerina globosa* YABE, *N. (Sumatrina) Annae* VOLZ, die bereits durch DOUVILLÉ bestimmt waren, noch *F. exilis Schw.* und neue Arten geliefert, von denen die eine mit *Schw. Verbeeki* offenbar verwechselt worden ist, die dort nicht vorkommt. Endlich haben die kalkigen Sandsteine von Si-So-Phon (Cambodja) prachtvolle Exemplare einer neuen Art von *Sumatrina* geliefert, die demnächst beschrieben wird. Diese Faunen stehen in engem Zusammenhange mit denen der Sunda-Inseln.

Fusulinenkalk liegt somit vor aus dem nordwestlichen Kleinasien, der arabischen Wüste in Aegypten, sowie aus den nördlichen und südlichen Theilen der central- und ostasiatischen Gebirge, insbesondere von Teng-tjan-tshing am Nordabhang des Nanshan, Yün-nan-fu und den genannten Vorkommen in Yünnan und Tongking. Vielleicht sind im Süden dieser Gebirge mannigfache Oscillationen in der obersten Carbonzeit erfolgt (s. o.). Von einer grossen, allgemeinen Transgression kann jedoch nicht gesprochen werden, da gleichzeitig mit dem Vorrücken des östlichen Oceans der entgegengesetzte Vorgang im westlichen Mittelmeer eingetreten ist.

Zur Kenntnis obercarbonischer Fossilien.

Die aus China bisher beschriebenen obercarbonischen Arten gehören zu den bekanntesten Leitformen der Moskauer Stufe, vor allem zu *Spirifer mosquensis* und zu *Enteles Lamarcki*; von der richtigen Bestimmung dieser, z. B. in der *Lethaea palaeozoica* abgebildeten, S. 98 aufgezählten Arten habe ich mich durch Nachuntersuchung der in Paris und Budapest aufbewahrten Stücke überzeugen können, so dass sich eine erneute Abbildung hier erübrigt.

Nur eine vereinzelt Art aus Yünnan erheischt eine kurze Besprechung:

Prod. lineatus Waag. var. *jünnanensis* LOCZY.

Prod. jünnansis v. LÓCZY, *Reise des Grafen SZÉCHENYI*, III, S. 125, 126, T. 6, f. 1, 2.

Nimmt man mit WAAGEN eine scharfe Scheidung der verschiedenen Arten *Prod. cora*, *lineatus*, *corrugatus* etc. nach dem Vorhandensein oder Fehlen von Stacheln vor, so gehört die von LOCZY gut abgebildete Form zu einer besonderen Art.

Doch zeigen die zahlreichen (60) Exemplare, die mir aus der Salt Range vorliegen neben den typischen Exemplaren von *Prod. lineatus* mit Stacheln auch drei Stücke ohne Stacheln und diese werden durch Uebergänge mit den Stachelträgern verbunden. Von scharf geschiedenen »Arten« kann also sicher keine Rede sein — höchstens wird man die Endpunkte der Reihe als Varietäten zu bezeichnen haben. Man wird daher die Form von Yün-nan-fu besser als Varietät bezeichnen.

Zu erwägen bleibt immer noch die Frage, ob nicht hier wie anderwärts die Unterscheidungen WAAGEN's allzu subtil ausgefallen sind.

DIE DYAS.

DYADISCHE KOHLENSCHICHTEN VON LO-PING (PROV. KIANGSI).

Zur Revision der Dyas-Fauna von Lo-ping (Kiangsi).

Die Frage, ob die jungpalaeozoischen Schichten von Lo-ping in Südchina, von Nanking und von zahlreichen anderen Fundorten am Mekong (Yerkalo 29° n. Br.), Tschung-tien (28° n. Br.) und J-ang-tang (25° 26') am Yangtze-kiang zum Obercarbon oder zur Dyas gehören, geht weit über den Rahmen einer stratigraphischen Streitfrage hinaus.

All diese Schichten lagern ebenso wie die Kalke in Kansu und am Gussass-Fluss (Kwenlun) — discordant über einer gefalteten altpalaeozoischen Serie.

Die ältere, dieser Transgression vorangehende Faltung ist also überall während des Obercarbon erfolgt, ähnlich wie in Europa in der Mitte der Steinkohlenzeit. Nur am Nordabhang des Nanshan bei Teng-tjan-tshing hat LOCZY aufgerichtetes und gebrochenes, aber ungefaltetes Obercarbon über dem uralten praecambrischen Nanshan-Sandstein nachgewiesen.

Die Fortschritte, welche die Kenntniss der marinen Dyas seit dem Erscheinen des IV. Bds. (1882) gemacht, liessen einen Vergleich der südchinesischen Thierwelt mit den tibetanischen und den nordwestindischen Productusschichten sowie mit Djulfa und den Sicilischen Vorkommen geboten erscheinen.

Jedoch ergab sich unerwartet viel Neues, da — abgesehen von dem Zusammenfallen der verschiedenen auf Convex- und Concav-Klappen begründeten Productus-Arten — die Präparation der Stücke sehr viel zu wünschen übrig gelassen hatte. Die Feststellung, dass ein »*Nautilus sp.*» zu *Gastrioceras* gehört, beruht z. B. lediglich auf der Freilegung der im Gestein vergrabenen Schale.

Auch die zeichnerische Darstellung in Bd. IV liess zu wünschen übrig. Auf die Nothwendigkeit einer Revision des geologischen Alters und der palaeontologischen Bestimmungen der Loping-Fauna hat u. a. E. SCHELLWIEN wiederholt mit Nachdruck hingewiesen und die Orthothetes-Arten nebst ihren Verwandten

selbst eingehend untersucht. Einige andere Formen, vor allem *Lyttonia* und *Richt-hofenia* hatten schon vorher in der grossen Salt-Range-Monographie WAAGEN'S eine eingehende Behandlung erfahren. In der Reihenfolge der Formen habe ich mich soviel wie möglich an die KAYSER'sche Anordnung angeschlossen, um die Vergleichung zu erleichtern. Allerdings war dies nur bis zu einem gewissen Grade möglich, da in der älteren Darstellung z. B. die Brachiopodengattung *Leptodus* (recte *Lyttonia*) als Fischzahn, *Richthofenia* dagegen als Deckelkoralle aufgefasst war.

Eine vollständige Wiederholung der Beschreibungen erwies sich angesichts der ungenügenden Präparation bei den meisten Arten als nothwendig; nur bei schlecht erhaltenen, zur Präparation ungeeigneten Stücken (wie *Lucina sp.* t. 21 f. 6 und *Allerisma sp.* ibid. f. 7, 8) habe ich von einer erneuten Besprechung abgesehen.

TRILOBITEN.

Griffithides obtusicauda KAYS. sp. em. FRECH.

Taf. 14, Fig. 1.

Phillipsia obtusicauda E. KAYS. Bd. IV. T. XIX f. 3, 3a.

Das von E. KAYSER beschriebene und auch von ihm zu dem damaligen Subgenus¹⁾ *Griffithides* gestellte Fragment erwies sich bei sorgfältiger Präparation als ein beinah vollständig erhaltenes Exemplar. Erst auf Grund dieser Präparation konnte die Art mit Sicherheit als *Griffithides* bezeichnet werden. Nicht nur konnte die Oberseite besser präparirt, sondern auch der umgeschlagene Kopf beinah vollständig freigelegt werden. Nur die losen Wangen fehlen. Das Exemplar ähnelt somit auch in dieser Hinsicht ganz dem *Griffithides* (*»Pseudophillipsia«*) *elegans* Gem. sp., der auch in der *Lethaea palaeozoica* (Taf. 59 e, Fig. 1) wiedergegeben wurde.

Ein Vergleich mit der guten Abbildung von GEMMELLARO zeigt eine vollständige Uebereinstimmung der neun Körperringe, des länglichen, auf der Rhachis mit zwei Tuberkelreihen versehenen Pygidium und des gut erhaltenen Kopfschildes. Bei Letzterem ist nur die Glabella der chinesischen Form am Vorderande breiter als bei der sicilischen Varietät. Ferner sind die drei Tuberkel, die vor dem Occipitalring stehen, bei der chinesischen Hauptform dicker als bei der europäischen Varietät. Doch könnte dies auf der verschiedenen Erhaltung der sicilischen Exemplare beruhen, welche Steinkerne sein dürften.

Ich halte somit die sicilische Form²⁾ nur für eine Varietät von *Griffithides obtusicauda*, ohne die Möglichkeit einer Vereinigung auszuschliessen. Die grössere Breite der Glabella von *Griffithides obtusicauda s. str.* könnte auf Verdrückung beruhen. Diese Frage der vollständigen Vereinigung wäre nur durch direkte Vergleichung von Originalexemplaren zu beantworten.

¹⁾ Jetzt Genus.

²⁾ G. GEMMELLARO, *Mem. della Soc. Ital. delle Scienze naturali. Napoli.* 1890 T. 2 f. 1—4.

Sicherlich beruht die Verschiedenheit des Schwanzschildes („spitz“ bei *elegans*, »abgestumpft« bei *obtusicauda*) nur auf verschiedener Erhaltung. Der hintere Theil des Schwanzschildes des Loping-Eyemplars ist nämlich abgebrochen. Der Name *obtusicauda*, »mit abgestumpftem Schwanz«, beruht demnach auf einem ziemlich beträchtlichen Beobachtungsfehler. Der von E. KAYSER verglichene *Griffithides major* SHUM. aus dem Obercarbon von Nordamerika besitzt ein ähnlich gestaltetes Pygidium, das jedoch von einem breiteren Rande umgeben ist. Ein dem chinesischen *Griff. obtusicauda* besonders nahe stehendes Pygidium bildet GORTANI (*Pal. italica* XII [1906] T. 3 f. 37 p. 76) vom Col di Mezzodi bei Forni Avoltri (Karnische Hauptkette) ab. Das Stück stammt aus der schwarzen Ausbildung der palaeodyadischen (= »Permocarbonischen«) Trogkofelkalke.

Von besonderer Wichtigkeit ist die überaus nahe Verwandtschaft zwischen *Griffithides obtusicauda* und der breiten Form des *Gr. sumatrensis* F. ROEM. sp.¹⁾ Ich würde beide ohne weiteres identificiren, wenn nicht der ungünstige (plattgedrückte) Zustand des Loping-Exemplars eine ganz sichere Identificirung ausschliesse. Auch scheinen die beiden Wülste am Hinterrande der Glabella bei *Griffithides obtusicauda* etwas grösser zu sein als bei *Griffithides sumatrensis*.

Doch dürfte nur etwas besseres Material von Lo-ping abgewartet werden müssen, um die Formen für ident zu erklären. Dann wäre die breite Varietät von *Griffithides sumatrensis* als *Gr. obtusicauda* zu bezeichnen, während der schmaleren Form der ROEMER'sche Name verbliebe. Jedenfalls sind unter der obigen Voraussetzung beide wohl nur als Varietäten aufzufassen.

AMMONOIDEA.

Gastrioceras (?) *Richthofeni* nov. sp.

Taf. 16, Fig. 4a—c.

= *Nautilus* sp. E. KAYSER. IV. Taf. XIX f. 4, 4.

Ein kleiner, unpräparirt gebliebener Steinkern zeigt schon durch die drei deutlich entwickelten Labialwülste, dass ein Goniatic und kein Nautilus vorliegt. Es bedurfte nicht einmal langer Präparation, um die Sutura freizulegen, welche die zwei spitzen, durch einen runden Lateralsattel getrennten Loben von *Gastrioceras* zeigt. Man könnte auch an eine kleine *Glyphioceras*-Art denken; doch lässt die nahe Verwandtschaft mit *Gastrioceras sosisense* GEMMELLARO²⁾ die Bestimmung als *Gastrioceras* gerathener erscheinen. Die Sutura und der ziemlich weite Nabel stimmen durchaus mit der sicilischen Form überein. Als unterscheidend sind jedoch die drei, ein ziemlich unregelmässiges Wachstum bedingenden Labialwülste hervor-

¹⁾ Vergl. FLIEGEL, *Palaeont.* Bd. 48 p. 121. *Phillipsoia kasanensis* LOCZY (l. c. f. 36), ein einzelnes Pygidium dürfte ebenfalls hierher gehören.

²⁾ *Calcarea con fusuline* T. 7 f. 17—19.

zuheben. Besonders nach der äusseren Wulst nimmt die Schale unvermittelt an Breite zu.

Als eine ebenfalls verwandte aber wesentlich ferner stehende Form wäre noch das dyadische *Gastrioceras cf. Marianum* bei DIENER ¹⁾ zu erwähnen.

Vorkommen: Lo-ping. Mittel-Dyas.

NAUTILOIDEA.

FAMILIE TEMNOCHEILIDAE. MOJS.

Gattung Tainoceras. MOJS.

Die aus dem Devon bis in die Obertrias hinaufreichende Nautilen-Familie der *Temnocheilidae* gliedert sich nach der Classification von MOJSISOVICS ²⁾ deutlich von den übrigen Gruppen der *Clydonautilidae*, *Syringonautilidae* und *Gryponautilidae* ab. Während Letztere ihre Variabilität in der Sutura und dem Gehäusequerschnitt, nicht aber in der Sculptur zeigen, umfassen die *Temnocheilidae* — bei wenig variablen Kammerwänden — sehr mannigfache Sculpturformen und bilden auch geologisch eine geschlossene, vom Devon bis zur Obertrias reichende Entwicklungsreihe.

Die beiden bei Lo-ping vorkommenden, von E. KAYSER als *Nautilus mingshanensis* und *Nautilus orientalis* bezeichneten Formen gehören zu der im obersten Carbon Nordamerikas beginnenden, jedoch erst in der Dyas voll entwickelten Gattung *Tainoceras* HYATT. Vierseitiger Querschnitt der Wandung, eine von zwei Reihen alternirender Knoten begrenzte Rückenfurche, selbstständige Seitenrippen mit je einem Lateral- und Umlilicalknoten sind die bezeichnenden Merkmale. Auf jeder Schalenhälfte befinden sich somit drei Knotenreihen, von denen die extern liegende vollkommen frei verläuft.

Tainoceras orientale KAYS. sp.

Taf. 16, Fig. 2.

— — *Nautilus orientalis* KAYSER. IV. p. 163 T. XIX, Fig. 2.

ist die kleinere der beiden Arten, die in der auf der alten Figur nicht sonderlich gelungenen Rückenansicht noch einmal abgebildet wird.

Die chinesische Art steht einer neuen Form aus der obersten Dyas der Salt Range *Tainoceras Noettingi* nov. sp. Taf. 16 Fig. 1 a, b ganz ausserordentlich nahe und nähert sich ebenfalls *Tainoceras Toulai* GEMM. aus der Dyas Siciliens.

Der Vergleich der indischen und der chinesischen Form zeigt zunächst eine beinahe vollkommene Uebereinstimmung der Rückenansicht. Man bemerkt besonders,

¹⁾ *Permian fossils from the Central Himalaya* T. 5 f. 23.

²⁾ *Gebirge aus Hallstatt*. Suppl. Bd. p. 230 ff.

dass die Externknoten sowohl unter sich wie mit den Lateralknoten unregelmässig alternieren und gegenseitig den gleichen Abstand aufweisen. (Taf. 16, Fig. 1 b, 2).

Der einzige Unterschied besteht in der größeren Höhe der Seitenflächen bei *Tainoceras Noetlingi* und der hiermit zusammenhängenden grösseren Länge der gradlinigen Seitenrippen.

Eine Abbildung des indischen Exemplars musste auch deswegen erfolgen, weil sich aus ihm eine Vorstellung von der Schalenform des chinesischen Bruchstückes ergibt. *Tainoceras Noetlingi* stammt aus dem obersten Productuskalk der Salt Range, der Zone des *Bellerophon Jonesianus* von Warcha.

Das indische Exemplar zeigt eine Zunahme der Höhe des Querschnittes mit dem Wachsthum, sodass sich für die inneren Windungen eine noch grössere Ähnlichkeit mit *Tainoceras orientale* ergeben würde.

Nautilus fugax MOJS. aus dem Bellerophonkalk der Alpen, mit dem KAYSER *Tainoceras orientale* verglichen hatte, wird neuerdings zu einer allerdings verwandten, aber doch subgenerisch abweichenden Formenreihe *Tainionutilus* MOJS.¹⁾ gerechnet.

Tainoceras mingshanense E. KAYS. sp.

Taf. 16, Fig. 3.

Auch *T. mingshanense* musste neu abgebildet werden, da die alte Figur zwar in den Abständen der Knotenreihe genau, aber in der körperlichen Darstellung der Schale durchaus unzureichend war. Dazu kommt, dass eine etwas weiter ausgeführte Präparation eine sehr viel kräftigere Ausprägung der Sculptur zeigte. *Tainoceras mingshanense* wird von E. KAYSER (l. c. p. 165, vergl. auch p. 164) mit *Tainoceras occidentale* SWALLOW²⁾ verglichen.

Wie unsere Abbildung eines gut erhaltenen Stückes von Illinois, dem Fundorte des *T. quadrangulum* M. CHESNEY zeigt (Taf. 14, Fig. 4 a, b), ist eine generische Identität vorhanden. Doch bilden die amerikanischen Arten, welche aus dem Obercarbon (*T. quadrangulum* M. CHESNEY) bis in die obersten Grenzschichten von Nebraska city, (*T. occidentale* SWALLOW) hinauf gehen, eine Gruppe ohne Lateralrippen. Auch die Umbilikalnoten sind nur in der Jugend angedeutet und verschwinden im Alter, sodass eine glatte Seitenfläche entsteht. Die Aussen-seite ist mit zwei Reihen von kräftigen Knoten (*T. quadrangulum*) oder mit medianen schwachen und externen kräftigen Knoten versehen (*T. occidentale*).

Um die wichtige Thatsache hervorzuheben, dass die beiden *Tainoceras*-Arten von Lo-ping den Formen des indischen Productuskalkes viel näher stehen als

¹⁾ v. MOJSISOVICS, *Gebirge aus Hallstatt* Suppl. Bd. p. 233.

²⁾ *Nautilus occidentalis* SWALLOW 1858 Trans. St. Louis Acad. sc. I, p. 175 ist angeblich (?) ident mit *Nautilus quadrangulus* M'CHESNEY, *Descriptions of New Palaeozoic fossils* (Chicago Academy of sciences) 1860, p. 65, 66 und Illustr. T. 3, f. 5 a, b.

Vergl. ferner *Nautilus occidentalis* SWALLOW bei MEEK, *U. S. Geol. Survey Report on the palaeontology of Eastern Nebraska* p. 234, T. 11, f. 17. Washington 1872.

denen des amerikanischen Obercarbon, habe ich je einen typischen guterhaltenen Vertreter den chinesischen Bruchstücken gegenübergestellt.

Wir unterscheiden also:

1. Gruppe des *Tainoceras occidentale* SWALLOW, Obercarbon, Seitenrippen fehlen, Umlilikalknoten in der Jugend vorhanden, später rückgebildet; Seitenflächen dann also glatt. Hierher *T. quadrangulum* M'CHESNEY.
2. Gruppe des *Tainoceras Noetlingi* FRECH. Dyas. Seitenrippen deutlich und Umbilikalknoten vorhanden:

<i>T. Noetlingi</i> n. sp.,	Mittl. Productuskalk,	
<i>T. orientale</i> KAYS. sp.		} Mittl. Dyas, Lo-ping
<i>T. mingshanense</i> KAYS. sp.		

ORTHO CERAS.

Die eine Gruppe der dyadischen Orthoceren, welche durch kräftige Ringwülste leicht kenntlich ist, unterscheidet sich, wie die mir vorliegenden von verschiedenen Fundorten¹⁾ stammenden Exemplare zeigen, von den ähnlichen carbonischen Vorläufern durch das Fehlen der feinen Zwischensculptur. Die gewöhnlich als *Orthoceras undatum* FLEMING bezeichnete Art aus der unteren Steinkohlenformation Oberschlesiens zeigt zwischen den Querwülsten stets deutliche feine Anwachsstreifen.

Von den drei mir vorliegenden z. Th. selbstgesammelten Arten hält die Form von Lo-ping die Mitte zwischen *Orthoceras cyclophorum* WAAGEN (*Salt Range fossils* T. 6, f. 7—8) aus dem oberen Productus-Kalk und *Orthoceras bicinctum* ABICH (*Bergkalkfauna aus der Araxesenge* T. 4, f. 15) oder mit anderen Worten die Querwülste sind bei *O. cyclophorum* wesentlich kräftiger bei *Orthoceras bicinctum* und wesentlich schwächer ausgeprägt als bei:

Orthoceras oblique-annulatum WAAGEN.

Vergl. Taf. 14, Fig. 3.

Vergl. die Abb. T. 6, f. 9—10 p. 69 in WAAGEN, *Saltrange fossils*.

= *Orthoceras cf. cyclophorum* E. KAYSER IV T. XIX f. 6—10 p. 166.

Die Sculptur der WAAGEN'schen Abbildungen stimmt vollkommen mit den Lopinger Stücken überein. Allerdings gibt W. WAAGEN von seinem indischen Exemplar an, dass es einen centralen Siphon besitzt, während E. KAYSER — und zwar für Fig. 7 und 9 mit Recht — die etwas excentrische Lage des Siphos betont. Hingegen habe ich bei einem dritten von E. KAYSER nicht abgebildeten Exemplar einen centralen Siphon beobachten können. Wahrscheinlich ist das Merkmal variabel.

Allerdings ist auch die von E. KAYSER angedeutete Möglichkeit in Erwägung zu ziehen, dass bei Lo-ping mehrere Orthoceren-Arten vorkommen, eine

¹⁾ Djulfa und Salt Range.

mit excentrischen und eine andere mit centralen Siphon. Doch scheint die Gleichartigkeit der Aussenseite dafür zu sprechen, dass die Lage des Siphons variiert.

Die Darstellung der chinesischen Formen auf Taf. XIX f. 6—10 ist durchaus gelungen; ich halte es jedoch für notwendig, eine Abbildung von *O. cyclophorum* s. str. zu geben (Taf. 14, Fig. 3). Es ergibt sich hieraus, dass *O. cyclophorum* im Jugendstadium dem *O. oblique-annulatum* ähnelt. Bei vorschreitendem Wachstum werden die Wülste von *O. cyclophorum* immer kräftiger, während sie bei *O. oblique-annulatum* unverändert bleiben; T. XIX, f. 6 bei KAYSER ist von T. 6, f. 8 bei WAAGEN gänzlich verschieden.

Für die Altersbestimmung würde die notwendige Berichtigung der KAYSER'schen Bestimmung keinen Unterschied machen: Sowohl *O. oblique-annulatum* wie *O. cyclophorum* gehören dem oberen Productuskalk d. h. den Äquivalenten des oberen Zechsteins an.

Die Aehnlichkeit der beiden WAAGEN'schen Arten unterliegt keinem Zweifel. Der Hauptunterschied von *O. cyclophorum* und *oblique-annulatum* besteht darin, dass die Ringsculptur bei *Orth. cyclophorum* s. str. mit dem Alter an scharfer Ausprägung d. h. an Höhe der Rippen und Tiefe der Furchen zu-, bei *O. oblique-annulatum* dagegen abnimmt. D. h. Exemplare von 1 cm Durchmesser sind schwer unterscheidbar; schon bei 1,5 cm Durchmesser ist dagegen eine Verwechselung von *O. cyclophorum* und *oblique-costatum* kaum mehr möglich. Auch der Siphon liegt verschieden: bei *Orthoceras oblique-annulatum* subcentral, bei *Orthoceras cyclophorum* (jung) marginal und rückt bei vorschreitendem Wachstum etwas nach der Mitte.

Orthoceras orientale FLIEGEL von Padang steht *Orth. cyclophorum* sehr nahe; der Siphon liegt marginal und die kräftige Sculptur stimmt ebenfalls mehr mit der Art der Salt Range überein.

Alle vorliegenden Arten konnten in den Originalen studirt werden; von *O. oblique-annulatum* (Lo-ping), liegen fünf Exemplare vor.

Orthoceras cf. *bicinctum* ABICH.

— — *Orthoceras bicinctum* ABICH bei KAYSER IV T. 9 f. 13.

Von Djulfa liegen mir zwei selbstgesammelte, zweifellos mit *Orth. bicinctum* ABICH idente Bruchstücke¹⁾ vor; der Vergleich mit dem Stücke von Lo-ping ergab, dass Letzteres etwas gröber gerippt ist. Auf drei Querringe von *Orthoceras bicinctum* s. str. kommen nur etwa zwei bei *Orthoceras* cf. *bicinctum*. Eine genauere Beschreibung oder Abtrennung verbietet sich durch die fragmentare Erhaltung des einen vorliegenden Exemplars.

¹⁾ Auf der Etiketle von ARTHABER unrichtig als *Orthoceras annulatum* bezeichnet. — Vergl. *Orth. bicinctum* ABICH, *Djulfa* T. 4 f. 5 und f. 9 (*Orth. annulatum*). Letzteres ist kaum von *Orthoceras cyclophorum* zu unterscheiden.

Orthoceras an Dentalium ? sp.

Das in Bd. IV T. XIX, f. 12 abgebildete Fragment könnte zu einer Wohnkammer von *Orthoceras* oder zu einem *Dentalium* gehören. Der schräge Verlauf der durch stärkere Rippen unterbrochenen Anwachsstreifen lässt leider keine Entscheidung zu.

GASTROPODA.

Bellerophon sp. cf. *B. Jonesianus* WAAGEN.

Taf. 16, Fig. 5a—c.

Vergl. WAAGEN *Salt. Range* T. 13, f. 1, 2. *Nautilus an Warthia* E. KAYS. T. XIX, f. 5.

Der kleine Steinkern, den KAYSER unter dem obigen Namen beschreibt, gehört sicher zu *Bellerophon*, d. h. die Präparation zeigt weder Kammerwände noch den für *Warthia* bezeichnenden breiten und flachen Ausschnitt. Jedenfalls steht das Exemplar dem oberdyadischen *Bellerophon Jonesianus* WAAG. recht nahe. D. h. es besass eine dicke Schale und ziemlich flache, niedergedrückte Windungen. Unter den zahlreichen Schalenexemplaren von Warcha und Virgal finden sich einzelne kleine Schalenexemplare, die ganz genau übereinzustimmen scheinen (Taf. 16, Fig. 6a, b). Doch lässt die ungleichartige Erhaltung keine sichere Entscheidung zu.

Vorkommen: Lo-ping; ein Exemplar.

Platyceras Producti nov. sp.

Taf. 19, Tafelerklärung.

Eine merkwürdige Gesellschaft winziger Mollusken, die unten beschriebene *Gevilleia pracangusta* und ein kleines *Platyceras* fanden sich — als bisher übersehene Formen — auf der Rückseite eines *Productus hemisphaerium* KUTORGA von Lo-ping.

Das kleine *Platyceras* besitzt eine wenig eingekrümmte Spitze und eine flache dreiseitig begrenzte Schale. Am ähnlichsten ist ihm das grosse *Platyceras aequilaterale* HALL., während obercarbonische Arten¹⁾ eine durchaus abweichende Gestalt besitzen.

Platyceras-Arten von diesem palaeozoischen Habitus sind bisher weder aus der *Salt Range* noch aus dem Himalaya, weder von Djulfa noch von Sicilien beschrieben worden. Doch kann das Vorkommen dyadischer Formen nicht weiter auffallen, da, wie KOKEN²⁾ hervorhebt, eine sichere Unterscheidung von *Capulus* (Mesozoisch-Recent) und *Platyceras* nicht möglich ist; Letzteres umfasse mehr die kugeligen, deutlich spiralen Gestalten.

¹⁾ Das kantige *Plat. parasiticum* TRAUTSCH von Miatschkowo und das schlanke *Platyceras nebruscense* MEEK aus Illinois.

²⁾ *Leitfossilien*, p. 133.

³⁾ Aus dem Untercarbon von Cranfordville (Nordamerika).

LAMELLIBRANCHIATA.
GENUS AVICULOPECTEN.

Aviculopecten Mac Coyi MEEK et HAYDEN.

Taf. 17, Fig. 2—4.

— — KAYSER IV, T. XX, f. 6, p. 167.

— — *Pseudomonotis aff. deplanatae* WAAG.

Vergl. *Pseudomonotis deplanata* WAAGEN. *Salt Range fossils*, T. 26, f. 17.

Die Gattungsbestimmung des vorliegenden Fragmentes als *Aviculopecten* wird durch ein vollständiges Exemplar von Jabbi in der Salt Range bestätigt (Taf. 17, Fig. 2). Doch unterscheidet sich dieses einzige vollständig erhaltene Stück durch den Besitz von 6 Hauptrippen während *Aviculopecten Mc. Coyi* (Fig. 3—4) deren 8 aufweist.

Im Uebrigen stimmt die deutlich gitterförmige feine Sculptur zwischen den mit schuppigen Stacheln versehenen Hauptrippen und die allgemeine Form so gut überein, dass ich das Exemplar von Jabbi nur als Varietät der Loping-Form deuten möchte.

Dagegen stimmt der *Aviculopecten* von Lo-ping in der Sculptur und Rippenzahl vollkommen mit einer indischen Muschel überein, von der W. WAAGEN ein Fragment als *Pseudomonotis deplanata* beschrieben hat¹⁾. Ein etwas besser erhaltenes Exemplar von Chideru (Taf. 17, Fig. 4) gestattet den Nachweis der Identität mit *Aviculopecten Mc. Coyi* MEEK und HAYDEN bei KAYSER.

Die vorliegende Gruppe von *Aviculopecten* ist auf die Dyas (mittleren Productuskalk und Lo-ping) beschränkt; die formenreiche Entwicklung der carbonischen *Aviculopecten*-Arten umschliesst nichts Aehnliches.

Aviculopecten pseudoctenostreon Waag. var.

Taf. 17, Fig. 1 a, 1 b.

— — *Aviculopecten* sp. E. KAYSER IV. S. 168, Taf. XX, f. 6.

— — *Aviculopecten pseudoctenostreon* WAAGEN *Salt Range fossils*, p. 306, Taf. 23, f. 7.

Die Präparation des schon von KAYSER abgebildeten Bruchstückes ergab die nahezu vollständige Uebereinstimmung mit einer von WAAGEN beschriebenen Art aus dem mittleren Productus-Kalk der Salt Range. Der einzige Unterschied besteht darin, dass das etwas kleinere chinesische Exemplar 17, das grössere Stück von Virgal 15 Rippen aufweist.

Die sonstigen Unterschiede beruhen auf der abweichenden Erhaltung. Das Schalen-Exemplar aus den Kalken der mittleren Productus-Stufe (Fig. 1 a) ist vollkommen deutlich und unverzerrt, das chinesische Stück ist ein plattgedrückter Steinkern (Fig. 1 b) und ausserdem etwas in die Länge gezogen.

¹⁾ *Salt Range fossils*, t. 26, f. 16, 17, p. 285.

Ueber die nahezu vollständige Identität sind trotz der Verschiedenheit der Rippenzahl Zweifel möglich; ich bezeichne das chinesische Exemplar daher als »var.« ohne besonderen Namen.

Vorkommen: Lo-ping 1 Exemplar; Salt Range: Oberer Productus-Kalk (WAAGEN's Original-Exemplar); mittlerer Productuskalk, Virgal, Taf. 17, Fig. 1.

PSEUDOMONOTIS.

Pseudomonotis cf. garforthensis KING. sp.

Taf. 17, Fig. 5.

— — *Pseudomonotis garforthensis* KING. sp., WAAGEN, *Salt Range fossils*, T. 22, f. 3.

— — *Aviculopecten* sp. E. KAYSER IV, T. XX, f. 4.

Das bei KAYSER l. c. ganz charakteristisch abgebildete Bruchstück ist der Abdruck des Vordertheils der concaven rechten (Unter-)Klappe einer *Pseudomonotis*. Ein Exemplar von *Pseudomonotis garforthensis* von Warcha in der Salt Range (Mittlerer Productus-Kalk, Zone der *Xenodiscus carbonarius*) stimmt abgesehen von der Grösse recht gut mit der Form von Lo-ping überein. Die bezeichnende, aus kräftigen Rippen und unregelmässig eingeschobenen schwächeren Radialstreifen bestehende Sculptur und die auf einen fast kreisförmigen Umriss hindeutenden Anwachsstreifen stimmen gut überein. Der Hauptunterschied besteht in der geringeren Grösse des indischen Exemplars¹⁾ und der dementsprechend feineren Sculptur desselben. Vergleicht man jedoch die in entsprechendem Abstände vom Wirbel gelegenen Theile der Oberfläche, so stimmen beide Stücke vollkommen überein. Nur die fragmentare Erhaltung des chinesischen Stückes schliesst eine ganz präzise Bezeichnung aus. Der ergänzte Umriss ist nach dem indischen Stücke gezeichnet.

Oxytoma nov. sp. aff. *O. laevicostata* NETSCHAJEW.

Taf. 15, Fig. 5, 6.

— — *Avicula* sp. ? KAYSER IV, T. XX, f. 7, S. 168.

— — Vergl. *Oxytoma laevicostata* NETSCHAJEW bei DIENER, *Permian fossils of the Kuling series of Spiti*, Taf. 8, Fig. 10.

Fragmente wie die vorliegenden sind sehr misslich zu bestimmen und ich kann nur hervorheben, dass in der allgemeinen Form und den Grundzügen der Sculptur eine unbestreitbare Aehnlichkeit zwischen den beiden abgebildeten Stücken besteht. Die Aehnlichkeit beruht besonders in dem Auftreten bündelförmiger Radialstreifen auf den Hauptrippen. Diese letzteren sind allerdings bei der Form von Lo-ping (Fig. 6) gleich gross, bei dem Exemplar aus Jabbi (Fig. 5) deutlich alternirend. Dieses Alterniren kennzeichnet auch die citirte Abbildung DIENERS, auf der jedoch die Bündelung der Rippen nicht sichtbar ist.

¹⁾ Das etwa halb so gross ist wie der Abdruck von Lo-ping.

Es ist wie gesagt die Bestimmung derartiger Fragmente keine erfreuliche Sache. Ein moderner Habitus wird der Fauna immerhin durch das Auftreten einer mesozoischen Gattung verliehen, und eine Neuabbildung war nothwendig, da das Exemplar von Lo-ping gar nicht präparirt war.

Gervilleia Subgen. *Angustella* L. WAAG.

Für die eigenthümliche stark verlängerte *Gervilleia angusta* MSTR. der Cassianer Schichten hat L. WAAGEN vor Kurzem einer früheren Anregung von mir folgend das Subgenus *Angustella* aufgestellt. *Angustella* besitzt im Innern die wenig zahlreichen Zähne der einen Hauptgruppe von *Gervilleia*, unterscheidet sich aber im Aeussern durch die enorm verlängerten Schalen auf den ersten Blick.

Gervilleia (*Angustella*) *praeangusta* nov. sp.

Taf. 19, Tafelerklärung.

Auf der Rückseite eines Exemplars von *Productus hemisphaerium* KUT (= *plicatilis* KAYS.) findet sich eine bisher unbeachtet gebliebene kleine Aviculidenschale, die ganz ausserordentlich an *Gervilleia angusta* erinnert. Die Uebereinstimmung ist so gross, dass ich die Beschreibung am kürzesten durch Vergleich mit der mitteltriadischen Form geben kann. Bei *G. praeangusta* sind Vorder- und Hinterflügel weniger scharf vom Haupttheil der Schale abgegrenzt als bei *G. angusta*. Dieser Haupttheil ist ferner bei *G. praeangusta* zu einer kantigen Wölbung erhoben, bei *G. angusta* flach. Die Dimensionen der Schale sind noch etwas geringer als bei der Cassianer Zwergform.

Obwohl die chinesische Art das Schloss nicht zeigt, möchte ich sie wegen ihrer bezeichnenden Form doch unbedenklich zu *Gervilleia* stellen und glaube das Gleiche auch für »*Avicula*« *chidruensis* WAAG. (*Salt Range Fossils*, T. 20, f. 9) annehmen zu dürfen. Die genannte Form der oberen Productuskalke ist grösser und vor allem etwas breiter als die chinesische Art, ähnelt ihr aber im Allgemeinen ausserordentlich.

Vorkommen: *Gervilleia* (*Angustella*) *praeangusta* liegt nur in einem Exemplar von Lo-ping vor.

MYALININAE.

Die bei Lo-ping gefundenen 4 Exemplare von *Myalina* rechnet E. KAYSER (IV, S. 169) sämmtlich zu einer von ihm neu benannten Art *M. trapezoidalis* (IV, T. XXI, f. 1—4).

Die Präparation der z. Th. falsch orientirten (T. XXI, f. 2) z. Th. ungenau gezeichneten (T. XXI, f. 4) Stücke lehrt jedoch, dass es sich um drei verschiedenartige Formen handelt, von denen nur eine zu *Myalina s. str.* (T. XXI, f. 1), die anderen jedoch zu *Lieba* WAAGEN gehören. Zwei von diesen Arten lassen sich genauer bestimmen, die dritte (mangelhaft erhaltene) (T. XXI, f. 3) gehört wahrscheinlich zu *Lieba indica* WAAG.

MYALINA S. STR.

Myalina trapezoidalis KAYS. em. FRECH.

Taf. 15, Fig. 4.

— — Vergl. IV, T. 21, F. 1, *ceteris exclusis*, p. 169.

Die Angaben der Beschreibung E. KAYSER's beziehen sich eigentlich nur auf Fig. 1, d. h. auf das einzige richtig orientirte und bildlich correct gezeichnete Exemplar, dessen Abbildung allerdings auch viel zu flach wirkt und daher wiederholt werden musste. Der durch die Kürze des Ligamentrandes bedingte trapezoidische Umriss unterscheidet die chinesische Art, wie E. KAYSER zutreffend bemerkt, von verwandten amerikanischen Formen. Von diesen liegen mir *M. subquadrata* SHUM. Fig. 3 (= *Myalina ampla*) und *M. recurvirostris* in Original-exemplaren vor. Diese zwei unterscheiden sich ausserdem noch durch undeutlichere Abgrenzung des Hinterflügels und zeigen eine bemerkenswerthe Ungleichklappigkeit: Die linke Klappe ist wesentlich stärker gewölbt als die rechte. Man wird demnach eine nähere Beziehung zwischen der chinesischen Dyas-Art und den amerikanischen Carbonformen kaum annehmen können.

Ein Exemplar von *M. trapezoidalis* liegt vor.

Vorkommen: Lo-ping.

LIEBEA WAAG.

Taf. 15, Fig. 1a—2.

Die Gattung ist durch den Besitz von kleinen reihenförmigen Schlosszähnen unter der Ligamentlinie gekennzeichnet, die WAAGEN zuerst an Steinkernen der *Lieba Hausmanni* erkannte, aber als Ligamentgruben deutet. Aeusserlich ist die undeutliche Abgrenzung des Hinterflügels bemerkenswerth. Das Vorhandensein eines schwach ausgeprägten vorderen Ohres in der linken Klappe wie es WAAGEN als charakteristisch für seine Gattung beschreibt, ist bei *Lieba sinensis* angedeutet.

In der Auffassung dieses Schlosses weiche ich wesentlich von WAAGEN's Beschreibung ab (*Salt Range*, p. 224). WAAGEN verfügte nur über mangelhaft erhaltene Schlosspräparate und kam dadurch zu der Auffassung, dass das Ligament zwar bei Jugendformen linear sei, sich später aber in 4—5 Ligamentgruben (»spits«) zurückzöge. Doch beweist das gut erhaltene Exemplar (Fig. 1b, c), dass auch in erwachsenen Stücken deutliche Schlosszähne — nicht Ligamentfurchen — unter einem linearen Ligament liegen.

Mit *Myalina* stimmt *Lieba* darin überein, dass die linke Klappe stärker gewölbt ist als die rechte; ein kleines Vorderohr ist auch bei *Myalinoptera* FRECH beobachtet worden. Ich selbst habe früher (*Devonische Aviculiden Deutschlands*, p. 203) auf Grund der Diagnose WAAGEN's *Lieba* enger an *Mytilus* anschliessen zu müssen geglaubt. Das Schlosspräparat von *Lieba sinensis* (Fig. 1b, c) beweist jedoch, dass es sich um eine Parallelform zu *Myalina* handelt. Die schloss-tragende *Pterinacea* verhält sich ähnlich zu *Avicula* wie *Lieba* zu *Myalina*.

Liebea indica ? WAAG.

Taf. 15, Fig. 2.

— — WAAGEN *Salt Range fossils* T. 20 f. 5, T. 24 f. 13, p. 295.

Im Gegensatz zu dem trapezförmigen Umriss von *M. trapezoidalis* s. str. ist *Liebea indica* eine Muschel von schmal elliptischer Form mit zugespitztem Wirbel.

Der Umriss des WAAGEN'schen Originalexemplars zeigt eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung mit dem kleinen von E. KAYSER auf Fig. 3 Taf. XXI dargestellten Stück. Letzteres war gänzlich unpräparirt, so dass es trotz der handgreiflichen Formverschiedenheit verwechselt werden konnte. Doch ist auch jetzt keine ganz sichere Bestimmung möglich, da der grössere Theil des Exemplars nur als Steinkern erhalten ist. Ein kleiner Unterschied des WAAGEN'schen Originals — das Vorhandensein einer ohrenartigen Vorbiegung auf der Vorderseite — ist möglicherweise auf Wachsthumverschiedenheiten zurückzuführen.

Die Uebereinstimmung des Schalenumrisses, die sich aus unserer combinirten Figur ergibt, mag eine vorläufige Identificirung der indischen Art mit dem Stück von Lo-ping rechtfertigen. *Liebea indica* kennzeichnet den unteren Productuskalk d. h. ein Aequivalent des deutschen höheren Rotliegenden.

Liebea sinensis n. sp.

Taf. 15, Fig. 1a—d.

— — *Myalina trapezoidalis* E. KAYSER ex parte T. XXI, f. 2, 4 cet. excl.

Die Identificirung der vorliegenden Stücke mit *Myalina trapezoidalis* ist darauf zurückzuführen, dass Fig. 2 (= Taf. 15 Fig. 1a) ziemlich ungenau gezeichnet und ausserdem um ca. 30° gegenüber der Orientirung der anderen drei Exemplare verschoben ist. Fig. 4 bei KAYSER (Taf. 15 Fig. 1d) ist vollkommen verzeichnet und auf Grundlage dieser falschen Darstellung der Fig. 1 ähnlich geworden. Die Präparation der Unterseite von Fig. 4 ergab zunächst das Vorhandensein von 5—6 kleinen Reihenzähnen unterhalb der Ligamentfläche (Taf. 15 Fig. 1b, c). Der Oberrand der Schale, welcher der Ligamentfläche entspricht, ist bis auf ein kleines Bruchstück fortgebrochen. Dieses Fragment ist jedoch — unmittelbar unter der Zahl 4 auf der KAYSER'schen Abbildung — als Gestein fälschlich durch dunklere Zeichnung von der Schale unterschieden; ausserdem ist der Unterrand als fast ebenso weit vorspringend gezeichnet wie auf Fig. 1. Auf Grund dieser Zeichenfehler kommt dann eine Form zu Stande, die mit dem Vorbild nur noch ganz entfernte Aehnlichkeit besitzt.

Orientirt man Fig. 2 und 4 richtig, so haben wir eine grosse dickschalige Muschel von breit-elliptischem, an *Mytilus* erinnernden Aussehen vor uns, bei der der niedere Hinterflügel nur wenig hervortritt. Fig. 4 entspricht in der Grösse fast ganz genau der auf der Mitte des Steinkernes (Fig. 2) ausgeprägten Anwachs-furche. Auch Fig. 2 ist abgesehen von der unrichtigen Orientirung ungenau gezeichnet, da die Muschel thatsächlich im Sinne des Oberrandes verlängert ist.

Von der schmalen *Liebea indica* (Taf. 15 Fig. 2) unterscheidet sich *L. sinensis* durch breit-elliptische Form sowie undeutliche Ausbildung des Hinterflügels.

L. sinensis ist die grösste bisher bekannte Art der Gattung. *L. indica* steht etwa in der Mitte zwischen der ostasiatischen Form und der verkümmerten vornehmlich im europäischen Zechstein vorkommenden *L. Hausmanni*.

Vorkommen: *L. sinensis* ist bisher nur in zwei Exemplaren von Lo-ping bekannt geworden.

Pinna confutsiana E. KAYSER.

— — *Pinna confutsiana* IV, S. 170, T. 20, f. 1.

Der vierseitig pyramidale Querschnitt, den diese Art und die verwandte *Pinna Richthofeni* FLIEGEL¹⁾ besitzt, beruht sowohl auf dem bei beiden Arten wahrnehmbaren Doppelbogen der Sculptur, wie auf der Vertheilung der Radialstreifen. Diese Streifen sind auf die oberen Segmente der Schalen beschränkt, während die unteren Segmente nur Anwachsstreifen tragen.

Die ältere, schon im Untercarbon auftretende Gruppe von *Pinna* (die »atrinen« Pinnen von Adams) tragen Radialstreifen auf der ganzen Schalenoberfläche und die Anwachsstreifen beschreiben daher keinen Doppelbogen. (Ein Beispiel dieser *Pinna* ist *P. flexicostata* aus dem englischen Kohlenkalk).

Bei dem einzigen vorliegenden Exemplar sind allerdings auf der Oberseite der Schale keine Radialstreifen mehr sichtbar; doch dürfte dies Fehlen lediglich auf der ungünstigen Erhaltung beruhen. Ober- und Unterseite sind ausserdem dadurch unterscheidbar, dass oben die Anwachsstreifen nur schwach gebogen, am Unterrande aber steil zurückgezogen sind. Ich konnte dies aus dem Vergleich mit der besser erhaltenen *Pinna Richthofeni* FLIEGEL folgern und daraus weiter schliessen, dass in der Beschreibung E. KAYSER's oben und unten verwechselt ist. Die angebliche Ligamentgrube liegt am Unterrande der Schale. Auch in der Beschreibung FLIEGEL's ist die Angabe zu berichtigen, dass die Anwachsstreifen von *P. Richthofeni* einen einfachen Bogen bilden. Vielmehr ist der Knick des Doppelbogens bei der sumatranischen Art viel schärfer ausgeprägt, als bei *Pinna confutsiana*. Die nahe Verwandtschaft beider Arten ist wichtig, da auch die Kalke von Sumatra nach VOLZ grossentheils der Dyas angehören.

Vorkommen: 1 Exemplar von Lo-ping.

Schizodus truncatus KING.

Vergl. Taf. 15, Fig. 7.

= *Schizodus lopingensis* KAYS. IV, T. 20, f. 3.

= ? *Schizodus rotundatus* BROWN bei WAAGEN, *Salt Range fossils* T. 19, f. 11, 12²⁾.

Die schmale Form, welche die Abbildung bei E. KAYSER darstellt, beruht

¹⁾ *Palaeontogr.*, Bd. 48, S. 106, Taf. 7, f. 11.

²⁾ Die Abbildung WAAGEN's ist, wie ich in der *Lethaea palaeoz.* II S. 574 betonte, als *Schizodus truncatus* KING (= *rotundatus* WAAG. non BROWN) zu bezeichnen.

darauf, dass der grösste Theil der Oberfläche im Gestein verborgen war. Die Präparation förderte einen mit *Schizodus rotundatus* BROWN (l. c. T. 19, f. 11) übereinstimmenden nach vorn ausgedehnten runden Umriss zu Tage. Leider erwies sich trotz aller angewandter Mühe eine vollständige Freilegung der Schale als unmöglich.

Es muss daher unentschieden bleiben, ob die KAYSER'sche Art aufrecht zu erhalten, oder mit *Schizodus rotundatus* zu vereinigen ist, der sie zweifellos sehr nahe steht.

Ein etwas besser erhaltenes Exemplar des *Schizodus rotundatus* BROWN, das von Wus-shi-yan (Prov. Hupéi) stammt, ist auf Taf. 15, Fig. 7 abgebildet.

BRACHIOPODA.

Dielasma acutangulum WAAG.

Taf. 20, Fig. 3a, b.

1882 *Terebratula hastata* KAYS. non SOW. var. IV T. 23, f. 9, S. 174.

1884 *Dielasma acutangulum* WAAGEN, *Salt Range* T. 26, f. 1, 2, p. 353.

Die alte *Terebratula hastata* hat sich im Wesentlichen in die formenreiche Gattung *Dielasma* verwandelt und von den zahlreichen dyadischen Arten stimmt die oben citirte ganz gut mit dem verdrückten Exemplar von Lo-ping überein. Allerdings ist das Lo-pinger Exemplar etwas dicker als die Abbildungen WAAGEN's und erinnert mehr an *Dielasma problematicum* WAAG. (l. T. 26 f. 3). Doch stimmt die schwächere Faltung des Stirnrandes besser zu *D. acutangulum*.

In Bezug auf das Dickenwachsthum bilden zwei Exemplare aus dem mittleren Productuskalk von Chideru den Uebergang zwischen der Form von Lo-ping und den beiden aus dem oberen Productuskalk stammenden Exemplaren, die WAAGEN auf Fig. 1 und 2 seiner Taf. 26 abbildet. Es scheint also, dass *D. acutangulum* sich im mittleren Productuskalk von *D. problematicum* abtrennt und dass somit die älteren Exemplare dieser Art noch näher stehen als die jüngeren.

Vorkommen: Lo-ping 1 Exemplar; mittlerer und oberer Productuskalk des Pandschab und von Tongking (San-xa).

RETZIA; Subgenus *Hustedia*.

Retzia (Hustedia) grandicosta DAV. sp.

Taf. 16, Fig. 7a—8b

1882. *Retzia compressa* KAYSER non MEEK IV p. 176, T. 22, f. 1—4.

1884. *Eumetria grandicosta* WAAGEN, *Salt Range* p. 491, T. 34, f. 6—12.

1899. *Eumetria cf. grandicosta* DAVIDSON bei DIENER, *Authocoliken fossils from Kashmir and Spets* p. 34, t. 6, f. 10.

1900. *Hustedia grandicosta* FLIEGEL, *Palaeontogr.* XVIII p. 132.

Die in schwacher Vergrößerung oder unvergrössert ausgeführten Abbildungen KAYSER's ähneln den Abbildungen WAAGEN's, die in starker Vergrößerung aus-

geführt sind i. a. recht wenig. Trotzdem hat FLIEGEL die Uebereinstimmung richtig erkannt und ich kann diese Bestimmung an der Hand eines sehr umfangreichen Vergleichsmaterials aus der Salt Range nur bestätigen. Die Art erreicht hier in dem mittleren Productuskalk die Höhe ihrer Entwicklung und zeigt auch mannigfache z. Th. noch nicht beschriebene Varietäten sowie eine verwandte Form, *R. indica*. Das erste Auftreten von *R. grandicosta* fällt in das oberste Carbon Russlands.

Vorkommen: Lo-ping; 4 durchgängig kleine Exemplare sowie ca. 40 Vergleichsstücke aus Indien.

Die Durchschnittsgrösse der chinesischen Exemplare beträgt bei dieser Art — wie im allgemeinen — nur etwa ein Drittel der specifisch übereinstimmenden Formen aus der Salt Range.

SPIRIFER.

Spirifer (Reticularia) indica WAAG.

Taf. 28, Fig. 4a, 4b.

- = *Spirifer lineatus* E. KAYS. (non MART.) ex parte IV T. 22 f. 7, 8.
- = *Reticularia indica* WAAGEN Salt Range T. 43 f. 5. (Mittlerer Productuskalk).
- = *Reticularia affinis* GEMMELLARO Fiume Sosio T. 34 f. 5—8 (*Rocca di S. Benedetto*).

Ausser der auf Fig. 8 abgebildeten grossen Stielklappe und dem kleinen Jugendexemplar (Fig. 7) rechne ich noch eine nicht abgebildete Brachialklappe hierher, die handschriftlich von E. KAYSER als *Sp. lineatus* bezeichnet ist. Die Art unterscheidet sich im Umriss durch grössere Breite von dem eiförmig runden *Sp. Waageni*. Vom Fiume Sosio, wo auch *Sp. Waageni* vorkommt ¹⁾, liegen zwei gut erhaltene Exemplare vor, die durchaus mit den chinesischen Stücken übereinstimmen und deren Bestimmung erleichtern. Auch von Djulfa liegen zahlreiche von mir gesammelte Stücke vor. Die von LOCZY beschriebene und abgebildete »breite Form« von *Reticularis Waageni* dürfte ebenfalls hierher gehören.

Spirifer (Reticularia) Waageni LOCZY em.

Taf. 28, Fig. 2a—3.

- = *Spirifer lineatus* KAYS. (non MART.) ex parte T. 22 f. 6 cet excl.

Die mittelgrosse schmale Form stimmt im Umriss und Sculptur vollkommen mit der bei Djulfa häufigen *Sp. Waageni* überein, die LOCZY zuerst von Yer-ka-lö (Südchina) benannt hat (vergl. unten). Auch die Sculptur ist vollkommen übereinstimmend. Als einziger Unterschied könnte man die etwas geringere Dicke der chinesischen Exemplare angeben. Doch nehme ich keinen Anstand trotz

¹⁾ Die Angabe in *Lethaea pal.* p. 569, dass *Sp. affinis* GEMM. mit *Sp. Waageni* ident sei, ist also dahin zu berichtigen, dass Letzterer in Sicilien vorkommt, sich jedoch von *Sp. affinis* unterscheidet; *Sp. (Reticularia) indicus* WAAG. ist früher beschrieben als *Sp. affinis*. Letztere verfällt also der Synonymik von *Sp. (Reticularia) indicus*.

dieser minimalen Differenz die chinesische Form mit der armenischen zu identifizieren. Ueber das Vorkommen s. unten.

Die beiden anderen von E. KAYSER als *Sp. lineatus* im Text, als *Sp. ellipticus* auf dem Etikett bezeichneten Exemplare (T. 22 f. 7, 8) gehören zu dem Subgenus *Martinia*.

SUBGENUS MARTINIA.

Spirifer (Martinia) semiplanus WAAG.

Taf. 16, Fig. 9—11 b.

= *Spirifer ellipticus (lineatus var.)* KAYSER non PHILL. IV t. XXII f. 10 cet. excl.

Die vorher besprochenen *Reticularien* sind sowohl unter sich, wie mit *Sp. lineatus* bzw. *ellipticus s. str. (non KAYSER)* nahe verwandt. Die Mehrzahl (11) der vorliegenden von E. KAYSER als *Sp. ellipticus* bezeichneten Stücke gehört jedoch zu *Martinia*, d. h. zu einer verschiedenen als Untergattung oder als Gattung aufgefassten Gruppe. Die Sculptur von *Reticularia* und *Martinia* ist durchaus verschieden. Bei *Reticularia* verhältnissmässig weit entfernte Anwachsstreifen, die quer gezähnt sind, während die Zwischenräume glatt erscheinen (Taf. 28 Fig. 2c), bei *Martinia* dicht gedrängte, sehr feine Anwachsstreifen und ebenso feine radiale Strahlen, die jene kreuzen aber keine Zähnelung der Anwachsstreifen bedingen (Taf. 16 Fig. 11 b).

Abbildungen und Originalexemplare von *Sp. (Martina) semiplanus* aus der Salt Range Fig. 10 unterscheiden sich in Nichts von den chinesischen Exemplaren (Fig. 9, 11).

Sowohl in China wie in Pandschab sind nur vereinzelt Arten von *Martinia* bisher nachgewiesen worden. Dagegen finden sich am Fiume Sosio zahlreiche Species und Varietäten, die durch Uebergänge verbunden sind. Somit ist die formenreiche Entwicklung der Martiniengruppe in Sicilien erfolgt und von hier wanderten wahrscheinlich vereinzelt Formen nach Osten in das Meer des Productuskalkes und in die paralischen Regionen von Südchina aus.

Die Lo-ping-Stücke stimmen durchaus überein mit einem aus Warcha stammenden Exemplar der *Martinia semiplana* WAAGEN.¹⁾ Sinus und Wulst, die gleichmässig eingesenkte Stirnwand, endlich die Schnabelregion stimmen vollkommen — trotz des Grössenunterschiedes — überein (Taf. 10, Fig. 10a—c).

Auch am Fiume Sosio in Sicilien finden sich zwei »Arten« *Martinia triquetra* GEMM.²⁾, eine grössere und *Martinia Ceres* GEMM., eine kleinere Form, die von *Martinia semiplana* kaum unterscheidbar sind. Insbesondere lassen zwei vorliegende Stücke von *Mart. triquetra* nur ganz geringfügige Unterschiede, einen etwas tiefer eingesenkten Sinus und einen etwas schlankeren spitzeren Schnabel, erkennen. Ebensonenig lässt sich *Mart. Ceres* als selbstständige Art festhalten.

¹⁾ Salt Range Productus limestone Fossils, T. 43, f. 4.

²⁾ Calcare con fusuline, T. 32, f. 23—28.

Martinia cf. glabra LOCZY von Tshung-tjen (LOCZY, *Reise d. Grf. SZÉCHENYI*, t. 5, f. 14) dürfte — trotz seiner fragmentaren Erhaltung ebenfalls zu *Martinia semiplana* zu stellen sein. Nur durch directen Vergleich der Originalexemplare liess sich dies Ergebniss erzielen, umso mehr als auch durch eine sehr vorsichtige Präparation etwas mehr von der Area blossgelegt werden konnte. Immerhin ist eine Bestimmung nur mit Vorbehalt möglich.

FAMILIE ORTHIDAE.

Dalmanella subquadrata FLIEGEL.

Taf. 18, Fig. 2.

1883 *Orthis Pecosi* KAYSER non MARCOU IV, p. 177, T. XXIV, f. 1.

1900 *Dalmanella subquadrata* FLIEGEL *Palaeont.*, Bd. 48, p. 126.

Die Unterschiede von *D. Pecosi* bestehen, wie FLIEGEL zutreffend betont hat, in der starken Wölbung beider Klappen, dem subquadratischen Umriss und der Einkrümmung des Wirbels. Fig. 2.

Ich habe die Originale von KAYSER noch mit *Dalmanella indica* Waag. sp. verglichen und feststellen können, dass *D. subquadrata* sich von dieser Art durch gröbere Berippung und viel niedrigere Area der Stielklappe unterscheidet. Auch ist *D. subquadrata* viel länger als die runde oder seitlich ausgedehnte *D. indica*. Fig. 1a (KAYSER) auf deren Schale eine kleine Crinoidenwurzel angewachsen ist, wurde nach erfolgter Präparation noch einmal abgebildet (Taf. 18, Fig. 2).

Die in zwei Exemplaren vorliegende Form von Lo-ping ist also eine der wenigen Local-Arten, die sich ausschliesslich in Südchina finden.

Dalmanella indica WAAG. var.

Taf. 18, Fig. 1a—1c.

Vergl. WAAGEN, *Salt Range*, T. 56, f. 7, 8, 14, 16, p. 177.

= *Orthis Pecosi* KAYSER (non MARCOU) ex parte IV, p. 177.

Die aus dem mittleren China stammenden Dalmanellen stehen zweifellos den mir vorliegenden Originalexemplaren aus der Salt Range ausserordentlich nahe. Leider lässt die mangelhafte Erhaltung der verkieselten Schale der indischen Stücke eine directe Vergleichung nicht ganz sicher erscheinen.

Sieht man hiervon ab, so ähneln die von E. KAYSER als *O. Pecosi* bezeichneten, von ihm nicht abgebildeten chinesischen Exemplare einem etwas breiteren Stück von Kalabagh mehr als einem kreisrunden Exemplar von Jabbi. Eine Verwechslung mit *D. subquadrata* ist ausgeschlossen.

Vorkommen: Ein Exemplar von Lo-ping, zwei Exemplare aus der Provinz Hupéi, südl. Wutshang-fu (Coll. v. RICHTHOFEN und Dr. YABE), endlich zwei Stücke aus der *Salt Range*.

Enteles Kayseri WAAG.

Syntrielasma hemiplicata KAYSER non HALL IV, p. 179, T. XXIV, f. 2, 3.

Enteles Kayseri WAAGEN, *Salt Range fossils*, p. 552, Textbild.

Enteles Oehlerti GEMM., *La fauna dei calcari con Fusuline della valle del fiume Sosio*, T. 29, f. 11, 14 (? 12, 13, 15).

Enteles Kayseri SCHELLWIEN, *Fauna der Trogkofelschichten*, t. 1, f. 9—10.

W. WAAGEN hat bereits zutreffend die chinesische Form von der amerikanischen Carbon-Species abgetrennt und sie unter Beifügung einer exacteren Beschreibung im mittleren Productuskalk der Salt Range nachgewiesen.

Es kann ferner m. E. keinem Zweifel unterliegen, dass der von GEMMELLARO aus Sicilien beschriebene *Enteles Oehlerti* bes. die Fig. 11 und 14 d. h. die Exemplare mit wenig gefalteter Stirn und vorwiegend glatter Schale ebenfalls mit *Ent. Kayseri* ident sind. Jedenfalls stimmen drei mir vorliegende Exemplare von Fiume Sosio mit den chinesischen Stücken vollkommen überein. Fig. 12, 13 und 15 bei GEMMELLARO gehören wohl zu *Enteles Waageni* GEMM.

Vorkommen: Lo-ping (2 Exemplare), Salt Range (mittl. Productuskalk), Trogkofelschichten in Krain und Fiume Sosio (beide Palaeodyas.)

Es sei hier die Beschreibung einer isolirten, angeblich aus Shansi stammenden *Enteles*-Art eingefügt:

Enteles meridionalis GEMM.

Taf. 27, Fig. 4a—5b.

— — GEMMELLARO, *i Brachiopodi del Fiume Sosio*, T. 28, f. 10—12.

Die *Enteles*-Arten erreichen ähnlich wie die *Martinien*, *Reticularien* und *Coralliopsiden* in dem Sosio-Kalk Siciliens einen Höhepunkt des Formenreichthums. Mag man mit GEMMELLARO zahlreiche *Enteles*-Arten annehmen oder einzelne der variablen Formen zu Hauptarten und Varietäten gruppieren, jedenfalls ist die Formenmannigfaltigkeit eine sehr grosse.

Aehnlich wie die *Martinien* und *Richthofenien* neigen auch die dyadischen *Enteles*-Arten zu asymmetrischer Entwicklung, während z. B. der bei Teng-jang-tshing vorkommende obercarbonische *Enteles Lamarcki* und *Enteles Kayseri* von Lo-ping ganz symmetrisch gestaltet sind.

Enteles meridionalis mit einem im Gegensatz zu *E. Kayseri* wenig ausgeprägten Sinus und Wulst besitzt 8—9 ziemlich gleich grosse kräftig ausgeprägte eckig begrenzte Falten, die bis zum Wirbel reichen. Bei *E. subaequalis* GEMM., der zusammen mit *E. meridionalis* eine Hauptart bildet, sind die Falten etwas weniger zahlreich und etwas weniger ausgeprägt.

Das eine in Shansi gefundene chinesische Exemplar stimmt vollkommen mit einem zum Vergleich abgebildeten sicilischen Stücke überein. Auch die zwei bezw. drei Zahnstützen sind bei beiden Exemplaren gleich geformt.

Vorkommen: Yang-tshöng-hsiën, Shansi. Leider liess sich über das wichtige Vorkommen Nichts in Erfahrung bringen.

Das Original-Exemplar liegt im British Museum und wurde von W. H. SHOCK gesammelt.

FAMILIE STROPHOMENIDAE

(Unterfamilie Orthothetinae).

Die jungpalaeozoischen Gattungen der Unterfamilie *Orthothetinae* WAAG. lassen sich im Einklang mit SCHELLWIEN etwa wie folgt kennzeichnen:

1. *Streptorhynchus*: ohne eigentliche Septen in der Stielklappe. Aeussere Form sehr veränderlich.

2. *Orthotetes*: zwei Septen in der Stielklappe, bei den älteren Formen divergierend, bei den jüngeren (*Orthothetina*) parallel; äusserlich ähnlich *Derbyia*, mit langem Schlossrand und Area auch in der Brachialklappe.

3. *Derbyia*: Medianseptum in der Stielklappe; Schalen nicht sehr hoch, flach ausgebreitet.

4. *Meckella*: Zwei meist parallele Septen in der Stielklappe, die sich am Schalenboden zuweilen scheinbar zu einem Septum vereinen, Schlossrand kürzer als die grösste Schalenbreite, Schalen hoch, Brachialklappe ohne Area.

In den unten citirten ¹⁾ beiden Arbeiten legt SCHELLWIEN den Hauptwerth auf die Unterscheidung der verschiedenen Gattungen der *Strophomeniden*, während er die Feststellung der Arten infolge des Fehlens von hinlänglichem Vergleichsmaterial aus der Salt Range unvollendet lassen musste. An sich sind die Stücke von Lo-ping zwar nicht ungünstig erhalten, zeigen aber selten zwei Klappen im Zusammenhang, sodass die Berücksichtigung indischer und persischer Arten recht wesentlich war. Immerhin liess sich auch ohne diese Vergleichsstücke feststellen, dass *Orthotetes* bzw. *Orthothetina* bei Lo-ping vier verschiedene, im Folgenden kurz gekennzeichnete Arten umfasst, während *Derbyia* durch zwei Formen, *Streptorhynchus* durch das weit verbreitete Leitfossil des Zechsteins *Str. pelargonatus* vertreten wird. Der »*Streptorhynchus crenistria senilis*« KAYSER non PHILL. umschliesst also eine ganze Faunula von sieben Arten, die sich auf drei Gattungen vertheilen.

STREPTORHYNCHUS S. STR.

1. *Streptorhynchus pelargonatus* Schl. sp.

Taf. 18, Fig. 7a—b.

— — Vergl. bes. WAAGEN, *Salt Range Fossils* T. 50 f. 3—5, 7.

Die kleine Form des deutschen und englischen Zechsteins, deren schwache Zahnstützen besonders an den Steinkernen von Humbleton deutlich sichtbar sind,

¹⁾ Die Fauna der Trogkofelschichten in den Karnischen Alpen und den Karawanken I, *Brachiopoden* m. 13 Tafeln. Abh. K. K. geol. R. A., Bd. XVI, Heft 1, 1900, und *Beiträge zur Systematik d. Strophomeniden*. N. Jahrb. 1900. Bd. I, t. 1.

kommt auch bei Lo-ping vor. SCHELLWIEN hat das eine kleine, mit abgesplitteter Schale erhaltene Exemplar in die Verwandtschaft der deutschen Art gestellt (*aff. pelargonatus*); ich möchte das kleine Stück ohne weiteres für ident mit *Str. pelargonatus* halten, um so mehr, als das Bruchstück eines größeren, mit Schalenoberfläche erhaltenen Exemplars vollkommen mit einem indischen Stück (von Jabbi) übereinstimmt.

Bei Letzterem ist besonders bezeichnend die gleichmässige Wölbung von Stiel- und Brachialklappe. Bei *Derbyia* und *Orthothes* sind die Wölbungsverhältnisse durchaus verschieden.

Vorkommen: 3 Exemplare von Lo-ping; ausserdem im mittleren Productuskalk (Zone des *Xenodiscus carbonarius*) und im europäischen Zechstein.

ORTHOTHETES.

2. *Orthothes Kayseri* JAEKEL *sp.*

- = *Streptorh. crenistria senilis* KAYS. non PHILL. IV p. 178 (nicht abgeb.).
- = *Mekella Kayseri* JAEKEL bei FRECH, *Lethaea palaeoz.* II, T. 47 b, f. 7.
- = „ „ FLIEGEL, *Obercarbonische Fauna v. Padang Palaeontogr.* Bd. 48, T. 6, f. 9.

Form der Schale und Anwachsrippen regelmässig gerundet.

Schnabel spitz und wenig gebogen.

Schalenbreite gering.

Von Lo-ping liegen 4 Exemplare vor.

3. *Orthothes persicus* SCHELLW.

Taf. 26, Fig. 3a, b.

- = *Streptorh. crenistria senilis* KAYS. (non auct. ct. PHILL.) IV, T. XXIII, f. 1. cet. excl.
- = *Orthothes circularis*, FLIEGEL, *msct. Palaeontogr.* 48.
- = *Orth. persicus* SCHELLW., *Beitrag zur Systematik der Strophomeniden.* N. Jahrb. 1900, T. 1, f. 2.
- = *Orthothes persicus*, SCHELLW., *Leth. palaeoz.* 2, p. 573, f. 3 und 4. (Textbild.)

Form der Schale und Anwachsrippen regelmässig;

Schnabel spitz und gerade;

Schalenbreite bedeutender (fast doppelt so gross) als bei *O. Kayseri*.

Von Lo-ping liegt nur ein Exemplar, von Tscheharbag (Nordpersien) zahlreichere Vergleichsstücke vor; ich halte das eine Stück von Lo-ping (KAYS. t. XXIII, f. 1) für ident mit *Orth. persicus* von Tschehar bag.

4. *Orthothes eusarkos* Abich. *sp.*

Taf. 26, Fig. 1.

- = *Streptorhynchus crenistria senilis* KAYS. non PHILL. IV. T. 23, f. 2, 3. cet. excl.
- = *Orthothes sp.* SCHELLWIEN, *Strophomeniden* l. c., Fig. 5.
- = *Streptorhynchus Kayseri* SCHELLWIEN (ex parte s. unten).

Form der Schale und Anwachsrippen unregelmässig;
Schnabel gebogen;
Schalenbreite bedeutend.

Auch diese bei Djulfa sehr häufige Form ist bei Lo-ping vertreten, allerdings macht die gänzlich abweichende Erhaltung die Wiedererkennung schwierig. Doch lässt das unregelmässige Wachstum und die immerhin leidlich erhaltene Sculptur des kleinen Exemplars eine vollkommene Uebereinstimmung mit den Exemplaren von Djulfa erkennen. *Orthothes politus* FLIEGEL von Padang steht der Art nahe, besitzt aber eine wesentlich höhere Area.

Von Lo-ping liegen zwei Exemplare der Stielklappe vor; rechnet man ferner *Streptorhynchus Kayseri* SCHELLWIEN hierher¹⁾, so stellen diese beiden Exemplare die Brachialklappen zu den Stielklappen dar.

Für die Zusammengehörigkeit der unter verschiedenen Namen beschriebenen Schalenhälften spricht u. a. auch die Gesteinsbeschaffenheit: Die grosse Mehrzahl der Lo-pinger Fossilien stammt aus kalkigen Schiefen, eine sehr geringe Zahl aus festem eisenschüssigen, rotbraun verwitterndem Kalk, und in diesem letzteren Gestein sind sowohl die Brachial- wie die Stielklappen von *Orth. eusarkos* erhalten. Zu *Orthothes eusarkos* gehört demnach:

1. ? *Streptorhynchus Kayseri* SCHELLWIEN.

2. *Strept. crenistria senilis* KAYS. non PHILL. Bd. IV, T. 23, f. 2, 3, cet. excl.

Durch bedeutendere Grösse und sehr feine Berippung ferner durch kräftige Wölbung und gebogenen Schnabel der Brachialklappe unterscheidet sich die besprochene Abbildung sowie ein zweites Exemplar von *Strept. pelargonatus*. Eine Trennung von dieser Art, wie sie SCHELLWIEN (l. c.) vorschlug, ist also nothwendig. Doch erscheint es mir nach eingehender Vergleichung viel wahrscheinlicher, dass die beiden vorliegenden isolirten Brachialklappen von Lo-ping zu *Orthothes eusarkos* von Djulfa gehören; die Form (starke Wölbung und deutlicher Schnabel) sowie die Sculptur der mir vorliegenden armenischen Steinkerne ist genau dieselbe wie die von *Streptorhynchus Kayseri* SCHELLWIEN.

Ich lasse das KAYSER'sche Original Exemplar von Taf. 23, f. 3, dessen Umriss sehr ungenau wiedergegeben war, noch einmal abbilden und stelle eine nah verwandte Art daneben. Uebrigens zeigen schon die alten 1878 veröffentlichten Abbildungen ABICH's (*Strept. crenistria eusarkos*, ABICH, *Djulfa* t. 6, f. 4) grosse Uebereinstimmung mit dem vorliegenden Lo-pinger Stück.

5. *Orthothes ruber* FRECH (s. u.) von Lo-ping

entspricht der Abb. 6 bei SCHELLWIEN (l. c. t. 1) und kommt in besseren Exemplaren an andern Fundorten vor (Taf. 26 Fig. 4).

¹⁾ Allerdings kann dies nur mit der von SCHELLWIEN mit Vorbehalt hierher gestellten Fig. 3 Taf. XXIII geschehen.

DERBYIA.

Die beiden Gruppen der dyadischen *Derbyia* sind

- a) durch unregelmässiges Wachsthum und gröbere Sculptur (Gruppe der *D. grandis*),
- b) durch regelmässiges Wachsthum und feine Radialstreifen gekennzeichnet. (Gruppe der *D. hemisphaerica*).

Es ist von Wichtigkeit, dass diese beiden Formenreihen sich bis Spitzbergen verbreiten, von wo mir typische Vertreter vorliegen.

6. *Derbyia cf. grandis* WAAG.

Taf. 18, Fig. 4b—d.

— — vergl. WAAG., *Salt Range fossils* t. 51, f. 1, t. 52, f. 1, 3.

Das kleine unregelmässig gewachsene Exemplar einer Stielklappe steht durch äussere Form und kräftige Sculptur den viel grösseren, aber auf gleicher Entwicklungshöhe befindlichen Exemplaren des Pandschab ausserordentlich nahe (Taf. 18 Fig. 4a). Die Gattungsbestimmung d. h. der Nachweis eines Medianseptums ist SCHELLWIEN gelungen, die Vergleichung mit einer bestimmten Art konnte nur auf Grund grösseren Vergleichsmaterials erfolgen.

Von Lo-ping liegt ein wegen geringer Grösse nicht sicher bestimmbares Exemplar, aus der Salt Range zahlreiche Vergleichsstücke vor.

7. *Derbyia Schellwieni n. sp.*

Taf. 18, Fig. 3a—d.

= *Streptorhynchus radialis*, BEYRICH non auct., *Kohlenkalkfauna von Timor* Taf. 1, f. 6 (von Kupang auf Timor).

Ein durch niedrige Area, feine Sculptur und regelmässigen Umriss ausgezeichnetes Exemplar von Lo-ping steht zwischen den beiden von WAAGEN als *Derbyia hemisphaerica* und *Orthothes* (recte *Derbyia*) *semitiplana* bezeichneten Formen. Mit beiden hat *D. Schellwieni* die feine Sculptur gemein und steht in den Wölbungsverhältnissen zwischen ihnen, d. h. *Derbyia hemisphaerica* zeigt eine stark aufgetriebene Brachial- und eine sehr niedrige Stielklappe, während bei *Derbyia semiplana* beide Schalenhälften ungefähr gleich hoch sind. Bei *D. hemisphaerica*¹⁾ ist dementsprechend die Stielklappe ganz schräg vorgestreckt und der Winkel zwischen Area und Seitenkante ist sehr spitz, bei *D. semiplana*²⁾ ist derselbe Winkel dagegen ungefähr gleich einem Rechten. In all diesen Beziehungen hält *Derbyia Schellwieni* genau die Mitte zwischen den beiden extremen Formen.

Ein gut erhaltenes kleines Exemplar von Lo-ping und ein doppelklappiges schon von BEYRICH beschriebenes Stück aus den kieseligen Dyaskalken von Kupang auf Timor lagen zur Vergleichung vor. Ob das Original Fig. 4 Taf. XXIII

¹⁾ WAAGEN, *Salt Range Fossils* T. 54, f. 1—3.

²⁾ WAAGEN, *Salt Range Fossils* p. 608, T. 55, f. 1, 2.

bei E. KAYS. hierher gehört, liess sich nicht feststellen, da das betr. Exemplar nicht aufzufinden war.

MEEKELLA.

Meekella Kayseri JAEK. msc. (s. str.).

Taf. 18, Fig. 5.

= *Meekella striatocostata* ? E. KAYSER non COX IV, t. XXIII, f. 8.

Auf die nahen Beziehungen, die zwischen der chinesischen Form und *Meekella striatocostata* COX bestehen, hat KAYSER zutreffend hingewiesen. Aus der näheren Untersuchung von *Streptorhynchus pectiniformis* (Productuskalk), die E. KAYSER als nothwendig bezeichnet, ergab sich die Zugehörigkeit der letzteren Art zu einer anderen Gattung. (Vergl. Taf. 23, Fig. 3, 4.)

Von *M. striatocostata*, die in mehreren gut erhaltenen Stücken aus Amerika vorliegt (Taf. 18, Fig. 6), unterscheidet sich die Lo-pinger Form

1. durch grössere Breite des Umrisses,
2. durch deutliche Ausprägung der groben Radialrippen, welche von den stets vorhandenen feinen Radialstreifen unabhängig sind und bei *M. Kayseri* kaum angedeutet erscheinen.

Für die bei Lo-ping gefundene Form ist also eine neue Bezeichnung nöthig, für welche ein Manuscript-Name JAEKELS vorliegt.

FAMILIE PRODUCTIDAE.

Productus sumatrensis var. *palliata* (E. KAYS.) em. FLIEGEL.

Taf. 27, Fig. 8.

E. FLIEGEL hat mit Recht auf die Zusammengehörigkeit von drei durch E. KAYSER mit besonderen Namen belegten *Productus*-Arten hingewiesen. Zunächst ist:

1. *Prod. costatus* KAYS. (non auct.) IV, T. XXV, f. 5, 6 absolut ident mit:
2. *Prod. semireticulatus* KAYS. (non auct.) IV. Taf. XXV, f. 3, p. 181.

Beide sind jedoch die Convexklappen zu:

3. *Prod. pustulosus* KAYS. (non PHILL.) var. *palliata* KAYS. IV, T. XXVII, f. 10—13, welche meist der concaven Klappe entsprechen.

Allerdings ist auch Fig. 9 (Taf. XXVII) eine junge Convexklappe, die mit *Prod. »costatus«* und *»semireticulatus«* übereinstimmt. Fig. 10, 11, 12 und 13 sind Concavklappen in verschiedenem Erhaltungszustand (Abdrücke der Aussen- oder Innenseite). Die nahe Verwandtschaft dieser vielbenannten Art mit *Prod. sumatrensis* F. ROEM. unterliegt auch keinem Zweifel, so dass der Name *Prod. sumatrensis* mut. *palliata* (E. KAYS.) em. FLIEGEL beizubehalten ist.

Der echte carbonische *Prod. pustulosus* ist immerhin mit der Dyas-Form verwandt, unterscheidet sich aber durch deutliche Ausprägung der concentrischen Rippen.

Prod. semireticulatus fehlt allem Anscheine nach in der Dyas; die Bestimmung der Art aus der Salt Range beruht auf abgerollten Stücken von *Prod. indicus*.

Prod. semireticulatus BEYR. von Kupang auf Timor gehört zu *Prod. graciosus* WAAG. var. (= »*Prod. timorensis* JAEK.« mscr.)

Die Art ist bei Lo-ping häufig und von der Sumatra-Form nur wenig verschieden. Ausser von Lo-ping habe ich die bezeichnete Art bestimmt von:

1. Pi-ki-hsiën in Honan und
2. einem zweiten Fundort aus der Provinz Hönan.

Diese beiden Vorkommen wurden mir von Herrn Dr. YABE zugänglich gemacht.

Mit der vorstehenden Richtigstellung ist die Verwirrung unter den KAYSER'schen *Productus*-Arten noch nicht beseitigt. Denn unter *Productus semireticulatus* KAYS. (non auct.) von Lo-ping verbergen sich zwei verschiedene Arten:

1. *Productus sumatrensis palliatus* KAYS. em. FLIEGEL.

Hierzu gehört

a) eine concave Klappe, die absolut übereinstimmt mit KAYS. Taf. XXVII, Fig. 12 (d. h. mit der von E. KAYSER als *Prod. pustulosus* var. *palliata* bezeichneten Form).

b) Zwei convexe Klappen, die höchst wahrscheinlich ebenfalls zu *Prod. sumatrensis palliatus* gehören; beide sind jedoch etwas flacher gewölbt und mit flachem Sinus versehen.

2. *Productus graciosus* WAAG. var.

Zwei kleine Exemplare gehören zweifellos in die nächste Verwandtschaft der WAAGEN'schen Art d. h. die Gitterung des Wirbeltheils der Schale und die Zweitheilung der Schale stimmt mit indischen Exemplaren überein; nur ist die Radialrippung der indischen Stücke am Rande kräftiger als die der chinesischen. Indessen nehme ich vorläufig Abstand von der Aufstellung einer Varietät, vor allem weil die beiden Stücke von Lo-ping schlecht erhalten sind. Wenn ich die vorliegende Form bei *Productus graciosus* belasse, so befinde ich mich dabei in Uebereinstimmung mit der bisherigen Praxis. Auch die von DIENER in den tibetanischen Klippen des Chi-ti-chun¹⁾ gefundenen Exemplare des *Productus graciosus* zeigen meist mehr Rippen am Aussenrand als die in der Salt Range vorkommenden Formen. Insbesondere ist dies bei DIENER's Fig. 6 der Fall, die sich durch besonders häufige Theilung der Rippen auszeichnet.

Productus graciosus WAAG.

Taf. 19, Fig. 4a, b.

— — Salt Range fossils T. 72, f. 4—7, p. 691.

= *Productus sinuatus* KAYS. ? non DE KON. IV. t. XXV, f. 8, 8a, p. 181.

= *Productus semireticulatus* KAYS. ex parte (non auct.).

Die im mittleren Productuskalk der Salt Range häufige Art, die jedoch auch schon im Obercarbon auftritt, liegt von Lo-ping in drei Exemplaren vor. Das eine war von KAYSER als »*Productus semireticulatus* jung« bezeichnet und von JAEKEL auf einer Etikette richtig als *Prod. graciosus* bestimmt worden, das zweite

¹⁾ *Chitichun Fossils Himalaya Palaeontologie indica* Ser. V, Vol. I. 113 T. 3 f. 3—7.

wurde von E. KAYSER als *Prod. sinuatus* DE KON. ? abgebildet (l. c.), das dritte weniger gut erhaltene befand sich unter dem unbestimmten Rückstand.

Die Stücke von Lo-ping ähneln in der Zweitheilung der Schale und der bezeichneten Kreuz-Sculptur des Anfangstheils der Oberfläche den vorliegenden Stücken von Warcha (Salt Range), und unterscheiden sich von den Formen der Salt Range durch etwas grössere Zahl der Radialrippen. Doch glaube ich nicht, dass diesem — auch bei den indischen Formen — sehr variablen (WAAG. f. 3—5) Merkmal spezifischer Werth beizumessen ist.

Productus compressus WAAG. var. *mongolica* DIENER.

Taf. 21, Fig. 1 a, b.

1884 *Productus undatus* KAYSER non DEFR. IV, T. XXVI, f. 12, 13, 13a, p. 188. + *Productus cf. cora* KAYSER non D'ORB. p. 184, T. XXVII, f. 5—5 b.

1897 *Productus mongolicus* C. DIENER, *Palaeont. indica* Series XV, 1, 3, T. 4, f. 8—10. — (*Ergebnisse einer geologischen Excursion in Central Himalaya* p. 57).

1900 *Productus mongolicus* DIENER bei FLIEGEL, *Palaeontog.* Bd. 48, p. 130.

Die richtige Deutung der hierher gehörenden Formen ist bereits FLIEGEL gelungen. Wenn ich auf Grund eines grösseren hierher gelangten Materials aus der Salt Range die Form aus dem Himalaya und von Südchina nur als Varietät der nordwestindischen auffasse, so ist das nur eine formelle Abweichung, keine wesentliche Verschiedenheit.

Die verschiedenen hierher gehörenden Formen lassen sich folgendermassen gruppieren:

1. Concentrische Runzeln meist undeutlich:

a) Wölbung kräftig, Schalenform verbreitert: *Prod. compressus* WAAG. s. str. Taf. 21 Fig. 1 c, d.

b) Wölbung flach, Schalenform zugespitzt: *Prod. compressus* var. *mytiloides* WAAG. Taf. 21 Fig. 2.

2. Concentrische Runzeln deutlich:

Wölbung kräftig, Schalenumriss oval: *Prod. compressus* var. *mongolica* DIENER Taf. 21 Fig. 1 a, b.

Bei oberflächlicher Betrachtung scheinen die von E. KAYSER als *Prod. undatus* und *Productus cf. cora* bezeichneten Stücke zu verschiedenen Species zu gehören. Eine genauere Untersuchung zeigt jedoch, dass nur die abweichende Art der Erhaltung das verschiedenartige Aussehen bedingt: *Productus »cf. cora«* zeigt die Oberfläche in guter Erhaltung, und daher sieht man hier die radialen Streifen. *Productus undatus* KAYS. beruht auf Exemplaren, deren Oberfläche abgesplittert ist und daher die feinen Radialstreifen nicht mehr erkennen lässt. *Prod. cf. cora* zeigt den durch zugespitzten Wirbel ausgezeichneten Umriss der Gruppe, ist aber ausserdem zerbrochen und comprimirt. *Prod. undatus* zeigt erst jetzt, d. h. nach erfolgter Präparation, den zugespitzten Wirbel; die scheinbare Verbreiterung auf KAYSER's Fig. 13 a ist nur durch eine falsche Ergänzung entstanden.

GRUPPE DER IRREGULARES WAAGEN.

Productus hemisphaerium KUTORGA.

Taf. 19, Fig. 7 a, b.

- 1878 *Productus striatus* FISCHER bei ABICH, *Bergkalk-Fauna von Djulfa* etc. pag. 35, Taf. V, Fig. 6.
 1878 *Productus striatus* var. *sphaericus*; ABICH, ibidem pag. 36, Taf. VIII, Fig. I.
 1878 *Productus undatus* DEFR.; bei ABICH, ibidem pag. 37, Taf. V, Fig. 10.
 1879 *Productus hemisphaerium* KUT.; bei MÖLLER, *Ueber die bathrologische Stellung des Schichten-systems von Djulfa*. Neues Jahrbuch für Min. pag. 233.
 1884 *Productus plicatilis* KAYS. non SOW. *China* IV, Taf. XXVII, f. 7—8.
 1900 *Productus hemisphaerium* KUT. bei ARTHABER, *Palaeozoicum von Hocharmenien und Persien*. Beitr. z. Palaeont. Oesterr. Ung. XII, S. 257, Taf. 20, f. 2—4.

Die stark gewölbten, im Umriss variablen, mit sehr feinen Anwachsstreifen versehenen Formen finden sich im russischen Zechstein¹⁾ und bei Djulfa. Ich konnte s. Z. diese Uebereinstimmung auf Grund einiger selbst gesammelter Stücke feststellen²⁾ und damit die zuerst von MÖLLER ausgesprochene Ansicht bestätigen. Die Lo-ping-Stücke stimmen wieder mit denen von Djulfa vollkommen überein. Wie wichtig der Nachweis der Verbreitung einer russischen Zechstein-Art bis nach Südchina ist, braucht kaum betont zu werden.

Vorkommen: Lo-ping 5 (oder 6) Exemplare, Djulfa und Russland.

Productus kiangsiensis KAYS.

Taf. 21, Fig. 3 a, b, c.

- 1882 *Productus kiangsiensis* E. KAYS. IV, T. XXVI, f. 6, 7, 11.
 1884 *Productus tumidus*, WAAG., *Salt Range fossils* T. 80, f. 1—3, p. 708.

Der nächste Verwandte dieser bezeichnenden, durch wenig scharfe, undulirende Radialstreifen und durch unregelmässige Stacheln gekennzeichneten Art ist der wenig bekannte *Productus Aagardi* TOULA von Axel Eiland (Spitzbergen).

Ein mir vorliegender Gypsabguss des TOULA'schen Original exemplars zeigt besonders die Uebereinstimmung der Schalenform. Der einzige Unterschied scheint nur in den kräftig concentrischen Anwachswülsten zu bestehen, welche die chinesische Art in der Nähe des Oberrandes zeigt. Unterhalb dieser marginalen Wülste beginnen die in einer regelmässigen Reihe stehenden Stacheln.

In all diesen Merkmalen stimmt die chinesische Art vollkommen mit dem indischen *Productus tumidus* WAAG. überein, der mir in 9 Exemplaren vorliegt.

Die Priorität gebührt dem KAYSER'schen Namen, obwohl eine ganz genaue Feststellung des Zeitpunktes des Erscheinens der betreffenden Lieferung des Salt Range Werkes nicht ohne Weiteres mehr möglich ist. Doch gibt das Referat des

¹⁾ Jedenfalls befinden sich in dem Breslauer Museum russische Exemplare, die mit den bei Djulfa und Lo-ping vorkommenden übereinstimmen.

²⁾ FRECH und ARTHABER, *Palaeozoicum in Hocharmenien und Persien* p. 258. Hier ausführliche Beschreibung; doch ist unsere Fig. 7 a eine durch ungewöhnliche Breite abweichende Form.

Neuen Jahrbuches (1886 I. p. 117) das Jahr 1884 als den Zeitpunkt des Erscheinens des 4ten Fascikels der Salt Range Fossils an.

Der Grund, warum dem Scharfblick WAAGEN's die Uebereinstimmung entging, liegt in der dürftigen Ausführung der Abbildungen im IV. Bande, vor allem in der undeutlichen Wiedergabe der Sculptur. Ich stelle daher die für die Altersbestimmung von Lo-ping wichtige Form neben eine Abbildung aus der Salt Range (Fig. 5). *Pr. kiangsiensis* (= *tumidus* WAAG.) kennzeichnet in der Salt Range den oberen Theil des mittleren Productuskalkes (d. h. die Zone des *Xenodiscus carbonarius*) und den oberen Productuskalk.

Eine mit *Productus sumatrensis* nahe verwandte Art (die sich nur durch das Fehlen der concentrischen Rippen unterscheidet) ist *Prod. asperulus* WAAG. Jüngere Exemplare könnten jedoch im Aeusseren mit *Prod. kiangsiensis* verwechselt werden; doch ist die Sculptur dieser Art (Taf. 21, Fig. 3c) durchaus verschieden.

UNTERGATTUNG MARGINIFERA WAAG.

Die Beziehungen von *Marginifera* und *Productella* zu *Productus* hat G. v. ARTHABER in seiner Beschreibung der Djulfa-Fauna (p. 259—261) durchaus zutreffend beobachtet und darauf hingewiesen, dass die kleinen, durch Schalenverdickung der Convexklappe ausgezeichneten Formen am besten als Untergattung zu bezeichnen sind.

Die hierher gehörige Loping-Form ist bereits von FLIEGEL zutreffend ge- deutet und in die nächste Verwandtschaft einer Djulfa-Art gestellt worden.

Productus (Marginifera) helicus ABICH var.¹⁾

Taf. 19, Fig. 1—3a.

Productus aculeatus var. KAYSER (non MARTIN) IV, p. 185, T. XXVI, f. 1, 2, 3—4.

Productus Nystianus DE KON. var. *Lopingensis* KAYS. non IV, p. 187, T. XXVIII, f. 1—5.

Productus intermedius helicus var. *Lopingensis* FLIEGEL *Palaeogr.* 48, T. 6, f. 7.

Productus intermedius helicus ABICH von Djulfa stimmt in der Entwicklung der Stacheln auf dem inneren Schalentheil, sowie in der Form durchaus mit der Lo-pinger Varietät überein; nur der Stirnrand der Convexklappe ist bei der Letzteren sehr deutlich und kräftig längsgestreift, bei der Djulfa-Form dagegen nur mit wenig zahlreichen Stacheln bedeckt.

Die beiden von KAYSER unterschiedenen »Arten« sind lediglich verschiedenartige Erhaltungszustände, die durch die Schalenverdickung und den Knick der kleinen Klappe hervorgebracht werden:

- 1) *Productus »aculeatus* KAYS.« umfasst die Convexklappen, an denen

¹⁾ Ueber die Namengebung siehe oben bei *Productus intermedius* ABICH.

zum Theil (Fig. 1, 4)¹⁾ auch noch der innere Abdruck der Concavklappe sichtbar ist, denen die Schleppe der Concavklappe aber regelmässig fehlt.

2) *Productus »Nystianus lopingensis* KAYS. umfasst ausschliesslich Concavklappen, an denen die Schleppe regelmässig erhalten ist.

Auch bei dieser letzteren Erhaltung sind wiederum zwei Modalitäten möglich:

a) Entweder springt der winkelige Theil der Concav-Klappe, das sogenannte Knie ab; dann ist der Querschnitt gerundet (Taf. XXVIII, f. 1) und E. KAYSER konnte diese Stücke für »Ventralklappen« halten.

b) Oder das Knie bleibt erhalten, dann entsteht ein winkeliges Querschnitt, der die betreffenden Exemplare als »Dorsalklappen« erscheinen liess (unsere Fig. 1 b). Der Gegensatz von a) und b) wird dadurch verstärkt, dass die dicke Schale sich entweder derart abspalte, dass die Aussenseite oder derart, dass die Innenseite der Concavklappe sichtbar wird; (Letztere zeigt dann den Schlossfortsatz und die Muskeleindrücke, Taf. 19, Fig. 3, 3a).

Des Räthsels Lösung ergab sich für mich durch die mit Vorsicht ausgeführte Präparation des Original exemplars von Taf. XXVI, Fig. 3; dadurch dass die Concavklappe freigelegt wurde, sprang rechts ein Theil des Knies ab, sodass hier das Bild von Taf. XXVIII, Fig. 1 entstand, unmittelbar daneben aber der Erhaltungszustand von Taf. XXVIII, Fig. 2 mit erhaltenem Knie sichtbar wurde. Unsere Fig. 1a (Taf. 19) zeigt beide Erhaltungszustände neben einander.

Der Irrthum KAYSER's wäre vermieden worden, wenn die bei Lo-ping zahlreich (16) vorkommenden Stücke etwas sorgfältiger präparirt worden wären. An Stelle der durch die Namengebung »*aculeatus*« und »*Nystianus*« ausgedrückten Beziehungen auf das Carbon tritt nun die Verwandtschaft mit den dyadischen Djulfa-Kalken.

Die nahe Beziehung der Lo-pinger Form zu dem armenischen *Productus (Marginifera) intermedius helicus* hat FLIEGEL mit Recht betont. Die Djulfa-Art ist ein wenig breiter und auf der Vorderseite mit weniger deutlichen Rippen versehen; doch sind diese Unterschiede nur bei erwachsenen Stücken überhaupt wahrnehmbar. Die Jugendexemplare von Djulfa und Lo-ping stimmen vollkommen überein. Ich ziehe daher beide zusammen unter dem ABICH'schen Namen:

Productus (Marginifera) helicus ABICH (em. FRECH) var.

Das etwas bedeutendere Grössenwachsthum der Lo-pinger Form wird durch den Zusatz »var.« in genügender Weise betont; es ergibt sich also die Synonymik:

Productus (Marginifera) helicus ABICH em. FRECH.

= *Productus intermedius helicus* ABICH.

= *Productus Nystianus lopingensis* KAYS. (Concav-Klappe T. XXVIII, f. 1—5).

= *Productus aculeatus* var. KAYS. (non MARTIN T. XXVI, f. 1—5, Convex-Klappe).

Die Art ist bei Lo-ping sehr häufig und die Ausführung der KAYSER'schen

¹⁾ Auf Grund des verschiedenen Aussehens glaubte FLIEGEL Taf. 26, Fig. 1, 4 von Fig. 2, 3, 5 trennen zu sollen.

Abbildungen immerhin besser als die palaeontologische Bestimmung. Nur die Innenseite T. XXVIII, f. 3 wurde noch einmal auf Taf. 19, Fig. 3 abgebildet. Die jungen Stücke sind durchweg mit einer wenig ausgeprägten Sculptur versehen, Anwachsstreifen und radiale Stachelsculptur werden erst im Alter deutlich ausgeprägt. Ausserdem sieht die Innenseite und die Aussenseite der Concaavklappe (Fig. 1) bei den dickschaligen kleinen Brachiopoden recht verschieden aus.

Prod. (Marginifera) spinuloso-costatus var. ciliata ARTHABER.

1900 ARTHABER, *Palaeozoicum v. Hocharmenien und Persien*. Beitr. z. Palaeont. Oesterr. Ungarns. Bd. 12. T. 20, f. 9, p. 264.

1901/2 *Productus spinulosus mut. lo-pingensis* FLIEGEL, *Palaeont.* Bd. 48, T. 6, f. 6.

Die in den Originalexemplaren ARTHABER's und FLIEGEL's vorliegende Form stellt eine bei Djulfa seltene, bei Lo-ping häufigere Varietät von *Prod. spinuloso-costatus* dar.

Die Unterschiede von der Hauptform bestehen in der grösseren Breite des Schlossrandes und vor allem in der grossen Zahl der Stacheln, die sich nach der Stirne zu rippenartig zusammenschliessen und den Charakter von Augenwimpern (*cilia*) erhalten.

Die Arbeiten FLIEGEL's und ARTHABER's sind ungefähr gleichzeitig abgefasst, die Priorität der Veröffentlichung, Abbildung und Beschreibung gebührt jedenfalls ARTHABER, dessen Auffassung der Art auch zutreffender ist. Mit *Prod. spinulosus* besteht zweifellos eine gewisse Aehnlichkeit in der Form der Stacheln, jedoch stimmt der innere Bau mit *Marginifera* überein.

Vorkommen: Djulfa (2 Exemplare) und Lo-ping (4 Exemplare).

SUBGENUS NOV. SEPTOPRODUCTUS¹⁾.

Wie *Productus*, aber mit wohlentwickeltem Medianseptum in der Stielklappe.

SEPTOPRODUCTUS.

Productus (Septoproductus) Abichi WAAG.

Taf. 19, Fig. 8a—c.

= *Strophalosia horrescens* KAYS. non auct. IV. Taf. XXVIII, f. 11, 12.

Die Gattungsbestimmung der vorliegenden Art als *Strophalosia* ist von JAEKEL richtig gestellt worden, der die Zugehörigkeit zu *Productus* erkannt hatte.

Der von JAEKEL vorgeschlagene Manuscript-Name *Prod. multispina* ist allerdings hinfällig; die Lo-ping-Exemplare stellen nur einen besonderen Erhaltungszustand von *Productus Abichi* dar. Wenn die oberste Schalenlage abspringt, so erscheinen darunter unregelmässige, körnige Oberflächenformen, wie ich sie z. B. auch an meinen Djulfa-Stücken beobachtet habe.

¹⁾ Ueber die muthmaassliche Identität von *Septoproductus* und *Tschernychevia* STOJANOW (Typ. *Prod. scabriculus*) vergl. oben.

Die weite Verbreitung des *Productus Abichi* von Lo-ping bis zum Himalaya (DIENER), der Salt Range und Djulfa ist bemerkenswerth.

Ein Medianseptum ist in der Stielklappe bei den beiden Lo-pinger Exemplaren deutlich wahrnehmbar und konnte noch besser bei den von mir bei Djulfa gesammelten Stücken nachgewiesen werden. Ein genau in der Mitte durchgespaltenes armenisches Exemplar lässt die Anwachsstreifen des Septums gut erkennen, das im Verhältniss dieselbe Grösse besass wie das entsprechende Gebilde bei *Stringocephalus*. Dagegen habe ich vergebens bei zahlreichen Stücken aus der Salt Range frische Bruchflächen und die angewitterte Schnabelregion untersucht aber das Septum nicht zu entdecken vermocht.

Also ist trotz der äusseren Aehnlichkeit die bei Djulfa und Lo-ping vorkommende Form von der indischen zu trennen. Die Namengebung ist einfach:

WAAGEN's *Productus Abichi* ist auf die früher fälschlich als *Productus scabriculus* ABICH (non MARTIN) oder *Strophalosia horrescens* MOELL (non auct.) bezeichnete Form begründet (WAAG., *Salt Range Fossils* p. 697) und der Name *Abichi* muss dieser Art verbleiben.

Dagegen hat WAAGEN die septenlose Art der Salt Range unter zwei Namen beschrieben und zwar als

- a) *Productus Abichi* nov. sp. und als
- b) *Productus serialis* nov. sp.

Die Form der Salt Range — eine echte *Productus*-Art — ist also *Productus Serialis* WAAG. em. FRECH zu benennen.

STROPHALOSIA SUBG. AULOSTEGES.

Taf. 20, Fig. 4—6.

Das am meisten in die Augen fallende Merkmal von *Aulosteges*, die hohe Area, unterliegt mannigfachen Schwankungen, wie *Aulosteges Wangenheimi* erkennen lässt (Taf. 20, Fig. 5 a—c). Niedrige, an *Strophalosia* erinnernde Gestalten und Formen, bei denen die Arealhöhe grösser ist als die halbe Schalenbreite, sind durch Uebergänge verbunden. Die von Lo-ping beschriebene Form besitzt eine niedrige Area, stellt also gewissermaassen eine unentwickelte Vorstufe zu dem russischen *Aulosteges gigas* NETSCHAJEW dar. Ich habe ein grosses Exemplar von Gorodischtsche abbilden lassen, das in jeder Hinsicht an Fig. 4 b erinnert; nur besitzen die chinesischen Jugendformen (Fig. 4 d, e) eckig begrenzte Flügel (Fig. 4 e). Die Uebereinstimmung der Anfangsstadien von *Aulosteges gigas* mit *A. poyangensis* ist augenfällig. Da *Aulosteges gigas* NETSCHAJEW später beschrieben ist, ist die Bezeichnung *Aulosteges poyangensis* var. *gigas* zu wählen. Der Unterschied der var. *gigas* besteht in der geringeren Breite, welche die ausgewachsenen Exemplare des russischen Zechsteins besitzen.

Wenn *Aul. poyangensis* als eine Form mit niedriger Area zu bezeichnen ist, so finden sich doch bei der typischen Form *Aulosteges Wangenheimi* VERN. sp.

so grosse Unterschiede in dieser Hinsicht (Fig. 5 a—c), dass die Bedeutung des Merkmals der Höhe der Area einigermaassen skeptisch zu beurtheilen ist. *Aulosteges* dürfte also besser als *Subgenus* anzusehen sein.

Die drei abgebildeten Stücke des Museums für Naturkunde (Berlin) aus dem Zechstein des Grebenia-Berges (Gouvernement Orenburg) sind nach der Aufschrift »Herrn LEOPOLD VON BUCH durch G. VON HELMERSEN überreicht worden« und besitzen somit auch historisches Interesse.

Strophalosia (Aulosteges) poyangensis KAYS.

Taf. 20, Fig. 4a—e.

Strophalosia poyangensis KAYS. Band IV. T. XXVIII, f. 8—10, p. 190

+ *Productus carringtonianus* KAYSER non DAVIDS. (?) IV. T. XXVIII, f. 6.

Die niedrige Area unterscheidet die Art von *Aulosteges tibeticus*, den C. DIENER aus dem Himalaya beschreibt (*Chitichun fossils* T. 5, f. 3—b). Abgesehen von der variablen Höhe des Area sind die beiden Formen zweifellos verwandt; nur ist die marginale Sculptur bei *A. poyangensis* mehr in Form von Stacheln, bei *A. tibeticus* mehr als radiale Berippung entwickelt.

»*Productus carringtonianus* DAV.« bei KAYS. IV. T. 28, f. b. ist lediglich eine Concavklappe von *Aulosteges poyangensis*. Durch Nachlässigkeit des Zeichners sind bei KAYS. IV T. XXVIII, f. 8 a die Stacheln vergessen, und man könnte annehmen, dass dieser Umstand die Zurechnung des Stückes zu einer andern Art und Gattung veranlasste. Thatsächlich ist eine vollkommene Uebereinstimmung mit *Stroph. poyangensis* vorhanden. Abgesehen von der erwähnten Fig. 8 a sind die Abbildungen 8, 8 b, 9—10 b sorgfältig gezeichnet und bedürfen keiner Wiederholung.

Vorkommen: Lo-ping 4 Exemplare.

RICHTHOFENIA.

Richthofenia, *Megarhynchus*, sowie die etwas abseits stehende *Scacchinella* bilden, wie G. GEMMELARO im Wesentlichen richtig hervorhebt, eine zusammenhängende Gruppe; für die beiden erstgenannten Gattungen kann der (Unterordnungs-) Name *Covalliopsida* WAAG. als Familienbezeichnung beibehalten werden. Ich möchte im Gegensatz zu GEMMELARO (*sopra due nuovi generi di Brachiopodi etc.* Palermo 1896, p. 9) keine grundsätzliche Verschiedenheit zwischen der Reihe *Strophalosia-Aulosteges-Megarhynchus-Richthofenia* sehen: Die (kleine) Deckelklappe zeigt bei allen nur unwesentliche Unterschiede der Grundelemente des Medianseptums und Schlossfortsatzes, letzterer ist bei *Megarhynchus* dick und ungespalten, bei *Aulosteges* kürzer und gespalten. Die Eindrücke der Divaricatoren stehen bei *Megarhynchus* auf hohen Sockeln, liegen aber an derselben Stelle wie z. B. bei *Aulosteges medlicottianus* (s. o.). Ebenso ist die Hohlklappe von *Megarhynchus Marii* nur durch grössere Höhe und vortretende Deltialgegend von *Aulosteges*

gigas (unterer Zechstein Taf. 20 Fig. 6) verschieden, während allerdings die Unterschiede von den älteren Arten (*A. medicottianus*) bedeutsamer sind.

Von den weiteren Brachiopoden des sicilischen unteren Dyas steht *Richthofenia sicula* der indischen Art näher als *R. communis*, welche der wurzelförmigen Anhänge entbehrt. Die Gruppe oder Untergattung *Geyerella* SCHELLW. (*Leth. palaeos.* p. 483) schliesst sich zunächst an *Derbyia* an und ist nur am Sosio und in den Ostalpen gefunden.

Richthofenia lawrenciana (KON. sp.) KAYS.

1882 Band IV. T. XXIV, f. 4—8, p. 195.

1884 *Richthofenia lawrenciana* WAAGEN, *Salt Range fossils* T. 82, 83, p. 736 (hier vollständige Litteratur).

1884 = *R. sinensis* WAAG. l. c. T. 82 A, f. 4.

Der sehr eingehenden Beschreibung WAAGEN's, die auf dem reichen Material der Salt Range beruht, habe ich Nichts ausser einem etwas vollständigeren Längsschnitt (von der Schlosslinie zur Stirn, vergl. l. c. t. 83, f. 6) hinzuzufügen¹⁾. Die kleine Berichtigung, welche WAAGEN zu der KAYSER'schen Beschreibung des chinesischen Exemplars nachträgt, ist zutreffend. Die glatte Fläche, mit welcher das kleine Exemplar von Lo-ping an der Anheft-Stelle endet, ist der Bruch durch einen Boden, nicht der Eindruck eines Fremdkörpers.

Die Unterschiede, die nach WAAGEN zwischen *R. Lawrenciana* und *R. sinensis* bestehen, beruhen meines Erachtens auf Wachsthumverschiedenheiten:

Die verdickten Theile des Oberrandes der grossen Klappe, welche bei dem chinesischen Exemplar fehlen, finden sich nur bei grösseren Stücken aus dem Pandschab. Es handelt sich um eine Wachsthumerscheinung des Alters, die bei dem kleinen chinesischen Exemplar noch nicht zur Ausbildung gelangt ist.

Auch die geringe Breite der Schlosslinie, welche die chinesischen Exemplare kennzeichnet, ist genau ebenso bei gleich kleinen Stücken von Virgal zu beobachten. Mir liegen einige 40 Exemplare von zahlreichen Fundorten des mittleren Productuskalk der Salt Range, aber aus China nur die beiden kleinen Exemplare von Lo-ping vor. Dies Material zeigt die grosse Mannigfaltigkeit der Form bei erwachsenen Stücken. Von stratigraphischer Bedeutung ist die Wiedervereinigung der beiden Species nicht, da auch von WAAGEN *Richthofenia sinensis* aus Indien citirt wird.

Lyttonia Richthofeni KAYS. sp.

Taf. 20, Fig. 1—2 b.

1882 *Leptodus Richthofeni* KAYS. IV. T. XXI, f. 9—11, p. 161.

1883 *Lyttonia nobilis*, WAAGEN, *Productus Limestone Fossils Palaeont. Indica*, Ser. XIII, pag. 398, Taf. XXIX, XXX, f. 1, 2, 5, 6, 8, 10, 11.

¹⁾ Vergl. FRECH, *Zeitschr. f. Rassen- und Gesellschaftshygiene* 1909, p. 21, Abb. 6.

- 1883 *Lyttonia tenuis*, WAAGEN, *Productus Limestone Fossils, Palaeont. Indica*, Ser. XIII, pag. 401, Taf. XXX, f. 3, 4, 7, 9.
 1883 *Lyttonia cf. Richthofeni*, WAAGEN, *Productus Limestone Fossils, Palaeont. Indica*, Ser. XIII, p. 403.
 1904 *Lyttonia nobilis*, NOETLING, *Verhandl. d. Deutsch. Zoolog. Gesellsch.* p. 107.
 1904 *Lyttonia nobilis*, NOETLING, *Palaeontogr.* 51 p. 141, Taf. 17, Fig. 1 u. 2. Taf. 18, Fig. 1—11.

Die eigenartige Gattung *Lyttonia* ist durch WAAGEN, vor allem aber durch NOETLING (l. c.) eingehend und sorgfältig beschrieben worden. Ich recapitulire also die kurze Beschreibung NOETLING's, der über weit besseres Material verfügte, als ich es besitze:

»Die kräftige, concav-convexe, sehr ungleichklappige Schale, welche eine beträchtliche Grösse erreicht, war in der Jugend mit dem Wirbel der Ventralklappe festgewachsen. Die Anheftstelle wurde in späterem Alter durch kräftige, unregelmässige, lamellöse Wucherungen des Schlossrandes verhüllt, so dass die Schale frei mit der Dorsalklappe nach unten gerichtet auf dem Meeresboden lag. Die Ventralklappe ist sehr schwach convex, beinahe flach und zeigt auf der Innenseite neben einem schwach entwickelten Medianseptum bis zu 40 dicke, gerundete, quengerichtete und schwach nach vorn convexe Lateralsepten, welche jedoch niemals mit dem Medianseptum verschmelzen. Die Dorsalklappe ist etwas kleiner als die Ventralklappe und wird zunächst durch einen medianen, vom Stirnrand ausgehenden Schlitz in zwei Hälften zerlegt, deren jede wiederum durch laterale, von den Seitenrändern ausgehende, quengerichtete Incisionen in eine Anzahl schmalere, schwach nach vorn gebogener Lappen zerschlitzt wird. Auf der Innenseite ein kräftiges Medianseptum, das wahrscheinlich am Stirnrande in einen Längsschlitz endigt und am Schlossrande einen vollständig verkümmerten Schlossfortsatz trägt. Beide Klappen sind unbeweglich miteinander verbunden. Area, Delthyrium, Schlosszähne und Brachialgerüst fehlen vollständig, Dentallamellen vorhanden, jedoch sehr dünn und klein. Muskeleindrücke der Ventralklappe sehr schwach und undeutlich, in der Dorsalklappe nicht beobachtet. Schale aus zwei Schichten bestehend, einer punktierten und einer glatten Schicht, Aussenseite der Ventralklappe glatt, Aussenseite der Dorsalklappe und der Wucherungen des Schlossrandes mit groben Granulationen bedeckt«.

Als Arten wurden bisher unterschieden:

- Lyttonia Richthofeni* KAYS. spec.,
Lyttonia nobilis WAAG. und *tenuis* WAAG.
Lyttonia spec. YABE.

Vorkommen: In der mittleren Dyas von Japan, China, dem Himalaya und der Saltrange.

Nur zwei Worte über die Einziehung der *Species Lyttonia nobilis*: Vergleicht man gleich grosse Exemplare in gleicher Erhaltung, so die beiden Ventralklappen Fig. 1 und Fig. 2b, so sind *Lyttonia Richthofeni* und *L. nobilis* absolut gleich. Der einzige Unterschied besteht darin, dass unter den günstigen marinen Bedingungen des reinkalkigen Pandschab-Oceans *L. nobilis* 5—6 Mal so gross

wurde als die Exemplare des schlammigen chinesischen Küstenmeeres; dementsprechend ändert sich die äussere Form. Diese Beobachtung wurde bei den Arten von Lo-ping durchgängig gemacht und auch schon von WAAGEN hervorgehoben (l. c. p. 403). Wer diesen Grössenunterschieden Werth beilegt, mag die Pandschab-Form etwa als *var. nobilis* beibehalten. Verschiedene Arten liegen keinesfalls vor, umsoweniger als unbewegliche Formen mannigfache Wachstumserscheinungen zeitigen. Auf die Unmöglichkeit *L. nobilis*, *tenuis* und *f. Richthofeni* zu trennen, weist auch NOETLING ausdrücklich hin.

Vorkommen: a) 7 Exemplare von Lo-ping;

b) 12 Exemplare aus dem mittleren Productuskalk, Zone des *X. carbonarius* u. d. *L. Richthofeni* im Pandschab;

c) Herrn Dr. YABE verdanke ich die Mittheilung zweier neuer Fundorte der von ihm bereits zutreffend bestimmten Art aus Südchina. Das Gestein (Schieferthon mit Steinkernerhaltung und Kohlenflötzen) scheint im Wesentlichen mit Lo-ping übereinzustimmen:

1) Kwan-yin-chao bei Ki-kiang-hsiën in Sz'-tshwan,

2) Tung-tszë-hsiën liegt im Norden der Provinz Kwéitshóu an der grossen Strasse von Tshung-king-fu nach Kwéi-yang-fu.

Während zahlreiche Beziehungen zwischen Lo-ping und den Djulfa-Kalken mit *Otoceras djulfense* bestehen, bildet das Fehlen von *Lyttonia* und *Richthofenia* in sicher bestimmbar Exemplaren¹⁾ an dem von mir untersuchten Fundort der Araxes-Enge ein leicht kenntliches Unterscheidungsmerkmal.

Andererseits fehlen bei Lo-ping die Ceratitiden von Djulfa. Lo-ping wird hiernach noch der oberen Palaeodyas, nicht dem unteren Zechstein gleichzusetzen sein. Allerdings ist die Möglichkeit im Auge zu behalten, dass bei Lo-ping wie bei Djulfa (n. STOYANOW) verschiedene Horizonte vertreten sind. F. v. RICHTHOFEN'S Sammlung stammt von den Halden des Kohlenbergwerkes und enthält Gesteine von verschiedenartiger Beschaffenheit, vor allem rotbraun verwitternde eisenhaltige Kalke und kalkige Schiefer. Nach allem gehört Lo-ping der Mitte der Dyas an.

¹⁾ *Lyttonia* und die triadische Zwergform *Pterophloios* GÜMB. sind sehr nahe verwandt. Vergleicht man die von STOYANOW *Mem. Imp. Mineralog. soc.* Vol. 47, 1, T. 7, f. 4) gegebene Abbildung einer kleinen »*Lyttonia*« mit *Pterophloios*, so ähneln sich beide darin, dass die Lateral-septa von dem Medianseptum ziemlich weit entfernt sind. Bei *Lyttonia* (Taf. 20, Fig. 1—2 b) reichen die Randsepta bis dicht an das Medianseptum heran. Die Form von Djulfa ist also eher zu *Pterophloios* als zu *Lyttonia* zu stellen.

UNTERE NEODYAS (FRÜHER CARBON) VON TSHAU-TIËN (IM TA-PA-SHAN- PROFIL), PROVINZ SZ'-TSHWAN.

DAS TA-PA-SHAN-PROFIL BEI TSHAU-TIËN.

Von besonderer Bedeutung für die Kenntniss der chinesischen Dyas ist das Tapashan-Profil bei Tshau-tiën, welches RICHTHOFEN bereits im II. Bande Seite 600—601 beschrieben hat. Die dort ausgesprochene Annahme, dass die Steinkohlengruben des Ta-pa-shan dem Carbon und zwar sogar der Stufe des Kohlenkalkes angehörten, beruht auf der unrichtigen Bestimmung des *Spirifer lineatus* durch E. KAYSER. Dieser *Spirifer lineatus* gehört vielmehr zu *Spirifer (Reticularia) Waageni* LOCZY d. h. zur jüngeren Dyas und die Bedeutung des Profils besteht ferner darin, dass die Steinkohlenablagerung einem, unserem Zechstein gleichstehenden Horizonte angehört. Bei der Bedeutung des Vorkommens reproducire ich die Schichtenfolge von Bd. II in der gleichen von oben nach unten folgenden Reihe mit der Einfügung der berichtigten Fossilnamen:

- α) Versteinerungslose Kalkplatten von 4—6 Zoll Dicke mit mergelig schiefrigen Zwischenlagen von 2—3 Zoll. Mächtigkeit unbestimmt.
- β) Dickgeschichtete Stinkkalke, die mehr und mehr, je weiter man in ihnen herab kommt, grosse Knauern von Hornstein führen. Dieser Kalk zeigt häufig Korallenstructur. Tiefer hinab folgen ganze Lagen von Hornstein, der bald schwarz, bald weiss ist und in letzterem Fall oft von kleinen organischen Fragmenten erfüllt wird. Er ist sehr spröde und zerspringt durch einen Schlag mit dem Hammer in zahlreiche scharfeckige Stücke, häufig auch in scharfen Sand. Ausserdem kommt hellgrauer nicht bituminöser Kalkstein vor, in welchem der Hornstein grosse ästige Knauern bildet.
- γ) Ein 12 Fuss mächtiger Wechsel von grauem, feinkrystallinischem Kalkstein mit 5—6 Zoll dicken wulstigen Kieselschieferschichten. Beide Gesteine enthalten Reste von *Productus* und zwar der Kieselschiefer das ab-

gebildete Stück von *Productus (Marginifera) ovalis* WAAGEN Taf. 21 Fig. 4a—d; im Kalk findet sich *Spirifer (Reticularia) Waageni* (= *Spirifer lineatus* nach früherer Bestimmung).

- δ) Kohlenführende Schichten, 15 Fuss mächtig. Es sind ockergelbe und graue kalkige Schieferthone, in denen zahlreiche thierische Reste vorkommen. Da sie bei der Berührung zerfallen, konnte F. v. RICHTHOFEN Nichts sammeln. Die Schiefer schliessen in ihrem oberen Theil ein 4 Fuss mächtiges Flöz von schwarzer bituminöser Kohle ein. Dieselbe ist in einigen Lagen milde und glanzlos, in anderen eine muschelartig brechende, glänzende Pechkohle. Starker Eisenkiesgehalt und Spiegelklüftigkeit setzen ihren Werth herab.
- ε) Wechsellagerung von 4—5 Zoll dicken wulstigen Kalkplatten mit dünnen Lagen von dunkelbraunem, stark bituminösem, schiefrigem Mergelkalk und Brandschiefer, welcher Brauneisenstein führt. Diese Brandschiefer sind voll von marinen Versteinerungen, besonders *Productus (Productus intermedius var. subplicatilis* FRECH), *Aviculopecten* und spiraligen Gehäusen welche, ebenso wie die anderen, flachgedrückt sind, aber sich durch die gute Erhaltung der weissen Kalkschalen scharf von dem Gestein abheben. Bestimmt wurden: *Solenomya biarmica* VERN., *Lima Dieneri* n. sp., *Macrodon cf. tenuistriatus* MEEK. et WORTH., *Spirifer (Martinia) planoconvexus* SHUM., *Aviculopecten coxanus* MEEK. et WORTH. var. n. *sinensis*, *Gastrioceras cf. Zitteli* GEMM., *Agathiceras cf. Suessi* GEMM.
- ζ) Graue Kalksteine mit Hornsteinwülsten. Korallen und Brachiopoden sind in grosser Zahl eingeschlossen, lassen sich aber schwer herauslösen. Indess gelang es F. v. RICHTHOFEN ein schönes Exemplar von *Spirifer (Reticularia) Waageni* (= *Spirifer lineatus* E. KAYS.) (Taf. 28 Fig. 2a, b) zu erhalten.

Beschreibung der Arten.

Agathiceras cf. Suessi GEMM.

Taf. 25, Fig. 6.

— FRECH, *Lethaea palaeozoica* T. 59a, f. 11a, b.

Die spiraligen Muscheleindrücke, die F. VON RICHTHOFEN aus dem Brandschiefern des Tapashan-Profiles erwähnt, gehören zu vollkommen involuten mit geschlossenem Nabel versehenen Ammoniten der Gattung *Agathiceras*. Die bekannte sicilische Art *Agathiceras Suessi* besitzt nun dieselbe involute Schalenform und eine vollkommen mit Spiralstreifen bedeckte Oberfläche. Allerdings zeigt der Vergleich der chinesischen Exemplare mit Originalstücken des Fiume Sosio, dass bei diesem die Spiralstreifung etwas feiner ist. Immerhin dürften die chinesischen Abdrücke einer sehr nahe verwandten Form angehören¹⁾.

¹⁾ Es sei daran erinnert, dass auch in der Dyas von Australien ein *Agathiceras* die einzige sicher nachgewiesene Ammoniten-Gattung ist.

Vorkommen: *Agathiceras cf. Suessi* findet sich nicht grade selten in den Brandschiefern des Tapashan-Profiles bei Tsau-tien, Provinz Sz'-tshwan. Allerdings ist nur ein zur Wiedergabe geeigneter Abdruck vorhanden. *Agathiceras Suessi* im eigentlichen Sinne ist bisher nur aus den jüngeren Palaeo-Dyas des Fiume Sosio auf Sicilien bekannt.

Gastrioceras cf. Zitteli GEMM.

Taf. 25, Fig. 7.

Vergl. GEMMELLARO, *Fiume Sosio* t. 6 f. 18.

Neben den kleinen häufiger vorkommenden ganz mit Spiralstreifen bedeckten Abdrücken findet sich ein grösseres weit genabeltes Exemplar, dessen innere Umgänge mit kräftigen Querrippen bedeckt sind. Die Aehnlichkeit der Form und Sculptur mit *Gastrioceras Zitteli* ist somit augenfällig. Die Aehnlichkeit ist vielleicht noch grösser als die zwischen *Gastrioceras Suessi* und den chinesischen Abdrücken.

Bei *Gastrioceras fossae* VERN., das ebenfalls zum Vergleich vorliegt, sind sowohl die Spiralstreifen des äusseren Umgangs wie die Querrippen der inneren Windungen sehr viel weniger kräftig ausgeprägt, als bei *Gastrioceras Zitteli*.

Auch *Gastrioceras Zitteli* findet sich in der jüngeren Palaeo-Dyas des Fiume Sosio. Der Abdruck des aus den Brandschiefern ϵ des Tapashan-Profiles ist etwa halb so gross, wie das von GEMMELLARO abgebildete und das mir vorliegende Exemplar.

Productus intermedius ABICH var. *subplicatilis* FRECH.

Taf. 19, Fig. 5a. Taf. 25, Fig. 2.

Productus subplicatilis FRECH, *Leth. palaeozoica* II. 388.

Productus plicatilis KAYS. *e. p.* IV. T. 14, f. 3, 3a, p. 104, 1.

Nahe Beziehungen zu dem carbonischen *Productus plicatilis* bestehen allerdings, jedoch sind auch hinlängliche Unterschiede¹⁾ vorhanden:

- 1) *Prod. plicatilis* besitzt bei gleicher Grösse und gleichem Erhaltungszustand viel zahlreichere und viel schärfer ausgeprägte concentrische Runzeln.
- 2) Die Wölbung der concaven Klappe ist bei *Prod. subplicatilis* viel bedeutender und viel mehr abgerundet; bei *Prod. plicatilis* stösst eine flache interne Parthie winkelförmig an einen kurzen umgebogenen Aussentheil (der bei *Prod. subplicatilis* viel ausgedehnter ist). Näher verwandt mit *Prod. subplicatilis* ist *Prod. intermedius* ABICH²⁾ von Djulfa, dessen Sculptur

¹⁾ Bei meinen von FLIEGEL, *Palaeont.* 48, p. 130 wiedergegebenen Mittheilungen muss irgend ein Missverständniss obgewaltet haben.

²⁾ *Productus intermedius* ABICH (vergl. ARTHABER, *Hocharmenien* p. 254, 255) aus der Gruppe F der *Horridi* muss diesen Artnamen beibehalten. Fasst man *Marginifera* als eine leidlich gut begrenzte Untergattung von *Productus* auf, so ist eine Bezeichnung wie *Productus (Marginifera) intermedius helicus* ABICH (vergl. ARTHABER l. c. S. 265) unpractisch, weil unter Umständen irreführend. Ich bezeichne daher die *Marginifera* (s. o.) als *Productus (Marginifera) helicus* ABICH em. ARTHABER.

übereinstimmt. Jedoch ist die concave Klappe des *Prod. intermedius* viel weniger gewölbt. Allerdings wird die Vergleichung dadurch erschwert, dass von *Productus subplicatilis* nur eine concave (Ventral-) Klappe vorliegt. Auch *Prod. mongolicus* ist durch die Sculptur nahe verwandt, aber viel weniger breit und mit Radialstreifen versehen.

Vorkommen: Ein Exemplar von Tshau-tien (Sz'-tshwan).

Productus (Marginifera) ovalis WAAGEN.

Taf. 21, Fig. 4a—e.

Salt Range fossils, Taf. 57, fig. 1—2, S. 723.

Productus sp. KAYSER, t. XIV, f. 4, S. 104.

Aus einem schwarzen Kieselschiefer des Tapashan-Profiles hat E. KAYSER a. a. O. einen *Productus* beschrieben und in Folge der mangelhaften Präparation völlig unkenntlich abgebildet. Fast die Hälfte des Steinkerns war noch im Gestein verborgen, so dass seine Abbildung in Form und Umriss nur eine sehr entfernte Aehnlichkeit mit der Gestalt des präparirten Stückes aufweist. Infolge dessen ändert sich auch die Bestimmung von Grund aus. Eine Aehnlichkeit besteht nicht mit einer echten *Productus*-Art (*Productus Koninckianus*), sondern mit der Untergattung *Marginifera*. Am ähnlichsten sind die gleichmässig gewölbten, d. h. des Mediansinus ermangelnden Exemplare der *Marginifera ovalis* WAAGEN. Die Art zeigt genau dieselbe starke, mehr als einen Halbkreis betragende Einrollung wie der vorliegende Steinkern. Ferner ist in Folge der grossen Dickschaligkeit auf dem Steinkern nur Anwachsstreifung und keine Radialsulptur sichtbar.

Vorkommen: Der aller Wahrscheinlichkeit nach zu *Marginifera ovalis* gehörige Steinkern stammt aus den Kieselschiefer-Schichten und des Tapashan-Profiles. *Marginifera ovalis* wird von WAAGEN aus dem unteren Productuskalk citirt. Die mir vorliegenden Stücke stammen dagegen aus der unteren Neodyas (mittlerer Productuskalk) von Jabbi in der Salt Range.

Spirifer (Reticularia) Waageni LÓCZY em. FRECH.

Taf. 28, Fig. 2a—e.

1899 *Reticularia Waageni* ARTHABER, *Palaeozoicum Hocharmenien und Persien* p. 269, T. 20, f. 15, T. 21, f. 2, 3.

1878 *Spirifer lineatus* MART. (partim) in ABICH: *Bergkalk-Fauna etc.* pag. 79, Taf. IV, Fig. 6, 7, 8, Taf. IX, Fig. 5.

1883 *Spirifer lineatus* MART. (part.) in KAYSER: *Obercarbon-Fauna von Lo-ping*. F. VON RICHTHOFEN, *China*, Bd. IV, pag. 174, Taf. XIV, f. 6, 7¹⁾, Taf. XXII, Fig. 6, 7.

1896 *Reticularia lineata* MART. (part.) DIENER: *Pemcarb. Fauna of Chitichum I. Palaeont. Indica*, Ser. XVII. *Himalayan Fossils*, Vol. I, Part. 3, pag. 56, Taf. IX, Fig. 6.

Non! 1898 *Reticularia Waageni* LÓCZY, *Palaeont.-stratigraph. Resultate der Reise des Grafen B. SZÉCHENYI in Ostasien*, Budapest (Ungarisch 1893), t. 6, f. 1, 2, pag. 110.

¹⁾ Die Abbildung f. 6, t. XIV ist gänzlich verzeichnet und schlecht präparirt. Die neue Darstellung lässt die Uebereinstimmung mit den armenischen Exemplaren deutlich hervortreten; f. 7 auf T. XIV ist besser gezeichnet.

Die schmale und in der Symmetrieaxe stärker ausgedehnte Varietät der *Reticularia indica* wird, seit ARTHABER gute Abbildungen des schönen Vorkommens von Djulfa gegeben hat, als *Reticularia Waageni* LÓCZY bezeichnet. LÓCZY hatte diesen Namen auf das Vorkommen von Yerkało begründet und war so freundlich, mir seine Original-Exemplare behufs Vergleich mit anderen Exemplaren zuzusenden. LÓCZY hatte diese Formen ursprünglich mit *Reticularia indica* vereinigt und der jetzt mögliche Vergleich mit einem sehr umfangreichen Material ergab, dass seine erste Bestimmung zutreffend ist. Die beiden Original-Exemplare von Yerkało stimmen thatsächlich mit den breiten Stücken des Pandschab überein. Ihre scheinbare Schmalheit beruht vornehmlich auf der ungenügenden Erhaltung der Seitentheile. Uebrigens gehen beide Varietäten in einander über (Fig. 3) und kommen an denselben Fundorten (Sosio, Pandschab, Lo-ping) zusammen vor. Streng genommen müsste also eigentlich der Name *Reticularia Waageni* eingezogen werden; da er jedoch allgemein verbreitet ist und sich andererseits gegen eine Zusammenfassung der beiden Varietäten (*Reticularia indica* und *Waageni*) wenig einwenden liesse, möchte ich eine Namensänderung vermeiden. Ich bezeichne also nach wie vor die breite Form als *Reticularia indica*, rechne aber hierzu die Original-Exemplare von LÓCZY's *Reticularia Waageni*. *Reticularia Waageni* ist weit, von Sicilien und Hocharmenien bis Südchina verbreitet. Man könnte sogar annehmen, dass sie verbreiteter sei, als *Reticularia indica*, doch beruht dies nur darauf, dass von den zwei südchinesischen Fundorten, deren Exemplare ich Herrn Dr. YABE verdanke, nur wenige Stücke vorliegen.

Spirifer inaequilateralis, den ARTHABER mit *Spirifer Waageni* vereinigt, ist nicht nur durch regelmässig auftretende Asymmetrie, sondern auch durch grössere Höhe der Area und spitzere Form des Schnabels gut von *Spirifer Waageni* zu unterscheiden (Taf. 28, Fig. 1).

Vorkommen der *R. Waageni* s. str.:

- 1) Lo-ping 1 Exemplar. Bd. IV, T. XXII, f. 6, cet. excl. Taf. 28, Fig. 2 e
- 2) Chao-hue, Süd-China 1 Exemplar.
- 3) Tung-tsě-hsien (Prov. Kwéi-tshóu) 1 Exemplar.
- 4) Tshau-tien 2 Exemplare (Schicht γ u. ϵ . aus dem »Carbon«; E. KAYSER det. »*Sp. lineatus*«). Bd. IV, T. XIV, f. 6, 7, Taf. 28, Fig. 2 a, b.
- 5) Virgal im Pandschab 1 Exemplar.
- 6) Djulfa 20 Exemplare. Taf. 28, Fig. 2 c, d.
- 7) Fiume Sosio, Sicilien 10 Exemplare.

MARTINIA.

Zur Gattungsbennennung.

Taf. 7, Fig. 6a—e. Taf. 16, Fig. 9—11. Taf. 21, Fig. 6. Taf. 24, Fig. 8.

Der bei Tshau-tien häufige *Sp. planoconvexus* wurde zu der Untergattung (? oder Gattung) *Martinia* M'COY gerechnet, wie sie WAAGEN (*Salt Range Fossils*,

p. 528) genauer definiert hat. Der genannte Forscher hebt als besonders wichtig das Vorhandensein einer punktierten Oberfläche und das Fehlen von Zahnstützen in der grossen Klappe hervor. Die Zähne sind dabei deutlich entwickelt. Das vorliegende sehr reichhaltige Vergleichsmaterial gestattet diese Definition dahin zu erweitern, dass das Fehlen der Zahnstützen auf der für *Spirifer* ungewöhnlich starken Verdickung der Schale in der Schnabelgegend beruht. Die Zahnstützen, welche als mechanischer Stützapparat aufzufassen sind, waren somit überflüssig. In der kleinen, weniger dicken Klappe finden sich hingegen zwei wenig divergierende, ziemlich lange Stützen am Wirbel.

Nach HALL und CLARKE¹⁾ gehört *Ambocoelia* (Typ. *A. umbonata*, Mitteldevon) mit Rücksicht auf die äussere Form und die feine Punktur der Schale in die Nähe von *Martinia*. Doch seien die inneren Charaktere insbesondere der stark verlängerte Schlossfortsatz bei *Ambocoelia* abweichend. Ich habe bei dem mir vorliegenden Material diesen Unterschied ebensowenig wie auf der Abbildung bei HALL und CLARKE beobachten können (t. 39 f. 4—18) halte auch die übrigen Unterschiede nicht für so durchgreifend. Ich versehe jedoch den Gattungsnamen *Martinia* bei *Sp. planoconvexus* mit einem Fragezeichen.

Spirifer (? *Martinia*) *planoconvexus* SHUMARD.

Taf. 7, Fig. 6a—e. Taf. 21, Fig. 6a—c. Taf. 24, Fig. 8.

Sp. planoconvexus SHUMARD, F. B. MEEK, *Report on eastern Nebraska*, 1872, p. 184, t. 8, f. 2a.

Die Synonymik für die Taf. 7, Fig. 5a—c abgebildete ältere Form *Sp. (Martinia) inflatus* lautet:

Spirifer inflatus SCHNUR, *Brachiop. der Eifel* (Palaeont. III), Taf. 37, Fig. 2 (charakteristische Abbildung), S. 211 (185).

Spirifer Urii KAYSER non FLEMMING, *Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges.* 1871. S. 584.

Nucleospira Takwanensis KAYSER in V. RICHTHOFEN, China, t. 19, f. 2, p. 84.

Reticularia ? *Urii* KAYSER (non FLEMM.), TSCHERNYSCHEW, *Materialien zur Kenntniss der devonischen Ablagerungen Russlands* (1884), t. 3, f. 2.

? *Spirifer Maja* BILLINGS bei WALCOTT, *Palaeontology of the Eureka district*, t. 3, f. 1, 1a, 1d, 1e, (? 1b, 1c); t. 14, f. 13, 13a, 13b, p. 14 (1884).

Spirifer Urii KAYSER (non FLEMM.), WENJUKOW, *Die Fauna des devonischen Systems in Russland* t. 4, f. 14.

Ein kleines von LÓCZY mit *Spirifer planoconvexus* verglichenes Exemplar von Yerkalo ähnelt vollkommen den gleichmässig gerundeten Exemplaren dieser Form, die ich früher vom Flusse Gussass im westlichen Kwenlun beschrieben habe.

Am Flusse Gussass findet sich in ausserordentlicher Häufigkeit eine breite und eine schmale Varietät des *Spirifer planoconvexus*; beide sind durch Uebergänge verbunden und zeigen trotzdem eine grössere Verschiedenheit untereinander, als etwa die Abweichung von der oben citirten devonischen Art beträgt. Die Uebereinstimmung der Mittelformen mit der citirten Abbildung von *Spirifer planoconvexus* SHUM. ist vollkommen. Andererseits entspricht die breitere Form

¹⁾ *Brachiopoda*, p. 55.

(Taf. 7, Fig. 6d-e) der SCHNUR'schen Abbildung, die schmalere (Fig. 6a, b) dem *Spirifer Maja* bei WALCOTT l. c. t. 14, f. 13, 13a. Die gerundete Form 6c stimmt mit dem chinesischen Exemplar überein.

Die SCHNUR'sche Abbildung (Taf. 7, Fig. 5a) gibt ein charakteristisches Bild der kleinen glattschaligen, nicht sinuirten, in verschiedenen Horizonten des rheinischen Devon verbreiteten Art (obere Calceolaschichten, oberer Stringocephalenkalk, Ibergerkalk, unteres Oberdevon). E. KAYSER, der die SCHNUR'sche Abbildung als male! bezeichnet, hat die Art auf eine englische Species bezogen, die nur im obersten Devon (Pilton beds), sowie im Carbon vorkommt, und die von der rheinischen Art, wie ein Blick auf die Zeichnung DAVIDSON's lehrt, durch das Vorhandensein eines schmalen, scharf ausgesprochenen Sinus in beiden Klappen unterschieden ist. Der SCHNUR'sche Name ist somit hier und in der sonstigen Nomenclatur, in welche die KAYSER'sche Bezeichnung Eingang gefunden hat, wieder herzustellen.

Als Synonym gehört ferner, wie die Untersuchung der Originalexemplare lehrte, KAYSER's *Nucleospira takwanensis*¹⁾ zu der vorliegenden Art. Die Zeichnungen der Originale Taf. 7, Fig. 5b, c lassen erkennen, dass sowohl die äussere Form (das Vorhandensein einer hohen Area) wie der innere Bau (Fehlen der Mediansepten in beiden Klappen) von *Nucleospira* verschieden ist und mit *Spirifer inflatus* übereinstimmt. KAYSER selbst hat auf die Aehnlichkeit hingewiesen, ist aber möglicherweise durch das Auftreten eines Fremdkörpers (Fig. 5c) in der Mitte der kleinen Klappe zu der Annahme eines Medianseptums in der kleinen Klappe gelangt. Auch in der grossen Klappe findet sich ein Strich, der die irrhümliche Vorstellung eines Medianseptums erwecken könnte, aber nur auf einer geringen, nicht in das Innere fortsetzenden Verdickung der Schale beruht. »*Nucleospira takwanensis*« steht räumlich der centralasiatischen Art am nächsten und stimmt mit der breiteren Form derselben vollkommen überein.

Die in Central- und Ostasien vorkommenden Exemplare des *Sp. (? Martinia) planoconvexus* unterscheiden sich z. Th. durch geringe Unterschiede von den amerikanischen im Original vorliegenden Exemplaren. Die Stücke von Tshau-tien²⁾ stimmen mit ihnen auch in der flachen Ausbildung der Brachialklappe vollkommen überein, sind aber u. a. etwas grösser als die amerikanischen Exemplare.

Dagegen unterscheiden sich:

- 1) Die Stücke vom Flusse Gussass (in Kaschgarien, westl. Kwenlun) durch etwas stärker gewölbte Brachialklappe.
- 2) Die beiden Exemplare von Lou-Me-J (Yünnan, Ecole des Mines, Paris, Taf. 24, Fig. 8) durch etwas höhere Area der Stielklappe. Doch dürften diese geringen Abweichungen nicht über die Variationsbreite einer Art hinausgehen und erfordern um so weniger eine gesonderte Benennung, als bei Djulfa ebenfalls Stücke mit etwas höherer Area vorkommen. Die Art gehört in Amerika vorzugsweise der unteren Dyas (Chase-Kalk in Kansas) an.

¹⁾ Taf. 7, Fig. 5b, c. Bd. IV, Taf. X, Fig. 2.

²⁾ Die E. KAYSER, wie es scheint, als *Athyris sp.* bestimmt hat.

Am Fluss Gussass, bei Djulfa, in Sz'-tshwan und Yünnan sind die sonstigen mit *Sp. planoconvexus* vorkommenden Arten dagegen dyadisch und zwar weisen sie auf die untere Neodyas hin.

Aviculopecten coxanus MEEK and WORTH mut. nov. *sinensis*.

Taf. 25, Fig. 8, 9. Taf. 29, Fig. 7.

Vergl. F. B. MEEK, *Report on the palaeontology of eastern Nebraska* Washington 1872 T. 9, f. 2, p. 126.

Die kleinen, ziemlich gleichseitig begrenzten Schälchen zeigen in der linken (oberen) Klappe feine alternierende Radialstreifen und noch feinere Anwachslinien, in der rechten Klappe nur die Letzteren; Radialstreifen sind nur auf den Ohren der rechten Klappe sichtbar. Die recht gut ausgeführten Abbildungen von MEEK stimmen mit den oberflächlich vortrefflich erhaltenen Schälchen aus China überein; nur sind die amerikanischen Exemplare kaum halb so gross wie die chinesischen. Die Radialstreifung der Ohren ist jedoch vielfach bei den chinesischen Stücken undeutlich, dagegen sind Radialstreifen auf dem Haupttheil der rechten Klappe sichtbar. Bei der sonstigen Uebereinstimmung der Sculptur und Form dürfte nur eine Bezeichnung als mut. für die chinesischen Vorkommen angebracht sein.

Vorkommen: Ausserordentlich häufig in den die Kohlen begleitenden Brandschiefern ε des Tapashan-Profiles bei Tshau-tiën; ausserdem in Illinois und in der Schicht C von Nebraska city. Letztere bildet den Uebergang von Carbon zur Dyas.

Die vorliegende neue Mutation ist wahrscheinlich ident mit einer unbenannt gebliebenen Art, welche DIENER aus dem Liegenden der Kulingschiefer des Himalaya abgebildet hat. *Aviculopecten* sp. stammt aus dem Sandstein im Liegenden der Kuling-Schiefer nördlich von Po (DIENER, *Permian fossils Central Himalaya* Taf. VIII, f. 3 a, b). Zwischen dieser Abbildung, die allerdings ein wesentlich grösseres Exemplar darstellt, und den Exemplaren des Tapashan-Profiles besteht überhaupt keinerlei Unterschied, sodass ich keinen Anstand nehme, die unbenannt gebliebene Form des Himalaya mit dem bei Tshau-tiën vorkommenden *Aviculopecten* zu identificiren.

Somit würde die amerikanische Zwergform der Grenze von Carbon und Dyas, die grösser werdende asiatische Mutation der jüngeren Dyas des Himalaya und China's angehören.

Lima Dieneri FRECH.

Taf. 25, Fig. 5 a, b.

Lima sp. ind. aff. *retifera* SHUMARD, C. DIENER, *Permian fossils; Central Himalaya* Taf. III, Fig. 2 a, b, p. 63.

Aus den Kulingschiefern des Central-Himalaya von Malla Sangcha hat C. DIENER eine mit *Lima retifera* SHUM. verwandte Art beschrieben¹⁾, aber wegen

¹⁾ *Lima retifera* MEEK., *Report on the palaeontology of Eastern Nebraska* S. 188, T. 9, f. 5.

der mangelhaften Erhaltung der vorliegenden Reste nicht mit Namen belegt. Von *Lima retifera* SHUM. unterscheidet sich die asiatische Art vornehmlich durch geringere Zahl der Rippen. Eine bei Tshau-Tiën ziemlich selten vorkommende *Lima* scheint mir nun mit der von C. DIENER abgebildeten Form übereinzustimmen; allerdings kann wegen der Unmöglichkeit, die wieder nach Kalkutta zurückgesandten Stücke direct zu vergleichen, die Benennung immer nur mit einem gewissen Vorbehalt erfolgen. Die chinesischen Exemplare sind knapp um ein Drittel grösser als die indischen, stehen ihnen aber durch die deutliche Ausprägung der Anwachsstreifen und die kräftigere Ausbildung der Radialrippen zum mindesten ganz ausserordentlich nahe. Die Zahl der Radialrippen beträgt bei den grössten der vorliegenden Exemplare 17. Die Radialrippen werden durch die Anwachsstreifen deutlich gegittert. Vorder- und Hinterrohr sind, wie das doppelklappige Exemplar zeigt, ziemlich ausgebildet. Die Vorder- und Hinterseite der Schale ist glatt. Von *Lima retifera* SHUM. unterscheidet sich die asiatische Art sowohl durch grössere Zahl der Anwachsstreifen, wie durch den gleichseitigeren Umriss.

Vorkommen: 4 Exemplare in den Kalk- und Mergelplatten ϵ des Tapashan-Profiles im Süden von Tshau-tiën.

Macroodus cf. tenuistriatus F. B. MEEK.

— — F. B. MEEK, *Report on the palaeontology of eastern Nebraska* Taf. 10, f. 20, S. 207.

Ein winziger radial gestreifter *Macroodus* findet sich als Seltenheit in den Brandschiefern ϵ des Tapashan-Profiles. Die Form der Muschel erinnert durchaus an die citirte Abbildung von MEEK, doch sind bei der amerikanischen Art die Radialstreifen auf den hinteren Abschnitt der Schale beschränkt, während sie bei den chinesischen Abdrücken auch vorn, wenngleich undeutlich wahrnehmbar sind. Durch die allseitige Verbreitung der Anwachsstreifen nach vorn erinnern die chinesischen Abdrücke mehr an *Macroodus striatus* aus dem deutschen Zechstein, der von MEEK auf Figur 27 derselben Tafel abgebildet ist. Diese Art ist jedoch durch eine Einsenkung am unteren Vorderrande der Schale unterschieden.

Vorkommen: Zusammen mit *Aviculopecten coxanus* *mut. nov. sinensis* in den unteren Brandschiefern ϵ des Tapashan-Profiles.

Solenomya (Jancia) biarmica Vern. sp.

Taf. 25, Fig. 1.

1843 *Solenomya biarmica* VERNEUIL bei MURCHISON, VERNEUIL, KAYSERLINGK, *Géologie de la Russie d'Europe II (Paléontologie)* t. 19, f. 4.

1903 *Solenomya (Jancia) biarmica* DIENER, *Permian fossils of Po. Central Himalaya* t. 8, f. 7. (Aus den Kuling-Schiefern S. von Pomarang p. 173.) (Hier die ausführlicheren Literaturangaben.)

Die wichtigste Art aus den Brandschiefern ϵ des Tapashan-Profiles ist die bezeichnende, im russischen und deutschen Unterzechstein vorkommende *Solenomya*

oder *Faneia biarmica*. Zweifellos ist die Zurechnung der vorliegenden Art zu *Faneia*, einer glatten, der Radialstreifen von *Solenomya* ermangelnden Muschel; doch dürfte *Faneia* wohl besser als Untergattung von *Solenomya* aufgefasst werden. Auf der Oberfläche beobachtet man eine deutliche, nach hinten ziehende Kante und feine Anwachsstreifen. Der Umriss der Muschel, d. h. die mehr oder weniger starke Ausbreitung nach vorn scheint einigem Wechsel zu unterliegen, doch dürfte diese Variabilität vornehmlich auf der plastischen Beschaffenheit des bituminösen Schieferthons beruhen, in dem die Schalen erhalten sind.

Vorkommen: Kalkige Schiefer ε zwischen den Kohlschichten des Tapashan-Profiles. Gesammelt von F. VON RICHTHOFEN in der Kohlengrube am Kia-ling-kiang (Kwang-yuën-hsiën), Sz'-tshwan.

Es liegen zahlreiche Stücke vor, von denen sechs bessere Erhaltung zeigen. Ausserdem findet sich die Art in den Kuling shales des Central-Himalaya, sowie im unteren Zechstein von Deutschland und Russland.

Zur Horizontirung der oberen Schiefer, Kalke und Kieselschiefer bei Tshau-tiën (Sz'-tshwan).

Die jüngeren mannigfach zusammengesetzten mit Kohlen wechselnden Schichten des Tapashan-Profiles wurden von F. VON RICHTHOFEN (II, p. 600, 601) wohl mehr auf Grund des Vorkommens von *Spirifer lineatus* als mit Rücksicht auf die Lagerungsverhältnisse dem Kohlenkalke zugerechnet. Auch der kleine, ungenügend präparierte und falsch bestimmte *Productus* sp. war von E. KAYSER mit einer Art des Kohlenkalkes (*Pr. Keyserlingianus*) verglichen worden. Jedoch stimmen beide, wie im systematischen Theile ausführlich dargelegt wird, mit Arten der Neodyas *Spirifer (Reticularia) Waageni* LOCZY und *Productus (Marginifera) ovalis* WAAG. überein.

Andere, besonders in der Schicht ε , d. h. in unmittelbarer Nähe der Kohlen vorkommende Arten führen zu demselben Schlusse:

Solenomya (Faneia) biarmica VERN. ist eine bezeichnende Art des russischen und deutschen Zechsteins.

Aviculopecten coxanus NEEK et WORTIL. *mut. nov. sinensis* und *Lima Dieneri* n. sp. sind beide bisher nur in ihren Vorläufern von der Carbon-Dyas-Grenze von Nebraska, in übereinstimmenden Formen aber aus den neodyadischen Schiefen (Kuling shales) des Central-Himalaya bekannt geworden.

Auch *Gastrioceras cf. Zitteli* GEMM. wie *Agathiceras cf. Suessi* GEMM. deuten auf die Dyas und *Spir. (? Martinia) planoconvexus* ist wenigstens in Asien bisher nur aus der Dyas, z. Th. sogar aus den ziemlich hoch liegenden Kalken von Djulfa, d. h. aus den Aequivalenten des unteren Zechsteins bekannt geworden.

Ausser diesen häufigen, durchweg auf Neodyas hinweisenden Arten findet sich als Seltenheit noch ein neuer *Productus* in den Brandschiefen ε des Tapashan-Profiles, der jedoch auch nicht mit *Productus plicatilis* aus dem Untercarbon ident ist, sondern als Varietät des *Prod. intermedius* von Djulfa aufgefasst werden könnte.

Auch *Macrodon cf. tenuistriatus* MEEK hat seine nächsten Verwandten in Schichten, die jünger sind als das Carbon.

Ein Zweifel darüber, dass die höheren paleozoischen Schichten des Tapashan-Profiles Aequivalente unseres unteren Zechsteins — nicht des Untercarbon — darstellen, ist somit nicht möglich. Wesentliche Horizont-Unterschiede lassen sich innerhalb des Profils nicht zwischen den Schichten α und ε feststellen. Schon die ziemlich an der Basis liegenden Schiefer, welche die Kohlenflöze einschliessen, führen neodyadische Arten, d. h. solche, welche anderwärts dem unteren Zechstein, dem Djulfakalke oder den Kuling shales angehören. Höher liegt der auch bei Lo-ping vorkommende bezeichnende *Spirifer (Reticularia) Waageni* LOCZY em. FRECH.

Alles deutet daher auf untere Neodyas, d. h. den im mittleren Productuskalk besonders versteinungsreichen Horizont hin.

Man vergleiche die Ausführungen TIESSEN's im III. Bd. S. 155 ff.

DIE DYAS IN SÜD-YÜNNAN, TONGKING, LAOS UND BURMAH.

A. Allgemeines.

Ueber die Dyas des südöstlichen Yünnan hat die Mission LANTENOIS und LECLÈRE werthvolle Beobachtungen gemacht, und ihre palaeontologischen Ergebnisse habe ich — mit Ausnahme der Fusuliniden¹⁾ — eingehend untersucht. Ueber Tongking berichtet neuerdings MANSUY in eingehender Weise.

Die Fauna der Fusulinenkalke war bereits eingehend von DOUVILLÉ studirt worden und ein von Dr. DYHRENFURTH ausgeführter Vergleich der Originalschliffe des französischen Forschers mit der umfangreichen z. Z. in Breslau bearbeiteten SCHELLWIEN'schen Sammlung führte lediglich zu einer Bestätigung der Bestimmungen des französischen Forschers. Die Schwagerinenkalke von Süd-Yünnan enthalten ausschliesslich Protozoen-Gehäuse, die Brachiopoden liegen meist in höheren Schichten.

Die Schwagerinenkalk²⁾ finden sich zwischen Tshe-Mo³⁾ (Che-Mo) im Norden und Si-che im Süden und führen an diesem Vorkommen:

Schwagerina craticulifera SCHWAG. (Bd. IV, Taf. XVI, Fig. 14, 17, 18, Taf. XVIII, Fig. 15—25).

Doliolina Verbeeki GEIN. sp. (Bd. IV, Taf. XVII, Fig. 9—17).

Zwischen dem Rothen Fluss und Lin-Ngan enthält ein graublauer Kalk: *Schwagerina lepida* SCHWAG. (Taf. XVIII, Fig. 1—14).

Bei Tong-Hai enthält ein rauchgrauer Kalk: *Fusulina cf. kattaensis* WAAG. (unterer Productuskalk des Pandschab).

Fusulina japonica GUEMB. findet sich in einem marmorähnlichen Kalk (d. h. nicht in dem Kieselkalk mit Brachiopoden) bei Lou-Mé-J (Bd. IV, Taf. XV, Fig. 2—10).

¹⁾ Die Forschungsergebnisse von DEPRAT sind oben wiedergegeben.

²⁾ Vergl. COUNILLON, *Annales des Mines* X ser. Band XI 1907 p. 464 und die obige Tabelle.

³⁾ Entsprechend der sonst durchgeführten englischen Orthographie müsste der Ort Tshe-Mo — etwa entsprechend dem französischen Che-Mo — geschrieben werden.

Man wird den französischen Forschern¹⁾ unbedingt beistimmen, wenn sie diese in Süd-Yünnan und Tongking verbreiteten Kalke mit Schwagerinen und Fusulinen der *Palaeodyas* (»Permien inférieur«) zurechnen.

Ausserdem gehören nach den neueren französischen Forschungen noch dyadische Fusulinenkalke hierher, deren im Wesentlichen mit japanischen und sumatranischen Vorkommen übereinstimmende Arten DOUVILLÉ beschrieben hat.

Die Unter-mitteldyadischen Kalke mit *Neoschwagerina* von Pong-Oua (Laos) enthalten:

Neoschwagerina globosa YABE,

Doliolina Verbeeki GEIN. sp.

Fusulina sp. cf. *exilis*,

Fusulina japonica GÜMB., (Bd. IV, Taf. XV, Fig. 2—10).

Sumatrina Annae VOLZ.

Die Kalke dürften wohl etwas älter sein als die neodyadischen Schichten von Luang Prabang mit *Rhynchonella Wynnei*, die dem mittleren Productuskalk (Neodyas) gleichstehen, während die Schwagerinenkalke der jüngeren Palae-Dyas angehören.

Die Brachiopodenkalke in Süd-Yünnan und dem angrenzenden Tongking

sind von der Expedition LECLÈRE und LANTENOIS studirt und später eingehend von MANSUY in den Beiträgen zur Karte von Indo-China erörtert worden. Nach den Arbeiten von F. v. RICHTHOFEN und L. v. LÓCZY bezeichnen diese systematischen Studien wieder einen wirklichen Fortschritt.

Ueber die Altersstellung der Brachiopodenkalke spricht sich COUNILLON allzu zurückhaltend aus, wenn er angibt, dass über das Alter der indischen Productuskalke noch immer Meinungsverschiedenheiten beständen. Thatsächlich wird die versteinierungsführende Schichtenfolge der Salt Range ganz allgemein als Dyas (»Permien«) betrachtet, während nur eine ganz vereinzelt Stimme die Zurechnung des unteren Theiles zum Carbon annimmt.

Auch die Angabe (l. c. p. 464), dass die Fauna des obersten Carbon (Ouralien) von der der untersten Dyas (Artstufe = *étage artinskien*) »par aucune particularité essentielle« verschieden sei, ist nur verständlich, wenn man berücksichtigt, dass der französische Autor unmittelbar vorher TSCHERNYSCHEW citirt. TSCHERNYSCHEW hat aber nur die Brachiopoden des russischen Obercarbon bearbeitet und darauf hin die Zurechnung von Theilen des Productuskalkes zum Carbon vertheidigt. Thatsächlich sind nun zwar meines Erachtens auch hier schon hinlängliche Verschiedenheiten vorhanden.

Betrachtet man jedoch die Entwicklung der *Ammonoiten* in der obersten

¹⁾ Entsprechend der geographischen Zusammengehörigkeit werden die Vorkommen von S-O-Yünnan im Zusammenhang mit Tongking behandelt.

Stufe des Carbon z. B. in Nordamerika im Vergleich mit der Dyas (Arta-Stufe und mittlerer Productuskalk), so bestehen nur wesentliche Verschiedenheiten (particularités essentielles) auf beiden Seiten. Es gibt keine einzige Art und nur sehr wenige Gattungen, die aus dem Carbon in die Dyas übergehen. Dafür erscheinen nur in der Dyas die Familien der *Medlicottien*, [*Medlicottia*, *Parapronorites*, *Sicanites* (= *Propinacoceras*)], der *Phylloceratiden* (*Cyclolobus*, *Waagenoceras*), *Arcestiden* (*Popanoceras*, *Stacheoceras*), *Ceratitiden* (*Paracelmites*, *Xenodiscus*) ganz abgesehen von einer Anzahl neuer Gattungen wie *Adrianites* und *Hoffmannia*; nur von *Agathiceras* und *Glyphioceras* sind einzelne Arten in der Dyas und im Carbon bekannt.

Man kann ohne Uebertreibung sagen, dass die Verschiedenheit der Ammonoitenfauna zwischen Trias und Jura ebenso gross ist, wie zwischen Carbon und Dyas. Ich sehe angesichts dieser grundsätzlichen Verschiedenheit davon ab, auch die Beziehungen der Brachiopodenfauna der älteren und jüngeren Periode zu erörtern.

Nur eines sei hervorgehoben: Es ist selbstverständlich, dass die am Ende der Dyas aussterbende palaeozoische Brachiopodenfauna noch viele Beziehungen zu der vorangehenden Periode aufweist.

Es ist aber andererseits ebenso selbstverständlich, dass nicht die erlöschenden, sondern die in lebhafter Entwicklung begriffenen Gruppen die Anhaltspunkte für die Gliederung der Erdgeschichte abgeben.

Die verschiedenen Brachiopoden-Faunulae in Süd-Yünnan und Tongking zeigen dieselben Beziehungen zu dem Pandschab, zu den Djulfakalken und dem europäischen Zechstein, wie die gleichaltrigen Bildungen in der Mitte des Reiches.

a) Bei Lou-Mé-J (nördlich von Lou-Nan) enthält ein hellgrauer kieselreicher Kalk:

Notothyris ovalis GEMM. (Sosio-Kalk).

Notothyris simplex WAAG. (mittlerer Productuskalk).

Spirifer (Reticularia) indica WAAG. (in der Neodyas sehr verbreitet).

Spiriferina ornata Waag. var. nov. *orientalis* (Verwandte im mittleren Productus- und Sosio-Kalk).

Ein nah bei Lou-Mé-J gelegenes Vorkommen liegt bei dem grösseren Ort Lou-Nan-tshéou; hier finden sich in hellgrauen Kalken:

Spirigerella grandis WAAG.

Sp. Derbyi Waag. var. nov. *tonkinensis*.

In einem wesentlich nördlicher liegenden Theil von Yünnan sammelte die Expedition LECLÈRE in dunkelen Sandsteinen *Spiriferina nasuta* WAAG., eine der bezeichnendsten Arten der mittlereren Productuskalke sowie eine nahe verwandte Varietät.

Auch aus Tongking sind durch die eingehenden Kartirungsarbeiten Brachiopodenkalke neodyadischen Alters bekannt geworden, die durch das Fehlen mergeliger oder Kohlenführender Zwischenlagen auf das offene, nach Timor und Sumatra hinüberreichende Meer hinweisen.

Bei Luang-Prabang findet sich ausser *Rhynchonella Wynnei* noch *Retsia (Eumetria) indica* WAAGEN, eine Art des mittleren Productuskalkes; die Richtigkeit der Bestimmung dieser letzteren Art konnte ich bestätigen. Es kommen also zwei bezeichnende Arten der Neodyas zusammen vor und die Altersbestimmung unterliegt keinem Zweifel.

Bei San-xa (Tongking) ist z. Th. durch MANSUY, z. Th. durch meine Revisionsbestimmungen in einem grauen dichten Kalke eine Brachiopodenfaunula bekannt geworden, deren Arten z. Th. auf Sumatra, z. Th. auf den Himalaya und den Pandschab, z. Th. sogar auf den russischen Zechstein hinweisen.

Es liegen von dem Fundort San-xa (Tongking) vor:

Spirifer rugulatus KUT.

„ *musakheylensis* DAVIDS.

Productus sumatrensis var. *palliata* KAYS. em. FLIEGEL.

„ *gratiosus* WAAG.

„ *cora* D'ORB.

Dalmanella Frechi FLIEGEL.

Dielasma acutangulum WAAG. (Méo-Vac, in demselben grauen Kalk).

B. Beschreibung der einzelnen Faunen.

a) San-xa, Tongking.

Spirifer rugulatus KUTORGA.

Taf. 14, Fig. 7a—8. Taf. 24, Fig. 2a—f.

— — FRECH, *Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellschaft* 1898, Taf. IV, f. 5a.

— — id.: *Leth. pal.* T. 63, f. 3c.

= *Spirifer striatus* MANSUY non MARTIN, *Contribution à la Carte Géologique de l'Indo-Chine; Paléontologie, Hanoi-Haiphong* 1908, S. 59, t. 15, f. 11.

= *Spirifer Oldhamianus* MANSUY non WAAGEN, *Ibid.* Taf. 16, f. 1, 2 non t. 16, f. 11.

Der von MANSUY unter zwei verschiedenen Namen beschriebene *Spirifer* aus Tongking gehört, wie der directe Vergleich der citirten Original-Exemplare lehrt, zu der weit verbreiteten, zuerst aus dem russischen Zechstein beschriebenen Art. Eine gewisse Aehnlichkeit mit *Spirifer striatus*, den ja WAAGEN unzutreffend auch aus der Salt Range abgebildet hat, ist vorhanden. Die Unterschiede bestehen vornehmlich darin, dass *Spirifer rugulatus* einfache Rippen besitzt, während sich bei *Spirifer striatus* nach dem Rande zu Rippen zweiter Ordnung unregelmässig einschieben. Ausserdem ist die Gesamtzahl der Rippen bei *Spirifer striatus* sehr viel geringer als bei der Art des Zechsteins. Die Wölbungsverhältnisse, die Höhe des Schnabels und das Deltidium stimmt bei den russischen und bei den indochinesischen Exemplaren vollkommen überein. Der einzige Unterschied betrifft die Rippen auf dem Sinus, die bei den asiatischen Stücken etwas deutlicher ausgeprägt sind, als bei dem russischen Vergleichsmaterial. Doch zeigt gerade dies Merkmal auch bei den russischen Stücken ziemlich erhebliche Verschiedenheiten.

Ich nehme daher keinen Anstand, die im grauen Kalke von San-xa vorkommenden Stücke mit der auch in Nordpersien gefundenen Art zu identificiren.

Vorkommen: Die drei vorkommenden Stücke wurden von ZEIL bei San-xa, Tongking gesammelt und von MANSUY ziemlich undeutlich abgebildet. Sie befinden sich sämmtlich in der Ecole des mines. Ausserdem findet sich die Art bei Yang-tshang-fu in Yünnan.

Spirifer Musakheylensis DAVIDS.

— — DIENER, *Anthracolithic Fossils of Kashmir and Spiti Geol. surv. of India* Taf. V, Fig. 3—7.
= *Spirifer Oldhamianus* MANSUY non WAAGEN, *Contribution à la Carte Géologique de l'Indo-Chine; Paléontologie. Hanoi-Haiphong* 1908, S. 60, Taf. 15, f. 11 non Taf. 16, f. 1, 2.

Das eine grössere Exemplar, welches MANSUY mit der WAAGEN'schen Art verglichen hat, gehört zweifellos in ihre Verwandtschaft; jedoch ist es zweifelhaft, ob man *Spirifer Oldhamianus* wirklich von *Spirifer Musakeylensis* unterscheiden kann. Auch wenn dies möglich sein sollte, gehört das eine indochinesische Stück zweifellos zu dem mit schlanken Flügeln versehenen *Spirifer Musakheylensis* und nicht zu dem plumper gestalteten schmaleren *Spirifer Oldhamianus*.

Die Erhaltung des vorliegenden Stückes entspricht den citirten Abbildungen DIENER's, bei denen ebenfalls die Oberfläche schlecht erhalten ist, nicht aber den zum Vergleich vorliegenden Stücken aus der Salt Range, welche sehr viel bessere Erhaltung zeigen. Zum Vergleich könnten daher nur die von DIENER aus Kashmir und Spiti beschriebenen Exemplare citirt werden.

Vorkommen: Grauer Kalk von San-xa, Tongking (Mittlerer Productuskalk). Gesammelt von ZEIL. Original in der Ecole des mines, Paris.

Spirifer Musakheylensis besitzt bekanntlich in der Dyas Indiens und Centralasiens grosse Verbreitung. Hierzu tritt das Vorkommen von Indochina.

Productus sumatrensis var. *palliat*a E. KAYSER.

Taf. 27, Fig. 8.

= *Productus semireticulatus*, MANSUY non MARTIN, *Contribution à la Carte Géologique de l'Indo-Chine; Paléontologie; Hanoi-Haiphong* 1908, S. 58, 59.

WAAGEN hat aus der Dyas der Salt Range *Pr. semireticulatus* mit einer geringen Zahl anderer carbonischer Species beschrieben und NOETLING hat bereits zutreffend darauf hingewiesen, dass es sich meist um abgeriebene, zu dyadischen Arten gehörige Stücke handelt. Es scheint, dass die Bestimmungen carbonischer Arten bei MANSUY auf diese irrtümlichen Angaben des grossen Tafelwerkes zurückgehen.

Das vorliegende, als *Productus semireticulatus* bestimmte Stück unterscheidet sich durch undeutliche Ausprägung der Sculptur von dem auf der Oberfläche deutlich gegitterten *Productus semireticulatus* und gehört zu einer anderen Art. Weitere Vergleiche zeigten die vollständige Uebereinstimmung der Sculptur mit

der bei Lo-ping häufig vorkommenden Varietät des *Productus sumatrensis*. Insbesondere stimmt die von KAYSER auf Tafel XXVII, Figur 12 (Band IV) abgebildete Brachialklappe in Bezug auf Sculptur, Grössen- und Wölbungsverhältnisse mit dem tongkinesischen Exemplar durchaus überein. Nur zeigt Letzteres einen deutlicheren Mediansinus. Doch glaube ich auf dieses mannigfachen Wechsel unterliegende Merkmal keine besondere Varietät begründen zu können.

Vorkommen: Grauer Kalk von San-xa, Tongking. Das Originalexemplar befindet sich in der Ecole des mines in Paris.

Dalmanella Frechi FLIEGEL.

Taf. 23, Fig. 2 a, b.

1880 *Orthis resupinata* F. ROEMER non MARTIN, *Palaeontographica* p. 6e, p. t. I, f. 5.

1901/02 *Dalmanella Frechi* FLIEGEL, *Palaeontographica* Bd. 48. S. 97, t. 6, f. 10.

1908 = *Athyris cf. semiconcava* MANSUY non WAAGEN, *Carte géol. de l'Indochine* t. 16, f. 3.

Der Umriss dieser seltenen Art, von der bisher aus Sumatra nur ein, allerdings gut erhaltenes grosses Stück vorliegt, ist quer-oval. Die grösste Schalenbreite liegt nahe dem Stirnrande; der Schlossrand ist kurz, etwa halb so lang als die grösste Schalenbreite. Die Brachialklappe ist stark gewölbt und fast kugelig. Der Wirbel ist hoch und ragt über den Schlossrand vor. Die Area ist lang und schmal, die Deltidialspalte bildet ein gleichseitiges Dreieck.

Die Stielklappe ist flacher als die Brachialklappe. Nahe am Wirbel beginnt ein sich rasch verbreiternder und vertiefender Sinus, der durch sein Eingreifen in die Ventralklappe eine starke Ausbuchtung des Stirnrandes bewirkt. Der weit zurückgebogene Wirbel lässt zwischen sich und dem Schlossrande eine hohe, flache Area. Die Deltidialspalte ist hier entsprechend der Höhe der Area etwa doppelt so hoch wie breit.

Die Sculptur wird durch sehr regelmässige, dem Stirnrande parallele, concentrische Anwachsstreifen, sowie durch feine, radiale Streifen gebildet. Die ersteren sind wenig zahlreich, die letzteren tragen ähnlich, wie es DAVIDSON von der *Orthis resupinata* MARTIN beschreibt und abbildet, zahlreiche Stachelnarben von länglicher Form (Fig. 2b).

In dem grauen Kalke von San-xa findet sich eine, von MANSUY mit dem obigen Namen belegte *Dalmanella*, die mit der sumatranischen Form wahrscheinlich ident ist. Die Form der von San-xa allein vorliegenden flachen Stielklappe mit dem sehr tief eingeschnittenen Sinus ist ganz übereinstimmend, sodass hiernach die Bezeichnung keinen Zweifel erfahren würde. Da eine derartig tief eingeschnittene Schale bei dyadischen Formen kaum wiederkehrt, ist zum mindesten eine sehr nahe Verwandtschaft zwischen der indonesischen und der tongkinesischen Art vorhanden. Doch will ich nicht unterlassen, auf einen Unterschied hinzuweisen. Die sumatranische Art zeigt zwischen den Radialstreifen zahlreiche Stachelnarben von länglicher Form, die bei dem viel kleineren Exemplar von San-xa fehlen. Wollte man diesem Unterschied grössere Bedeutung beimessen,

so wäre die tongkinesische Form als Varietät zu bezeichnen. Andererseits wäre es möglich, dass die Ausbildung der Stachelnarben kein wesentliches Merkmal darstellt. Auf jeden Fall ist es wichtig, dass bei San-xa in einem grauen chrinoidenreichen, offenbar hochmarinen Kalk Brachiopoden vorkommen, die auf eine directe Meeresverbindung mit Sumatra hinweisen.

Vorkommen: Ein Exemplar von San-xa (Kartenblatt Pho-Binh-Gia). Gesammelt von ZEIL, Ecole des mines, Paris.

Abgesehen von den vorher erwähnten vier Arten finden sich in dem blaugrauen, an Crinoiden-Durchschnitten reichen Kalk von Méo Vac, Dong-Va und San-xa (im SW des Massifs von Bac-Son):

Productus cora (Méo Vac),

Productus gratiosus WAAG. (San-xa, auch bei Lo-ping).

Dielasma acutangulum WAAG. (Méo Vac, auch bei Lo-ping).

Die Richtigkeit dieser von MANSUY ausgeführten Bestimmungen konnte ich durch Untersuchung der Originale bestätigen.

b) Kieselkalke von Lou-Mé-J in Süd-Yünnan.

Notothyris ovalis GEMM. sp.

Taf. 24, Fig. 7a-f.

= *Rostranteris ovale* GEMM. *Fiume Sosio*, Taf. 25, Fig. 46-51.

= *Camarophoria globulina* MANSUY non WAAG.

Die von GEMMELLARO aus Sicilien unter dem Namen *Rostranteris* abgebildete Art wurde in Südchina bei Lou-Mé-J gefunden und von MANSUY als *Camarophoria globosa*, richtiger *globulina* WAAGEN (*Salt Range fossils* t. 33) bezeichnet. Bezeichnend für die Art ist ein tiefer, bis zum Schnabel durchgehender Sinus der Stielklappe, dem in der Brachialklappe ein breiter Wulst entspricht. Dieser Wulst zeigt bei erwachsenen Exemplaren eine Medianfurche, ist aber bei Jugendformen gleichmässig gewölbt. Der bezeichnete tiefe Sinus ist auf der Figur 49 bei GEMMELLARO gut ausgeprägt und erleichtert die Wiedererkennung der Art. Allerdings sind die sicilianischen Exemplare etwas schlanker als die chinesischen.

Vorkommen: drei verkieselte Schälchen von Lou-Mé-J sind zum Theil mit Terra rossa gefüllt und beweisen die grosse geographische Ausdehnung der bezeichnenden Art. Coll. LECLÈRE, Ecole des Mines, Paris. Im Pandschab wurden bisher nur entferntere Verwandte der bezeichnenden Art nachgewiesen.

Anmerkung. Zusammen mit *Notothyris ovalis* findet sich sowohl auf Sicilien wie nach C. DIENER im Central-Himalaya eine nahe verwandte Art *Notothyris mediteranea* GEMM.¹⁾ Die Sculptur dieser Art zeigt grosse Aehnlichkeit mit *N. ovalis*, doch ist die Centralfurche der Stielklappe nicht bis zum Wirbel ausgedehnt und die Vertheilung der Stirnfalten abweichend.

¹⁾ GEMMELLARO, *Fiume Sosio* Taf. 26, Fig. 5.

Notothyris simplex WAAGEN.

Taf. 24, Fig. 6a—c.

— — *Salt Range fossils* p. 389, T. 28, f. 11, 12.= *Hemiptychina sparsiplicata* MANSUY non WAAGEN.

Das winzige Schälchen welches mir im verkieselten Kalke vorliegt, stimmt vollständig mit den Abbildungen T. 38, f. 10, 11 bei WAAGEN überein. Man erkennt insbesondere eine glatte Schale, die nur drei deutliche Falten am Stirnrande erkennen lässt. Dagegen zeigt *Hemiptychina sparsiplicata* WAAGEN T. 27, Fig. 5 und 6 am Stirnrande im Allgemeinen 4—6 Falten, die unter Umständen (so auf Figur 6c), ganz verschwinden können; niemals ist aber eine tiefeingeschnittene Kerbung am Stirnrande ausgebildet, wie bei dem vorliegenden Exemplar. Für die weitere Unterscheidung von *Hemiptychina sparsiplicata* und *Notothyris simplex* kommt noch hinzu, dass die letztere Art einen sehr viel spitzeren Schnabel besitzt, als *Hemiptychina sparsiplicata*.

An der Altersbestimmung wird Nichts geändert, da die eine wie die andere Art dem mittleren Productus-Kalke angehört.

Vorkommen: Lou-Mé-J, Südchina. Sammlung LECLÈRE, école des mines, Paris 1 Exemplar.

Spirifer (Reticularia) indica WAAGEN.

Vergl. Taf. 28, Fig. 4a, b.

— — Litteratur vergleiche oben.

Von Lou-Mé-J liegen mir zwei kleine Exemplare eines verkieselten Spiriferiden vor, die auf Grund ihrer mittelbreiten Form und der bezeichnenden Oberflächen-Sculptur wohl sicher mit dem Namen der weit verbreiteten Art zu belegen sind. Näheres über die Abgrenzung der Art von anderen verwandten Formen enthält die obige Beschreibung Seite 118. Die beiden Stücke lagen als *Athyris sp.* in der Ecole des mines.

Spiriferina ornata WAAGEN var. nov. *orientalis*.

Taf. 27, Fig. 6a, b.

= *Spirifer Blasi* MANSUY non DE VERNEUIL.

Der von DE VERNEUIL aus dem Zechstein Russlands beschriebene *Spirifer Blasi*, mit dem das vorliegende Exemplar verglichen wurde, zeigt eine durchgehende Bündelung der Rippen, weicht also von dem vorliegenden Stück ab, bei welchem nur der Sinus zwei und der Wulst eine Secundärrippe aufweist. Das vorliegende Exemplar bildet eine Varietät der indischen *Spiriferina ornata* ¹⁾ WAAG. und unterscheidet sich von dieser Art:

- 1) durch die erwähnte Sculpturirung von Sinus und Wulst,
- 2) durch grössere Zahl der Seitenrippen.

¹⁾ WAAGEN, *Salt Range fossils*, Taf. 50, f. 1, 2.

Die Zahl der Seitenrippen beträgt bei *Spiriferina ornata* var. *orientalis* 3—4, bei der var. *salomonensis* GEMM.¹⁾ 6—7. (Taf. 27, Fig. 7.)

Aus der Salt Range liegen einige Exemplare von Kalabagh vor, die sich von der typischen *Spiriferina ornata* ebenfalls durch das Vorhandensein zahlreicher Seitenrippen unterscheiden, aber glatten Sinus und Wulst besitzen. Eine Sculpturirung wie die der var. *orientalis* zeigt *Spiriferina elegantissima* GEMM.²⁾, doch ist diese Art durch noch zahlreichere Seitenrippen (12—13) leicht zu unterscheiden.

Vorkommen: Lou-Mé-J, Südchina. Ein Exemplar. Sammlung LECLÈRE, Ecole des mines, Paris.

c) Hellgraue reine Kalke von Lou-nan-tshéou in Süd-Yünnan.

Spirigerella Derbyi WAAG. var. nov. *tonkinensis*.

Taf. 24, Fig. 4a, b.

Unter den von LECLÈRE gesammelten Brachiopoden findet sich ein bereits zutreffend als *Spirigerella grandis* WAAG. bezeichnetes Exemplar und ausserdem zwei weitere Stücke, die sich auf den ersten Blick von *Spirigerella grandis* (Taf. 24, Fig. 5a, b) unterscheiden.

Die letztere Art ist breit, gleichmässig gerundet und in der Schnabelgegend nur wenig verschmälert. Zwei andere Exemplare besitzen bei etwa gleicher Länge nur $\frac{2}{3}$ der Breite von *Spirigerella grandis*. Diese beiden Stücke ähneln im allgemeinen Habitus vielmehr der *Spirigerella Derbyi*³⁾. Diese von WAAGEN beschriebene Art liegt mir in etwa 100 Exemplaren vor und steht, wie erwähnt, den beiden von *Spirigerella grandis* abweichenden Exemplaren durch die schlankere Form ausserordentlich nahe. Doch fand ich unter meinem grossen Material aus der Salt Range kein einziges Stück, das vollkommen mit den Stücken von Lou-nan-tshéou übereinstimmt. Vielmehr liegt bei *Spirigerella Derbyi* s. str. die grösste Breite in der Mitte der Schale; nach der Mitte und dem Stirnrand zu findet eine gleichmässige Verjüngung statt. Bei der var. *tonkinensis* liegt die grösste Breite in der Nähe des Schnabels. Trotz der allgemeinen Aehnlichkeit, die sich besonders in der kräftigen Wölbung beider Schalen ausspricht, ist der erwähnte Unterschied unverkennbar und ich glaube die ostasiatische Form somit als geographische Varietät unterscheiden zu müssen.

Vorkommen: Ein grösseres und ein kleineres Exemplar in hellem reinem Kalk von Lou-nan-tshéou. Sammlung LECLÈRE. Aufbewahrt in der Ecole des mines, Paris.

¹⁾ GEMMELLARO, *Fiume Sosio* Taf. 30, Fig. 24—27. 3 Exemplare von Kalabagh in der Salt Range stimmen so gut mit der Abbildung bei GEMMELLARO überein, dass ich keine Bedenken trage, auch die indischen Exemplare mit dem Namen der italienischen Form zu bezeichnen. Doch dürfte es sich von selbst verstehen, dass man die durch etwas grössere Zahl der Rippen unterschiedene Form nicht als Art, sondern nur als Varietät auffasst. Taf. 27, Fig. 7.

²⁾ *Fiume Sosio*, Taf. 30, Fig. 28—31.

³⁾ WAAGEN, *Salt Range fossils* Taf. 35, Fig. 4—7, 5—13.

d) Dunkle Sandsteine von Ngan-Tshwang in Süd-Yünnan.

Spiriferina nasuta WAAGEN.

Taf. 24, Fig. 1 a, b; var. Fig. 1 c.

Sp. nasuta WAAGEN, *Salt Range fossils* T. 49, f. 1, 2.

Zu den bezeichnendsten Formen des mittleren Productuskalkes der Salt Range gehört eine ziemlich grosse *Spiriferina*, die der *Sp. cristata* ähnelt, aber eine deutliche Falte inmitten des Sinus der Stielklappe zeigt. Wie bei allen hierher gehörenden Formen unterliegt die Zahl der Falten und die Breite der Schale einigen Schwankungen. Mit Rücksicht auf diese nicht unerhebliche Variationsbreite glaube ich eine südchinesische in dunkel schwarzrothem Sandstein erhaltene *Spiriferina* zu der obigen Art zählen zu dürfen. Zwar ist die Schalenform scheinbar etwas weniger breit als bei den von Virgal und Jabbi stammenden Exemplaren. Doch dürfte diese Abweichung im Wesentlichen auf Verdrückung beruhen. Ein Vergleich der südchinesischen Exemplare mit den Abbildungen WAAGEN's zeigt allerdings, dass letztere meist weniger Seitenfalten aufweisen. Ich bilde daher ein Exemplar von Kopariwalli ab, das in dieser Hinsicht gut mit den Exemplaren aus Südchina übereinstimmt. Hingegen scheint ein zweites kleineres unverdrücktes Exemplar sich durch grössere Zahl der Seitenrippen und geringere Breite des Sinus von *Sp. nasuta* als Varietät zu unterscheiden (Fig. 1 c). Die Falte des Sinus ist auch hier deutlich. Mit Rücksicht auf die — sonst nirgends wieder gefundene eigenthümliche Ausbildung der Sandsteine und die spezifische Uebereinstimmung mit einer Art des Pandschab, — bilde ich die bisher wenig beachteten südchinesischen Formen ab.

Vorkommen: Mittlere Productus-Schichten (Neodyas) von Ngan-tshwang, Yünnan in Südchina. Coll. LECLÈRE. Ecole des mines, Paris. Es liegt je ein Exemplar der typischen Art und der Varietät vor.

e) Kieselkalke von Laos mit *Rh. Wynnei*.*Rhynchonella Wynnei* WAAG.

Taf. 24, Fig. 3 a—c.

— — WAAGEN, *Salt Range fossils* p. 432, t. 34, f. 4.= *Rhynchonella pleurodon* MANSUY non PHILLIPS, *Expl. de la carte géologique de l'Indochine. Haiphong* 1908, p. 56, T. 14, f. 5—7.

Der Speciesname *pleurodon* deutet auf eine breitflügelige Schale hin, und thatsächlich zeigen all die zahlreichen mir vorliegenden Exemplare aus England und Belgien dieses Merkmal. Die im Kieselkalke von Luang-Prabang in Tongking häufig vorkommende Art, von der ich ein Original Exemplar MANSUY's untersuchen konnte, ist dagegen kugelig und zeigt einen breiten, mit sieben Rippen versehenen Sinus, während die Flankentheile ganz reducirt erscheinen. Gerade

die Kugelform der Schale stimmt vollkommen mit *Rhynch. Wynnei* WAAGEN überein — eine der wenigen Arten, für die WAAGEN nur wenig Material zur Verfügung hatte. Die mir vorliegenden 30 Exemplare der *Rh. Wynnei* aus dem Pandschab sind durchgehend halb so gross als das Exemplar aus Indochina und zeigen hinsichtlich der Ausdehnung des Sinus eine ziemlich grosse Variationsbreite. Es finden sich Exemplare mit 4—6 Rippen auf dem Sinus, daneben aber andere, die mit dem vorliegenden Stücke aus Indochina vollkommen übereinstimmen. Ich kann die Bestimmung der Letzteren daher ohne jeden Vorbehalt geben. Auf die nahe Beziehung der ostasiatischen *Rhyn. pleurodon* zu *Rh. Wynnei* hat auch MANSUY mit Recht hingewiesen.

Die Feststellung ist geographisch und stratigraphisch nicht ohne Wichtigkeit, da MANSUY auf das Vorkommen der carbonischen — mit *Rh. Wynnei* verwandten — Art einen »carbonischen Rhynchonellenkalk« begründet hat. Die Bezeichnung muss also mittlerer Productuskalk mit *Rhynchonella Wynnei* WAAG. lauten.

Vorkommen: Luang-Prabang (Laos), Tongking. Gefunden von M. MONOD. Ecole des mines, Paris.

Die von mir untersuchten Pandschab-Exemplare befinden sich in Breslau.

f) Brachiopodenschiefer des Salwien River, Burmah.

Productus subcostatus WAAGEN.

Taf. 27, Fig. 3a, b.

— — WAAGEN, *Salt Range fossils*, Taf. 69, Fig. 4.

Die charakteristische Art des mittleren Productuskalkes der Salt Range kennzeichnet sich durch die deutliche Gitterung des äusseren Theiles der Oberfläche auf beiden Schalen. Auf dem äusseren umgebogenen Theil der Schale verschwinden die Querrippen gänzlich und die Längsstreifen annähernd vollständig.

Ein in weichem Schieferthon erhaltener Abdruck eines mittelgrossen, der Normalform der Salt Range entsprechenden Stückes liegt mir vom Salwien River (Gys), Burmah vor. Das Stück ist von T. OLDHAM gesammelt und dem Britischen Museum geschenkt worden. Die Altersbezeichnung lautet »Carboniferous«. Die Uebereinstimmung mit gleich grossen Stücken der Salt Range, die mir in großer Zahl vorliegen, ist die denkbar vollkommenste. Das vorliegende Exemplar entspricht dem Abdruck der Aussenseite eines Theiles der convexen Klappe und der vollständiger erhaltenen concaven Schale. Durch die Abdrücke gelingt es, ein mit den Salt Range-Exemplaren vollkommen übereinstimmendes Gebilde herzustellen.

Das Alter der Schieferthone des Salwien River wird also durch diesen Fund mit aller erwünschten Sicherheit als mittlerer Productuskalk, Zone des *Xenodiscus carbonarius* bestimmt.

Athyris capillata WAAG. var.

Vergl. Taf. 23 Fig. 7.

— — WAAGEN, *Salt Range fossils* Taf. 39, Fig. 4—5.

Wie der Name besagt, ist die Art durch besonders deutliche Ausbildung der strahlig-fasrigen, an Capillar-Röhren erinnernden Schalenstructur ausgezeichnet; die Strahlen verlaufen quer zu den Anwachsstreifen. Dieser bezeichnende Schalenbau ist nun an den vorliegenden, in gelblich-braunem Schieferthon liegenden Abdrücken gut wiederzuerkennen, sodass ich keinen Anstand nehme, das burmahnische Exemplar auf die Art der Salt Range zu beziehen. Allerdings sind die meisten mir vorliegenden Stücke aus dem Pandschab etwas breiter als das vorliegende Exemplar, doch finden sich bei Jabbi auch schlankere Formen (*A. capillata* var.). Ich bezeichne das mit *Productus subcostatus* zusammen vorkommende Stück daher nur als Varietät der *Athyris capillata*.

Vorkommen: Schiefer der mittleren Productusschichten (Neodyas), Salwien River (Gys) Burmah (von T. OLDHAM als »Carboniferous« dem Britischen Museum überwiesen). Ausserdem bei Nanking und im mittleren Productuskalke der Salt Range.

Spirigerella grandis (DAVIDS.) ? WAAG.

Vergl. Taf. 24, Fig. 5a, b.

— — WAAGEN, *Salt Range fossils* T. 36, f. 1—7.

Der Steinkern einer mittelgrossen Brachialklappe, der mit *Ath. capillata* und *Prod. subcostatus* zusammen vorkommt, erinnert vollkommen an die in Original-Exemplaren vorliegende *Spirigerella grandis*. Ein Medianseptum und gut erhaltene Schlosszähne sind in der Brachialklappe sichtbar, und die gleichmässige Schalenstructur stimmt ebenfalls mit *Spirigerella* — nicht aber mit *Athyris capillata* — überein. Doch sei erwähnt, dass die vorliegende Form sich mit geringerer Sicherheit, als die beiden zuerst erwähnten, bestimmen lässt.

Vorkommen: Mittlere Productusschichten (Schiefer der Neodyas), Salwien River (Gys) Burmah. Das Exemplar wurde von T. OLDHAM gesammelt (»Carboniferous«) und dem British Museum übergeben.

Ein typisches Exemplar des *Spir. grandis* liegt ferner vor von Lou-nan-tshéou (Yünnan) und befindet sich in der Ecole des mines zu Paris (p. 157).

**Uebersicht der Brachiopoden in der Neodyas (mittl. Productuskalk)
in Süd-Yünnan und Tongking.**

Um eine einfache Vergleichung der in Tongking und Süd-Yünnan durch französische Forscher gesammelten und von mir neu untersuchten Arten zu ermöglichen, gebe ich im Folgenden die

bisherigen und von mir berichtigten Namen:

<i>Spirifer cf. Oldhamianus</i> WAAGEN	} <i>Sp. musakheyensis</i> WAAG.
Huan-ho, Tongking	

<i>Rhynchonella pleurodon</i> PH.	<i>Rh. Wynnei</i> WAAGEN
Loang-Prabang, Tongking	
<i>Spirifer striatus</i> MART.	<i>Sp. rugulatus</i> KUTORGA
San-xa, Tongking	
<i>Productus semireticulatus</i> MART.	<i>Prod. sumatrensis</i> var. <i>palliat</i> a KAYS. em.
San-xa (Tongking)	
<i>Spirigerella grandis</i> WAAGEN	1. <i>Spirigerella grandis</i> WAAG.,
Lou-nan-tshéou, Süd-Yünnan	2. <i>Sp. Derbyi</i> var. <i>nov. tonkinensis</i>
<i>Spiriferina</i> sp. ?	<i>Spiriferina nasuta</i> WAAG.
Ngan-tshwang, Yünnan	
<i>Athyris semiconcava</i> WAAGEN	<i>Dalmanella Frechi</i> FLIEG.
San-xa (Tongking)	
<i>Reticularia</i> cf. <i>Waageni</i>	<i>Sp. (Reticularia) indica</i> WAAG.
Lou-Mé-J, Süd-Yünnan	
<i>Hemiptychina sparsiplicata</i> WAAGEN	<i>Notothyris simplex</i> WAAG.
Lou-Mé-J	
<i>Camarophoria globosa</i> WAAGEN	<i>N. ovalis</i> GEMM.
<i>Ambocoelia</i> sp.	<i>Sp. (? Martinia) planoconvexus</i> SHU.
Lou-Mé-J	
<i>Spirifer Blasii</i> , DE VERN. (<i>Spiriferina</i>)	<i>Spiriferina ornata</i> WAAG. var. <i>nov. orientalis</i> .
Lou-Mé-J	

ZERSTREUTE DYASVORKOMMEN IN MITTEL- UND SÜDCHINA: NANKING, YERKALO, TSHUNG-TIEN USW.

a) Nanking.

Ueber das Vorkommen der Versteinerungen in den die Kohlenflöze einschliessenden Schiefen der Hügel bei Nanking ist unten das wichtigste gesagt.

Productus sino-indicus nov. sp.

Taf. 22, Fig. 1 a—2.

— — *Productus asperulus* WAAG. T. 79, f. 3, f. g, h, cet. excl.

— — *Productus indicus* FRECH (non WAAG.), *Citat Leth. palaeozoica* II p. 503.

Der ziemlich feinrippige, dickschalige, bei Nanking ausserordentlich häufige *Productus* war von mir lediglich auf Grund des Vergleichs der Abbildungen zu *Pr. indicus* gestellt worden, in dessen nächste Verwandtschaft er auch gehört. Insbesondere stimmt die Dickschaligkeit und die Entwicklung kräftiger Muskeleindrücke in der convexen Schale mit *Productus indicus* (WAAG. T. 71 f. 1 a) vollkommen überein. Die Unterschiede, die sich erst durch Vergleichung zahlreicher indischer Exemplare ergaben, bestehen:

- 1) in der wesentlich feineren Berippung,
- 2) in der wesentlich flacheren und gleichmässigeren, etwas an *Productus subcostatus* erinnernden Wölbung.

Bei *Productus indicus* ist die Mitte der convexen Klappe steil, zum Theil winkelig gewölbt¹⁾, während *Productus subcostatus* im Querschnitt gleichmässige Rundung zeigt.

Auch von *Productus subcostatus* unterscheidet sich die neue Art durch wesentlich feinere Sculptur sowie durch etwas flachere Wölbung. Die neue Form ist event. als eine sehr fein gerippte Varietät des *Prod. subcostatus* aufzufassen.

Die Artbezeichnung der bei Nanking häufigen, durch 22 Exemplare vertretenen Form soll an das Vorkommen in Indien und China erinnern.

¹⁾ Die grösseren Exemplare dieser Art hat WAAGEN (*Pal. indica* T. 69, f. 1—3) als *Prod. spiralis* bezeichnet, der somit einzuziehen ist. Dagegen unterscheidet sich *Pr. Vishnu* durch undeutliche Streifung der Oberfläche und *Prod. subcostatus* WAAG. durch abweichende Wölbung von *Prod. indicus*. Vergl. Taf. 27, Fig. 3 a, b.

Unter dem mir vorliegenden indischen Material befinden sich 2 Exemplare aus dem mittleren Productuskalk von Jabbi (Zone des *Xenodiscus carbonarius*), welche zweifellos mit den chinesischen Stücken übereinstimmen und zu der Bezeichnung »*sino-indicus*« Veranlassung geben. Diese Stücke sind vielleicht ident mit den (vergrösserten) Abb. 3, f, g, h, auf Tafel 79 bei WAAGEN, (*Salt Range fossils*). Allerdings liegen vom selben Fundorte auch noch andere, sicher als *Prod. asperulus* zu bezeichnende, feinrippige und stärker gewölbte Formen vor. Mit voller Sicherheit wage ich somit die Entscheidung über die Benennung der Fig. 3 f—h bei WAAGEN nicht zu geben. Vielleicht beruht auch die gröbere Berippung nur auf der Vergrösserung der Abbildung. Dagegen ist die Unterscheidung von *Productus semireticulatus*, der zuweilen auch aus echt dyadischen Schichten angegeben wird, einfach:

Productus sino-indicus ist sehr viel dickschaliger und mit viel tiefer eingesenkten Muskeleindrücken versehen, ausserdem auch viel grobrippiger als *Productus semireticulatus*.

Dass *Prod. sino-indicus* von Anfang an kräftig berippt ist, geht aus zwei Jugendexemplaren hervor, welche die Zweitheilung der Rippen aufweisen, die bei dem feinrippigen *Prod. graciosus* die ganze Sculptur beherrscht. Diese kleinen Formen erinnern ausserordentlich an *Prod. Wilczeki* TOULA vom Hornsund auf Spitzbergen, der mir im Abguss vorliegt und ebenfalls eine Zwergform aus der Gruppe des *Prod. indicus* und *subcostatus* darstellt.

Zweifellos ist aber das Vorkommen der in dem Kohlschiefer bei Nanking häufigen (bei Lo-ping fehlenden) Art im mittleren Productuskalk bei Jabbi in der Salt Range. Allerdings gehören die indischen Vertreter zu den seltensten, bisher nicht ausgeschiedenen oder missdeuteten Formen.

Eine gewisse Aehnlichkeit besteht auch mit *Prod. sumatrensis* F. ROEM. aus dem Obercarbon von Padang; doch ist diese Art ganz gleichmässig stark gewölbt, während *Prod. sino-indicus* in der Mitte der Schale eine Abflachung besitzt. Vor allem fehlt jedoch die sehr kräftige Verdickung der convexen Klappe.

Vorkommen: *Prod. sino-indicus* ist bei Nanking häufig (22 Ex.), in der Salt Range aber selten (2 Ex.).

NB. Ein vereinzelt Exemplar mit flachem Sinus in der convexen Klappe mag vorläufig als *Prod. sino-indicus* »*var.*« bezeichnet werden (Taf. 22, Fig. 2).

Productus scabriculus MART. *mut. nov. nankingensis*¹⁾.

Taf. 22, Fig. 3a—c.

Prod. scabriculus MART., der zuerst aus dem Kohlenkalk beschrieben worden ist, geht von dort in das Obercarbon und sogar — wie die schönen Abbildungen

¹⁾ Ein Manuscriptname *Pr. Richthofeni* JAEKEL war leider nicht verwendbar, da einerseits in dem Kästchen mit obiger Mutation zusammen einzelne Stücke des *Prod. sino-indicus* lagen und da auch bei Beschränkung auf obige Form eine Varietät nicht geeignet schien, den obigen Namen zu tragen. Ich hatte diese Form früher (*Leth. pal.* p. 503) mit *Prod. Vishnu* verglichen.

DIENER's¹⁾ beweisen —, in die Dyas des Himalaya hinauf. Die vorliegenden bei Nanking nicht seltenen Formen stehen dem *Pr. scabriculus* nahe, unterscheiden sich jedoch abgesehen von der beträchtlichen Grösse durch zwei Merkmale:

- 1) Durch dickere Schale (die jedoch wohl mit den Grössenverhältnissen zusammenhängt).
- 2) Durch eine um das zwei- bis dreifache kräftiger ausgeprägte Sculptur; die letztere besteht aus radial angeordneten groben Höckern; bei *Prod. scabriculus s. str.* sind dagegen Radialrippen mit gelegentlichen Anschwellungen vorhanden. Am deutlichsten prägt sich die Verschiedenheit bei dem Steinkern aus, während Schalenexemplare geringere Abweichungen zeigen. Die Wölbung der grossen und kleinen Klappe, sowie die Ausbildung der Anwachsrippen auf den Flügeln ist bei den älteren Formen und der jüngeren Mutation gleich.

8 Exemplare. Coll. v. RICHTHOFEN. Kohlengruben bei Nanking.

Productus lineatus WAAG.

— — *Salt Range fossils*, Taf. 66, Fig. 33.

Von der in der Salt Range überaus häufigen Art liegt das Bruchstück einer convexen Klappe vor, die zwar keine genaue Bestimmung gestattet, aber doch in der Berippung und Bestachelung vollkommen mit den indischen Stücken übereinstimmt. Mit einigem Vorbehalt kann die Art also auch als bei Nanking vorkommend bezeichnet werden. Vergl. Taf. 25, Fig. 4a—c.

Chonetes strophomenoides WAAG.

Taf. 23, Fig. 5a, b.

— — WAAGEN, *Salt Range, Prod. limestone fossils* T. 58, f. 10, p. 628.

— — SCHELLWIEN, *Trogkofelkalk* T. 9, f. 13.

Ein kleines Exemplar der weit verbreiteten, durch radiale, eigenthümlich gekörnte Sculptur und einem kräftigen Mediansinus ausgezeichneten Art kommt bei Nanking vor. Das chinesische Stück scheint einen stärker ausgeprägten Mediansinus zu besitzen; doch könnte dieser geringe Unterschied auch auf die Grössenverschiedenheit zurückgeführt werden. Der Umriss ist nicht gut erhalten und erscheint daher etwas weniger ausgebuchtet zu sein als auf den Abbildungen WAAGEN's und SCHELLWIEN's. Der Umriss der etwas halbkreisförmigen Schale stimmt nur mit der Abbildung 13 bei SCHELLWIEN, weniger mit einem anderen, etwas mehr verbreiterten Exemplar überein. Bei der guten Erhaltung des vorliegenden Exemplars konnte die Zahl der Stacheln — 6 auf jeder Hälfte der verhältnissmässig dicken Schale — beobachtet werden.

¹⁾ *Palaeont. Indica, Permian Fossils Central Himalayas* T. 7, f. 15—17 b.

Vorkommen: Nanking (1 Exemplar), Salt Range (unt. Theil des mittleren Productuskalkes) und Trogkofelkalke der Teufelsschlucht bei Neumarkt in den Karawanken (Palaeodyas).

Streptorhynchus pectiniformis (DAVIDS.) WAAG.

Taf. 23, Fig. 3.

— — WAAG., *Salt Range fossils* T. 55. f. 4.

— — *Leth. palaeoz.* Taf. 57 a, Fig. 1 a—c.

Von dieser grossen, schönen Form der Salt Range fand sich in den schwarzen Kohlenschiefern bei Nanking ein grosses Exemplar der Stielklappe sowie 4 Bruchstücke. Die Bestimmung nach der WAAGEN'schen Abbildung, die ich vor Jahren ausgeführt habe, kann ich nach dem Vergleich mit zahlreichen indischen Stücken nur bestätigen. Auch die Grösse des Nankinger Exemplars stimmt durchaus mit der Entwicklung des Pandschab überein, während bei Lo-ping zwerghafte Arten der Gattung *Streptorhynchus* vorkommen.

Die Nankinger Stücke stimmen mit den Exemplaren überein, welche zahlreiche radiale Falten neben den Streifen aufweisen.

Daneben finden sich selten bei Virgal Stücke mit nur 7—8 Falten (statt 14—15 Taf. 23 Fig. 4). Auch bei Nanking fand sich ein Exemplar mit weniger zahlreichen Falten, das jedoch wohl kaum mit besonderem Namen zu belegen ist und nur die Gleichartigkeit des Typus versinnbildet.

Streptorhynchus pectiniformis kennzeichnet in der Salt Range die obere Zone des mittleren Productuskalkes (die Virgalstufe; *Leth. palaeoz.* p. 648), und für die Nankinger Kohlen dürfte demnach eine ähnliche Altersstellung anzunehmen sein. Auch aus dem Himalaya ist die Art durch C. DIENER beschrieben worden.

Dalmanella marmorea WAAG. sp.

Taf. 23, Fig. 1 a—f.

— — *Orthis marmorea* WAAGEN, *Salt Range fossils* T. 55. f. 3. 4. p. 566.

Mittelgrosse Exemplare der sehr fein gerippten, stark gewölbten Art stimmen vollkommen mit den Abbildungen WAAGEN's überein; bei grossen Stücken, wie sie bei Nanking vorkommen, erscheint der Schnabel stärker verlängert. Auch das Innere der Stielklappe, das an einem verkieselten Exemplar von Lo-ping freigelegt wurde, sieht etwas anders aus als Abbildung 3 bei WAAGEN. Doch überzeugt man sich leicht, dass in beiden Fällen die Erhaltung sehr verschieden ist. Insbesondere sind die Rauigkeiten der stark verlängerten Muskeleindrücke bei dem chinesischen Exemplar viel deutlicher, während bei dem indischen Stück der Umriss besser erhalten ist.

Sieht man von diesen Zufälligkeiten ab, so darf an dem Vorkommen der indischen Art in Südchina nicht gezweifelt werden.

Vorkommen: Nanking, schwarzer Schieferthon. 7 Exemplare. Pandschab, Mittlerer Productuskalk.

Athyris capillata WAAGEN.

Taf. 23, Fig. 7.

— — *Athyris capillata*, WAAGEN, *Salt Range fossils* Taf. 39, Fig. 4—5.

Aus den Kohlenschiefern von Nanking liegt eine kleine flachgedrückte Brachialklappe einer *Athyris* vor, bei der die radiale Structur der Schale vollkommen mit den gleich grossen Exemplaren von Jabbi übereinstimmt. Auch die Entfernung der Anwachsstreifen ist genau die gleiche. Ohne das ausgezeichnete vorliegende Vergleichsmaterial würde ich allerdings die Identification derartiger mangelhaft erhaltener Stücke nicht wagen.

Vorkommen: Ausser in den mittleren und oberen Productuskalken der Salt Range findet sich die Art noch am Salwien River in Burmah (British Museum) und in den Schieferthonen bei Nanking.

Loczyella nankingensis FRECH.— — Vergl. FRECH, *Leth. Palaeozoica Atlas* Taf. 57 b, Fig. 15 a—f.

Grosse, vollkommen asymmetrisch entwickelte, stark verlängerte, oben zugespitzte Schalen zeigen beiderseits eine starke Verdickung, die rechts einen gerundeten, links einen eckigen Querschnitt aufweist; die äusserliche Aehnlichkeit der Form und der unregelmässig concentrisch gerippten Oberfläche mit *Lyttonia nobilis* ist unverkennbar, ebenso der Unterschied der inneren, von regelmässigen Anwachsstreifen bedeckten, gleichmässig concaven Schalenenseite, auf der von dem Medianseptum und den Fächern der *Lyttonia* Nichts wahrzunehmen ist. Die Wirbelgegend ist bei keinem der zahlreich auf den Nankinghügeln vorkommenden Stücke erhalten, ebensowenig konnte die Structur der vollkommen verkieselten Schale untersucht werden.

Ob daher die Zurechnung der neuen Gattung in die Verwandtschaft der *Lyttoniiden* gerechtfertigt sei, muss durchaus zweifelhaft bleiben. Meine Hoffnung, durch weitere Präparation Klarheit zu gewinnen, erfüllte sich nicht.

Die einzige Art *Loczyella nankingensis* FRECH muss daher so lange als Problematicum gelten, als es nicht gelingt, vollständigere, d. h. mit dem Wirbel erhaltene Exemplare, oder solche der anderen Schalenhälfte zu finden. Eine Wiederholung der schon veröffentlichten und leicht zugänglichen Abbildungen erschien nicht nothwendig.

Vorkommen: Mittlere Dyas. Hügel bei Nanking, Provinz Kiangsu. Häufig in den schwarzen kieselreichen Schieferthonen zwischen den Kohlschichten.

Coll. F. v. RICHTHOFEN.

Die mitteldyadische Fauna der Nankinghügel.

Die Fauna in Nanking umfasst also die folgenden Arten:

a) *Gastropoda*:*Euomphalus pusillus* WAAG. Salt Range t. 9 f. 8,

b) *Brachiopoda*:

- Prod. sino-indicus* n. sp.,
 „ *scabriculus* MART. mut. nov. *nankingensis*,
 „ *lineatus* WAAG.,
 „ *gratiosus* WAAG.,
 „ *kiangsiensis* KAYS. (= *tumidus* WAAG.),
Derbyia sp.
Chonetes strophomenoides WAAG.,
Streptorhynchus pectiniformis (DAVIDS.) WAAG.,
Dalmanella marmorea WAAG sp.,
Athyris capillata WAAG.,
Loczyella nankingensis FRECH.

c) *Bryozoa*:

- Polypora* aff. *ornatae* WAAGEN
 WAAGEN *Salt Range fossils, (Productus limestone)* T. 89 f. 4—6
Fenestella cf. *perelegans* MEEK.
 WAAGEN, *Salt Range fossils, (Productus limestone)* T. 87 f. 1—5

d) *Pterocorallia*:

- Lonsdaleia salinaria* WAAGEN,
Salt Range fossils, Productus limestone, t. 100 f. 1, 3, 4 (sehr häufig; verkieselt).

Die Mehrzahl der Arten deutet auf die Stufe des mittleren *Productus*-kalkes hin, nur die Mutation des *Prod. scabriculus* konnte auf etwas tiefere Horizonte hinweisen.

ZERSTREUTE DYAS-VORKOMMEN SÜD-CHINA'S

Yü-tshou (Honan); Ho-chang, Sung-kan (Prov. Kwéi-tshóu); Chao-hue, Wu-tshang (Hupéi); Tung-ye, Sung-Shan, Yünnan-fu, Tshung-tjen, Jung-tshang-fu (Yünnan); Tali-shan, Yerkalo am Lant-san-kiang (Yünnan); Tung-tsë, Tze-de, Kwan-yien-chao (Sz'-tshwan).

Der sichere Nachweis der Dyasfauna am Tapashan und bei Lo-ping, welche die meisten Beziehungen zu dem Pandschab und Himalaya, aber auch beachtenswerthe Verwandtschaft mit Djulfa, dem Fiume Sosio ja sogar mit dem russischen und deutschen Zechstein aufweist, verleiht auch der Deutung der übrigen Vorkommen eine gesicherte Unterlage. Mit sicherem Blick hat L. v. LÖCZY zahlreiche Vorkommen als dyadisch erkannt und nur an den Einzelbestimmungen sind hie und da mit Rücksicht auf die inzwischen erschienene reichhaltige Literatur

einige unerhebliche Aenderungen nothwendig. Auch der Verfasser hat sich in der Schlusslieferung der *Leth. palaeozoica* mit aller Entschiedenheit für das dyadische Alter von Lo-ping, Tshung-tien, Yerkalo und Tshau-tien ausgesprochen.

Viel schwieriger ist die genauere Horizontirung der einzelnen Fundorte die — angesichts der vielfach mangelnden stratigraphischen Feststellungen oder des Auftretens vereinzelter Arten — nur zuweilen möglich ist. Dies gilt besonders für die südchinesischen Fossilien, deren Mittheilung ich Herrn Dr. YABE verdanke.

Yerkalo und Tshung-tjen. Ein genauerer Vergleich der LÓCZY'schen Originale mit den Stücken von Lo-ping und Nordwestindien war von Interesse, obwohl eine Veränderung der Bestimmungen kaum zu erwarten stand.

Beschreibung der Arten.

PRODUCTUS.

Productus kiangsiensis KAYS. 1882.

= *Pr. tumidus* WAAGEN 1884.

LÓCZY, *Reise des Grafen SZECHÉNYI* t. IV, f. 5a.

Litteratur oben p. 129.

Das vorliegende kleine, gut bestimmbare Exemplar stimmt vollkommen mit den zahlreichen indischen Stücken überein, die mir vorliegen und muss also auch wie diese umgetauft werden.

Vorkommen: Yerkalo.

Productus (Marginifera) typicus WAAG. var. nov.

Productus sp. ind. aff. *Marginifera typicus* LÓCZY.

Prod. subcostatus LOCZY T. IV, f. 7a.

Der Vergleich des einen fragmentarischen und verdrückten Exemplars mit gleich grossen indischen Stücken stellte die an erster Stelle ausgesprochene Bestimmung LOCZY's ausser Zweifel.

Man könnte vielleicht noch weiter gehen und die Bestimmung des einen Stückes als eine neue durch besonders kräftige Medianrippen und schwachen Sinus ausgezeichnete Varietät vertheidigen. Doch dürfte es vorsichtiger sein, nur ganz im Allgemeinen von einer neuen Form aus der Verwandtschaft von *Prod. (Marginifera) typicus* zu sprechen. Mit *Prod. subcostatus* besteht dagegen wenig Aehnlichkeit.

Vorkommen: Yerkalo.

Productus subcostatus WAAG. var.

(Litteratur s. p. 159).

Ein ziemlich kleines Exemplar von Wu-tshang (Provinz Hupéi) stimmt vollkommen mit einem kleinen Exemplar von Kalabagh (Salt Range) überein.

Allerdings unterscheidet sich schon dieses Exemplar durch etwas feinere Berippung von den zahlreichen gröber sculpturirten Exemplaren. Das chinesische Stück ist wiederum auf der Stirnseite noch feiner gerippt als das Exemplar von Kalabagh.

Angeichts des unmerklichen Uebergangs möchte ich von einer besonderen Bezeichnung absehen.

Vorkommen: Wu-tshang (Prov. Hupéi) und Yü-tshou (»I-tshóu«) (Prov. Honan) (durch Dr. YABE.)

Productus lineatus WAAG.

(Litteraturangaben s. o.)

Aus schwarzen Kalken von Ho-chang, Provinz Kwéi-tshóu, legte Herr Dr. YABE mir feinrippige Exemplare des typischen breiten, mit Stacheln versehenen *Prod. lineatus* WAAG. vor.

Die vollkommene Uebereinstimmung der drei Exemplare mit dem Stück von Nanking ist erwähnenswerth.

Spirifer (Reticularia) inaequilateralis GEMMELLARO.

Taf. 28, Fig. 1 a, b.

= *Ret. inaequilateralis* GEMMELLARO, *Fiume Sosio* Taf. XXXV, Fig. 2—25.

Die ungleichseitig gebauten Schalen sind vor allem durch Höhe der Area, Zuspitzung des Wirbels und scharfe Umbiegung desselben in beiden Schalenhälften ausgezeichnet. Beide Merkmale zeigen bei dem sicilischen Vorkommen eine ungewein grosse Variationsbreite, die sogar GEMMELLARO trotz seiner Vorliebe für die Schaffung zahlreicher Arten anerkennt. Zwei Exemplare aus schwarzem Schieferthon von Tung-tszé unterscheiden sich zwar durch bedeutendere Grösse und schärfere Ausprägung des Sinus von den vorliegenden europäischen Exemplaren; ich möchte sie aber dennoch mit dem Namen der sicilischen Art belegen, da das Hauptmerkmal, die scharfe Einkrümmung des zugespitzten Wirbels, unverkennbar ist. Die biologische Entwicklung der Dyas-Spiriferen zeigt stets in den rein kalkigen Ablagerungen den grössten Formenreichtum; in die thonig-kalkigen Facies sind offenbar nur einzelne Arten eingewandert und erhalten geblieben; so finden sich am Fiume Sosio 6 Reticularien, am Araxes bei Djulfa in Hoch-Armenien nur noch 3 Arten¹⁾, wenn auch in ziemlicher Häufigkeit, in der Salt Range ist die Zahl etwas grösser, in Süd-China treten an jedem einzelnen Fundort eine, höchstens 2 Arten auf. Es kann dieser Unterschied nicht an der Dürftigkeit der Aufsammlungen liegen, da ja z. B. bei Lo-ping die Gattung *Productus* sehr artenreich entwickelt ist.

Vorkommen: Tung-tszé, Südchina, Prov. Kwéi-tshóu; 2 Exemplare in der Universitätssammlung zu Kyoto.

¹⁾ *Reticularia indica*, *R. Waageni*, *R. pulcherrima*.

Spirifer rugulatus KUTORGA.

Taf. 14, Fig. 7a—7c. Vergl. Taf. 24, Fig. 2a—f.

Spirifer cf. *alatus* SCHLOTH bei LÓCZY, *Reise des Gr. Szechenyi* III t. 5, f. 9.Vergl. FRECH, *Zeitschr. deutsch. geol. Ges.* 1898 t. 4, f. 3 und *Leth. palaeoz.* t. 62, f. 30.

Der mangelhaft erhaltene Rest, den LÓCZY mit Vorbehalt mit der Form des europäischen Zechsteins vergleicht, steht derselben zweifellos nahe, unterscheidet sich jedoch von den typischen Thüringer Exemplaren durch schmalere Sinus und weniger ausgeprägter Berippung.

Hingegen stimmt *Spirifer rugulatus* aus dem russischen Zechstein, der mir in zahlreichen Stücken zum Vergleich vorliegt, mit den chinesischen Exemplaren überein. Diese Art ist verhältnissmässig schmaler und besitzt schmalere Sinus und weniger ausgeprägte Rippen.

Vorkommen. Das chinesische Exemplar stammt von Tali-shan bei Yung-tshang-fu (Yünnan), die tongkinesischen Stücke (p. 152) von San-xa, die russischen von Ssamara und Orenburg; ausserdem konnte ich früher die Art am Djilin-Bilin-Pass (Nordost-Persien), sowie in Tasmania nachweisen.

Athyris protea var. *armeniaca* ARTH. emend. FRECH.

Taf. 27, Fig. 9b.

Spirigera subtilita var. *armenica* ARTHABER, *Palaeozoicum in Hocharmenien und Persien* p. 277, T. 22, f. 6—7d.

Zu der amerikanischen *Athyris* (*Seminula*) *subtilita* HALL hat ARTHABER eine bei Djulfa verhältnissmässig selten vorkommende Form gestellt, die ich eher als eine durch schwächere Ausprägung des Sinus gekennzeichnete Varietät der *Athyris protea* ansehen möchte. Zwar zeigen auch die Abbildungen, welche HALL, *Pal. New York*, Vol. VIII, pl. 17—26 von *Athyris subtilita* giebt, eine grosse Mannigfaltigkeit der Form und sogar der Muskeleindrücke der Stielklappe. Doch sind die zahlreichen Exemplare der *Athyris subtilita*, die mir aus Lasalle und Prairie du Long in Illinois vorliegen, ausnahmslos durch eine sehr kräftige, ja grobe Anweichsstreifung gekennzeichnet. Bei *Athyris protea* und der von ARTHABER zu *A. subtilita* gestellten Varietät derselben sind dagegen die Anwachsstreifen ausserordentlich zart und fein. Der Unterschied ist umso auffälliger, als *Ath. protea* durchschnittlich drei Mal so gross wird als *A. subtilita*. Auf Grund dieses Sculpturunterschiedes möchte ich also dem Vorgehen der Amerikaner folgen und *Seminula subtilita* zu einer anderen Gruppe bzw. Untergattung stellen, die sich, abgesehen von der Sculptur, auch noch durch innere Unterschiede trennen lässt.

Abgesehen von Djulfa liegt mir eine mit der *Ath. protea* var. *armeniaca* übereinstimmende Form von Tungye in Süd-China zahlreich vor. (Coll. YABE).

Die stratigraphische Bedeutung des Nachweises der *Athyris protea* var. in China ist um so grösser, als die formenreiche Art eben wegen der ausserordentlich feinen Sculptur ziemlich isolirt steht.

Athyris Damesi FLIEGEL var.

Taf. 14, Fig. 5a—6b.

Spirigerella cf. grandis WAAG., LÓCZY, *Reise des Grafen SZECHENYI* T. 3, f. 1—10.

Von den zahlreichen, zu *Athyris* oder *Spirigerella* gestellten Formen, die in dem grossen Werke von WAAGEN abgebildet sind, ähnelt keines dem vorliegenden Stücke derart, dass eine Vergleichung gerechtfertigt wäre. Mir liegen sämtliche Salt Range-Arten in gut erhaltenen Exemplaren vor und ich bin daher in sehr viel günstigerer Lage als LÓCZY, der nur nach Abbildungen bestimmen musste.

Hingegen ähnelt die mir ebenfalls in den Originalstücken vorliegende, von FLIEGEL aus Sumatra beschriebene *Athyris Damesi* der südchinesischen Form ausserordentlich. Insbesondere ist der scharf eingeschnittene Sinus der Stielklappe und die zwei ausgeprägten Seitenbögen am Stirnrand bei der südchinesischen und der indonesischen Form vorhanden. Verschieden ist lediglich der Umriss, der bei der typischen Art (Taf. 14, Fig. 6a, b) länglich, bei der chinesischen Varietät (Taf. 14, Fig. 5) gerundet ist.

Vorkommen: Dyas, Tzede in Yünnan (Südchina) in kieseligen Kalken; die typische Art von Sumatra dürfte wohl ebenfalls dyadisch (nicht carbonisch) sein.

Rhynchonella (Uncinulus) timorensis BEVR.*Rhynch. timorensis* BEYRICH, *Kohlenkalkfauna Timor* p. 72, t. 1, f. 10 (1864).*Uncinulus Theobaldi* WAAGEN, *Salt Range fossils I* T. 34, Fig. 1, p. 425.*Uncinulus timorensis* DIENER, *Himalaya fossils I* (Chiti Nr. 1), p. 69, T. 10, f. 7—10.*Uncinulus timorensis* LÓCZY, *Reise des Grafen SZECHENYI* p. 112, T. 4, f. 10.

Ich erwähne die von DIENER und LÓCZY richtig bestimmte und mit WAAGEN'S *U. Theobaldi* zutreffend identifizierte Form nur, um zu bemerken, dass ich durch directen Vergleich mit Exemplaren des mittleren Productuskalkes von Warcha die unbedingte Uebereinstimmung der nordwestindischen und der chinesischen Exemplare feststellen konnte.

Vorkommen: Mitte der Dyas. Yerkalo, Lant-san-kiang; Himalaya, Timor und Pandschab.

Die mit der obigen Art auf Timor und im Himalaya vorkommenden *Ammoncen* verweisen auf Palaeodyas, die indischen Ceratitiden des mittleren Productuskalkes (Zone des *Xenodiscus carbonarius*) auf untere Neodyas. Man kann also nur im allgemeinen von der Mitte der Dyas sprechen.

Camarophoria Purdoni DAV.L. v. LÓCZY, *Reise d. G. SZECHENYI* III S. 113, T. 4, F. 9, p. 113.

Das Etiquett LÓCZY'S trägt nur die Bezeichnung *Camarophoria ? cf. Purdoni* DAVIDSON, während im Text die Bestimmung mit grösserer Sicherheit erfolgt ist.

Jedoch handelt es sich um ein stark verdrücktes Exemplar und ich möchte daher hervorheben, dass erst die Vergleichung mit zahlreichen Originalstücken aus der Salt Range die Bestimmung LÓCZY'S in jeder Hinsicht bestätigt.

Vorkommen: Yerkalo im Lant-san-kiang-Thale.

Productus Yabei nov. sp.

Taf. 27, Fig. 9a, b.

Von *Productus Humboldti*, den ich in schönen Exemplaren im obersten Carbon von Almasnaja im Donjetzgebiet gesammelt habe, unterscheidet sich das vorliegende gut erhaltene Exemplar durch die unregelmässige Anordnung der Stacheln, die bei *Prod. Humboldti* in deutlichen Längsreihen stehen.

Von einer von SCHELLWIEN¹⁾ als *Prod. spinulosus* bezeichneten Form aus dem Obercarbon von Jaroslawskoje und Sterlitamak, mit der die Anordnung der Stacheln übereinstimmt, unterscheidet sich die südchinesische Form durch die sehr kräftig ausgeprägte Wölbung der Schale und das Vorhandensein eines Sinus.

Wir haben also die Sculptur der uralischen Art und die Schalenform des weitverbreiteten *Prod. Humboldti*, welche letzterer auch in die Dyas hinaufgeht.

Etwas entferntere Beziehungen bestehen zu *Productus Geinitzianus* aus dem deutschen Zechstein. Die unregelmässige Vertheilung der Stacheln ist bei *Pr. Yabei* und *Geinitzianus* dieselbe; jedoch ist der Stirnrand der chinesischen Form mit scharfen Längsrippen, der der Zechstein-Art mit unregelmässigen Stacheln bedeckt. Leider ist das Innere von *Prod. Yabei* nicht bekannt, sodass die Frage der Zugehörigkeit nicht gelöst werden kann.

Vorkommen: Tung-tszë (Prov. Kwéi-tshóu) Südchina. Zusammen mit *Athyris protea* var. *armeniaca* und *Streptorhynchus semiplanus* SCHELLWIEN.

Productus kiangsiensis E. KAYS.

Vergl. Taf. 21, Fig. 3a—5.

= *Prod. tumidus* WAAG.

Productus n. sp. aff. *tumidus* WAAG. bei LÓCZY, *Reise des Grafen SZECHÉNYI* Taf. 6, f. 3.

Das von LÓCZY mit allem Vorbehalt in die Nähe der WAAGEN'schen Art gestellte Exemplar erweist sich nach Vergleich mit den zahlreichen Lo-pinger Exemplaren als ident mit diesen. Die Wölbung des Umrisses und die sehr bezeichnende, aus feinen Radial- und Anwachsstreifen bestehende Sculptur der feinfaserigen Schale sind übereinstimmend.

Vorkommen: Yung-tshang-fu, Yünnan (ferner bei Lo-ping p. 129 und in der Salt Range).

¹⁾ Trogkofelkalk T. 8, Fig. 10.

NB. Viele bisher als *Prod. cf. scabriculus* bezeichnete Formen dürften zu *Prod. Yabei* gehören. Doch ist bei den meisten die Erhaltung mangelhaft, so bei dem Original-Exemplar LÓCZY'S, das von Yerkalo stammt und mir zum Vergleich vorliegt.

Productus elegans M'COY.

— — *Productus punctatus* MART. var. *elegans* M'COY bei LÓCZY, *Reisen des Gr. SZECHENYI* III T. 6, f. 4—4b, p. 127.

Das kleine gut erhaltene Exemplar von Yung-tshang-fu gibt an sich zu keinen Bemerkungen Anlass; nur sei erwähnt, dass E. SCHELLWIEN in seiner Monographie des Trogkofelkalkes auf Taf. 8 f. 14—17 ganz übereinstimmende Exemplare aus der jüngeren Palaeodyas abbildet.

Die Altersdeutung LÓCZY's wird hierdurch nur bestätigt, auch die Aenderung der Benennung (Species statt Varietät) weicht kaum von der Auffassung LÓCZY's ab.

Strophalosia (Aulosteges) poyangensis E. KAYS. em.

Taf. 20, Fig. 4e (oben p. 134).

— — *Aulosteges* sp. ind. aff. *A. Medicottianus* WAAGEN bei LÓCZY, T. 5, f. 13, 13b.

Durch Vergleich der LÓCZY'schen und KAYSER'schen Originalexemplare liess sich die Identität beider nachweisen. Vor allem gelang es auch, die doppelklappige von Tshung-tjen stammende Schale von ihrem Untergrund abzulösen und so das vorher verborgene Deltidium freizulegen. Dieses wichtige Merkmal stimmt vollkommen mit den Lo-pinger Exemplaren überein und wird daher noch einmal durch die Abbildung dargestellt. Am grössten ist die Uebereinstimmung des Originalexemplars von LÓCZY mit Taf. XXVIII f. 8 bei E. KAYSER.

Vorkommen: Weisses Kalk der Dyas von Tshung-tjen, Yünnan und Lo-ping.

Streptorhynchus semiplanus WAAG.

Taf. 26, Fig. 5a, b, c.

Orthotetes semiplanus WAAGEN, *Salt Range Fossil* T. 55, f. 1, 2, p. 608.

Wie SCHELLWIEN hervorhebt, ist von den zwei Leisten der grossen Klappe, die die Gattung *Orthotetes* kennzeichnet, bei *O. semiplanus* keine Spur vorhanden; daher gehört die Art zu *Streptorhynchus*.

Streptorhynchus semiplanus besitzt eine flache Brachial- und eine gewölbte Stielklappe, unterscheidet sich also auch durch die äussere Form bestimmt von *Orthotetes*.

Ob *Str. semiplanus* sich wirklich von den Auerniggschichten bis an die Obergrenze der Dyas verbreitet, oder ob sich verschiedene Arten unter diesem Namen verbergen, das vermag ich zur Zeit wegen Mangel an Material nicht zu entscheiden. Jedenfalls ähneln die beiden chinesischen Exemplare einem früher von mir abgebildeten Stücke aus der Neodyas von Tshehar-bagh in Persien. Vor Allem ist die Sculptur und die schwache Ausbuchtung des Untertheils der Schale übereinstimmend, sodass sich hieraus eine directe Uebereinstimmung mit dem chinesischen Vorkommen ergeben würde. Auch letztere, d. h. die kohlenführenden Schieferthone von Tung-ye in Südchina sind also der Dyas zuzurechnen. Ein Vergleich mit der bekannten Zechsteinart *Streptorhynchus pelargonatus* zeigt, dass

letztere nur eine verkleinerte und unregelmässig gewachsene Nachbildung von *Streptorhynchus semiplanus* ist.

Die mit dem chinesischen Vorkommen von Tung-ye unbedingt übereinstimmenden Formen sind aus dem oberen Productus-Kalk des Pandschab und aus Tshehar-bag in Nordpersien bekannt.

Zu *Streptorhynchus semiplanus* gehört ferner der von LÓCZY mit *Orthotetes crenistria* verglichene Abdruck von Jung-tshang-fu (Yünnan) (*Reise d. Gr. SZECHENYI* T. 6 f. 6).

Es handelt sich um einen Abdruck der Brachialklappe, die bei *Orth. crenistria* kräftig gewölbt, bei *Strept. semiplanus* flach ist. Die Sculptur gibt keine bestimmten Anhaltspunkte; aber die Wölbungsverhältnisse der Schale und der Vergleich mit dem vorliegenden Material gestatten eine ziemlich sichere Bestimmung des an und für sich kümmerlich erhaltenen Restes.

Orthothes ruber nov. sp.

Taf. 26, Fig. 4 a—c.

Orthothes sp. — SCHELLWIEN, N. Jahrb. f. Mineralogie 1900. Bd. I, T. 1, Fig. 6.

Durch flache Form der Stielklappe und schräge Neigung des Deltidiums ist die neue Art von *O. eusarkos*, durch feinere Radial-Sculptur der Oberfläche von *Orthothes Kayseri* unterschieden.

Die Brachialklappe ist kräftig gewölbt, der Umriss beinah kreisförmig, die Schlosslinie entspricht ungefähr der grössten Breite der Schale.

Ein schlecht erhaltenes Exemplar von Lo-ping war von SCHELLWIEN auf Grund der deutlichen Zahnstützen zu *Orthothes* gestellt worden und dürfte zu *Orth. ruber* gehören.

Besser bestimmbar sind 6 Exemplare die auf einer Platte rother sandiger Mergel in wechselnder Erhaltung liegen.

Vorkommen: Sung-kan in der Provinz Kwéi-tshóu, Süd-China. Das sonst unbekannte Vorkommen dürfte somit der älteren Dyas zufallen.

Orthothes armeniacus ARTH.

Taf. 26, Fig. 2 a, b.

— *Orthothes armeniacus* ARTHABER in FRECH und ARTHABER, *Palaeozoicum in Armenien und Persien* Taf. 19, Fig. 4 und 5¹⁾.

Ein etwas lädirtes, aber mit beiden Klappen erhaltenes Stück das aus schwarzem bituminösen Kalke stammt, ähnelt den Exemplaren, die ich vor Jahren bei Djulfa gesammelt habe, in jeder Hinsicht. Der abgebrochene Schnabel der Stielklappe lässt im Innern die beiden fast genau parallel verlaufenden Zahnstützen deutlich erkennen. Die stärker gewölbte Brachialklappe zeigt in der

¹⁾ Die Abbildungen sind wenig charakteristisch d. h. sie machen den Eindruck, als ob die stark gewölbten Klappen flach seien.

Mittellinie einen schwach ausgeprägten Sinus. Die Sculptur besteht, wie bei der armenischen Art, aus feinen unregelmässig wechselnden Radialrippen und sehr feinen Anwachsstreifen. Zwischen 8—12 feinen Rippen ist je eine stärkere ausgebildet.

Es ist von Interesse, dass neben dem bei Lo-ping vorkommenden *Orthotheses eusarcos* ABICH *spec.* auch die zweite von Lo-ping beschriebene Art im Südosten Asiens vorkommt. Das eine vorliegende Exemplar wurde südlich Wu-tshang in der Provinz Hupéi gefunden und kommt zusammen mit *Dalmanella indica* vor. Dass *Orthotheses armeniacus* bisher nur im Djulfa-Kalk gefunden worden ist, kommt für die Altersbestimmung wohl nur dieser im Alter unserem unteren Zechstein gleichstehende Horizont in Frage.

Kieselkalke der Neodyas von Hsin-tan, Mitau-Klamm am Yangtze Provinz Hupéi.

Productus (Marginifera) spinuloso-costatus ABICH.

Taf. 27, Fig. 1a—2b.

Drei kleine mehr oder weniger gut erhaltene Producten stimmen mit dem vorliegenden *Prod. aculeatus* von Visé scheinbar überein. Es sind kleine kugelige, gewölbte Convex-Klappen, deren Stacheln unregelmässig über die ganze Oberfläche vertheilt, vornehmlich aber in den Seitentheilen entwickelt sind. Eine verwandte Art aus den Fusulinenkalken Russlands zeigte ausserdem Längsstreifen.

Trotz einer gewissen Habitus-Aehnlichkeit würde die Bestimmung der vorliegenden Exemplare als *Prod. aculeatus* jedoch unrichtig sein, da die Wölbung dieser untercarbonischen Art sehr viel flacher ist. Vielmehr stimmen die Stücke vollkommen mit jungen, gerundeten (d. h. noch nicht breit gewordenen) Exemplaren von *Prod. (Marginifera) spinuloso-costatus* überein, die ich vor Jahren bei Djulfa gesammelt habe. Die Abweichung, d. h. das Fehlen der feinen Anwachsstreifen bei den Stücken aus Mittelchina beruht auf der Erhaltung; die chinesischen Exemplare besitzen eine verkieselte Schale und wurden durch Herausätzen präparirt. Dabei sind die feineren Einzelheiten der Oberflächensculptur verloren gegangen.

Vorkommen: Untere Neodyas, Hsin-tan, Hupéi, Leg. F. v. RICHTHOFEN, 3 Exemplare. Bei Djulfa (Hocharmenien) sehr häufig (ca. 100 Exemplare).

Productus lineatus WAAGEN.

Taf. 25, Fig. 4a—c.

Litteratur s. o.

Die spitzere, stärker gewölbte und weniger verbreiterte Form der oben genannten Art stimmt vollkommen mit zwei kleinen Exemplaren von Hsin-tan überein. Dieselben sind in einem grauen kieseligen Kalk erhalten. Die convexe

Klappe (Fig. 4b) ist stachellos ohne Querrippen und stark gewölbt, die concave Klappe flach abgestutzt und mit kräftigen concentrischen Rippen versehen.

Vorkommen: Hsin-tan, Hupéi. Coll. VON RICHTHOFEN.

Die Häufigkeit der Art im mittleren Productuskalk der Salt Range und in Hupéi ist auch für die Horizontirung des Vorkommens als Neodyas bestimmend. Besonders häufig ist die Art im oberen Productuskalk, dessen eine Zone NÖTLING nach *Prod. lineatus* bezeichnet hat.

Den abgebildeten Stücken der Grenze von Hupéi und Sz'-tshwan kommen die mittelgrossen Exemplare besonders nahe, die C. DIENER aus dem Flaggy limestone von Muth (Central-Himalaya) beschreibt ¹⁾.

Productus intermedius ABICH var. nov. *sinensis*.

Taf. 25, Fig. 3a—c.

Der vorliegende äussere Abdruck einer concaven Klappe zeigt zahlreiche unregelmässige, am Rande reihenförmig angeordnete Tuberkel, wie sie z. B. bei *Productus scabriculus* vorkommen. Doch verbietet sich die Zurechnung zu dieser Art durch die Radialsculptur (Fig. 3c), die ausserordentlich feine Streifen erkennen lässt, wie sie — nach eingehenden Vergleichen — bei keiner carbonischen Productus-Art vorkommen. Diese Oberflächensculptur findet sich dagegen bei *Productus intermedius* ABICH, wo ich sie an den vor Jahren von mir bei Djulfa gesammelten Stücken beobachten konnte. Die Tuberkel der Oberfläche sind bei dieser Art viel kräftiger und nur in concentrischer Anordnung entwickelt, ich bezeichne das Exemplar von Hsin-tan (Hupéi) daher als *Productus intermedius* ABICH. var. nov. *sinensis*.

Formen aus der Verwandtschaft von *Prod. intermedius* finden sich auch anderwärts in der südchinesischen Dyas, so *Productus intermedius* var. *subplicatilis* FRECH (Taf. 25, Fig. 2a, b) im Tapashan-Profil.

Vorkommen: Hsin-tan, Yangtsszë, Hupéi, Grenze von Sz'-tshwan. Coll. v. RICHTHOFEN.

Altersbestimmung der Kieselkalke von Hsin-tan (Hupéi) in der Mitán-Klamm.

Die im Vorstehenden bestimmten drei Productusarten sind für die Altersbestimmung des oberen Palaeozoicums in der Yangtsszë-Klamm sehr wichtig: F. v. RICHTHOFEN unterscheidet im III. Capitel des IV. Bandes:

1. Untercarbonische Korallenkalke und *Michelinia favosa* (s. o. p. 81);
2. Hsin-tan-Schiefer, die wohl dem Obercarbon entsprechen;
3. Kalke, oben mit Hornstein; aus diesem oberen hornsteinführenden Kalk stammt:

1. *Productus lineatus* WAAG. (im Wesentlichen aus dem oberen Productuskalk des Pandschab);

¹⁾ C. DIENER, *Permian fossils of the Central Himalaya* t. 7, f. 1a—c, p. 138.

2. *Prod. intermedius* AB. var. nov. *sinensis*. Nächste Verwandte im Djulfakalk = unt. Zechstein;
3. *Prod. (Marginifera) spinuloso-costatus* ABICH; Djulfakalk = unt. Zechstein.
4. Bluffkalk.

Demnach stehen die oberen hornsteinführenden Kalke der Hsin-tan-Klamm dem unteren bis mittleren Zechstein oder dem oberen Productuskalk gleich.

Dyaskohlen mit marinen Einlagerungen von Wu-ho-shui an der Südwestküste Liautungs.

Die kleinen Steinkerne von *Myalina* und *Aviculopecten*, die auf T. 15, Fig. 8—9b abgebildet sind, besitzen lediglich geologisches Interesse. Zu näherer palaeontologischer Bestimmung sind sie kaum geeignet, beweisen aber, dass die Kohlen von Liautung schon dem Meere nahe lagen. Es darf nicht aus dem Auge verloren werden, dass die Dyaskohlen von Tshili und der Mandschurei rein limnischen Ursprungs sind.

Dass in Liautung keine untercarbonischen Flöze vorkommen, beweist wohl mit Sicherheit das ausschliessliche Vorkommen von Zweischalern. In Shantung finden sich dagegen, wie erwähnt, in der untercarbonischen Kohlenformation so gut wie ausschliesslich Brachiopoden.

Leider lassen sich die beiden Zweischaler vorläufig mit keiner anderen aus China bekannten palaeozoischen Form näher vergleichen. Da aber Untercarbon ausgeschlossen ist, obercarbonische Kohlen in Nordchina überhaupt fehlen, und Trias — bei den Vorkommen von *Myalina* und einem kleinen glatten *Aviculopecten* — unwahrscheinlich ist, bleibt nur der Rückschluss auf Dyas übrig.

Myalina cf. de Geeri LUNDGREN sp.

Taf. 15, Fig. 9a, b.

In den dyadischen Kalksandsteinen von Spitzbergen (Axels-Insel) kommt eine *Myalina de Geeri* vor, die ein fünf Mal vergrössertes Gegenstück zu den kleinen nordchinesischen Schälchen bildet. Letztere sind ebenso vierseitig und annähernd rechtwinkelig begrenzt wie die nordische Form, die mir im Original¹⁾ vorliegt. Der bedeutende Grössenunterschied lässt eine direkte Identificirung nicht zu. Aber es ist wichtig, dass auch das einzige palaeontologische Merkmal der nordchinesischen Vorkommen auf Dyas verweist.

Vorkommen: Wu-ho-shui, Liautung 3 Exemplare. Leg. v. RICHTHOFEN.

¹⁾ Dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Akademikers Dr. GERHARD HOLM.

ROTHLIEGEND-KOHLLEN MIT PFLANZEN- RESTEN VON SHANSI, TSHILI, KIANGSI UND DER MANDSCHUREI.

Während im Vorstehenden ausschliesslich Thierreste aus der älteren und mittleren Dyas beschrieben worden sind, werden im Folgenden an der Hand der Arbeiten von ZEILLER und YOKOYAMA die fossilen Pflanzen kurz besprochen, die vornehmlich aus dem Norden, aber auch aus dem Süden Chinas (Kiangsi) stammen. Die grössere Häufigkeit der Pflanzen im Norden entspricht der mächtigen Entwicklung der Steinkohlen und Anthracite, die geringere Bedeutung der Dyaskohlen im Süden China's findet in dem vereinzelt aber deshalb neben der Fauna von Lo-ping um so wichtigeren Auftreten eines Pflanzenfundortes in Kiangsi ihren Ausdruck. Umgekehrt sind marine Reste in dem damals wohl vorwiegend landfesten Norden China's sehr selten.

Das vereinzelt Vorkommen von *Enteles meridionalis* bei Yang-tshöng-hsiën in Shansi, d. h. einer marinen Art der mittleren Dyas steht in keinem unmittelbaren Widerspruch zu dem Auftreten der dyadischen Anthracite, da letztere der Basis der Dyas zuzurechnen sind.

Limnische Rothliegendkohlen in Kiangsi, Tshili, Liautung und der Mandschurei.

Die von YOKOYAMA¹⁾ beschriebenen Pflanzen wurden zum grössten Theile in der südlichen Mandschurei, zum kleineren Theil in Kiangsi gesammelt, und zwar an folgenden Fundorten: I. Yen-tai, Shöng-king; II. Pönn-hsi-hu, Shöng-king, Liautung; III. Ta-pu, Hsing-king-ting, Shöng-king; IV. Sz'-ping, Hsing-king-ting, Shöng-king; V. Ching-ching, Tung-kwan, Tshili; VI. Hsiang-tang, Föng-tshöng-hsiën, Nan-tshang-fu, Kiangsi.

¹⁾ M. YOKOYAMA: *Palaeozoic Plants from China*. (Journ. of the College of Sc. Imp. University. Tokyo 1908. 23. Art. 8, 18, p. 7, Taf.) Ich kenne die Arbeit, welche übrigens geologisch wenig Neues über die Fundorte zu enthalten scheint, nur aus dem Referat im N. J. 1908 I. p. 452. Die l. c. angenommene Verschiedenheit zwischen der Altersbestimmung von Pönn-hsi-hu existirt nicht, thatsächlich deuten SCHENK, ZEILLER und YOKOYAMA das Vorkommen als unterdyadisch.

Von diesen sechs Fundorten werden 14 Arten beschrieben: *Calamites Cistii* BRONGN., *Calamites sp.* (3 sp.), *Annularia stellata* SCHLOTH., *Neuropteris flexuosa* STERNB., *N. Scheuchzeri* HOFFM., *Pecopteris cyathea* SCHLOTH., *P. arborescens* SCHLOTH., *Lepidodendron oculis-felis* ABADO, *L. sp.* (2 sp.), *Sigillaria sp.*, *Cordaites principalis* GERMAR.

An dem später im russisch-türkischen Kriege viel umstrittenen Yen-tai wurden schon durch die Russen *Odontopteris Reichiana* GUTB., *Callipteridium gigas* GUTB., *Pecopteris cyathea* SCHL., *Calamites sp.*, *Sphenophyllum oblongifolium* GERM., *Lepidodendron oculisfelis* ABADO, *Stigmaria ficoides* STERNB., *Cordaites principalis* GERM. und *Plagiozamites Planchardi* REN. gesammelt und hieraus auf höheres Obercarbon (Stephanien) geschlossen. Die neuen Funde YOKOYAMA's bestätigen diese Bestimmungen aber nicht die Altersdeutung als »Carbon« (s. u.)

Bei Pönn-hsi-hu (Liautung) sammelte F. v. RICHTHOFEN: *Neuropteris flexuosa* STERNB., *Taeniopteris multinervis* WEISS, *Pecopteris arborescens* SCHL., *Callipteridium orientale* SCHENK, *Lepidophyllum sp.*, *Cordaites principalis* GERM., *Samaropsis affinis* SCHENK und *Pterophyllum carbonicum* SCHENK; SCHENK schloss hieraus mit Vorbehalt auf obercarbonisches Alter fügte aber hinzu (Bd. IV p. 243): »Nur für das Kohlenfeld von Pönn-hsi-hu lässt sich die Ansicht, dass dasselbe jünger als die übrigen sei, begründen«.

ZEILLER¹⁾ erkannte, dass SCHENK's *Neuropteris flexuosa* zu *N. Matheroni* ZEILL. gehört; *N. Matheroni* ist eine Form des Stephanien (= Obercarbon + Unterdyas), während *Taeniopteris multinervis* der untersten Dyas angehört. Er schloss daher wie SCHENK auf ein dyadisches Alter. Auch die neuen Funde bilden lediglich eine Bestätigung dieser Ansicht. Ein dyadisches Alter nimmt YOKOYAMA für die Pflanzen der Fundpunkte III, IV und VI an, während er das bei V allein gefundene *Lepidodendron sp.* als *Knorria Sellonii* STERNB. deutet und daher das Alter für oberdevonisch halten möchte.

Auch Yen-tai gehört im Sinne der von PONTONIÉ, STERZEL u. A. ausgeführten Grenzbestimmungen bereits zum Unterrothliegenden. *Callipteridium gigas* ist eine bekannte Leitform des mittleren und unteren Rothliegenden, *Cordaites principalis* ist z. B. im sächsischen Erzgebirge bezeichnend für das Mittelrothliegende. Die übrigen Arten treten zwar im Obercarbon auf, gehen aber ausnahmslos in das Rothliegende hinauf.

Das französische Stephanien umfasst die deutsche Ottweiler und Kuseler Stufe, d. h. den obersten Horizont des Carbons sowie die untersten Schichten der Dyas. Irgend welche stichhaltigen Gründe gegen die zuerst von E. WEISS vorgeschlagene, von PONTONIÉ und STERZEL stets vertheidigte, auch von mir in der *Lethaea* angenommene Abgrenzung des Rothliegenden vom Carbon sind nicht bekannt geworden.

¹⁾ *Annales des Mines* April 1901 p. 1—26 Taf. VII, f. 23. Hier auch die eingehende Discussion der Arbeit von ABADO, dessen Beobachtungen durch diese Kritik ZEILLER's verwendbar werden.

Es sind hiernach die bisher bekannten und ausgebeuteten Steinkohlenvorkommen der Mandschurei: Yen-tai, Pönn-hsi-hu, Sz'-ping-tshü, sowie Kaiping in Tshili und Hsiang-tang in Kiangsi der Dyas und zwar dem unteren Rothliegenden zuzurechnen; ob Ching-ching oberdevonisch ist, müssen weitere Untersuchungen entscheiden.

Die Rothliegendkohlen von Shansi.

Die Altersbestimmung des grossen Anthracit- und Fettkohlenfeldes von Shansi beruht einerseits auf der Feststellung des Alters der liegenden marinen Schichten, andererseits auf der genauen Bestimmung der in den Kohlenflözen selbst vorkommenden Pflanzenreste. Die liegenden Schiefer und eisen-schüssigen Sandsteine enthalten nach meinen Bestimmungen (s. o.) dieselbe Fauna wie die Kohlschiefer von Shantung, sind also untercarbonisch. Das Alter der Anthracite und Weichkohlen schien also hiernach und nach den früheren Angaben SCHENK's dem eigentlichen Obercarbon zu entsprechen. Jedoch hat ZEILLER¹⁾ auf Grund neuerer von italienischen und französischen Bergingenieuren gemachten Pflanzenfunde das Alter auch dieser wichtigsten chinesischen Kohlenflöze als wesentlich jünger bestimmt: Sowohl die Pflanzen der Anthracite, wie diejenigen der Fettkohlen sind entweder vollkommen oder fast ident mit den Typen des allerobersten Carbons und der Basis der Dyas (»Permien«). Zu den dyadischen Typen gehören vornehmlich *Lepidodendron Gaudryi* RENAULT von Tau-tshi und *Calamites cf. leioderma* GUTBIER von Hsiao-wo-lung. Ausserdem hat ABADO, ein italienischer Geologe bei Tai-yuën *Taeniopteris multinervis* WEISS nachgewiesen, d. h. eine Pflanze, die niemals im Carbon vorkommt, sondern nur aus der Dyas bekannt ist. Diese Angaben werden — falls es noch nöthig sein sollte — durch die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen anderen Pflanzenarten von Shansi und solchen von Commeny, Autun und der Corrèze bestätigt. So ist *Sphenopteris regularis* ABADO (Tai-yuën) nahe verwandt mit *Sphenopteris Picandeti* ZEILL., *Sphenopteris artemisiaefolia* ABADO (non STERNBERG) mit *Sphenopteris Courtini* ZEILL., *Pecopteris orientalis* SCHENK sp. (*Neuropteridium* SCHENK) mit *Pecopteris Monyi* ZEILL., *Taeniopteris tenuis* ABADO (Tai-yuën) mit der französischen *Taeniopteris jejuna* GR. EURV, *Lepidophloios chinensis* ABADO (Tai-yuën) mit dem französischen *Lepidophloios Dessorti* ZEILL.

Nach ZEILLER können somit die Anthracite von Shansi nur dem allerobersten Carbon oder der Dyas entsprechen. Der von ZEILLER gemachte Vermittelungsvorschlag die fraglichen Schichten als permocarbonisch (permo-houiller) zu bezeichnen, entspricht der in Frankreich etwas anders angesetzten Grenzlinie von Carbon und Dyas. Thatsächlich kann über die Gleichstellung der Shansi-Kohlen mit unserem Rothliegenden kein Zweifel bestehen:

¹⁾ Siehe Anmerkung auf S. 179.

- 1) Denn zunächst sind die gefundenen sicher bestimmten Pflanzen-Arten entweder dyadisch oder carbonisch-dyadisch, niemals aber rein carbonisch.
- 2) Bilden die Shansikohlen die Fortsetzung der Vorkommen von Kai-ping in Tshili und Pönn-hsi-hu (Liautung), deren dyadisches Alter keinem Zweifel unterliegt.
- 3) Die Dyas besitzt — im Gegensatz zu dem rein terrestrischen Nordchina — im Süden des Landes eine sehr bedeutende Ausdehnung und zeigt hier eine mit Pflanzenschichten wechselnde halbmarine Entwicklung.

Das oberste Carbon d. h. die eigentliche Ottweiler Stufe ist aber weder in rein continentaler noch in gemischter Form bisher in China nachgewiesen worden. Nur die Mosquensis-Stufe oder das mittlere Carbon ist im Nanshan, sowie ferner der obercarbonische Fusulinenkalk in Süd-Yünnan und Tongking vielfach vertreten.

Während die Nachrichten über die Ausdehnung der Kohlenschätze China's in neuerer Zeit keine grundlegenden Aenderungen gegenüber den Beobachtungen F. v. RICHTHOFEN's erfahren, erscheint die Altersbestimmung somit in wesentlichen Punkten geändert:

- 1) Untercarbonisch sind die Kohlenfelder in Süd-Sz'-tshwan (p. 81 ff.) und in Shan-tung, über deren Ausdehnung und Bedeutung neuerdings genauere Nachrichten zu uns gelangt sind.
- 2) Ganz unbedeutend sind die Kohlenflöze, die — wie Teng-tjan-tshing am Nordabhang des Nanshan — den obercarbonischen europäischen Kohlen im Alter gleichstehen.
- 3) In China und zwar vornehmlich im Norden, aber auch im Süden des Landes, sind Dyas-Kohlen und Dyas-Anthracite weitaus am wichtigsten. Hierzu gehört das gewaltige Anthracitfeld von Shansi, die Vorkommen von Tshili (Kai-ping), der Mandshurei (Yen-tai, Pönn-hsi-hu u. a.) sowie kleinere aber zahlreichere Vorkommen von Kiangsi, Kiangsu, Hupéi, Nord-Sz'-tshwan und Yünnan.
- 4) Zur Oberdyas gehören die Anthracite von Hunan (? Untertrias), zum Rhaet Vorkommen von Hupéi¹⁾ und der Mongolei. Die Bedeutung des Anthracitfeldes von Hunan ist recht hoch anzuschlagen.
- 5) Geringere Bedeutung besitzen die Unterkreide- und Jurakohlen von Sz'-tshwan, während Braunkohlen und Lignite von jüngerem (tertiären) Alter nur in Süd-Yünnan als untergeordnete Beckenausfüllungen vorkommen.

Die Reihenfolge der Kohlenformationen Chinas nach ihrer technischen Wichtigkeit ist die folgende:

- I. Die Dyas-Anthracite und -Kohlen übertreffen weitaus alle anderen Vorkommen an Bedeutung.

¹⁾ Bei Kwéi-tshóu am linken Ufer des Yangtszë in geringer Entfernung unterhalb der Stelle, wo derselbe die Grenze zwischen den Provinzen Sz'-tshwan und Hupéi durchschneidet (Bd. IV, S. 259 Anm.). Die von SCHENK (l. c. p. 266) erörterten Beziehungen sprechen für Rhaet, das SCHENK jedoch nicht zur Trias rechnet.

- II. Einander gleichwerthig dürften die untercarbonischen Kohlen von Shantung und die Dyas-Anthracite von Hunan sein, welchen letzteren weniger wichtige Steinkohlen von triadischem Alter folgen.
- III. Geringe technische Wichtigkeit besitzen die Steinkohlen des Obercarbon, des Jura und der Unterkreide,
- IV. Noch geringere die jungtertiären Lignite von Süd-Yünnan.

Im Grossen und Ganzen entspricht also die Altersstellung der wichtigen chinesischen Kohlenfelder vielmehr den Vorkommen Ostindiens und der Südhemisphäre (Südafrika und Australien), als der geologischen Entwicklung Europas und Nordamerikas.

An technischer Bedeutung kommen jedoch die dyadischen Anthracite und Steinkohlen Chinas den nur wenig älteren Lagerstätten Nordamerikas und Europas zum Mindesten gleich. (Vergl. den Schluss des Bandes.)

Ueber Entstehung der Rothliegend-Kohlen in Shansi und das Klima der Steinkohlenbildung.

Die Rothliegend-Kohlen von Shansi, die ausgedehntesten und mächtigsten Flöze der Erde, sind gleichzeitig mit der Vereisung der jungpalaeozoischen Zeit gebildet worden. Diese Feststellung ist wichtig für die theoretische Frage des Klimas der Steinkohlenbildung ¹⁾, das immer wieder als ein »tropisches« gedeutet wird. Sobald es sich um frostfreies Klima handelt, habe ich diese Anschauung von jeher getheilt. Der Erweiterung der in einem sumatranischen Moor gemachten botanischen Beobachtungen auf die Carbonzeit stehen aber unüberwindliche geologische Schwierigkeiten entgegen. Thatsächlich sind bisher zwischen den Wendekreisen keine Kohlenflöze aus der carbonischen Zeit nachgewiesen worden, und die Beobachtung eines mehrere Kilometer breiten Sumpfmoores in Sumatra zeigt nur die Möglichkeit, dass sich kleinere Vorkommen — ähnlich den tertiären Braunkohlenflözen (Sumatra, Südchina) — auch in den Tropen der Gegenwart noch heute bilden. Es besteht aber keinerlei Zusammenhang zwischen dem einige Kilometer breiten Moor am Ufer eines Flusses in Sumatra und den zahlreichen, z. Th. bis 10 m und darüber mächtigen Steinkohlenflözen, welche zur Carbonzeit in Europa, Nordamerika und China Tausende von Quadratkilometern bedeckt haben. Unter den Tropen ist, wie POTONIÉ mit Recht hervorhebt, die Pflanzenfaser nur bei vollkommenem Luftabschluss, d. h. unter Wasserbedeckung, erhaltungsfähig. Vor allem bleibt auch durch den Nachweis eines Sumpfmoores unter den Tropen die Frage ungelöst, wie die in 30—40facher Wiederholung übereinander liegenden Flöze der Carbonzeit sich im Tropenklima bilden konnten. Die Entstehung dieser zahlreichen Flöze der Steinkohlenzeit, welche nicht nur einzeln vorkommen, sondern in der paralischen Entwicklung

¹⁾ POTONIÉ, »Entstehung der Steinkohlen«, V. Aufl., tritt neuerdings (l. c. S. 152) für die Entstehung der Steinkohlenflöze im Tropenklima ein.

regelmässig und in grosser Zahl übereinander liegen, ist ohne tektonische Dislokationen nicht denkbar. Bei diesen Dislokationen kam aber der eben gebildete Torf oder Lignit mit der Luft in Berührung und würde in einem Tropenklima daher oxydiren. Auch der Botaniker darf die Thatsache nicht aus dem Auge verlieren, dass eine nicht imprägnirte Eisenbahnschwelle im feuchten Tropenklima binnen 10 Monaten vermorscht.

Den wesentlichsten Einwand gegen die Annahme eines Tropenklimas zur Steinkohlenzeit bildet jedoch der Nachweis, dass das gewaltige, mehrere Tausend Quadratkilometer bedeckende Anthracitfeld von Shansi in China dem unteren Rothliegenden, d. h. der palaeozoischen Kälteperiode angehört. Die eiszeitlichen Ablagerungen, die aus den indischen Centralprovinzen und dem Pandschab vorliegen, werden in ihrer Glacialentstehung von Niemandem mehr angezweifelt. Sie sind gleichzeitig mit den Shansikohlen gebildet und es erscheint vollkommen undenkbar, dass im nördlichen Theil von China ein Tropenklima geherrscht hat, während z. B. aus dem nordöstlichen Ostindien, aus Westfalen, Südafrika und Australien Anzeichen einer gleichzeitigen Eiszeit vorliegen.

Die Beobachtung des Torfmoors in Sumatra behält also lediglich für die Braunkohlenbildung der tertiären Zeit ihre Bedeutung. Ihre Verwerthung für die Deutung des Klimas der Steinkohlenzeit ist auszuschliessen, da

1. zwischen den heutigen Wendekreisen obercarbonische, d. h. der Steinkohlenperiode angehörende Steinkohlenflöze fehlen¹⁾ und eine Pol-Verlegung für diese Zeit somit auszuschliessen ist. Gegen die Thatsache des Fehlens carbonischer Kohlenbildungen in der heutigen Tropenzone kommen aber die besten Wahrscheinlichkeitsgründe nicht auf.
2. Unmittelbar nach der Steinkohlenzeit wurde in Nordchina gleichzeitig mit der nicht mehr in Zweifel zu ziehenden grossen Kälteperiode das ausgedehnteste und mächtigste Steinkohlenfeld gebildet, das die Erde umschliesst.

¹⁾ Die nördlich und südlich vorkommen.

OBERE NEODYAS

VON HUNAN (HWANG-I-KANG AM LUI-HÖ, OBERHALB
LUI-YANG-HSIËN) AUS NGAN-WHÉI UND HUPÉI.

Die plastischen blauen, weiss verwitternden Thone von Hwang-i-kang (Hunan) enthalten eine aus zahlreichen Zweischalern und einigen wenigen Gastropoden bestehende Fauna, die man zunächst für mesozoisch halten müsste; eine äusserlich an *Pecten Alberti* erinnernde *Pseudomonotis* würde besonders für die Trias sprechen. Doch zeigt das Vorkommen des auch in Sz'-tshwan (Tshau-tien) vorkommenden *Aviculopecten coxanus var. sinensis*, eines Schizodus und eines Bellerophon, dass wir uns noch in dem obersten Theile des Palaeozoicum befinden. Da die Anthracite nach Bd. III p. 457 dem unteren Theil der Formation eingelagert sind, dürften die Zweischalerschichten wohl als jünger anzusehen sein. Hiernach wäre doch das Ganze eher noch der Dyas¹⁾ zuzurechnen.

Soweit die Zweischaler eine genauere Bestimmung zulassen, kommen sie in dem obersten Productus-Horizonte der Salt Range vor, so:

Leda [Nuculana] praeacuta WAAGEN sp.

Schizodus pinguis WAAGEN.

Schizodus compressus WAAGEN.

Pleurophorus cf. acute-plicatus WAAGEN.

Pleurophorus subovalis WAAGEN.

Pseudomonotis radialis PHILL.

Bemerkenswerth ist das vollkommene Fehlen von Brachiopoden — eine an jüngere Schichten erinnernde Erscheinung, — die mir sonst aus einer zweifellos zum Palaeozoicum gehörenden Schichtengruppe nicht bekannt ist.

Das jungdyadische Alter der Zweischaler-Thone von Hwang-i-kang stimmt, wie kaum betont zu werden braucht, gut mit dem von ZEILLER erbrachten Nachweis überein, dass das Anthracitfeld von Hunan der ältesten Trias angehört.

Man darf somit die Zweischaler-Thone von Hunan sowie die Hunan-Anthracite als zwei Faciesgebilde der obersten Dyas (und der ? unteren Trias) ansehen, die sonst in dieser Ausbildung nirgends in der Welt bekannt sind. Die vollständige Liste der in den plastischen Thonen gefundenen — vielfach unvollkommen erhaltenen — Mollusken umfasst die folgenden Arten:

¹⁾ Die etwas zu starke Betonung der Trias — Sitzungs-Berichte in Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde 1910, p. 507, 511 wird hierdurch berichtigt.

- Pseudomonotis radialis* WAAG. (? PHILLIPS *sp.*)
Aviculopecten coxanus SHUM. *var. sinensis* FRECH.
Leda praeacuta WAAGEN.
Leda sp. ind. 1.
Leda sp. ind. 2.
Nucula Beyrichi SCHAUR.
Pleurophorus subovalis WAAG.
Pleurophorus cf. acute-plicatus WAAGEN.
Schizodus pinguis WAAGEN.
Schizodus compressus WAAGEN?
Astarte ambiensis WAAGEN.
Allerisma cf. subelegans MEEK.
Edmondia cf. nebrascensis GEIN.
Edmondia Tiesseni n. sp.
Bellerophon sp.

Beschreibung der Arten.

Pseudomonotis radialis WAAG. (? PHILLIPS *sp.*)

Taf. 29, Fig. 10a, b.

— — WAAGEN, *Salt Range fossils* p. 280, t. 23, f. 5.

Die Zurechnung der l. c. abgebildeten kleinen Schale zu der Art des unteren europäischen Zechsteins hält WAAGEN nicht für ganz zweifellos, meint aber, dass es sich nur um die Frage handle, ob ein junges Exemplar von *Pseudomonotis speluncaria* (SCHLOTH.) GEIN. oder von *Pseudomonotis radialis* PHILL. vorläge. Die letztere Art unterscheidet sich nach WAAGEN von *Pseud. speluncaria* durch einen weniger schiefen, d. h. regelmässigeren Umriss, einfach gegitterte (nicht schuppig ausgebildete) Sculptur und gleichseitige Flügel.

All diese Unterschiede treffen auch auf die aus Hunan vorliegenden Schälchen zu, deren unbedingte Uebereinstimmung mit der Abbildung WAAGEN's keinem Zweifel unterliegt. Auch bei den südchinesischen Exemplaren sind die gleichseitigen linken Schalen mit regelmässig alternirenden, gegitterten Radialrippen versehen. Ein Bruchstück der rechten Klappe zeigt das mit feinen Radialstreifen bedeckte, durch einen tiefen Ausschnitt abgetrennte Byssusohr und die nur von Anwachsstreifen bedeckte Oberfläche des Haupttheils der Schale.

Vorkommen: Hunan-Thone v. Hwang-i-kang. 6 Exemplare. Coll. v. RICHTHOFEN. Ausserdem in den obersten Schichten des Productuskalkes des Pandschab und im europäischen Zechstein.

Aviculopecten coxanus SHUM. *var. sinensis* FRECH.

Taf. 29, Fig. 7.

Die im Tapashan-Profil in Gesellschaft einer typischen Neodyas-Fauna häufige Art hat sich in einem Exemplar auch in Hunan wiedergefunden. Allerdings hat

es bei oberflächlicher Betrachtung den Anschein, als ob dieses eine Exemplar eine sehr viel feinere Sculptur aufwiese. Doch ergab ein sorgfältiger Vergleich, dass dieser Unterschied ausschliesslich auf dem Material beruht.

Das Vorkommen von Hunan ist ein vollkommen plastischer reiner Thon, der natürlich für die Wiedergabe der feiner skulpturirten günstiger ist, als der kalkige bituminöse Schieferthon in Sz'-tshwan.

Leda praeacuta WAAGEN.

Taf. 29, Fig. 8a—c.

Nucula praeacuta WAAGEN, l. c. T. 20, f. 1, 2, pag. 248.

Die winzigen, vorn und hinten ziemlich lang ausgezogenen Schälchen des obersten Productuskalkes kehren in genau gleicher Form in Hunan wieder. Die Bestimmung beruht auf der Uebereinstimmung der Form. Denn es liessen sich einmal die Andeutungen der kleinen Reihen Zähnnchen beobachten. Für die Altersbestimmung wichtiger ist der Nachweis der gleichen Sculptur bei den indischen und südchinesischen Exemplaren. Die Anwachsstreifen sind hier wie dort ausserordentlich scharf und deutlich, wie mit der Nadel eingerissen. Die Artbestimmung unterliegt demnach keinem Zweifel.

Vorkommen: Hunan-Thone der obersten Dyas, Hwang-i-kang (8 Exemplare); oberste Schichten (»topmost beds«) des Productuskalkes der Salt Range.

Leda sp. ind. 1.

Taf. 29, Fig. 12.

Eine kleine taxodonte Muschel unterscheidet sich durch den Umriss, d. h. durch die kurze Abstutzung der Schale von *Leda praeacuta*. Der Wirbel liegt im ersten Drittel der Schale. Taxodonte Schlosszähne sind deutlich sichtbar. Da nur ein einziges Exemplar von Hwang-i-kang vorliegt, möchte ich eine Speciesbestimmung nicht für angezeigt halten.

Leda sp. ind. 2.

Taf. 29, Fig. 11.

Der Umriss der gerundeten ist der der zuerst beschriebenen Art ähnlich, doch liegt der Wirbel fast in der Mitte der Schale. Eine genauere Bestimmung erscheint unthunlich, bevor nicht besser erhaltenes Material vorliegt.

Vorkommen beider *Leda*-Arten: Hunan-Thone, Hwang-i-kang, ob. Neodyas.

Nucula Beyrichi SCHAUR.

Taf. 29, Fig. 13a, b.

— — MEEK, *Nebraska* T. 10, f. 23—25, S. 204.

Die in Deutschland verhältnissmässig selten vorkommende Art ist in Hunan wenigstens in einem Steinkern sicher nachgewiesen, dessen Umriss der Figur 25a

bei MEEK entspricht. Es handelt sich um eine gerundete, vorn und hinten ziemlich gleich weit ausgedehnte Muschel mit deutlich sichtbaren Reihenzähnen (Fig. 13 b).

Etwas grössere Exemplare stimmen weniger gut mit dem einzigen vorliegenden deutschen, von Salfeld stammenden Exemplar überein, doch ist die Speciesbestimmung dieser chinesischen Exemplare (Fig. 13 a) unsicher, da die Erhaltung zu ungünstig ist. Man wird also besser erhaltene Stücke abwarten müssen, um zu entscheiden, ob in den Hunan-Thonen noch weitere Arten von *Nucula* vorkommen.

Vorkommen: Ob. Neodyas. Hwang-i-kang, Hunan.

Pleurophorus subovalis WAAGEN. (?).

Taf. 29, Fig. 1.

— — WAAGEN, I. c. T. 18, f. 2, 3.

Die glatte (d. h. nur mit feinen Anwachsstreifen bedeckte), stark verlängerte und hinten etwas abwärts gebogene Schale wurde bei Hwang-i-kang nachgewiesen. D. h. die durchweg etwas fragmentar erhaltenen Exemplare stimmen in allen wahrnehmbaren Merkmalen mit den Abbildungen WAAGEN's überein. Für die Gattungsbestimmung wichtig ist der Nachweis eines deutlichen langen hinteren Seitenzahnes sowie einiger undeutlicher Schlosszähne an einem Steinkern.

Vorkommen: 8 Bruchstücke aus dem Hunan-Thon der obersten Dyas von Hwang-i-kang, mittleren und oberen Productuskalk der Salt Range.

Pleurophorus cf. acuteplicatus WAAGEN.

Taf. 29, Fig. 2.

— — WAAGEN, *Salt Range fossils* Taf. 18, f. 10.

Sechs kräftige Radialrippen, die von wellenförmig verlaufenden Anwachsstreifen gekreuzt werden, bedecken fast die ganze Oberfläche der vierseitigen Schale. Das von Hwang-i-kang stammende Bruchstück einer in der Grösse genau mit der WAAGEN'schen Abbildung übereinstimmenden Muschel zeigt ebenfalls die aus etwa sieben Radialstreifen bestehende bezeichnende Sculptnr sowie die feinen Anwachsstreifen. Leider ist der Umriss der Schale nicht erhalten, sodass eine Bestimmung nur mit allem Vorbehalt gegeben werden kann. Immerhin ist die Oberflächenform so selten und so charakteristisch, dass eine nahe Verwandtschaft sicher, eine Identität mit der WAAGEN'schen Art möglich ist. *Pleurophorus cf. acute plicatus* kennzeichnet die Obergrenze des oberen Productuskalkes der Salt Range.

Schizodus pinguis WAAGEN.

Taf. 29, Fig. 3a, b.

— — WAAGEN, *Salt Range Fossils* T. 19, t. 7—10, p. 236.

Die vorliegende Art ist in dem Hunan-Thone ziemlich häufig durch grosse meist stark verdrückte Exemplare vertreten. Doch gestatteten einige besser erhaltene Stücke eine sichere Bestimmung. Der Umriss von *Schizodus pinguis* er-

innert besonders auf der abgerundeten Vorderseite an *Schizodus obscurus* aus dem europäischen Zechstein. Doch ist die Hinterseite dieser Art mehr zugespitzt, bei *Schizodus pinguis* mehr gerundet. Die Eindrücke der grossen Zähne sind von dem Exemplar aus Hunan zum Theil gut erkennbar. Die Grösse der ostchinesischen Exemplare kommt den grössten vorliegenden Stücken von *Schizodus obscurus* gleich und übertrifft diejenige der von WAAGEN aus dem Pandschab abgebildeten Stücke.

Die sichere Bestimmung der in drei besseren und zehn schlecht erhaltenen Stücken vorliegenden Art ist für die Horizontirung der Thone von Hwang-i-kang besonders wichtig.

Schizodus pinguis kennzeichnet in der Salt Range die obere Grenzschicht des oberen Productuskalkes und kommt z. B. — wie WAAGEN besonders hervorhebt — in Katwahi nur zwei Meter im Liegenden der Ceratiten-Schichten vor. Demnach sind auch die Thone von Hwang-i-kang der obersten Dyas zuzurechnen.

Schizodus compressus WAAGEN?

— — WAAGEN, *S. R. F.* Taf. 19, f. 6, p. 240.

Die ebenfalls im oberen Productuskalk vorkommende Art unterscheidet sich von dem gleichmässig gerundeten *Schizodus pinguis* durch eine kräftige, den hinteren Theil der Schale durchziehende Kante. Ein grösseres Exemplar von Chideru in der Salt Range zeigt diese Kante noch deutlicher als die angeführte Abbildung von WAAGEN. Ich glaube daher mit Vorbehalt zwei Exemplare aus Hunan auf *Schizodus compressus* beziehen zu dürfen, muss aber bemerken, dass die Exemplare verdrückt sind und dass somit eine sichere Bestimmung unthunlich ist.

Astarte ambiensis WAAGEN.

Taf. 29, Fig. 9a, b.

— — WAAGEN, *Salt Range Fossils* Taf. 19, f. 4, S. 211.

Ueber die Gattungsbestimmung der kleinen glattschaligen Art ist auch WAAGEN nicht ganz sicher, da ihm das Schloss unbekannt blieb. Auch ich kann nur darauf hinweisen, dass in den plastischen Thonen von Hunan kleine dreiseitig begrenzte Schälchen vorkommen, die in der äusseren Form und Oberflächensculptur vollkommen mit der Abbildung WAAGEN's übereinstimmen, jedoch nur die halbe Grösse wie diese erreichen.

Vorkommen: Hunan-Thone, Hwang-i-kang (6 Exemplare) und oberste Productuskalke von Amb im Pandschab.

Allerisma cf. subelegans MEEK.

Taf. 29, Fig. 4.

MEEK, *Nebraska T.* 10, f. 14, S. 220.

Die äussere Form des vorliegenden Exemplars ist leider nicht gut erhalten, sodass nur im Allgemeinen auf das Vorkommen einer mit kräftigen Rippen ver-

sehen, vorn und hinten etwa gleich ausgedehnten Art von *Allerisma* hingewiesen werden kann, die der citirten Abbildung von MEEK jedenfalls nahe steht.

Edmondia cf. nebrascensis GEIN.

MEEK, *Nebraska* T. 10, f. 8.

Ebenso wie von *Allerisma cf. subelegans* liegen mir auch von der genannten *Edmondia* drei Exemplare vor, deren Bestimmung wegen ungünstiger Erhaltung unsicher bleiben muss. Wenn die Form hier erwähnt wird, so geschieht es nur, um darauf hinzuweisen, dass eine der citirten Abbildung von MEEK ähnliche Form in Südchina vorkommt. Schon die ausserordentlich geringe Grösse der chinesischen Exemplare lässt jedoch eine directe Identificirung unthunlich erscheinen.

Vorkommen: Hwang-i-kang, Hunan-Thone der Neodyas.

Edmondia Tiesseni n. sp.

Taf. 29, Fig. 6a, b.

Von der vorher erwähnten *Edmondia nebrascensis*, mit der die neue Art zunächst verwandt ist, bestehen folgende Unterschiede:

- 1) *Edmondia Tiesseni* ist vorn kurz abgestutzt, so dass der Vorderrand fast rechtwinkelig an den Oberrand angrenzt.
- 2) Auch das Hintertheil der Muschel ist etwas kürzer und die Wölbung kräftiger. Auch *Edmondia Murchisoni* KING¹⁾ ist sehr viel länger und durch die glattere Oberfläche verschieden. Jedenfalls ist die Sculptur der Oberfläche bei *E. Tiesseni* und *E. nebrascensis* übereinstimmend und die neue Art somit als eine durch geringere Länge und stärkere Wölbung gekennzeichnete Verwandte der amerikanischen Art anzusehen.

Vorkommen: Hunan-Thone der obersten Dyas, Hwang-i-kang, Hunan.

Bellerophon sp.

Taf. 29, Fig. 5b.

Ein etwa $\frac{1}{2}$ cm grosser *Bellerophon* gehört zu der glatten bzw. nur mit Anwachsstreifen versehenen Gruppe des *Bellerophon convolutus* und ähnelt den von PADANG stammenden Stücken. Auch die kleine von WAAGEN als *Bellerophon politus* bezeichnete Form, die u. a. auch aus dem Himalaya (von Malla Sangcha) durch C. DIENER²⁾ beschrieben wird, steht den zwei vorliegenden Exemplaren nahe. Auch bei diesem Exemplar ist eine genauere Bestimmung wegen der geringen Grösse unthunlich. Es lässt sich nur soviel sagen, dass der verdrückte

¹⁾ C. DIENER, *Permian fossils of the Central Himalaya* T. 14, f. 14—17.

²⁾ *Permian fossils of the Central Himalaya* t. 3, f. 4.

letzte Umgang ziemlich rasch an Durchmesser zunimmt. Bei dem indifferenten Charakter eines Theiles der Zweischaler-Fauna ist das Vorkommen einer palaeozoischen nur in die unterste Triaszone hinaufgehenden Gastropodengattung nicht ohne Interesse.

Vorkommen: Obere Neodyas, Hunan-Thone, Hwang-i-kang. 2 Exemplare.

Ueber ein locales Vorkommen der oberen Dyas in Ngan-hwéi.

Während in der Nordhemisphäre der oberste Theil des Palaeozoicums im Wesentlichen durch einen Rückzug des Meeres, d. h. durch das Vorwiegen nicht mariner fossilarmer pflanzenführender Schichten, ausgezeichnet ist, entwickeln sich ausserdem locale Transgressionen. Die wichtigste und gut bekannte Transgression des Zechsteins dringt von N und NO hin nach Russland und Deutschland vor. Ein Vorkommen von oberer Dyas in Ost-China erlaubt leider keine ganz scharfe Altersbestimmung, trotzdem hier neben Nuculiden Reste zweier Ammonoiten und einige indische Brachiopoden vorkommen.

Bei Ning-kwo-hsiën in China (Provinz Ngan-hwéi) lagert (nach v. RICHTHOFEN) discordant über dem höheren Carbon ein schwarzer bituminöser, durch Verwitterung graubraun verfärbter Schiefer, in dem häufig ein eigenthümlicher, mit *Paracelmites Hoeferi* verwandter *Paracelmites* vorkommt, für den ich wegen der an *Harp. opalinum* erinnernden Sculptur die Bezeichnung *P. pseudo-opalinus* vorgeschlagen habe. Eine seltenere, an *Gastrioceras Nikitini* erinnernde Art verleiht der Fauna ein mehr palaeozoisches Gepräge, während die erstgenannte Art auf jüngere Schichten hinweist. Eine schärfere Altersbestimmung als »obere Dyas« ist um so weniger ausführbar als an den plattgedrückten Ammoniten nur die Sculptur gut erhalten ist.

Alle Schalen sind vollkommen plattgedrückt und von den Lobenlinien ist keine Spur zu entdecken. Hingegen ist die Oberflächensculptur meist vortrefflich erhalten, sodass wenigstens eine generische Bestimmung und somit die ungefähre Horizontirung der Schichten möglich ist.

Paracelmites pseudo-opalinus FRECH (Neues Jahrb. 1895 II).

Die häufigere Art, von der mehr als ein Dutzend Abdrücke vorliegen, erinnert in der Ausbildung der Sculptur vollkommen an einen kiellosen *Amm. opalinus*, jedoch sind die Sichelrippen auf dem Rücken nicht so weit wie bei der jurassischen Art vorgebogen. In Folge dessen springt auch die Schale an der wohlerhaltenen Mündung viel weniger weit vor. Auch der Verlauf der Sichelrippen auf den Flanken weicht etwas ab. Hingegen ist der Grad der Einrollung fast derselbe, wie bei dem normalen *A. opalinus*; die durch den äusseren Umgang durchschimmernden inneren Windungen lassen diese Thatsache sehr deutlich erkennen. Die knotenartigen Verdickungen auf den inneren Umgängen finden sich bei der Dogger-Art nicht. Man würde — trotz des Fehlens der Suturen —

kein Bedenken tragen, die vorliegende Form als *Harpoceras* zu beschreiben und zu einer der Section *Lioceras* nahestehenden, durch Kiellosigkeit ausgezeichneten Gruppe zu rechnen. Jedoch lässt schon das zweite in denselben Schichten gefundene Ammonitidengenus diese Annahme hinfällig erscheinen.

Diese zweite Art ist zwar seltener — es liegen nur 3 zum Theil unvollständige Abdrücke vor — besitzt aber eine spirale Längssculptur, wie sie bei Jura-Ammoniten niemals vorkommt. Eine derartige Sculptur ist nur bekannt bei der obertriadischen Gattung *Cladiscites* (*Arcestes tornatus* der älteren Nomenclatur), bei *Flemingites* aus der Untertrias sowie bei dem im Carbon und der Dyas vorkommenden Genus *Gastrioceras*. Von der für die erstgenannte Gruppe bezeichnenden viereckigen Form der Mündung ist an unseren Stücken keine Spur wahrzunehmen; dieselben besaßen vielmehr eine gerundete, involente, für *Gastrioceras* bezeichnende Form des Gehäuses.

Eine Benennung der vorliegenden neuen, durch das Fehlen der Spiralsculptur auf den inneren Theilen der Windung ausgezeichneten Gattung dürfte nicht angebracht sein, da die Bruchstücke zu unvollkommen sind. Ein Fehlen der Spiralstreifen auf dem centralen Theile der Schalenoberfläche ist bei *Cladiscites* niemals beobachtet, findet sich aber in ganz ähnlicher Weise bei *Gastrioceras Nikitini* KARPINSKY (*Ammoncen der Artinsk-Stufe* Taf. IV, Fig. 3); diese im Uebrigen evolute Art dürfte mit der chinesischen Form zunächst vergleichbar sein.

Der durch diese Beziehung gegebene Hinweis auf ein dyadisches Alter erleichtert auch die Bestimmung des Opalinus-ähnlichen Ammoniten. In der Beschreibung der Sosio-Fauna bildet GEMMELLARÓ eine Gattung *Paraceltites* ab, deren Hauptart *P. Hoferi* (*Calcare con fusuline* T. 7 f. 6—9) sich nur durch stärkere Evolution und weniger deutliche Ausbildung der Sichelrippen von dem chinesischen Ammoniten unterscheidet. Die Grundanlage der Sculptur ist jedoch die gleiche; an der generischen Zusammengehörigkeit der sicilischen *Paraceltites Hoferi* mit dem neuen als *Paraceltites pseud-ovalinus* bezeichneten Form ist nicht zu zweifeln.

Die beiden bezeichnenden Gattungen erweisen das dyadische, der Artinsk-Stufe nahestehende Alter der in Frage kommenden Schichten.

Dass *Paraceltites Hoferi* und *pseud-opalinus* Vorfahren der triadischen *Celtites* sind (was der Name andeutet) ist unwahrscheinlich. Dass *Paraceltites* ein Vorfahre des *Harpoceras* ist, erscheint bei der Grösse der vorliegenden Schichtenlücke nicht sicher nachweisbar. Das Vorkommen einer durch gleiche Sculptur gekennzeichneten Convergenzform, wie solche MOJSISOVICS aus den Hallstätter Kalken zahlreich abbildet, ist um vieles wahrscheinlicher.

Das Zusammenvorkommen von *Paraceltites* und *Gastrioceras* in marinen Schichten weist den marinen Schichten von Ning-kwo-hsién ihre stratigraphische entsprechende Stellung in der Dyas an.

Die Altersbestimmung der Schichten von Ning-kwo-hsién, Provinz Ngan-Whéi, wird ferner durch das Vorkommen von zwei gut bestimmbar Brachiopoden-

Arten gesichert, die zu zweifellosen dyadischen Gattungen gehören und zwar zu *Notothyris* und *Camerophoria*:

Eine sehr bemerkenswerthe Uebereinstimmung besteht zwischen den Schichten von Ning-kwo-hsiën und den aus den nördlichen Shan-Staaten in Birma beschriebenen Wetwin-Schiefern. Allerdings ist nur die eine in den Shan-Staaten vorkommende, auf Taf. 18, Fig. 12 abgebildete *Camerophoria*¹⁾ (= *Camarotoechia**) *sp.* mit der im Folgenden beschriebenen *Camerophoria acuminata* Taf. 27 Fig. 11 sicher ident, während betreffs der Uebereinstimmung von *Nucula yangtseensis* Taf. 27 Fig. 12 mit *Palaencilo sp.* (l. c. Taf. 20 Fig. 4—6) Zweifel möglich sind. Doch ist der allgemeine Habitus der Fauna, die vornehmlich aus Zweischalern mit zurücktretenden Brachiopoden besteht, derselbe.

REED rechnet die Schieferthone von Wetwin allerdings zum Oberdevon, betont aber gleichzeitig ihre gänzliche Verschiedenheit von den sonstigen aus Ostasien bekannten Oberdevon-Faunen.

Auch die von mir bekannten Beziehungen beschränken sich auf die genannte *Camerophoria*, deren Uebereinstimmung mit einem Vorkommen von Wetwin zweifellos sein dürfte. Die Altersbestimmung der Schichten von Ning-kwo-hsiën als oberste Dyas beruht aber auf dem Vorkommen der *Ammoniten*. Allerdings ist eine vollkommen sichere Altersdeutung der Wetwinschichten nur von einem directen Vergleich der Faunen zu erwarten.

Camerophoria acuminata GEMM.

Taf. 27, Fig. 11.

— — *Fauna de calcare con Fusuline del Fiume Sosio* S. 265, T. 27, Fig. 8—11.

Der scharfe Abdruck einer mittelgrossen *Camerophoria* mit 20 wohl ausgeprägten Rippen gehört zu der von GEMMELLARO aus Sicilien benannten Form, deren nahe Verwandtschaft mit *Camerophoria humbletonensis* HOWSE von dem italienischen Forscher mit Recht betont worden ist. Beide Arten besitzen zahlreiche Rippen, doch ist die zuerst aus dem englischen Zechstein beschriebene Form durch bedeutendere Grösse, beträchtlichere Dicke und tieferen Sinus von der sicilischen Art zu unterscheiden. Im Pandschab scheinen beide Arten vorzukommen. Die beiden Abbildungen bei WAAGEN (*Salt Range fossils* Tafel 32, Figur 8, 9) stimmen in jeder Hinsicht besser mit der englischen, als mit der sicilischen Form überein. Auch liegen mir ebenfalls von Virgal vier Exemplare vor, die ich mit der sicilischen Form identificire. Zu der letztgenannten gehört auch das chinesische Vorkommen dessen plattgedrückte Form durch das besser erhaltene indische Stück vervollständigt wird.

Vorkommen: Ning-kwo-hsiën im Yangtszë-Gebiet.

¹⁾ F. R. C. REED, *Palaeontologia Indica*: Vol. II, Memoir Nr. 5, Plate 18.

Notothyris minuta WAAGEN.

Taf. 27, Fig. 10.

— — WAAGEN, *Salt Range fossils* Taf. 28, Fig. 7, 8.

Die kleine unscheinbare, aber an dem stark übergebogenen Schnabel und der flacheren Brachialklappe gut kenntliche Form ist in den Schieferthonen des unteren Yangtze-Gebietes verhältnismässig häufig. Allerdings würden die flachgedrückten Schälchen ohne indisches Vergleichsmaterial wohl schwerlich bestimmbar gewesen sein. So kann an der Uebereinstimmung der Art und der Gattung kein Zweifel obwalten. Die kleine *Notothyris minuta* unterscheidet sich von anderen Arten derselben Gattung durch die Breite und die unregelmässige Entwicklung der 6—8 Rippen, die bald bis zum Wirbel reichen, bald auf den randlichen Theil der Schale beschränkt sind.

Es liegen auf den Schichtflächen des Schieferthons Abdrücke von 10 Exemplaren; 14 Stücke konnte ich von den Fundorten Kopariwalli und Kalabagh (im Pandschab) daneben legen. An der Species-Uebereinstimmung besteht kein Zweifel und somit können die Schieferthone von Ning-kwo-hsiën, Provinz Ngan-Whéi, mit dem mittleren Productuskalk des Pandschab verglichen werden.

Nucula yangtseensis nov. sp. FRECH.

Taf. 27, Fig. 12.

= ? *Nucula ventricosa* WAAG. non HALL., *Salt Range fossils* S. 251, Taf. 19, Fig. 20.

Die in den Schieferthonen recht häufig vorkommende *Nucula* stimmt, wenn man die Verschiedenheit der Erhaltung in Betracht zieht, mit der einzigen von WAAGEN aus dem oberen Productuskalk von Virgal beschriebenen *Nucula* überein. Der Unterschied, den das spitze Hervorragen des Wirbels bei der indischen Form zu bedingen scheint, beruht darauf, dass das Letztere als Schalenexemplar, die chinesischen Stücke aber als Abdrücke erhalten sind. WAAGEN hat seine indische Art mit der carbonischen *Nucula ventricosa* HALL. identificirt; doch ist Letztere, wie einige von WORTHEN bestimmte Stücke aus Illinois (Sangammon Cy) zeigen, nicht unerheblich verschieden: Der Wirbel von *Nucula yangtseensis* springt spitz vor, der von *Nucula ventricosa* ist eingekrümmt. Die Ungleichseitigkeit der Schale ist bei *Nucula ventricosa* sehr stark ausgeprägt und die kurze (Hinter-)Seite bildet unten eine Spitze, während sie bei *Nucula yangtseensis* gleichmässig gerundet ist. Nur die feine concentrische Streifung ist bei den beiden Arten gleich.

Die Frage, ob die chinesische und indische Art ident sind, lässt sich bei der Verschiedenheit der Erhaltung noch nicht mit Sicherheit¹⁾ beantworten. Jedenfalls sind aber beide von *Nucula ventricosa* aus dem Carbon verschieden.

Vorkommen: Ning-kwo-hsiën, Provinz Ngan-Whéi; es liegen Reste von circa 30 Exemplaren vor.

¹⁾ Und zwar um so weniger, als ich kein Originalmaterial aus dem Pandschab besitze.

Dyadische Kohlschiefer von Shi-hwui-yau, Provinz Hupéi.*Schizodus rotundatus* BROWN.

Taf. 15, Fig. 7.

— — WAAGEN, *Salt Range fossils* T. 19, f. 11, 12.

In den pyritischen Kohlschiefern neben dem Kohlenflöz Nr. 1 sammelte F. v. RICHTHOFEN am 18. Januar 1869 die Reste von acht *Schizodus*-Exemplaren, deren Umriss und Wirbel durchaus mit den gerundeten Schalen von *Schizodus rotundatus* übereinstimmt. An Stelle des abgestutzten Umrisses des verwandten *Schizodus pinguis* ist eine entsprechende Rundung vorhanden und die Spaltzähne der *Trigoniden* sind — da die Schale in Schwefelkies verwandelt ist — wenigstens andeutungsweise zu erkennen.

Der Thonschiefer und das Vorwiegen des Schizodonten erinnern einigermaßen an das Vorkommen von Hwang-i-kang in der Nachbarprovinz Hunan. Da *Schizodus rotundatus* in Nordwest-Indien den upper Productus limestone kennzeichnet, ist an der Parallelisirung auch dieser Kohlen von Hupéi mit dem jüngeren Zechstein wohl kaum zu zweifeln.

DIE DYAS CHINA'S.

Allgemeines.

China während der Dyaszeit.

Die zahlreichen neuen Beobachtungen über die Dyas als die für China wichtigste Periode erfordern eine zusammenfassende Darstellung. Am Anfang der Dyas bestand im südlichen Theil der Erdkugel ein weiter Continent, dessen Grenze im Norden ungefähr bis zum 30ten Breitengrad hinaufreichte. Diese Landmasse — »Gondwana-Land« oder »Indo-Pacifischer Continent«¹⁾ — war von grossen Gletschern bedeckt, die stellenweise, wie z. B. in der Salt Range, ihre Zungen bis ins Meer hinausschoben. Gegen Ende der Dyas-Zeit fand augenscheinlich ein Rückzug des Meeres in der Richtung von Norden nach Süden statt, indem die nördlichen Theile Asiens in der Gegend des heutigen Urals sowie ferner die Mandschurei, Tshili und Shansi trocken gelegt wurden, gleichzeitig erfolgte eine Transgression, die sich über weite Strecken hin ausdehnte. Allerdings könnte diese Trockenlegung auch schon mit dem Beginn der obercarbonischen grossen Faltung erfolgt sein. Jedenfalls ist aber das wichtigste Kohlenfeld in Shansi ebenso wie die kleineren Becken von Tshili und der Mandschurei unterdyadisch, d. h. vom Alter unseres Rothliegenden.

Im Vergleich mit Europa ist Nordchina einschliesslich der Mandschurei durch die längere, das ganze Obercarbon umfassende Dauer der Gebirgsfaltung gekennzeichnet: In Europa haben wir eine der Grenze von Unter- und Obercarbon entsprechende Hauptfaltung, der unmittelbar die Bildung der Kohlenflöze folgt. Nur die Ausläufer der Flözbildung gehören noch der Dyas an.

In China sind dagegen — abgesehen von den altcarbonischen Flözen in Shantung und Sz'tshwan und den wenig mächtigen Kohlen der Mosquensis-Stufe am Nanshan — carbonische Steinkohlen nicht vorhanden. Die mächtigsten und ausgedehntesten Kohlen sind unter- und mitteldyadisch, auch triadische wie jurassische Kohlenvorkommen sind verbreitet.

¹⁾ Ueberall besteht ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen der geographischen Lage, der Altersstellung, der Gesteins-Beschaffenheit und Mächtigkeit der Kohlenfelder auf der einen und der Verbreitung und Entstehungsart der gleichalten Hochgebirge auf der anderen Seite.

China erinnert also vielmehr an die Vorkommen von Vorderindien, Australien und Südafrika als an die Entwicklung der Kohlen in Europa und Nordamerika.

Die marinen Schichten der älteren Dyas besitzen in sehr vielen Gebieten (Darwas, Ural, Spitzbergen, Texas) etwa dieselbe Verbreitung wie das oberste Carbon¹⁾.

Insbesondere hatte das Grosse Mittelmeer ungefähr dieselbe Ausdehnung wie in der Carbonperiode und geht in den meisten Gebieten unverändert in die Triaszeit über. Eine Vergrößerung des Umfanges ist nur im SO von China mit voller Sicherheit²⁾ nachgewiesen. Dyadische Meeres-Bildungen fehlen im Norden des Nan-shan — abgesehen von dem nicht sicher horizontirten Ueberkohlendstein und dem vereinzelt, stratigraphisch nicht sicheren Vorkommen von *Enteles meridionalis* in Shansi — gänzlich.

Während in Kiangsi, Kiangsu, Honan und Sz'-tshwan der Wechsel mit Kohlenflözen auf die Nähe des Landes verweist, sind in den centralasiatischen Gebirgen (Yünnan, westl. Kwen-Lun, südl. Tibet, Pandschab), in Tongking und auf den Inseln (Sumatra und Timor) nur rein marine Schichten bekannt. Die Kalke in Persien gehören wahrscheinlich (Tschalchane und Djilin-Bilin im östlichen Albus) oder sicher (obere Djulfaschichten mit *Otoceras djulfense*) der jüngeren Dyas an.

Jedoch sprechen die südeuropäischen Vorkommen der marinen Palaeodyas (Sicilien, Ostalpen, Artastufe) für eine freie Verbindung mit den asiatischen Theilen des Mittelmeeres. Die eigenthümlichen *Coralliopsiden* (*Richthofenia* etc.), die *Lytoniden* und *Orthothetinen*³⁾ sind auf diese beiden Gebiete beschränkt.

Das isolirte Vorkommen in Texas bildet wahrscheinlich die transatlantische Fortsetzung des alten Mittelmeeres.

2. Das Uralisch-arktische Meer wird im Vergleich zu der Ausdehnung zur Carbonzeit (Russisches Meeresbecken) im Westen (Centralrussland) so sehr eingengt, dass eine Namensänderung nothwendig erscheint. Ablagerungen desselben sind bekannt von Spitzbergen (Südcap und Südwesten), dem Bären-Eiland und dem ganzen Westabhang des Ural (besonders dem Plateau von Ufa). Im östlichen Buchara (Darwas) deuten reich gegliederte versteinungsreiche Schichten auf einen directen Zusammenhang mit dem Grossen Mittelmeer hin.

3. Der Fortbestand des Pacificischen Weltmeeres wird sowohl durch directe Beobachtungen (marine Dyas in Ostaustralien, Sumatra, Timor, Tongking, Nanking und Californien), wie durch einen Wahrscheinlichkeitsschluss erwiesen. Ein Ocean von der Ausdehnung des Pacific, dessen Vorhandensein für das Obercarbon und

¹⁾ Vergl. F. FRECH, *Lethaea palaeoz.* p. 398 u. 403.

²⁾ Eine wahrscheinlich nur scheinbare Ausnahme bilden die isolirten Fundorte Centralasiens (Tibetanische Transgression am Fl. Gussas, Chitichun), an denen entweder die Lücke unbedeutend ist oder die ungenügende Kenntniss des geologischen Baus das Vorkommen des Obercarbon bisher verschleiert hat.

³⁾ S. Gattungen und Untergattungen.

die untere Trias sicher nachgewiesen ist, kann in der Zwischenzeit nicht einfach verschwinden.

4. Den einzigen sicher nachweisbaren Zuwachs erfährt der offene Ocean ¹⁾ in Australien; besonders aus dem Osten und Südosten von Neuholland liegen marine Schichten vor, deren faunistische Beziehungen auf Timor (z. B. *Spir. tasmaniensis*) und das nordwestliche Indien (*Spir. Darwini*) verweisen.

Das australische, vielfach mit driftenden Eisbergen erfüllte Meer scheint während einer kurzen Episode weit in die Binnengewässer des indoafrikanischen Festlandes eingedrungen zu sein; das Erscheinen australischer, von der mediterranen Marinfaua durchaus abweichender Typen in der Salt Range ist palaeontologisch sicher gestellt.

II.

Die untere marine Dyas des Grossen Mittelmeeres wurde auf asiatischen Gebieten nachgewiesen: in Darwas, dem Pandschab, Tibet (Chitichun), Kaschgarien, S. W. China, Nanking und Timor etc. Aus Europa liegen mehr oder weniger gut bekannte Faunen vor, so aus Sicilien, Griechenland, den Ostalpen und Südfrankreich.

Die centralasiatische Fortsetzung der russischen, Cephalopoden führenden Artaschichten findet sich erst in Buchara (Darwas). In einem von Darwas stammenden Stücke von Cephalopodenkalk bestimmte zuerst KARPINSKI die Charakterformen der *Arta-Ammoniten* *Pronorites uralicus*, *Popanoceras*, *Propinacoceras* und *Medlicottia*. (Weitere Einzelheiten s. o.).

Weniger sicher ist die Altersbestimmung der Brachiopoden-Mergel des Flusses Gussas in Kaschgarien, welche der »tibetanischen Transgression« (BOGDANOWITSCH) entsprechen ²⁾. Die tibetanische Transgression ist jedenfalls wesentlich jünger als der hier verbreitete Fusulinenkalk mit *Prod. semireticulatus* und macht sich im mittleren Kwen-Lun durch rothe Sandsteine und Conglomerate kenntlich (Tsharshen-Darja, Togri-kolen, Sariktuss). Neben den indifferenten *Orthiden*, *Spiriferen* und *Producten* dieser Abtheilungen deutet das Vorkommen von *Spirifer (Martinia) planoconvexus* MEEK, *Productus cancriniformis* TSCHERN. und des ihm sehr nahe stehenden *Productus tibeticus* FRECH auf ein etwa der Arta-Stufe (»Permocarbon«) entsprechendes Alter; auch *Streptorhynchus difficilis* erinnert mehr an *Str. pelargonatus* als an ältere Formen.

Die gefalteten obercarbonischen Bildungen werden in Kaschgarien nach den vorliegenden Angaben discordant von den Conglomeraten und Brachiopodenkalken überlagert.

¹⁾ Ueber China s. o.

²⁾ FRECH bei SUSS, *Beiträge zur Stratigraphie von Centralasien*. Denkschr. d. Wiener Akademie 1894 und DIENER, *die Aequivalente der Carbon- und Permformation im Himalaya*. Sitz.-Ber. Kais. Ak. d. Wissenschaften Wien. Mith. Natur Kl. Abth. 1. Bd. 106, 1897.

Neodyas.

Productives Steinkohlengebirge mit marinen Schichten dyadischen Alters von Nanking am Yangtze, Provinz Kiangsu.

Ein Horizont, welcher im Alter zwischen den obercarbonischen Schichten und der später zu besprechenden jüngeren Dyas steht, wurde von RICHTHOFEN auf einer seiner ersten Excursionen zwischen Tshönn-kiang und Nanking am Unterlauf des Yangtze in der Küstenprovinz Kiangsu entdeckt. In den zwischen den Steinkohlenflözen auftretenden schiefrigen Lagen finden sich die kalkigen Schalen von Producten und anderen Brachiopoden sowie schneeweisse Gerüste von *Bryozoen* in grosser Zahl. Von der ziemlich artenarmen aber individuenreichen Fauna sind die drei häufigsten Arten aus den dyadischen Productuskalken der indischen Salzkette beschrieben worden. Der grobgerippte bei Nanking sehr häufige *Productus sino-indicus* n. sp. kennzeichnet den oberen Productuskalk, *Productus lineatus* (WAAGEN l. c. t. 66) und *Lonsdaleia salinaria* (WAAGEN l. c. t. 119) sind wichtige Formen der mittleren Productusschichten.

Während über die Horizontirung des unteren Productuskalkes Meinungsverschiedenheiten bestehen, wird die mittlere Abtheilung der indischen Schichtenfolge so gut wie allgemein dem höheren Rothliegenden und unteren Zechstein gleich gestellt, die obere bereits mit dem oberen Zechstein verglichen. Demnach gehören auch die Steinkohlenlager von Nan-king und Tshönn-kiang der älteren Dyas an.

Auch die Altersstellung der Kohlschichten von Lo-ping (Prov. Kiangsi) hat F. v. RICHTHOFEN mit sicherem Blick auf Grund der allgemeinen geologischen Verhältnisse und des Charakters der Thierwelt als dyadisch gedeutet. Die unrichtige Bestimmung als Obercarbon hat die richtige Erkenntniss des jüngeren Palaeozoicums Chinas wesentlich verzögert.

Die marine Fauna der mittleren Dyas zeigt bei Lo-ping keine wesentlichen Unterschiede von der allgemeinen asiatischen Entwicklung. Als specifisch aldyadisch ist nur — abgesehen von einzelnen Species — das Auftreten der *Lyttonien* und *Richthofenien* anzusehen. Dagegen verweist die grosse Mehrzahl der übrigen Arten von Lo-ping auf die oberen (eigentlichen) Djulfakalke mit *Otoceras djulfense* und den älteren Zechstein Europas. Es wurde schon betont, dass auch die Verschiedenheit der Gesteine bei Lo-ping auf die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins verschiedener Horizonte hinweist. Die übrigen verhältnissmässig zahlreichen Vorkommen beherbergen nur Faunenfragmente oder sind, wie die Barus- und Zewar beds in Kaschmir ebenfalls nur mit bedingter Sicherheit zu horizontiren.

Den dyadischen Charakter vertreten in der Fauna der Barusschichten von Kaschmir *Spirifer* aff. *subradiato* (*Martiniopsis* auct. *Leth. pal.* t. 57 c f. 4), *Enmetria* cf. *grandicosta* DAV., *Lyttonia* und *Camarophoria* cf. *Purdoni* DAV. (t 47 b f. 11 u 14), während andere Arten wie *Spirifer musakheilensis* und *Keilhavi* v. B. (= *Rajah*

DAV.), *Productus Cora*, *semireticulatus* und *Derbyia cf. senilis* PHILL. carbonisch-dyadisch sind. Immerhin erinnern manche der übrigen Productiden¹⁾ an Carbon, wobei jedoch die Wahrscheinlichkeit besonders zu betonen ist, dass verschiedene Horizonte vorliegen.

Mittlere Dyas: Lo-ping.

Für die Deutung der zwischen den chinesischen Dyaskohlen auftretenden marinen Fauna ist der Vergleich mit dem Himalaya und der Salt Range in mehr als einer Beziehung wichtig: Die chinesischen Exemplare sind — abgesehen von den überall vorkommenden *Productus*-Arten und einigen Zweischalern — durchgängig kleiner als die nordindischen. Dies trifft besonders für *Lyttonia*, *Richt-hofenia*, *Retsia*, *Derbyia*, *Orthothetes* und *Bellerophon*, sowie für die Zwergformen von *Platyceras* und *Gervilleia* zu. Besonders merkwürdig sieht die chinesische Miniaturausgabe der riesenhaften indischen *Derbyia grandis* aus.

Offenbar war die schlammige See dem Wachstum dieser Formen nicht günstig, die in den reinen Kalk absetzenden Gewässern Nordwestindiens die beste Stätte für ihr Gedeihen fanden.

Mit der geringeren Grösse gehen gewisse Eigenthümlichkeiten des Wachstums Hand in Hand, denen man jedoch keine Wichtigkeit für die Artabgrenzung beimessen darf.

In Lo-ping hat die schlammige Bodenbeschaffenheit nur die Grösse der Individuen, nicht die Mannigfaltigkeit der Thierwelt beeinflusst. Dagegen enthält Nan-king trotz des vorliegenden recht umfangreichen Materials eine artenarme Fauna, in der ebenfalls *Productus*-Arten von bedeutender Grösse überwiegen. Daneben fehlen allerdings riffbildende Korallen (*Lonsdaleia*) nicht.

Ich gebe zunächst die Uebersicht der 18 oder 19 Vorkommen von mariner Dyas die mit Ausnahme von 3 Provinzen²⁾ überall im mittleren und nördlichen China d. h. südlich des Tsing-ling-shan palaeontologisch nachgewiesen worden sind:

Provinz	Fundort	Entdecker und Museum ³⁾
Hönan	Yü-tshóu (J-tshóu); der Ort liegt im NO von Nan-yang-fu am Südrande des Fu-niu-shan	Mus. Kyoto

¹⁾ *Productus undatus* DEFR., *cf. longispinus* SOW., *cf. scabriculus* MART., *cf. spinulosus* SOW., *pustulosus* PHILL., *punctatus* MART., *aculeatus* MART. sind wesentlich untercarbonische bis in die Moskaustufe hinaufgehende Formen; *Prod. mongolicus* DAV. gehört wieder der Dyas an. DIENER, *Sitz.-Ber. k. Ak. d. Wissensch. Math. nat. Kl.* Bd. 106, 1 p. 15 und DAVIDSON *Quart. Journ.* 1866 p. 39 ff. t. 1, 2.

²⁾ Tshëkiang, Fokiën und Kwangtung.

³⁾ Die im Museum der Kais. Universität Kyoto aufbewahrten Stücke verdanke ich der freundlichen Vermittelung von Herrn Dr. YABE. Ueber die Beobachtungen der Entdecker vermochte ich Nichts in Erfahrung zu bringen. Viele der Fundorte liegen neben Missions-Stationen.

Provinz	Fundort	Entdecker und Museum
Sz'-tshwan	Tshau-tiën (Bergland von Tshau-tiën am Ta-pa-shan). Unt. Neodyas	F. v. RICHTHOFEN
Sz'-tshwan	Tze-de (am Kin-sha-kiang) Palaeodyas	L. v. LÓCZY
Sz'-tshwan	Kwan-yin-chao bei Ki-kiang-hsiën (mit <i>Lyttonia Richthofeni</i>), Obere Palaeodyas	Mus. Kyoto
Hupéi	Wu-tshang-hsiën; Neodyas unterhalb der Hauptstadt Wu-tshang-fu am Yangtsezë	Mus. Kyoto
Hupéi	Hsintan am Yangtsezë, Unt. Neodyas	F. v. RICHTHOFEN
Shansi	Yang-tshöng-hsiën, ? Palaeodyas	SHOCKLEG.; Brit. Mus.
Ngan-whei	Ning-kwo-hsiën, Ob. Neodyas	F. v. RICHTHOFEN
Kiang-su	Hügel bei Nanking, Unt. Neodyas	F. v. RICHTHOFEN
Kiang-si	Lo-ping, Obere Palaeodyas — Untere Neodyas	F. v. RICHTHOFEN
Hunan	Hwang-i-kang, zwischen Yung-hsing-hsiën und Lun-yang-hsiën, Oberste Dyas	F. v. RICHTHOFEN
Kwéitshóu	Tung-tze-hsiën NO von Tsun-i-fu mit <i>Lyttonia Richthofeni</i>	Mus. Kyoto
Kwéitshóu	Sung-kan unweit Kai (hier auch Untertrias)	Mus. Kyoto
Kwéitshóu	Hö-chang	Mus. Kyoto
Yünnan	Yung-tshang-fu	L. v. LÓCZY
Yünnan	Tali-shao bei Yung-tshang-fu (Neodyas)	L. v. LÓCZY
Yünnan	Yerkalo (untere Neodyas)	L. v. LÓCZY
Yünnan	Tshung-tiën	L. v. LÓCZY
?	Tung-yě	Mus. Kyoto
?	Chao-hue	Mus. Kyoto

Viele der genannten Fundorte sind durch das Zusammenvorkommen von Kohlen mit den marinen Brachiopoden und Mollusken gekennzeichnet, so vor allem Lo-ping, die Hügel bei Nanking, Kuan-yin-chao, Tung-tse, Tapa-shan, Hwang-i-kang u. a.

Ein thonig-kalkiger Gesteinscharakter ist den meisten Vorkommen eigen-thümlich; nur an dem von RICHTHOFEN entdeckten Tshau-tiën fand sich neben dem im mergligen Schieferthon erhaltenen *Prod. subplicatilis* ein Exemplar des *Prod. (Marginifera) ovalis* im Kieselschiefer; das Gestein von Tshung-tiën ist ein reiner, heller Kalk.

Grosse Altersunterschiede sind bei allen diesen Vorkommen nicht vorhanden; doch ist eine Vergleichung im einzelnen schwierig. Die älteste Dyas scheint vorwiegend durch Fusulinenkalk (mit *Schwagerina* und *Doliolina*) vertreten zu sein.

Die unterste und oberste Dyas¹⁾ ist unter den durch Brachiopoden, Mollusken und ziemlich häufige Korallen gekennzeichneten Ablagerungen nicht vertreten.

Es handelt sich um Aequivalente des Sosiokalkes, des mittleren Productuskalkes und des unteren Zechsteins. Carbonische Arten finden sich nur ganz einzeln bei Lo-ping und gehören durchgehend zu Formen, die durch weite verticale Verbreitung ausgezeichnet sind.

Aus Sz'-tshwan und Yünnan hat LECLÈRE neuerdings eine Anzahl weiterer Vorkommen der Dyas bekannt gemacht, die z. Th. auch Kohlen führen.

Einige weitere dyadische Vorkommen hat in letzter Zeit Dr. YABE aus Hupéi und Kwéitshóu (Südchina) mitgebracht und mir freundlichst zur Bearbeitung überlassen.

Auch bei Yerkalo, am oberen Kin-sha-kiang (= Oberlauf des Yangtze-kiang), nahe der tibetanischen Grenze, finden sich nach LÓCZY marine Kalke, in denen wie bei Lo-ping neben einigen Carbontypen vorwiegend dyadische Arten auftreten. Mit Recht zieht LÓCZY aus der Thatsache, dass neben den häufigsten Lo-ping Arten wie *Prod. kiangsiensis* dyadische Typen wie *Sp. (Reticularia) indicus* WAAG. und *Rhynch. (Wilsonia) timorensis* BEYR. auftreten, den Schluss, dass das Vorkommen von Kiangsu älter ist als dasjenige von Yerkalo.

Auch in Sz'-tshwan, auf der Grenze von Tibet, findet sich nach LÓCZY's bahnbrechenden Untersuchungen ein der unteren Dyas angehörendes Vorkommen bei Tze-de am Kin-sha-kiang.

LÓCZY nennt von dort:

Productus cf. graciosus WAAG.

„ *ovalis* WAAG.

„ *aff. semireticulato* MART.

Athyris Damesi FLIEGEL (= *Spirigerella cf. grandis* WAAG. bei LÓCZY).

Die Fauna von Yerkalo (im Thale des Lan-tsan-kiang, des Oberlaufs des Mekong) gehört zweifellos, die von Ta-li-shan und Tshung-tiën (Yünnan²⁾) (ebenefalls am Lan-tsan-kiang) wahrscheinlich zur unteren Neodyas.

Auch in dem die festländische Fortsetzung von Sumatra bildenden Gebiete von Tennasserim sind in der »Moulmein-Gruppe« die Leitformen der Dyas durch NOETLING³⁾ nachgewiesen. Die dunklen Kalke von Tennasserim werden durch *Schwagerina Oldhami* NOETL., *Lonsdaleia salinaria* WAAG. et WENT., *Aracopora cf. ramosa* WAAG et W., *Productus cf. sumatrensis* F. ROEM., *Pleurotomaria aff. Durga* WAAG. sicher gekennzeichnet.

Vor Allem ist in Tongking (San-xa, s. o.) und in dem angrenzenden Theile von Süd-Yünnan eine rein marine, völlig kohlenfreie Entwicklung der älteren

¹⁾ Abgesehen von den neodyadischen Vorkommen in Nganhwei und Hunan.

²⁾ *Productus semireticulatus* und *aculeatus*, *Aulosteges aff. Medicottiano* WAAG. (Taf. 47 c, Fig. 16) und *Foraminiferen*.

³⁾ F. NOETLING, *Carboniferous Fossils from Tennasserim Rec. Geol. survey of India*, Bd. 26, p. 96. 1893.

und mittleren Dyas unverkennbar, die auf die z. Th. schon seit Langem bekannten Dyaskalke in Timor und Sumatra hinweist.

Auf Timor, d. h. auf der schon durch BEYRICH's klassische Untersuchungen bekannten Insel hat WANNER neuerdings oceanische Dyas-Faunen von ausserordentlichem Reichthum nachgewiesen.

Geologisch wichtig sind besonders die auf der Insel Timor entdeckten Fundstellen¹⁾ dyadischer Fossilien, und zwar ist die am Fatu Bitauoni oder Bitauanu in der Landschaft Insana gelegene durch einen ganz besonderen Reichthum an Cephalopoden ausgezeichnet. Einige der wichtigsten dort vorkommenden Gattungen sind: *Agathiceras* (in mehreren Arten, sehr häufig), *Gastrioceras* (in Exemplaren mit einem Durchmesser bis 20 cm, häufig), *Popanoceras*, *Medlicottia*, *Propinacoceras*, *Parapronorites aff. Konincki* GEMM. Nur die beiden erstgenannten Gattungen fanden auch noch in den schlammigen Küstenbildungen von Sz'tshwan und dem Poyangsee die Bedingungen ihrer Existenz.

¹⁾ J. WANNER, *Neues über die Perm-, Trias- und Juraformation des indoaustralischen Archipels*. Centralblatt für Min., Geol. u. Palaeontologie. 1910. S. 736.

DIE TRIAS IN CHINA.

Die in der Dyas beginnende Sonderung in eine rein marine dem äussersten Süden entsprechende Entwicklung und eine terrestrische kohlenführende, dem Haupttheil von China entsprechende Facies, gelangt in der Trias zur entgeltigen Ausbildung.

1. Marine Trias, die Fortsetzung des Grossen Mittelmeeres kennen wir einerseits aus dem Norden der Lande aus dem Semenow-Gebirge, andererseits aus dem Süden, aus Kwéi-tshóu, Yünnan, vor allem aber aus dem angrenzenden Tongking und Birma.

2. Die mehr östlichen und centralen Theile Chinas, d. h. die von der Provinz Hunan an nach O und nach N liegenden Gebiete sind Festland und vielfach durch Kohlenreichthum ausgezeichnet. Das Anthracitfeld von Hunan ist oberdyadisch (? untertriadisch); rhaetische Kohlenvorkommen sind technisch weniger bedeutsam aber etwas weiter verbreitet.

Oberdyadische (? Untertriadische) Kohlen in Hunan (Südchina).

Für die Altersbestimmung des grossen Anthracitfeldes in Hunan erwies sich die erneute Untersuchung eines eigenartigen Farns als besonders wichtig:

Megalopteris nicotaeniaefolia SCHENK von Lui-pa-kóu (Hunan) kommt nach YABE in Korea und nach ZEILLER in Südchina vor. Die interessante durchaus eigenthümliche Art findet sich hier zusammen mit *Neuropteridium* und *Stigmaria* und ihr Vorkommen deutet — nach der Altersbestimmung von *Neuropteridium validum* — auf unterste Trias oder auf oberste Dyas hin.

Nachdem neuerdings aus dem untertriadischen Vogesensandstein ein *Stigmarites* beschrieben worden ist, den man kaum von *Stigmaria* unterscheiden kann, verliert das Vorkommen von *Stigmaria* etwas seine palaeontologisch-geologische Bedeutung, und ZEILLER will nach sonstigen Analogien die Anthracite von Hunan der untersten Trias zurechnen.

Eine directe floristische Beziehung zu den im Alter etwa entsprechenden unteren Damuda-Schichten Vorderindiens besteht jedoch nicht.

¹⁾ Vergl. RICHTHOFEN IV p. 237.

²⁾ ZEILLER, *Flore fossile du Tonkin* p. 136.

Nördlich vom Kwenlun-System dürften die Aequivalente der Trias in den Ueberkohlendsteinen vertreten sein. Südlich vom Kwenlun fehlt der Ueberkohlendstein gänzlich. Auf den abradirten postcarbonischen Falten lagerte ein von Süden her transgredirendes Meer zuerst Kalke ab, die nach oben in rothgefärbte, thonige und sandige Gesteine übergehen. Diese bunten, klastischen Sedimente spielen im südlichen China eine bedeutende Rolle und sind aus dem »Rothen Becken von Sz'-tshwan« beschrieben worden, von wo auch eine rhaetische Flora (Kwéi-tshóu) bekannt geworden ist. Aus dem Becken von Sz'-tshwan werden auch bereits Muschel-Schichten angegeben, die jedoch mit den untercretaeischen Cyrenensandsteinen ident sein dürften. Hingegen sind weiter im Süden, in den Provinzen Yünnan und Kwéitshóu drei im Wesentlichen wohlherhaltene, stark von einander abweichende marine Triasfaunen nachgewiesen worden.

Untertrias in der Provinz Kwéitshóu.

1. Von Kaitshóu in der Provinz Kwéitshóu liegt ein Vertreter der untertriadischen deutschen Gattung *Beneckeia* (*B. sinensis* n. sp.) vor. Das Gestein ähnelt den Wellenkalken Deutschlands in jeder Hinsicht. Die Gattung *Beneckeia* findet sich in China in einer unserer *B. tenuis* nahe verwandten Form und wird wie diese von *Myophoria costata* begleitet. Sie bildet also ein interessantes Gegenstück zu der Verbreitung des europäischen Tirolites im Himalaya. Die chinesischen Gewässer, welche dem Festlande näher lagen, haben also in der Untertrias ebenso wie nachher im Muschelkalk eine an Mitteleuropa erinnernde Thierwelt beherbergt.

Trotz der neuen Beziehungen zwischen dem äussersten Osten und Europa lässt sich aber hieraus doch nicht eine absolut freie Meeresverbindung für die ganze Zeit der Untertrias folgern. Grade wenn man die Schichten mit *Otoceras Woodwardi* schon der Trias zurechnet, ist eine bedeutende Verschiedenheit der Thierwelt in der unteren Hälfte der Untertrias vorhanden. Die Verbreitung einer einheitlichen Fauna in der ganzen Ausdehnung des grossen Mittelmeeres ist dann erst von der oberen Hälfte der Untertrias an sicher nachweisbar.

Mitteltrias der Provinzen Kwéitshóu und Yünnan.

2. Aus der Provinz Kwéitshóu (ungefähr 32° nördl. Breite und 110° östl. Länge) hat KOKEN¹⁾ eine kleine Anzahl von Fossilien beschrieben, die daselbst in einem gelblichgrauen, glimmerhaltigen Mergel vorkommen. Der genauere Fundort ist nicht festzulegen, vielleicht aber in der Nähe des untertriadischen Vorkommens von Kai-tshou zu suchen. KOKEN nennt die folgenden Arten:

Worthenia tuberculifera spec. nov.

W. nuda spec. nov.

¹⁾ Ueber triadische Versteinerungen aus China. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Palaeont. Jahrgang 1900, Bd. I, p. 186—215.

- Pleurotomaria Gottschei spec. nov.*
Coelocentrus Moellendorfi spec. nov. Taf. 30 Fig. 1a—c.
Coelestina cf. conica MU.
C. spec. Loxonema spec.
Naticopsis signata spec. nov.
Nucula cf. strigilata GF.
Plicatula (? Placunopsis) sessilis spec. nov.
Rhynchonella sinensis spec. nov.
Retzia Fuchsi KOKEN Taf. 30 Fig. 2a—c.
Entrochus rotiformis spec. nov.
Serpula spec. Bryozoen.
Thamnastraea (?) spec.

KOKEN ist der Ansicht, dass der allgemeine Eindruck der einer ladinischen, allenfalls noch karnischen (Raibler) Fauna sei, allein er bemerkt, dass die gewöhnlich zur Bestimmung des Alters benützten *Cephalopoden* fehlen, und dass wir auf die ziemlich unsichere Methode des Abwägens der Verwandtschaftsverhältnisse der einzelnen Arten angewiesen sind.

Eine indirecte Bestätigung der Richtigkeit der Bestimmung bildet jedenfalls das Vorkommen von mariner Untertrias in derselben Provinz Kwéitshóu.

3. Die Fauna von Tshung-tiën in der Provinz Yünnan, welche L. v. LÓCZY entdeckte, erinnert auffallend an die des deutschen Muschelkalks. Sie enthält vorwiegend Zweischaler, unter denen die Gattung *Myophoria* am häufigsten vertreten ist, daneben *Gastropoden*, eine Art von *Spiriferina*, *Trochiten*- und *Cidariten*-Fragmente. Von den 17 Arten, welche LÓCZY unterscheidet, sind 5 mit deutschen ident und etwa die Hälfte der übrigen steht deutschen recht nahe. Ganz besonders erinnert aber an deutschen Muschelkalk die Zusammensetzung der Fauna, in der Zweischaler vorherrschen und Ammoneen, Korallen und Schwämme fehlen.

Unter 27° 30' nördl. Breite und 99° 30' östl. Länge fand LÓCZY einen nur 4—5 m mächtigen gelben Sandstein- und Thonschiefer-Complex auf. Ein gelber feinkörniger quarzhaltiger, sehr mürber Thonschiefer enthielt die Versteinerungen, aus welchen durch Verwitterung der Kalkgehalt bereits entfernt war. Die vorhandenen Hohlräume entsprachen gerade so wie in dem Unter-Devon oder in dem europäischen Schaumkalk verschwundenen Molluskenschalen. Auf die Beschreibung des Erhaltungszustandes wird man Gewicht legen müssen, da NOETLING ein übereinstimmendes Vorkommen in den nördlichen Shanstaaten entdeckt hat. *Myoph. radiata* und *Myoph. Széchenyi* kommen an beiden Fundorten vor.

Die von LÓCZY ausgeführte Bestimmung der Versteinerungen von Tshung-tiën ergab folgende Liste:

- Loxonema (Promathildia ?) cf. subornata* MSTR.
Promathildia spec. Scalaria an Worthenia an Turbo spec. indet.
Naticopsis an Natica spec. indet (?).

- Trachynerita nodifera* KITTL.
Ostrea (Enantiostreon) difformis GR. Taf. 30 Fig. 6a, b,
Lima chinensis spec. nov. Taf. 30 Fig. 4.
Pecten (Amusium) spec. indet.
Avicula cf. Bronni ALB.
Cassianella an Myophoria spec. indet.
Nuculana spec. indet. aff.
N. excavata MUNST. und *N. Titei* MOORE.
Myophoria elegans DKR. Taf. 30 Fig. 3a, b.
M. cf. laevigata GR. und *M. cardinoides* SCHL.
M. cf. curvirostris SCHL.
M. Széchenyi LÓCZY.
M. radiata spec. nov. Taf. 30 Fig. 5.
M. Kreitneri spec. nov.
Pleurophorus cf. angulatus MOORE.
P. spec. indet. aff. Thielai STROMB.
Pleuromya (?) spec. indet. aff. Pl. (Panopaea) Alberti VOLZ.
Spiriferina subfragilis spec. nov.
Cidaris spec. indet.
Encrinus liliiformis L.

Unter 23 Arten sind nur 8 Arten spezifisch sicher bestimmt, bei den übrigen 15 Arten ist die Erhaltung derartig, dass sie eine sichere Bestimmung der Art nicht zulässt.

Es bleiben somit die acht spezifisch wohl bestimmten Arten übrig und von diesen sind nur 3 bekannte Arten:

- Enantiostreon difformis* GF. (*Ostrea*)
Myophoria elegans DKR.
Encrinus liliiformis L.

Ich möchte trotz aller möglichen Vorbehalte nach erneuter Untersuchung der von LÓCZY freundlichst übersandten Originale das mitteltriadische Alter der Fauna von Tschung-tien als vollkommen gesichert annehmen. Denn ganz abgesehen von der mit deutschen Exemplaren übereinstimmenden *Myophoria elegans* DKR. sind die drei neuen *Myophorien* mesozoische Typen. Im Gegensatz zu der palaeozoischen Gruppe der *Myophoria laevigata* sind die *Myophorien* mit Radialrippen (Gruppe der *Myophoria costata* und *harpa*) auf die Trias beschränkt. Insbesondere steht *Myoph. cf. curvirostris* alpinen Formen wie *Myoph. harpa* nahe, während *Myoph. radiata* LÓCZY den in gleicher Erhaltung vorliegenden Exemplaren der *Myoph. Goldfussi* ALB. aus deutschem Keuperdolomit zum Verwechseln ähnlich ist¹⁾. Die zoologische Verschiedenheit der radialgerippten

¹⁾ Eine Trennung der chinesischen Form als Varietät wäre nur mit der etwas kräftigeren Ausprägung der Radialrippen und der Kante zu rechtfertigen.

Myophorien von den concentrisch gestreiften ist mindestens so gross wie die gewisser *Ammonoiten*-Gattungen¹ und an geologischer Bedeutung stehen die *Myophorien* den *Cephalopoden* nicht nach. Für mitteltriadisches Alter von Tsung-tjen spricht endlich noch die nahe Verwandtschaft von *Spiriferina subfragilis* LÓCZY mit *Sp. Loczyi* RENZ aus dem ungarischen Muschelkalk¹).

Als eine weitere Localität für das Auftreten triadischer Schichten in Yünnan nennt LÓCZY den Oberlauf des Kin-sha-kiang etwa in der Gegend von Li-kiang-fu, oberhalb Mbo-pje-won ($27^{\circ} 30'$ nördl. Breite und $100^{\circ} 30'$ östl. Länge). Hier liegen über carbonischen Kalken milde gelbe Sandsteine, die LÓCZY wohl wegen der Aehnlichkeit mit Tshung-tjen als triadisch anspricht. Fossilien wurden nicht gefunden und das triadische Alter ist somit zweifelhaft.

Trias in der Provinz Sz'-tshwan.

Im Norden der Provinz Sz'-tshwan kommen nach LÓCZY bei Kwang-yüen ($32^{\circ} 30'$ nördl. Breite und $106^{\circ} 30'$ östl. Länge) Spuren der marinen Trias vor. Es treten hier, wie bereits von RICHTHOFEN nachgewiesen, gelbe, fleckige, dünn-geschichtete Kalksteine im Liegenden der jurassischen Kohlenflöze auf. Diese Kalksteine enthalten unzählige marine Ueberreste, und LÓCZY schreibt, dass diese Schichten auf ihn den Eindruck gemacht hätten, als wenn er zwischen den bekannten Werfener Schieferen der Alpen oder Karpathen ginge (l. c. vol. III p. 212).

Die Trias in Tongking.

Beim Bau der Eisenbahn Phu-lang-thuong nach Langson (etwa 21° nördl. Breite und $106^{\circ} 30'$ östl. Länge) wurden schwarze Schiefer angeschnitten, welche Bänder eines schwarzen Kalkes eingelagert enthalten.

DIENER²) meint, dass die betreffende Art entweder zu dem Genus *Norites* MOJS. oder *Pronorites* MOJS. gehöre; da aber die Suturlinie des Tongkinesischen Ammoniten viel weniger entwickelt sei, als bei den echten Noriten, so sei es wahrscheinlich, dass da *Norites* im Muschelkalk auftrete, die Schichten, in welchen der Tongkinesische Ceratit gefunden wurde, in die untere Trias gehörten, vorausgesetzt, dass die Identification mit *Norites* richtig sei. Man musste daher die Existenz von unterer Trias in diesem Theile Asiens bisher mit einem gewissen Zweifel betrachten. Neuerdings sind jedoch durch die französischen Aufnahmsgeologen auch in Indochina zweifellose Untertriasarten nachgewiesen worden. Viel sicherer ist DIENER dagegen in Bezug auf eine zweite Art, die vom Oberlaufe des schwarzen Flusses stammt und *Juvavites tongkingensis* genannt wird; auf Grund dieser Art wird geschlossen, dass die Schichten, aus welchen dieser Ammonit stammt, zur oberen Trias gehören und nicht älter als mitteljuvavisch sein könnten.

¹) FRECH, *Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias* p. 25.

²) Bulletin de la Soc. Géol. de France III ser. 1896, vol. 24, p. 882—886. Vergl. auch DOUVILLÉ ebenda p. 454.

Die Schichten mit *Juvavites tongkingensis* dürften wahrscheinlich mit den *Daon. indica* führenden Schichten von La-Ni-Pe (Tongking) und den Daonellenkalken aus dem Karenn-Lande (s. u.) gleichaltrig sein.

Die neueren Beobachtungen, die MANSUY¹⁾ in Tongking über die Trias machen konnte, weisen mit voller Deutlichkeit auf das Ueberwiegen pelagischer Absatzbedingungen im Süden — im Gegensatz zu der Litoral- oder Flachseefacies in den Provinzen Yünnan und Kwéi-tshóu — hin.

Die untertriadischen Ammoneen von Tongking sind allerdings meist nur unvollkommen bestimmbar. Doch erinnert der am besten erhaltene *Danubites* (Taf. 30, Fig. 9) noch am meisten an den westamerikanischen *Danubites Strongi* HYATT. et P. SMITH²⁾. Bei den übrigen von MANSUY abgebildeten und auch von mir untersuchten undeutlichen Abdrücken (»*Columbites*«, »*Inyoites*« und *Danubites cf. lissarensis* DIEN.) halte ich grosse Zurückhaltung bei der Bestimmung für geboten. Es ist daher auch schwer zu entscheiden, ob diese Vorkommen über oder unter der Triasgrenze zu horizontieren sind.

Sicherer ist der Nachweis der tibetanischen *Pseudomonotis Griesbachi* BITNER bei Dan-Quang; der einzige Unterschied der tongkinesischen Abdrücke und der daneben abgebildeten Kalksteinexemplare vom Shalshal Cliff ist die Flachheit des in Schiefer erhaltenen Stückes (Taf. 30, Fig. 10, 11). Im Gegensatz zu dieser ausgeprägten pelagischen, durch viele — wenn auch schlecht erhaltene — Ammoneen gekennzeichneten Facies steht das Vorkommen der zuerst aus dem deutschen Binnenmeer bekannten *Beneckeia* im eigentlichen China. Taf. 30, Fig. 13.

Innerhalb der Mitteltrias sind bisher aus Tongking Aequivalente der Flachseebildungen von Yünnan und Kwéi-tshóu nur in dem Vorkommen von *Ceratites aff. C. Airawata* DIEN. angedeutet (Vorkommen von Ban-Hi in Tongking n. MANSUY). Doch entsprechen die obertriadischen Ammoneen — vor allem *Juvavites*, *Clionites cf. Salteri* MOJS. (Taf. 30, Fig. 7) und *Anatibetites* (Taf. 30, Fig. 8) — mehr der mittleren (juvavischen = norischen) Stufe, jedenfalls nicht dem Rhaet. Eher könnte man noch an karnische Aequivalente denken. Für diese juvavische Stufe fehlen allerdings in China directe Parallelgebilde. Doch erweist sich auch in Tongking das Vorwiegen ammoneenreicher pelagischer Facies als allgemeine Regel.

An dem Fundorte Ban-bang kommen Ammoneen zusammen mit Zweischalern vor, bei Na-hé wiegen Zweischaler, bei Ban-Loc und Ban-huit Ammoneen vor. Andererseits sind mittel- und obertriadische Ammoneen aus Südchina überhaupt nicht bekannt.

Die Rhaetkohlen mit *Clathropteris platyphylla*, die bei Lang-Than (unweit

¹⁾ *Contributions à la carte géologique de l'Indochine Paléontologie Haiphong* 1908, p. 62—73, T. 16, 17.

²⁾ Vergl. *Leth. mesozoic. Trias* T. 62, f. 6. Die indochinesische Form ist lediglich etwas evoluter als die californische. Dagegen ist der ebenfalls verwandte *Celtites* (oder *Danubites*) *radiosus* KOKEN aus dem Pandschab durch geringere Zahl der Umgänge und weiter gestellte Rippen leicht zu unterscheiden und gehören einer anderen Gruppe an.

Yen-bac) und anderwärts auftreten, bilden wie in Nord-China den oberen Abschluss der Trias. Von besonderem Interesse ist der Umstand, dass wie in Deutschland und Ungarn halbmarine Estherien-Schichten (bei An-Shan mit *E. minuta*) den Uebergang zwischen dem continentalen Rhaet und den oceanischen Bildungen der karnischen Stufe darstellen.

b. Die Trias der nördlichen Shanstaaten.

Für die Deutung der Obertrias in Südchina ist endlich das Vorkommen von Plattenkalken in Nordsumatra und ihre Beziehung zu Oberburma (nördl. Shanstaaten) und Indochina wichtig.

Die Fauna der Plattenkalke vom Bukit Kandung und Lurah Tambang fand weiter keine besondere Beachtung, sie wurde nach dem Vorgange BOETTGER's ganz allgemein für untereocän gehalten, bis MISS MAUD HEALY¹⁾ bemerkte, dass einige Arten dieser Fauna eine weitgehende Uebereinstimmung mit solchen aus den »rhätischen« Napeng beds von Ober-Burma zeigen. HEALY sprach sich deshalb für ein rhätisches Alter der erwähnten sumatranischen Ablagerungen aus, obschon die Zahl vollkommen identer Arten, die beiden Vorkommen gemeinsam sind, nur eine recht geringe ist, nämlich: *Myophoria napengensis* HEALY (= *Hemicardium myophoria* BOETTGER), vielleicht *Pinna cf. Blanfordi* BOETTGER, während *Cardita globiformis* BOETTGER nur zum Theil mit *Cardita singularis* HEALY zu identificiren ist.

In den nördlichen Shanstaaten, hauptsächlich im Hsipaw-Staate²⁾, finden sich in enger Verbindung mit devonischen Kalken bei Kynsi, Khyauk-Kyan und Napeng braune Schiefer, die voll von Fossilien sind. Namentlich am letztgenannten Platze fand NOETLING eine Fauna, die dem Anschein nach mit dem von LÓCZY entdeckten Fundort Tshung-tiën (p. 205, 206) übereinstimmt. Es sind anscheinend dieselben *Myophorien*, namentlich eine Art, die entweder mit *Myophoria Szechenyi* LÓC. ident oder doch sehr nahe verwandt ist, die ausserordentlich häufig sind. Daneben fanden sich aber scheinbar echt palaeozoische *Pelecypoden*, so namentlich *Conocardium spec. ind.* und eine grosse Reihe von Arten aus der Verwandtschaft von *Gosseletia*.

Leider war es NOETLING nicht möglich gewesen, diese später von Miss HEALY als rhätisch gedeutete Fauna genauer zu untersuchen, und wir müssen mit unserem Urtheil daher zurückhalten. Sollte es sich bestätigen, dass, wie NOETLING ursprünglich auf Grund der *Myophorien* annahm, diese Schichten mitteltriadisch sind, dann hätte die Trias, und zwar wahrscheinlich der Muschelkalk, in den nördlichen Shanstaaten eine weite Verbreitung. Das Vorkommen von Rhaet ist jedoch wegen der Aehnlichkeit der sumatranischen Vorkommen mit der juvavischen Fauna auf Misol nicht sehr wahrscheinlich.

¹⁾ *The fauna of the Napeng beds or the Rhaetic beds of Upper-Burma.* Palaeontologia Indica. New. Ser. Vol. II Mem. No. 4 1908.

²⁾ Auf älteren Karten Thibaw-State geschrieben.

Die Triasfauna von Misol, d. h. die Fauna der Nucula-Mergel von Lios, über die WANNER einige kurze Angaben gemacht hat¹⁾, enthält mehrere Arten, die auch in den Sumatraner Plattenkalken vorkommen, nämlich: *Pecten microglyptus* BOETTGER, *Cardita globiformis* BOETTGER und *Gonodon sphaerioides* BOETTGER *spec.* Weitere enge Beziehungen kommen abgesehen von der grossen Aehnlichkeit des Gesamtcharakters beider Faunen dadurch zum Ausdruck, dass *Pecten misolensis nov. spec.* sehr nahe verwandt ist mit *Pecten Verbeeki* BOETTGER und *Anodontophora cf. Griesbachi* BITTNER von Misol ident zu sein scheint mit *Psam-mobia spec.* bei BOETTGER.

Die Nucula-Mergel hält WANNER für oberjuvavisch bzw. obernorisch, hauptsächlich auf Grund des Vorkommens von *Rhabdoceras Suessi* v. HAUER und *Cochloceras misolense nov. spec.*, das *C. continuecostatum* MOJS. am nächsten steht. Die übrigen Arten der Nucula-Mergel erinnern z. Th. gleichfalls an norische Formen wie *Pecten misolensis*, der ausser *P. Verbeeki* BOETTGER dem himalayatischen *P. margariticostatus* DIENER sehr nahe verwandt ist.

Die Sumatraner Plattenkalke vom Bukit Kandung und Lurah Tambang dürften deshalb nach WANNER sehr wahrscheinlich ein juvavisches und nicht rhätisches Alter besitzen, besonders wenn sich herausstellen sollte, dass sie auch Daonellen enthalten, wofür einige Schalenfragmente aus der neuen Aufsammlung gehalten werden können.

Alle Beobachtungen weisen also darauf, dass das indonesische Meer der Obertrias dem heutigen Indonesien entsprach und bis Oberburma und Tongking reichte. In Tongking deuteten die obertriadischen Estherienschieichten auf die Nähe des chinesischen Landes hin.

Im grössten Theile Chinas entsprach der Trias eine Festlandsperiode. Nur im Nanshan begegnen wir der Ostgrenze des grossen Mittelmeeres, in den Südprowinzen Yünnan und Kwéi-tshóu sowie in Burmah Flachseebildungen mittel- und untertriadischen Alters; erst weiter südlich in Tongking herrscht tieferes Meer vor.

Ausser diesen Vorkommen tritt in Kambodscha²⁾ ungefähr unter dem 16. Breiten- grade Trias auf, welche von oben nach unten folgende Schichtglieder zeigt:

7. Brauner Thonschiefer mit sehr wenig Glimmer.
6. Kalkige Thonschiefer.
5. Feinkörniger Sandstein.
4. Sandstein.
3. Feinkörniger Sandstein.
2. Sandstein.
1. Conglomerat.

¹⁾ WANNER, *Beiträge zur geologischen Kenntniss der Insel Misol (Niederländisch Ost-Indien)*—Tijdschr. v. h. Kon. Aadr. Gen. 2. Ser. dl. XXVII. Aufl. 3, 1910, p. 481.

²⁾ Ich entnehme diese Angaben LÓCZY's Werk, welcher auf p. 752 einen Auszug aus GARNIER, *Voyage d'Exploration de l'Indochine en 1866—68*, Paris 1873 gibt. Das Originalwerk war mir leider nicht zugänglich.

c. Burma und Karenn-Land.

Aus dem nördlichen Birma, dem sogenannten Karen-Lande (ungefähr 19° nördl. Breite und 97° östl. Länge) stammen dunkelschwarze, harte Kalksteine, die voll von Halobien oder Daonellen sind.

Da weiter nördlich durch MIDDLEMISS das Vorkommen von Schichten, welche mit dem mittleren Productuskalk gleichaltrig sind, nachgewiesen wurde, so wäre die Existenz triadischer Schichten in diesem Erdenwinkel an sich nicht unwahrscheinlich. Jedenfalls darf das Vorkommen von obertriadischen Kalken im Karen-Lande als sehr wahrscheinlich gelten. Mit allen Vorbehalten, welche die Spärlichkeit des Materials erfordert, gelangte NOETLING zu der Annahme, dass im Karen-Lande die obere Trias ansteht und wahrscheinlich gleichaltrig mit den *Fuvavites tongkingensis*-Schichten vom Oberlaufe des schwarzen Flusses ist.

d. Rhaetische Kohlen und Ueberkohlen-Sandstein
im Norden Chinas.

Marine Obertrias oder marines Rhaet ist in China nirgends bekannt. Dagegen sind continentale Kohlen und flözleere Schichten dieser Altersstufe weit verbreitet.

In den nordchinesischen Provinzen Shansi, Shensi und Kansu wird die productive kohlenführende Dyas von einem fossilereen Sandstein concordant überlagert, den F. v. RICHTHOFEN als Ueberkohlen-Sandstein bezeichnet hat. Vielleicht enthält dieser Sandstein noch Aequivalente der Dyas, jedenfalls aber solche der Trias. In ununterbrochenem Zusammenhange mit dem Ueberkohleinsandstein stehen die flözführenden Schichten der Provinz Tshili und der südlichen Mongolei, denen nach SCHENK im Allgemeinen ein jurassisches Alter zukommt.

Doch sei auf die Wahrscheinlichkeit hingewiesen, dass zwei von RICHTHOFEN entdeckte und von SCHENK beschriebene mesozoische Kohlenvorkommen dem Rhaet — nicht dem Lias — angehören¹⁾. In den Kohlenruben der Stadt Kwéi-tshóu²⁾ am Yangtze unweit der Grenze zwischen Sz'-tshwan und Hupéi kommen vorwiegend rhaetische Typen wie *Angiopteris Richthofeni* und *Podozamites Emmonsii* vor. Letztere Art wurde zuerst von RICHMOND in Virginia beschrieben.

Ebenso enthält Hsi-ying-tszé in der Mongolei nur die bisher aus dem Keuper und dem Rhaet bekannte Farngattung *Clathropteris* (*China* IV p. 249). Auf den engen Zusammenhang der rhaetischen und unterjurassischen Flora weist SCHENK mit Recht hin. Das Vorhandensein eines Festlandes in dem eigentlichen China und in der Mongolei ist für die Zeit der Trias und des Juras sicher.

¹⁾ RICHTHOFEN, *China* IV, p. 265, 266.

²⁾ Nicht zu verwechseln mit der südlicher gelegenen gleichnamigen Provinz (die marine Trias enthält).

Beschreibung eines untertriadischen Ammoniten aus Süd-China.

BENECKEIA v. MOJS, 1882.

— — *Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz* S. 183. Vergl. T. 61, f. 8, 10.*Beneckeia sinensis* nov. sp.

Taf. 30, Fig. 13a—c.

Die neue Art steht der bekannten *Beneckeia tenuis* K. v. SEEBACH sp. zweifellos am nächsten. Doch ist die Schale nicht ganz so flach, vielmehr in der Nabelgegend gewölbter, sodass eine vollkommene Uebereinstimmung der Form mit den indischen *Aspidites superbus* WAAG. mut. *praecursor* FRECH entsteht. Die im ganzen stark convex gewölbte Sutur ähnelt in dieser Beziehung meiner Abbildung der *Beneckeia tenuis*¹⁾. Doch ist entsprechend der weniger ausgeprägten scheibenförmigen Schale die Sutur noch etwas einfacher als bei *B. tenuis*; von Auxiliar-Loben ist keine Spur vorhanden und der zweite *Laterallobus* ist wesentlich flacher als bei *B. tenuis*.

Es ergibt sich also die folgende Reihe, welche die Entwicklung der Sutur veranschaulicht:

1. In Bezug auf die Sutur ist *B. sinensis* die einfachste Form ohne Hilfsloben.
2. *B. tenuis* zeigt je nach der Grösse 1—2 Hilfsloben (Taf. 30, Fig. 12).
3. *B. Wogauana* (H. VON MEYER) K. v. FRITSCH aus dem Jenaer Röth besitzt 3 Seitenloben und 3—5 Hilfsloben.
4. *B. Buchi* zeigt auf den Seitenflächen 7—9 Haupt- und Hilfsloben.

Die inneren allerdings stark abgewitterten Windungen der neuen Art lassen nur einen flachen Lobus erkennen (Fig. 13 c). Das einzige vorliegende Exemplar stammt von Kai-tshio²⁾ (Kwéitshóu, Südchina) und befindet sich in der Sammlung von Prof. YAMADA (Kyoto).

Das einzige vorliegende Stück, ein Steinkern, liegt in einem Kalk, das vollkommen mit dem deutschen Wellenkalke übereinstimmt.

Doch verweisen die verwandtschaftlichen Beziehungen der neuen Art vielmehr auf Untertrias und diese Deutung wird dadurch unterstützt, dass aus denselben Kalken ein kleines Exemplar der

Myophoria costata

stammt.

¹⁾ In *Leth. mesozoica Trias* S. 27, f. 3 b. Vollständige Litteraturangaben und Beschreibung siehe bei K. v. FRITSCH, *Beitr. zur Kenntniss der Thierwelt der Deutschen Trias* S. 37—46 T. 4. Vergl. auch ECK, *Zeitschr. deutsch. geol. Ges.* 1880, S. 243.

²⁾ Wie Herr Dr. TIESSEN mir freundlichst nachwies, ist nur ein Ort Kai in Kwéitshóu vorhanden und eine Verwechslung von g und k leicht möglich. Kai liegt nicht weit von dem Dyas-Vorkommen Tung-tze und nördlich der Hauptstadt Kwéi-yang-fu.

Nachdem durch SCHELLWIEN und den Verf. in den FUTTERER'schen Aufsammlungen aus Tibet sichere untertriadische Formen nachgewiesen worden waren, ist das vorliegende Stück der zweite Beweis für das Vorkommen von Untertrias in Südost-Asien. Dass gerade ein naher Verwandter der einzigen, bisher als Charakterform der deutschen Binnentrias angesehenen *Beneckeia* in Südchina vorkommt, erhöht das Interesse des Fundes.

Die von ARTHABER aus Albanien beschriebenen Untertrias-Typen *Columbites*, *Pseudosageceras*, *Megaphyllites* (= *Parapopanoceras* auct.) verweisen viel eher auf Nordamerika, während die dort vorkommenden Gattungen *Tirolites*, *Pseudosageceras*, *Lecanites*, *Celtites*, *Monophyllites* und *Hedenstroemia* weitere Verbreitung besitzen.

Jedenfalls dürfte also aus dem albanischen und dem chinesischen Vorkommen hervorgehen, dass zur Zeit der oberen Untertrias ein grosses Mittelmeer bestanden hat. Für die ältere und mittlere Untertrias steht ein Beweis für diese Annahme jedoch aus.

Die Entwicklung der Sutura von *Beneckeia* dürfte sich, besonders nachdem K. v. FRITSCH eine gezähnte *B. denticulata* nachgewiesen hat, an *Aspidites* anschliessen. Am ähnlichsten ist in dieser Hinsicht *Aspidites discus* WAAG. em. FRECH, *Leth. Mesozoic. Trias* T. 25, f. 2 (Z. des *Prionolobus volutus*). Es scheint, dass die starke Convexität der Sutura auch eine ebensolche Entwicklung der Sculptur bedingt hat. Dass diese Vorbiegung der Kammerwände secundär, d. h. durch Widerstand gegen den Wasserdruck erfolgt, ergibt sich daraus, dass

- 1) bei jüngeren *Beneckeien*
- 2) bei der Gattung *Aspidites* die Anordnung der Kammerwände im Median-schnitt nicht convex sondern gradlinig ist.

Rückblick auf die Entwicklung der chinesischen Trias.

(s. Tabellen S. 214 und 215).

Die folgende von NOETLING (*Leth. mesozoica* Triasband) zusammengestellte Tabelle hat für die Trias von China und Tongking einige Ergänzungen erfahren.

Sie zeigt vor allem, angesichts der grossen sonstigen Verbreitung der marinen Obertrias und der karnischen Stufe, das Fehlen beider im eigentlichen China und in Tibet. Es liegt somit nahe, den Rückzug des Meeres aus Süd-China schon in die — sonst durch Transgressionen gekennzeichnete — Zeit der Obertrias zu verlegen. In Tongking erfolgt eine Aussüssung des karnischen Oceans in der etwa unserem mittleren und oberen Keuper entsprechenden Zeit (Estherien-Schicht von An-Chan). Aus China sind derartige interessante Uebergangsbildungen in den rein continentalen Kohlen des Rhaet noch nicht bekannt geworden.

Aus den vorhergehenden Notizen erhellt, dass es ausserordentlich schwer ist, ein zusammenhängendes Bild der Trias in China und dem angrenzenden Centralasien zu geben.

In der Salt Range ist nur die untere Trias entwickelt, während die ganze

Vergleichende Uebersicht der Triasablagerungen

		III. Birma		II. Indo-	
		1. Karen-Land	2. Nörtl. Shanstaaten	1. Tongking	2. Schwarzer Fluss
Obertrias	Norische Stufe	?	Myophorien-Schiefer von Napeng (?)	Rhaetkohlen von Lango-Than bei Yen-bay u. Tiën-yen bei Moncay mit <i>Clathopt. platyphylla Goeff.</i> Schiefer mit <i>Estheria minuta</i> bei An-Chan u. Benh-Lien	Rhaet-Kohlen Kébao
	Karnische Stufe	Schwarze Kalke mit <i>Daonella spec.</i>		?	Schiefer mit <i>Juvavites tongkingensis</i>
	Ladinische Stufe				?
	Mitteltrias	Fehlt (?)		?	?
	Untertrias	Fehlt (?)	Fehlt (?)	Marine schwarze Kalke von Langson mit <i>Danubites</i> und <i>Pseudomonotis Griesbachi</i> (Ban-Quan)	?

in China und dem angrenzenden Gebiet.

China	I. China			
3. Cambodscha	1. Süd-Yünnan	2. Mittl. Yangtze	3. Kwéitshóu	4. Tibet
Schiefer und Sandsteine von Cambodscha	?	Rhaetkohlen von Kwéitshóu (Hupéi)	?	?
?	Myophorien- Schiefer m. <i>Myoph. Szechenyi</i> von Tshungtjen und Yen-Feng-Tshoang	?	?	Kalke des Semenow-Gebirges mit <i>Monophyllites spec.</i>
?	?		Kai-tshio (Prov. Kwéitshóu) Grauer Wellenkalk mit <i>Beneckeia sinensis</i> und <i>Myophoria costata</i>	Schwarze Kalke des Semenow- Gebirges mit <i>Lecanites</i> <i>psilogyrus.</i>

mittlere und obere Trias fehlt¹⁾. In Beludschistan, in Afghanistan und dem Karenn-Lande finden wir nur obere Trias, während die untere, wenigstens in den beiden erstgenannten Ländern, fehlt. Im Himalaya selbst ist die marine Trias in seltener Vollständigkeit entwickelt, aber auch hier stossen wir auf ganz merkwürdige Verschiedenheiten innerhalb der oberen Trias.

Auf Grund der Gesteins-Unterschiede unterscheidet NOETLING vier verschiedene Gebiete, die aber überwiegend in den Bereich der indischen Region gehören. Diese sind:

Das afghanische Gebiet. Eine Schieferfacies, die im unteren Theil rein marin ist und hier Daonellen und Ammoniten führt, im oberen aber Landpflanzen und Kohlenflöze enthält.

Das Himalayagebiet. Eine Kalkschieferfacies, rein marinen Ursprungs. Im unteren Theile walten Schiefer vor, oben mächtige Kalkmassen, die wahrscheinlich aus Korallenstöcken entstanden sind.

Das birmanisch-tongkinesische Gebiet. Eine Kalksteinfacies mit Daonellen oder Halobien.

Das chinesische Gebiet enthält untertriadischen Wellenkalk mit *Beneckeia* sowie in den Mitteltrias eine Mergelfacies mit Gastropoden und Pelecypoden, in der jedoch die sonst so verbreiteten Daonellen zu fehlen scheinen²⁾.

a. Untertrias.

Die untertriadischen Cephalopodenfaunen der Indo-Chinesischen und Irano-Sibirischen Provinz galten bisher als eigenartig. Vor allem sind sie durch das Vorkommen glattschaliger Ceratitoiden mit normalen Loben charakterisiert. Hierher gehören die Genera: *Aspidites*, *Prionolobus*, *Pseudosageceras*, *Hedenstroemia* etc. Unter den rauhschaligen Formen haben *Flemingites*, *Stephanites*, *Sibirites* und *Celtites* die meisten Arten geliefert. Arcestoide Formen fehlen gänzlich³⁾. Doch erscheint der Gegensatz von Europa und Asien dadurch überbrückt, dass neuerdings fast alle die oben genannten asiatischen Cephalopoden in Nordalbanien durch Baron NOPCSA und G. v. ARTHABER nachgewiesen wurden, nachdem ich schon früher einen *Aspidites eurasiaticus* aus Ungarn beschrieben hatte. Andererseits ist durch v. KRAFFT und DIENER *Tirolites* im Himalaya nachgewiesen, während im Nachfolgenden *Beneckeia* aus Süd-China beschrieben wird. Allerdings darf nicht aus dem Auge verloren werden, dass alle genannten Gattungen erst der oberen Untertrias angehören.

¹⁾ Ob dieselbe überhaupt nicht zur Ablagerung gelangte, ist eine ganz andere Frage. Die Möglichkeit, dass mittlere und obere Trias ursprünglich vorhanden war und durch eine jurassische Denudation wieder weggeschafft wurde, ist nicht so ohne Weiteres von der Hand zu weisen.

²⁾ Darüber sind im Süden des Landes, in Yünnan und am Yang-tszé (Stadt Kwéi-tshóu), ferner in Tshili und der südlichen Mongolei rhaetische Kohlenflöze nachgewiesen; auch der flözleere Ueberkohlendstein in Shansi, Shensi und Kansu besitzt z. Th. vielleicht triadisches Alter.

³⁾ Es sei denn, dass man die im hohen Norden vorkommenden *Popanoceren* noch der unteren Trias zurechnet.

b. Die mittlere Trias.

Der Muschelkalk besitzt innerhalb der Indo-Chinesischen Provinz im Himalaya eine weite Verbreitung; aus der chinesischen Region kennen wir zum mindesten zwei gut beglaubigte Vorkommen, und in der Japono-Sibirischen Region finden wir Muschelkalk im Ussuri-Gebiet und an der Olenekmündung. Ueberall, wo im Muschelkalk eine reine Kalkfacies auftritt, ist sie durch Cephalopoden charakterisirt (Ismid, Himalaya, Tongking, Olenekmündung). Dagegen ist die Mergelfacies stets mit einer Pelecypodenfauna verbunden (Yünnan, Kwéi-tshóu).

c. Die obere Mitteltrias und Obertrias.

Die obere Mitteltrias hat weitaus die grösste Verbreitung innerhalb Asiens. Wir begegnen ihr bei Balia-maaden (Mysien), in Beludchistan, Afghanistan, Russisch Turkestan, im Pamir und im Himalaya im weitesten Sinne des Wortes; ferner in Birma und in Tongking; dagegen ist sie noch nicht in China selbst sicher nachgewiesen. In der Japono-Sibirischen Provinz finden wir die obere Mittel-Trias auf Japan, am Ochotskischen Meerbusen und bei Werehojansk, und schliesslich innerhalb der Austral-Asiatischen Provinz ganz ausschliesslich auf Sumatra, Borneo, Rotti und Timor. Die obere Mittel-Trias verbreitet sich also über ein Areal, das so ziemlich die Hälfte der Erdkugel einnimmt. Im Gegensatz hierzu ist die eigentliche, sicher gekennzeichnete Obertrias auf den Himalaya und die angrenzenden Gebiete (Afghanistan, Beludschistan) beschränkt; ihre anderweitige Verbreitung (Kwalu-Sandstein auf Sumatra) ist palaeontologisch nicht gesichert.

Die Stellung der circumpacifischen Pseudomonotis-Schichten ist ebenfalls sicher obertriadisch. Am Beginn der Trias war die Vertheilung von Wasser und Land in Asien etwa die folgende: Im Süden dehnte sich noch das grosse Gondwanaland aus. Die Indo-Chinesische Meeresprovinz bildete einen Meeresarm, dessen Längsachse ungefähr Nordwest-Südost gerichtet war, und der ungefähr die Länge des Mittelmeeres bei doppelter Breite besass. Die Südküste erstreckte sich zwischen dem 30ten und 20ten Breitengrad vom 70ten bis zum 100ten Längengrad. Die Nordküste verlief wahrscheinlich im Grossen und Ganzen parallel zu der Südküste, dürfte aber ausgedehnter gewesen sein als jene. Die Nordküste verlief in ost-südöstlicher Richtung, zwischen dem 80ten und 130ten Längengrad. Es ist ferner anzunehmen, dass die Nordküste von Gondwanaland in der Gegend des heutigen nördlichen Siams eine scharfe Umbiegung nach Süden machte. Wir können also die Indo-Chinesische Provinz als einen Arm des damaligen pazifischen Weltmeeres auffassen, das von Osten her bis in das Herz Centralasiens eingriff.

Die Ostküste des nördlichen Continentes fiel etwa mit dem 130ten Längengrad zusammen, bog aber im Norden etwas gegen Westen aus; entlang dieser Küste wurden die Ablagerungen der Japono-Sibirischen Provinz abgesetzt. NOETLING nahm eine Trennung der indochinesischen und westasiatischen Meere an, die erst in der Mitte der Trias durchbrochen wurde. Nun beweisen allerdings alle neueren

Beobachtungen, dass eine Verbindung bereits am Schluss der Untertrias bestand (s. o.). Aber für Anfang und Mitte dieser Periode ist die Trennung der östlichen und westlichen Meere wahrscheinlich.

Zu Beginn der Muschelkalkzeit haben wahrscheinlich einige kleine Regressionen des Meeres stattgefunden. Wir können solche sicherlich für den südwestlichen Theil der Indo-Chinesischen Meeresprovinz nachweisen und mit einiger Wahrscheinlichkeit für den nördlichen Theil der westasiatischen Provinz annehmen.

Etwa in der Mitte der Trias, im Verlaufe der karnischen Zeit, erfolgte eine bedeutendere Transgression.

Einen der ersten Hinweise auf diese die Mitte der Triaszeit beherrschenden Transgression habe ich aus dem vergleichenden Studium der Korallen entnommen: »Es liegt nahe, die gleichzeitig erfolgende Einwanderung der obertriadischen Heterastridien in das ostalpine Triasmeer auf diese östliche Transgression zurückzuführen«¹⁾. Im Osten wurden grosse Theile des indoafrikanischen Landes überschwemmt und marine Ablagerungen auf Neu-Caledonien, Neu-Seeland und den Sunda-Inseln abgesetzt; das Meer erweiterte die Verbindung zwischen der westasiatischen Bucht und der Indo-Chinesischen Provinz, und zum ersten Male seit langer Zeit fluthete wieder ein grosses und breites Mittelmeer in der Gegend des 30ten Breitengrades quer durch den heutigen asiatischen Continent. (Vergl. Karte).

Diese einmal hergestellte Verbindung muss dann noch für lange Zeit, wahrscheinlich bis in die Kreidezeit hinein gedauert haben, und die heutigen indischen Hochgebirgs-Regionen bilden während dieser Periode ein in steter Senkung begriffenes Gebiet. Schicht auf Schicht lagerte sich hier in ununterbrochener Reihenfolge von der oberen Dyas bis zum weissen Jura ab. Zur Zeit des braunen Jura trat dann noch einmal eine Transgression ein, die einen grösseren Theil von Gondwanaland überfluthete. Doch sind diese Vorgänge für das nordasiatische Festland, d. h. für China, nur indirect wichtig. Es genügt hier die Existenz eines Meeresbeckens im Gebiete des heutigen Himalaya, des Pamir, Tibet und eines grossen Theiles von Süd-China festgestellt zu haben, dessen Anfang dem Beginn der Dyas gleichzusetzen ist. Dieses Meer bestand in der ostindischen Gebirgszone jedenfalls bis zum Ende der jurassischen Periode, wahrscheinlich aber noch weit bis in die Kreidezeit hinein. Dagegen erfolgte in Süd-China (Yünnan) und in dem angrenzenden Tongking im Rhaet oder etwas früher ein Meeresrückzug und die Bildung von ziemlich weit verbreiteten Kohlen rhaetischen Alters.

Auf dem indo-afrikanischen Continent hatte sich schon nach dem Verschwinden der Eismassen eine üppige Flora angesiedelt und die Reste derselben sind uns in den älteren Kohlenflözen Indiens erhalten. Aehnliche, jedoch flözleere Ablagerungen wurden ebenfalls auf dem chinesischen Continente gebildet.

¹⁾ FRECH, *Karnische Alpen* 1894 p. 385.

DIE FESTLANDSPERIODEN:

JURA EINSCHLIESSLICH DES KOHLENFUEHRENDEN RHAET, KREIDE, UNTERES UND MITTLERES TERTIÄR.

a) Rhaetkohlen in Tongking.

Für die Bestimmung des Alters der südchinesischen Trias-Jurakohlen ist ein Vergleich mit den genauer untersuchten Vorkommen von Tongking ¹⁾ von Wichtigkeit; die geologische und bergmännische Bedeutung dieser Flöze ist nicht unerheblich. Die Ausbeute ist eine nicht ganz unwesentliche, beträgt sie doch für die Minen von Hongaij 250000—300000 t und für die von Kéba o ca. 60000 t jährlich. Das Alter der kohlenführenden Schichten ist nach den in der vorliegenden Arbeit von ZEILLER untersuchten fossilen Pflanzen obertriadisch bis unterjurassisch.

Von den verschiedenen Lokalitäten werden beschrieben: *Sphenopteris cf. princeps* PRESL., *Pecopteris (Asterotheca) Cottoni n. sp.*, *P. adumbrata n. sp.*, *P. Tonquiensis* ZEILLER, *P. (Bernoullia) sp.*, *Cladophlebis cf. lobifolia* PHILLIPS, *Cl. (Todea) Roesserti* PRESL., *Cl. nebbensis* BRONGN., *Cl. Raciborskii n. sp.*, *Ctenopteris Sarrani n. sp.*, *Danaeopsis cf. Hughesi* FEISTM., *Taeniopteris ensis* OLDHAM., *T. cf. Mac Clellandi* OLDH. u. MORR., *T. (Marattia) Münsteri* GÖPPERT, *T. Jourdyi* ZEILLER, *T. virgulata n. sp.*, *spatulata* MAC. CLELLAND, *T. Nilssonioides n. sp.*, *Palaeovittaria Kurzi* FEISTM., *Glossopteris indica* SCHIMPER, *Woodwardites microlobus* SCHENK, *Dictyophyllum Fuchsi* ZEILLER, *D. Remauri n. sp.*, *D. Sarrani n. sp.*, *D. Nathorsti n. sp.*, *Clathropteris platyphylla* GÖPPERT, *Spiropteris* SCHIMPER, *Annulariopsis n. g.*, *A. inopinata n. sp.*, *Schizoneura Carrerei n. sp.*, *Equisetum Sarrani n. sp.*, *Noeggerathiopsis Hislopi* BUNG., *Cycadites Saladini* ZEILLER, *Podozamites distans* PRESL., *P. Schenki* HEER, *Zamites truncatus n. sp.*, *Otozamites indosinensis n. sp.*, *O. varinervis* FEISTM., *Ptilophyllum acutifolium* MORR., *Pterophyllum (Anomozamites) inconstans* F. BRAUN, *Pt. (Anomozamites) Schenki* ZEILLER, *Pt. Münsteri* PRESL., *Pt. Portali n. sp.*, *Pt. Tietzei* SCHENK, *Pt. contiguum* SCHENK, *Pt. aequale* BRONGN.,

¹⁾ R. ZEILLER: *Flore fossile des gites de charbon du Tonkin*. (Etudes des gites minéraux de la France. Paris 1902/03. 328 p. 4 Pl. A-F. Atlas, 56 Pl.)

Pt. Bavieri n. sp., *Cycadolepis corrugata n. sp.*, *C. granulata n. sp.*, *C. cf. villosa* SAP., *Baiera Guilhaumati n. sp.*, *Trioolepis n. g.*, *T. Leclerci n. sp.*, *Conites Charpentieri n. sp.*, *Conites sp.* (3 verschiedene *sp.*), *Araucarioxylon Zeilleri* CRIÉ.

Unter den 54 beschriebenen Pflanzen-Arten sind 19 schon von anderen Fundorten bekannt, 5 konnten wegen zu unvollständiger Erhaltung nicht genauer bestimmt werden. 29 Arten sind neu, zeigen aber zum grössten Theil nahe Beziehungen zu schon beschriebenen Arten. Von den 19 bekannten Arten sind 5 bisher nur im Rhaet, oder im Rhaet und im unteren Lias gefunden worden, 7 weitere Arten gehören der indischen Flora an, und zwar den triadischen Gondwana-Schichten.

Hieraus dürfte hervorgehen, dass die tongkinesischen Pflanzenreste ein jung-triadisches oder altjurassisches Alter besitzen, aber nicht dem Palaeozoicum zu gehören. Das Alter dürfte also rhaetisch sein.

b) Rhaetkohlen in Yünnan.

Im südlichen China wurden durch M. LECLÈRE im Osten von Yünnan und in Kwéitshóu kohlenführende Schichten angetroffen, die von Schichten mittlerer und unterer Trias unterlagert und von unterem Jura überlagert werden. Diese südchinesischen Schichten enthalten dieselbe Flora, welche ZEILLER aus Tongking beschrieben hat: *Cladophlebis Roesserti* PRESL., *Ctenopteris Sarrani* ZEILLER, *Taeniopteris cf. immersa* NATH., *T. Leclerci n. sp.*, *Taeniopteris sp.*, *Glossopteris indica* SCHIMP., *G. angustifolia* BRONGN., *Dictyophyllum Nathorsti* ZEILLER, *Clathropteris platyphylla* GÖPP., *Schizoneura cf. Carrerei n. sp.*, *Ptilophyllum acutifolium* MORRIS, *Pterophyllum (Anomozamites) inconstans* F. BRAUN, *P. multilineatum* SHIRLEY. Ganz besonders wichtig und mit Ostindien übereinstimmend ist das Hinaufreichen von *Glossopteris indica* in die jüngste Trias. Allerdings darf man nicht, wie es E. KAYSER auch neuerdings noch unbegreiflicher Weise in seinem Lehrbuch befürwortet, die indischen Panchet-Sandsteine mit Belodon als »permisch« deuten wollen. Schon durch F. v. RICHTHOFEN sind rhaetische Pflanzenschichten aus Hupéi (Kwéi-tshóu am Yang-tszé) und aus der Mongolei (Hsi-ying-tszé) bekannt geworden.

Die kohlenführenden Schichten treten im südlichen China auf bei Tai-Pin-Tshang im Norden von Yünnan (ein Flöz von 2 m), ebenso in der Umgebung von Ma-Chang, wo zahlreiche Minen in gleichen Schichten im Betriebe sind, ferner bei Kiang-Ti und Mi-Leu.

c) Die Jura-Kohlen Nord-Chinas (Tshili, Shansi, Mongolei) und von Sz'-tshwan.

Die Entwicklung kohlenführender Schiefer und Sandsteine dauert während der Juraperiode in China an. SCHENK fasst seine eingehenden Untersuchungen über die reichen Sammlungen F. v. RICHTHOFEN's und die Funde früherer Beobachter zusammen (IV, 245, 265):

Zum braunen Jura gehören die Kohlen von:

1. Tshili (Pa-ta-shu und Tshai-tang, beide westlich von Peking.
2. der südlichen Mongolei (Tumulu, unweit der Grenze von Shansi).
3. Shansi, Ta-tung-fu.
4. N. O. Sz'-tshwan (Kwang-yuën-hsiën).

Die im Rhaet beginnende Continentalperiode dauert also in ganz China an. Denselben Charakter wie die chinesische Kohlenablagerung tragen die gleichaltrigen Schichten im nördlichen Asien: Im Amurland, in Transbaikalien¹⁾, an der unteren Tunguska, dem Petschoraland, dem Kohlenbecken von Kusnetz (Kusnyk bei SCHENK Bd. IV p. 65), Turkestan und Ostindien (Radschmahal), ja weiter in Spitzbergen, Norwegen (Andö), England, Italien und Japan sind die gleichen Pflanzentypen verbreitet.

Die Entwicklung der Kreide im Osten von China.

Die ganze mittlere und obere Kreideformation sowie Alt- und Mitteltertiär d. h. Eocæn — Miocæn entsprechen einer gewaltigen Lücke der geologischen Ueberlieferung in China. Nur deutet das neue Vorkommen von *Unio* im kohlenführenden Cyrenen-Schiefer von Sz'-tshwan darauf hin, dass die continentalen Süßwasserbildungen hier noch bis in die untere Kreide hineinreichen.

Auch in der Umgebung des chinesischen Reiches fließt für diese Zeit die Quelle der Ueberlieferung nicht allzu reichlich:

Obere Kreide (von Cenoman an aufwärts) wurde besonders von YABE²⁾ in Hokkaido genauer untersucht; Aequivalente des Turons und Senons sind von Shikoku, Kozuke, Sanuk, Rokuchu und Awaj beschrieben.

Im ganzen ist die obere marine Kreide auf den drei grossen Inseln Honshu, Shikoku und Kiushiu ziemlich verbreitet und setzt von hier nach Sachalin fort.

Man wird also für diese Zeit die Grenze von Festland und Meer in Ostasien etwa in die Mitte des Japanischen und Gelben Meeres legen können. Jedenfalls ist die Entwicklung der Inselkränze Ostasiens von der des Festlandes verschieden. Hier wogt noch in der Oberkreide und z. Th. auch im Tertiär (Formosa) das Pacifiche Weltmeer. Auch Centralasien blieb in der jüngeren Kreidezeit weithin landfest; die marine Oberkreide ist erst von dem Nordabhang des Tiënshan bekannt.

Wealden-Kohlen und Thon in Sz'-tshwan.

Die in grosser Menge die Schichtenflächen, den Sandstein und Thon bedeckenden Cyrenen (*Miodon*) erinnern durchaus an die Vorkommen des Deisters, sind aber wegen schlechter Erhaltung nicht genauer bestimmbar.

Ein grosses Interesse knüpft sich daher an den unten beschriebenen *Unio Cremeri* nov. sp. Eine ähnliche Form (*U. Lei* GRAY) mit starker knotenartiger

¹⁾ N. O. REIS.

²⁾ *Zeitschr. deutsch. geol. Ges.* 1909, p. 402ff. bis 417 und 422.

Sculptur findet sich jetzt noch lebend im Kaiser-Canal in China, aber in noch viel grösserer Mannigfaltigkeit erscheinen verwandte Arten so *Unio verrucosus* RFSG. im Mississippi-Gebiet. Da die Gattung *Unio* bisher nur aus den oberen Jura- und Wealden-Schichten als ältestem Vorkommen bekannt ist, lässt sich der Schluss kaum abweisen, dass die jüngeren mesozoischen Kohlen von Sz'-tshwan mindestens zum Theil in die untere Kreidezeit hinaufreichen. Es kommt hinzu, dass ausserdem eine andere glatte Unionenart von ABENDANON in Sz'-tshwan gefunden wurde, die dem bekannten *Unio Menkei* aus der Deister-Kohle nahe steht. Eine dritte Unionen-Art (*Unio* *f. Böhmii* n. sp.) ist mit dieser noch unbeschriebenen norddeutschen Art wahrscheinlich sogar ident.

Auch *Cyrena cf. Kiliani* n. sp., eine Zwischenform der seit langem bekannten Wealden-Arten *Cyrena (Miodon) caudata* und *Cyrena (M.) majuscula* steht der gleichnamigen Art der europäischen Wealden ganz ausserordentlich nahe.

Der Wealdenthon in Sz'-tshwan.

Li-tshong-yüan am rechten Yangtze-Ufer, 5 li oberhalb Fu-tshóu, Tshung-king-fu, Provinz Sz'-tshwan. Am Yangtze-Ufer unterhalb der Salzhäuser anstehend.

L. CREMER beobachtete hier das folgende Profil:

Einfallen
sämmlicher
Schichten
20° nach
ONO

Rothe weiche Schichten
Bröcklige Schieferthone
Unio-Schicht, (<i>Unio Cremeri</i> n. sp.)
Schwarzblauer dünnplattiger Schiefer
Grüne Sandsteine wechsellagernd mit weichen, grünen und rothen Schichten. Hierin zwei Muschelbänke mit <i>Cyrena (Miodon) sp.</i>
Gelber Sandstein mit leicht zerbröckelnder schwarzer Schieferthoneinlage in kleinen Plättchen. Dieser Schieferthon entspricht wahrscheinlich einem an andern Stellen in dem gelben Sandstein oft angetroffenen Kohlenflöz
Weiche, grünlich-gelbe Kalke, in deren Hangendem ein an anderen Stellen festgestelltes Flöz fehlt
Fester blauer Kalk

Am linken Ufer des Küho kurz oberhalb und gegenüber den Orten Dahotsui, Kühsien und Suitingfu hat CREMER in graugrünen weichen Sandsteinen und Schiefnern

Muschelbänke gefunden, welche nach seiner Ansicht mit denen von Li-tshong-yüan ident sind. Das Einfallen der Schichten ist hier 20° SW.

Unio Cremeri nov. sp.

Taf. 31, Fig. 1a, b.

Eine der schönsten Arten des chinesischen Wealden ist eine grosse stark verlängerte, vorn mit geraden Schlossrand versehene Muschel, deren mit kräftigen perlartigen Körnern versehene Oberflächensculptur besonders bei nordamerikanischen Unionen aber auch bei der jetzt im Kaisercanal lebenden *Unio Leai* GRAY¹⁾ (*var. truncula*) vorkommt.

Das Vordertheil der Muschel ist nur von Anwachsstreifen bedeckt, die kräftigeren Knoten des Mitteltheils der Schale sind unregelmässig angeordnet, d. h. sie zeigen nicht die bezeichnende Trigoniensculptur. Schloss und Hintertheil der Schale sind nicht erhalten.

Die amerikanische *Unio* besitzt in der perlähnlichen Sculpturirung, die besonders die Mitte der Schale auszeichnet, eine ganz auffällige Aehnlichkeit mit einer chinesischen Art aus der unteren Kreide der Provinz Sz'-tshwan. Diese Uebereinstimmung der Perl-Sculptur, die sich ja bei vielen lebenden Formen findet (*Unio verrucosus* RAF. = *tuberculatus* BARNES aus Ohio), ist um so merkwürdiger und interessanter, als sie bisher bei keiner einzigen fossilen Art beschrieben worden ist. Wenigstens enthält das grosse Werk von SANDBERGER über »Die Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorzeit« keine einzige Abbildung, die derartige charakteristische Sculpturen aufweist. Es ergibt sich also der merkwürdige Schluss, der ja allerdings nicht ganz ohne Analogie dasteht, dass ein zur unteren Kreidezeit in China heimischer *Unio*-Typus noch jetzt im Mississippi-Gebiet lebt. Das bekannteste Parallel-Beispiel ist die Gastropodengattung *Pyrgulifera*, die zur oberen Kreidezeit in Europa heimisch war und jetzt im Tanganjika-See vorkommt. Allerdings fragt es sich immer wie weit bei diesen Wunderlichkeiten der Natur Convergenzerscheinungen oder gemeinsamer Ursprung in Frage kommt.

Vorkommen: Li-tshong-yüan am rechten Yangtsez-Ufer, 5 li oberhalb Fushóu, Reg.-Bez. Tshung-king-fu, Provinz Sz'-tshwan. Am Yangtsez-Ufer unterhalb der Salzhäuser anstehend.

Leg. G. CREMER, Geol. Landesmuseum.

Unio f. Böhmi n. sp.

Taf. 31, Fig. 3a—c, 4.

Die neue, zur Gruppe des *U. Menkei* DUNK. gehörende Art ist stark verlängert und an dem (nicht erhaltenen) Hinterende wahrscheinlich — nach dem

¹⁾ Vergl. NEUMAYR bei L. v. LÓCZY, *Reise des Grafen SZECHENYI'S T. 8, f. 8.*

Verlauf der Anwachsstreifen zu urtheilen — zugespitzt. Der Vorderzahn ist kräftig, der Wirbel weit nach vorn gerückt.

Diese beiden Merkmale bilden Unterschiede von dem nah verwandten *U. Menkei* DUNK.; bei letzterer Art ist der Wirbel nicht so weit nach vorn gerückt, der Umriss mehr gerundet und der Schlosszahn (Fig. 5a) stärker verlängert.

Dagegen liegt ein kleines Exemplar von Zeche Preuss. Clus bei Minden (Fig. 4) vor, in dem der Schlosszahn kräftiger und weniger lang ist, als bei *U. Menkei*. Auch der Umriss der Muschel ist verlängert, nicht gerundet wie bei *U. Menkei*. Leider lässt die geringe Grösse der Mindener Exemplare sowie die unvollkommene Erhaltung keine sichere Entscheidung darüber zu, ob *U. Joh. Böhmii* auch im deutschen Wealden-Thon vorkommt.

Vorkommen: Zwei doppelklappige Exemplare in einem mit dem Wealden-thon übereinstimmenden Gestein von einem Punkt 10 li N. von Yün-yang-hsiën (bei der Stadt Kwéi-tshóu-fu), Prov. Sz'-tshwan.

Leg. F. v. RICHTHOFEN. 27. Apr. 1872. Mus. f. Naturkunde, Berlin.

Einige Exemplare einer dritten gerundeten, an *Unio Menkei* erinnernden Unio-Art verdanke ich Herrn Ingenieur ABENDANON. Leider erlaubt der Erhaltungszustand keine sichere Bestimmung — ebensowenig wie bei den zahlreichen im gleichen Gestein vorkommenden Cyrenen.

Wichtig ist jedenfalls das durch drei verschiedene Beobachter nachgewiesene Vorkommen eines als Wealden anzusprechenden continentalen Muschelmergels von Sz'-tshwan (s. u.).

Cyrena (Miodon) cf. Kiliani n. sp.

Taf. 31, Fig. 2, 6.

Der einzige deutlich erhaltene Steinkern einer *Cyrena* von Yün-yang-hsiën steht einer Muschel aus dem Wealdenthon von Obernkirchen sehr nahe, die durch den beiderseits verlängerten (vorn nur wenig verkürzten) Umriss der Schale eine Zwischenform von *C. caudata* und *C. majuscula* bildet (Fig. 7). Die verlängerten Seitenzähne sind an dem chinesischen Steinkern deutlich sichtbar, ein Schlosszahn ist dagegen nicht erhalten. Hingegen sind die Muskeleindrücke deutlich. Das deutsche (Taf. 31, Fig. 6 abgebildete) Originalexemplar der neuen Art stammt von Obernkirchen und lässt in der rechten Klappe zwei gut erhaltene Schlosszähne erkennen.

Vorkommen: Wealdenthon von Yün-yang-hsiën (Prov. Sz'-tshwan) zusammen mit *Unio Joh. Böhmii n. sp.* Leg. F. v. RICHTHOFEN. 1872. Mus. f. Naturkunde, Berlin.

Die Art der Erhaltung ist bei den Wealden-Muscheln Chinas der in Deutschland beobachteten sehr ähnlich. Es ist daher wahrscheinlich, dass man auch im fernen Osten bei längerem Suchen, besonders aber bei dem Bergwerksbetrieb, besser erhaltene Reste finden wird.

Die Merkmale der »Muschelmergel-Lage« mit Cyrenen beschreibt ABENDANON ¹⁾ wie folgt: Ueber der rhaetischen Sandsteinformation mit *Asplenium argutulum* folgt eine ca. 50 m mächtige Folge von Kalkschiefern und thonigen Sandsteinen (Kalk- oder Mergelbänke im Wechsel mit schwarzem Schieferthon, letzterer in einer Mächtigkeit von 10—20 Metern). Die Mergel bestehen vollkommen aus Muscheln«. (*Cyrena* Subgen. *Miodon* sp. ind.).

»Es ist sehr wahrscheinlich, dass der Muschelmergel die höchste versteinерungs-führende Stufe des Beckens von Sz'-tshwan bildet« (was mit der palaeontologischen Bestimmung durchaus übereinstimmt).

Die Muschelmergel, die sich in grossen, flachen Becken abgelagert haben, stellen keine sehr deutlich abgegrenzte Stufe dar und bilden den Uebergang zu den folgenden, 1800—2000 m mächtigen rothbraunen Thonsteinen und hellfarbigen Sandsteinen, die grossentheils aeolischen Bildungen angehören.« Durch die Altersbestimmung der Muschelmergel als Wealden werden die rothen Beckenschichten in das Niveau der oberen Kreide oder des Alttertiärs verwiesen.

¹⁾ In der *Revue universelle des mines et metallurgie* (Liège-Paris 1906, t. XIV, p. 16 und *Monatsber. deutsch. geol. Ges.* 1907, p. 200.

JUNGTERTIÄR — QUARTÄR.

PLIOCAENE UND QUARTAERE.

SÄUGETHIFRE AUS CHINA.

a. Das Vorkommen.

Die fossilen Säugethiere Chinas sind zuerst nach F. v. RICHTHOFEN's Sammlungen von E. KOKEN, später von MAX SCHLOSSER ¹⁾ bearbeitet worden. Das von Letzterem beschriebene, in dem Münchener palaeontologischen Museum aufbewahrte Material wurde von Dr. K. HABERER in Shanghai, Tientsin, Itshang und Peking mit grosser Sachkenntniss zusammengebracht.

Alle Zähne und Knochen stammen aus chinesischen Drogen-Handlungen und Apotheken, wo sie mit fossilen Krabben, palaeozoischen Brachiopoden und anderen Curiositäten einen wesentlichen Bestandtheil der Pharmakopöe ausmachen. Drachenzähne (Lung-tshü) und Drachenknochen (Lung-ku) sind nichts Anderes als Zähne und Knochen fossiler Säugethiere, deren Fundorte früher nur ausnahmsweise, neuerdings durch Dr. TAFEL aber in grösserer Ausdehnung bekannt geworden sind.

Als Curiosum sei über die »Heilwirkung« der Drachenzähne das folgende Citat aus der neu bearbeiteten Ausgabe der chinesischen Medizinkunde (1730) nach der Uebersetzung von WILZER citirt:

»Drachenzähne haben einen säuerlichen, jedoch wenig ausgeprägten Geschmack. Ihre Wirkung erstreckt sich hauptsächlich auf Herz und Nieren. Auch heilen sie epileptische Anfälle von Erwachsenen und den Veitstanz der Kinder. Die Zubereitung und Anwendung ist dieselbe wie bei den Drachenknochen.«

¹⁾ Ich entnehme das Folgende im Wesentlichen dem Autor-Referat SCHLOSSER's (*N. Jahrb. für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie* 1902, S. 529) und der palaeontologischen Bearbeitung in den *Abb. der math. phys. Classe der bayrisch. Ak. d. Wissenschaft.* XXII. I. 1903, 1—221. 14 Tafeln. Der Schluss des Abschnittes über das Vorkommen der Säugethierreste ist von meinem verehrten Freunde Herrn L. v. LÓCZY durchgesehen und mit überaus werthvollen Bemerkungen versehen worden.

Die Drogen-Engroshandlungen in Shanghai beziehen diese Fossilien aus den Provinzen, die der Yangtszëkiang durchströmt; sie werden immer nur in kleinen Mengen, etwa nicht über einen Centner, mit anderen Waaren den Fluss herunter auf Dschunken dorthin transportirt. Eine andere Bezugsquelle ist Tiëntsin; von dort kommen sie durch den Kaiserkanal nach Shanghai.

Wie SCHLOSSER bemerkt, war man bisher bezüglich der Herkunft der fossilen chinesischesen Säugethierreste — Lung-ku und Lung-tshí — fast ausschliesslich auf die vagen Angaben der chinesischen Drogisten angewiesen, welche diese Knochen und Zähne als Arzneimittel verkaufen. Nur wenige europäische Reisende — SWINHOE, L. v. LÓCZY und W. OBRUTSCHEW — haben einige wenige dieser Thierreste an Ort und Stelle gesammelt; SWINHOE angeblich in einer Höhle am Yangtszëkiang, v. LÓCZY bei Quetae (Kuite, Guidui) am oberen Hwanghø (einen Nagerkiefer in einer Sandsteinlage der dortigen Süsswasserthone) und OBRUTSCHEW in der östlichen Mongolei auf dem Wege von Urga nach Kalgan in der Gegend des Iren dabassun nor (Zähne eines Rhinoceroten), welche von E. SUESS als *Aceratherium* bestimmt worden sind.

Die OWEN'schen Originale gehören Arten an, welche sich auch unter dem von KOKEN beschriebenen Material befinden, und von diesem ist ein grosser Theil pleistocän und kann daher recht gut aus Höhlen stammen; demnach trifft die Angabe v. RICHTHOFEN's, dass die von ihm nach Europa gebrachten Säugethierreste in Höhlen der Provinz Yünnan oder doch im Löss gefunden worden seien, wenigstens für einen grossen Theil der KOKEN'schen Originalien durchaus zu.

Zweifellos stammen aus Höhlen, und zwar von Süen-Hwafu in der Provinz Tshili, die Hirschgeweihe und die Ueberreste von *Hyaena*, *Elephas*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Equus caballus* und *Bos primigenius*, welche Abbé DAVID nach Paris geschickt und GAUDRY beschrieben hat.

Das Vorkommen von fossilen Säugethierresten im Löss sowie in Höhlen muss den Chinesen schon lange bekannt sein, denn schon PUMPELLY erwähnt solche Reste aus dem Löss im nördlichen China, sowie das Vorhandensein von zahlreichen Knochenhöhlen.

In der Beschreibung seiner Reise von Kalgan nach Hsin-wan und Sinpangan spricht er von Wohnungen im Löss. Es heisst Seite 33: »In it the Chinese excavate their dwellings . . . In the course of these excavations fossil remains of quadrupeds are obtained in considerable numbers, especially horns of deer.« Es ist dies die Gegend, aus welcher die GAUDRY'schen Originale stammen.

Dass in der That von den Chinesen quartäre Säugethierreste aus Höhlen und aus dem Löss ausgegraben und als Arzneimittel verwendet werden, kann nach SCHLOSSER nicht zweifelhaft sein, und eben so sicher ist ihr Vorkommen in den Südprouvinzen Sz'-tshwan, Yünnan, Kwangsi sowie im Nordwesten der Provinz Tshili (Umgegend von Kalgan). Die KOKEN'schen Originale gehören (wie SCHLOSSER sich überzeugte) zum grossen Theil, sicher zur Hälfte, pleistocänen Thieren an. Dies zeigt ihr Erhaltungszustand — die weissliche Farbe und das

Kleben an der Zunge — sowie das noch daran haftende Gestein —, Löss oder Höhlenlehm, die sich dem Aussehen nach kaum oder überhaupt nicht voneinander unterscheiden lassen.

Die pleistocänen Thierreste sind sogar offenbar die geschätztesten aller Lung-tshī und Lung-ku, denn in der chinesischen Pharmakopöe wird als Erkennungsmittel guter Waare angegeben, dass sie bei Berührung an der Zunge kleben sollen, was aber nur bei quartären Säugethierzähnen und sonst nur bei grossen, viel Dentin enthaltenden Zähnen, z. B. von Rhinoceroten, Proboscidiern aus den pliocänen rothen Thonen der Fall ist.

Dass gerade die Südprovinzen Yünnan und Sz'-tshwan die Hauptfundplätze fossiler Thierreste sind, scheint auch daraus hervorzugehen, dass die von SCHLOSSER untersuchten wirklich quartären Knochen und Zähne von Herrn Dr. HABERER bis auf ein Stück sämmtlich in I-tshang (Provinz Hupéi) gekauft worden sind; dieser Ort liegt den eigentlichen Fundplätzen sehr viel näher als die Hafensplätze Ning-po, Shanghai, Tientsin oder gar Peking, wo das übrige von SCHLOSSER untersuchte Material erworben wurde. Auch scheint der Löss bei I-tshang selbst fossile Thierreste zu enthalten.

Von der Reichhaltigkeit der HABERER'schen Collection wird man sich am besten eine Vorstellung machen können, wenn SCHLOSSER erwähnt, dass *Aceratherium Blanfordi* durch 100, *Hipparion Richthofeni* durch nahezu 1000 Backenzähne vertreten ist und das von den neuen durch SCHLOSSER beschriebenen Antilopenarten durchschnittlich je 10 Kieferstücke und 20—30 isolirte Zähne vorliegen; ferner konnte fast von allen Hufthieren, mit Ausnahme der Suiden und Proboscidier sowohl das gesammte definitive als auch das Milchgebiss zusammengestellt werden.

Mindestens 95% aller dieser Säugethiere gehören pliocänen Arten an, dagegen sind solche aus dem Quartär auffallend spärlich vertreten.

Wichtige Rückschlüsse auf die Herkunft der verschiedenen Thierreste ergeben sich endlich aus der Zusammensetzung der vier Collectionen und den Orten, an denen Dr. HABERER dieses Material ausgesucht und angekauft hat. Die erste Sammlung hat er in Shanghai erworben. Sie enthält neben recen ten und subfossilen Zähnen tertiäre Säugethierreste, welche zweierlei Erhaltungszustand aufweisen, die einen »Zing ling tsch'ih« dunkel gefärbt und von mehr glasartiger Consistenz, fast durchscheinend, mit anhaftenden röthlichgrauen, sandigen Gesteinspartikeln, die anderen (»Fung ling tsch'ih«) weiss gefärbt, von porzellanartiger oder selbst kreidiger Consistenz, vollkommen opak, mit ziegelrothen Thonpartikeln in Hohlräumen. Auch in der dritten, weitaus reichsten in Ningpo und Shanghai erworbenen Sammlung zeigen die Zähne theils den einen, theils den anderen Erhaltungszustand, und als Fundort der ersteren ist Tiën-tsin, als Fundort der letzteren Shanghai, Shensi und Sz'-tshwan angegeben.

Eine kleinere Anzahl Hipparionzähne von weisser Farbe, die sich in der dritten Sendung befanden, waren mit der Notiz »Kwangtung« beziehungsweise »Tshekiang, Gebirge bei Ningpo« versehen.

Dieser verschiedenartige Erhaltungszustand der echt fossilen chinesischen Säugethierreste gibt werthvolle Aufschlüsse über den Charakter der Ablagerungen, aus welchen Zähne und Knochen stammen.

Diese weissen Zähne mit dem anhaftenden rothen Thon ähneln der Erhaltungsort und dem umgebenden Gestein von Pikermi in Griechenland. Wir haben es hier wahrscheinlich mit einem der *terra rossa* ähnlichen Gebilde der jüngeren Tertiärzeit zu thun, wohl einem blossen chemischen Zersetzungsproduct der damaligen Bodenoberfläche; von echtem Löss unterscheidet sich die Rotherde dadurch, dass sie durch die chemische Thätigkeit der Atmosphären nicht aber durch aeolische Aufhäufung gebildet ist.

Die dunkel gefärbten Knochen und Zähne, an welchen noch grössere oder kleinere Partikel eines röthlichgrauen oder rostgelben Sandsteins oder grauer harter Mergel sitzen, können nach M. SCHLOSSER nur unter Wasser abgelagert sein, entweder in einem seichten Süswasserbecken oder an einem Flussknie; denn diese dunkle Färbung findet sich nur an solchen Knochen und Zähnen, welche von Cadavern stammen, die unter Wasser verwest sind.

Auch der Charakter dieser beiden Faunen ist durchaus verschieden. Beide enthalten zwar im Wesentlichen die nämlichen Arten, aber in ganz verschiedenem Mengungs-Verhältniss. In den Rotherde-Schichten herrschen nämlich Hipparion, die Rhinoceroten, die Antilopen (mit Ausnahme einer Gazellenart), die Giraffen und andere grosse Wiederkäuer vor, während Hirsche und Suiden nur ganz spärlich vertreten sind. Die Quetäschichten sind zum Theil der Rotherde oder dem Löss ähnlich; PRJEWALSKI hat die Quetäschichten selbst als Löss bezeichnet. In den sandigen Ablagerungen sind dagegen Hipparion und Rhinoceroten viel seltener und die Antilopen (mit Ausnahme einer Gazellenart) fehlen gänzlich, während die Hauptmasse der hier begrabenen Thierreste den Hirschen und Suiden angehört.

Diese verschiedenartige Zusammensetzung der Faunen gibt nun auch einen werthvollen Fingerzeig für die Reconstruction der früheren topographischen Verhältnisse. Die Pferde — Hipparion — die meisten Nashörner und alle Antilopen sind Bewohner trockener, aber grasreicher, ausgedehnter Ebenen, die Hirsche und Schweine dagegen Waldthiere; besondere Häufigkeit der Schweine setzt sogar einen ziemlichen Wasserreichthum oder doch mindestens die weite Verbreitung von Sümpfen oder feuchten sumpfigen Wäldern voraus. SCHLOSSER folgert daraus, dass die Ablagerung der weissen Thierreste in Schluchten eines weit ausgedehnten Weidelandes¹⁾ die Ablagerung der dunkelfarbigem im Wasser-

¹⁾ M. SCHLOSSER bezeichnet die Fauna als Steppenfauna und vergleicht die rothen Thone mit Löss, während ich die Beziehung auf *terra rossa* für näher liegend halte. Da jedoch *terra rossa* im Mittelmeergebiet auf trockene Sommer hinweist, bleibt der Gegensatz Weide und Waldgebiet ungefähr der gleiche und an der Deutung wird kaum etwas geändert. Unter dem echten Löss findet sich nach L. v. LÓCZY in Kansu und Shensi eine ihm ähnliche rothe Erde wie auch in Ungarn eine solche mit dem Löss sich vergesellschaftet. L. v. LÓCZY hält diese Dinge ebenfalls für subaerische Ablagerungen.

becken eines grösseren oder kleineren Waldgebietes vor sich gegangen ist. Diese aus der Zusammensetzung der Thierwelt gezogenen Folgerungen stimmen auch mit dem petrographischen Charakter der beiden Ablagerungen überein.

Terra rossa und *Humus* bilden sich nur an der trockenen Bodenoberfläche, durch blosse Zersetzung des anstehenden Gesteins, Transport durch Wassers findet daher höchstens auf kurze Strecken statt. Feinkörnige Sandsteine und Mergel können sich dagegen nur unter Mitwirkung von fliessendem Wasser bilden.

Die Herkunft der weissen Thierreste ist jetzt im Allgemeinen ziemlich sicher gestellt. Sie stammen aus den Provinzen Kansu, Shensi und Sz'-tshwan, also aus einem sehr umfangreichen Gebiete im westlichen China.

Aber auch in der ganz im Südosten gelegenen Provinz Kwangtung und der an der Ostküste befindlichen Provinz Tshekiang scheinen solche weissen (*Hipparion*)-Zähne vorzukommen.

In jüngster Zeit ist man geneigt, die Süsswasserbildungen der Wüste Gobi, des westlichen Theiles der Provinz Kansu und des nordöstlichen Tibet als Homologa der Ablagerungen mit *Hipparion* zu betrachten, weil sie bei Quetä (Kuite) am oberen Hwangho ebenfalls Säugethierreste — einen Nager, *Siphneus* — geliefert haben. Allein es handelt sich nach SCHLOSSER um eine Form, welche über das geologische Alter keinerlei Auskunft gibt. Die Quetä-Schichten selbst — Sandsteine, Mergel und Thone von grauer, rother oder chocoladenbrauner Farbe mit *Planorbis*, *Limnaeus* und Landschnecken — weichen nach SCHLOSSER in ihrem Aussehen vollständig ab von den röthlichgrauen Sandsteinen mit *Hipparion*, welche von ihnen anscheinend auch räumlich sehr weit entfernt und durch die rothen Thone mit *Hipparion* von Shansi etc. getrennt werden.

SCHLOSSER hat die von L. v. LÓCZY gesammelten Gesteinsproben von Quetä studirt, wobei sich nach ihm ihre vollkommene Verschiedenheit von den Sandsteinen mit *Hipparion* ergab. Ebenso hält v. LÓCZY selbst die Schichten von Quetä für durchaus verschieden von den Ablagerungen mit *Hipparion*. SCHLOSSER möchte daher die Quetä-Schichten dem Horizont mit *Stegodon insignis* gleichsetzen. Hierfür würde auch der Umstand sprechen, dass v. LÓCZY in Kansu aus typischen Quetä-Schichten einen Zahn von *Stegodon* erhielt und dass unter den von ihm mitgebrachten unbestimmbaren Knochen aus Quetä sich Fragmente von Proboscidiern befinden.

Die Schichten, in welchen OBRUTSCHEW Zähne von *Aceratherium* südlich vom Iren-Dabassun-nor auf dem Wege zwischen Urga und Kalgan gefunden hat, würden petrographisch und faunistisch zwar den Sandsteinen und Mergeln von Honan und Hupéi entsprechen, da sie aus weissen und grünlichen Mergeln und feinkörnigen Conglomeraten bestehen, allein es ist doch nicht ganz ausgeschlossen, dass eine Fortsetzung der Quetäschichten vorliegt. Nach LÓCZY's Auseinandersetzungen haben die typischen Quetäschichten sowohl im Hochland von Tibet wie auch im eigentlichen China in Hupéi, Shensi und Yünnan eine grosse Verbreitung innerhalb der breiten Thalungen.

Aus den Notizen PUMPELLY's, aus den Fundortsangaben der bisher beschriebenen Säugethierreste aus China, sowie aus den Mittheilungen des Herrn Dr. HABERER gewann SCHLOSSER ein Bild von der Verbreitung der Säugethiere, durch welches die bisherigen Anschauungen nicht unwesentlich verändert werden. Die wichtigsten Fundorte sind demnach:

Quartär: Tshili: Hsüen-hwa-fu (GAUDRY's Originalexemplare); Shantung: Wei-hsiën, Tshang-i-hsiën ¹⁾ (Mammut ?); Shensi: Löss von Han-tshung-fu; Sz'-tshwan: Tshung-king-fu (OWEN's Originalexemplare); Hupéi: Löss von I-tshang-fu; Yünnan: Löss (KOKEN's Originalexemplare zum Theil), Yuen-móo-hsiën bei Wu-ting-tshóu (PUMPELLY's Knochenhöhle); Kwéitshóu: Shi-tsiën-fu (PUMPELLY's Drachenhöhle); Kwangsi: King-yuen-fu.

Oberpliocän (?) Quetäablagerungen mit *Stegodon insignis*. Westliches Kansu, Yünnan; Fokiën?

Unterpliocän (ebenfalls Quetäschichten, eventuell untere Quetäschichten): a) Rother Thon mit *Hipparion*: Shansi: Tai-yüën-fu; Shensi: Han-tshung-fu ?, Föng-tsiang-fu ?; Kansu: Hsi-ning-fu; Sz'-tshwan: Tshöng-tu-fu, Tshung-king-fu und Tshung-tshóu; Yünnan: Tshing-kiang ²⁾; Tshëkiang (HABERER Collect.) Tibet; Tiënshan; Mongolei (Originalexemplare LYDEKKER's).

b) Röthliche Sande und graugrüne Mergel mit *Hipparion*. Alles sind terrestrische und seichte See-, z. Th. Salzseeablagerungen. Hönan: Hwai-king-fu und Jü-tshóu ³⁾; Hupéi: I-tshang-fu, Yün-yang-fu am Han-Fluss, Yün-hsi-hsiën, Shi-nan-fu am Tsiang-kiang; Hunan; Tshili: ? Tshang-tshóu.

Die durch SCHLOSSER nachgewiesene Verbreitung altpliocäner Sandsteine in Hönan, Hupéi und Hunan wird durch das Vorkommen des Blattabdruckes einer Phanerogame, der ebenfalls jungtertiären *Rhus atavia* SCHENK ⁴⁾ auch auf die Provinz Kwang-tung ausgedehnt. Die in China vereinzelt Art, deren Nachkommen noch in Ostindien und Japan lebend bekannt sind, ist aus diesem Grunde als jungtertiär zu deuten und das Auftreten der eisenschüssigen rothen Sandsteine an der Mündung des Péi-kiang, das bisher ganz isolirt stand, erfährt durch die weite Verbreitung von Sandsteinen mit gleichalten Säugethiern in der Nachbarprovinz Hunan eine erfreuliche Bestätigung. Jungtertiäre Pflanzen und Säugethiere sind demnach im Centrum und im ganzen Westen von Süchina nachgewiesen. Das Vorkommen eines vereinzelt jungtertiären Blattrestes verweist vor allem auf die Sandsteine mit Braunkohlen und Ligniten, die von französischen Geologen in Indochina (Tongking), also unmittelbar an der Grenze von Kwang-tung nachgewiesen worden sind (s. o.).

¹⁾ Ausserdem wird noch ein Hwang-hsiën angegeben, doch liegt dieser Ort (nach Dr. TIESSEN) an einer Stelle, wo Funde unwahrscheinlich sind.

²⁾ Dieser Fundort wird aus Kwangtung angegeben, liegt aber nach freundlicher Mittheilung von Dr. TIESSEN in Yünnan.

³⁾ In der palaeontolog. Litteratur citirt; es gibt nach TIESSEN zwei Orte dieses Namens in Hönan.

⁴⁾ Band IV S. 268.

b. Uebersicht der jungtertiären Säugethiere Chinas
nach SCHLOSSER (*n. sp.*: neue Arten von SCHLOSSER beschrieben).

Species	Rother Thon von Shansi, Si'-shihwan, Shensi	Röthlich-grauer Sandstein von Tientsin, Honan, Hupéi, Hunan	Idente oder vicariirende Arten von:	
			Indien P. Perim, B. Birma Pj. Panjab, S. Siwalik	Persien Maragha
<i>Homo</i> ? <i>Anthropoide</i> ? <i>n. g.</i>			? <i>Palaeopithecus sivalensis</i> ? S. Pj.	
<i>Ursus sp.</i>		+	? <i>Ursus Theobaldi</i> S.	
<i>Vulpes sinensis n. sp.</i>		+	<i>Canis curvivalatus</i> S.	
<i>Canide gen. et sp. ind.</i>		+	<i>Canis Cautleyi</i> S.	
<i>Lutra brachygnathus n. sp.</i>		+	<i>Lutra bathygnathus</i> Pj. S. <i>Lutra palaeindica</i> S.	
<i>Meles taxipater n. sp.</i>		+		<i>Meles maraghanus</i>
<i>Palhyaena aff. hipparionum</i> GERV.	+	+	<i>Lepthyaena sivalensis</i> Pj. S.	<i>Palhyaena hipparionum</i>
<i>Hyaena macrostoma</i> LYD.		Mongolei	<i>Hyaena macrostoma</i> Pj.	
" <i>sp.</i>	+	+	" <i>sivalensis</i> S.	
" <i>sp.</i>	+	+	" <i>felina</i> S. partim	<i>Hyaena eximia</i>
" <i>gigantea n. sp.</i>	+	+		
<i>Machairodus horribilis n. sp.</i>		+	<i>Machairodus palaeindicus</i> Pj.	<i>Machairodus (leominus) aphanistus</i>
<i>Machairodus sp.</i>		+	? <i>Machairodus sivalensis</i> Pj.	<i>Machairodus orientalis</i>
<i>Felis sp. aff. pardus</i> L.	+	+	<i>Felis sp. aff. pardus</i> Pj. S.	<i>Felis cfr. brevirestris</i>
<i>Siphneus arvicolinus</i> NEHR.		Kansu (Quetae)		
<i>Dipoides Majori n. sp.</i>		+		
<i>Stegodon bombifrons</i> FALC.		?	<i>Stegodon bombifrons</i> Pj. S. B.	
" <i>Cliftii</i> FALC.	+		" <i>Cliftii</i> Pj. S. B.	
" <i>insignis</i> FALC.		Kansu ? Fokiën	" <i>insignis</i> N. Pj. S. B.	
<i>Mastodon aff. latidens</i> CLIFT.	+	+	<i>Mastodon latidens</i> P. Pj. B.	
<i>Mastodon Lydekkeri n. sp.</i> CLIFT.		+	<i>Mastodon latidens et perimensis</i> P. Pj.	
<i>Mastodon perimensis var. sinensis</i> KOK.		+	<i>Mastodon perimensis</i> P. Pj.	? <i>Mastodon sp.</i>
<i>Mastodon sp. ex. aff. Pandionis</i> FALC.	+		<i>Mastodon Pandionis</i> P. Pj. Sind.	<i>Mastodon Pentelici</i>
<i>Rhinoceros Habereri n. sp.</i>	+		<i>Rhinoceros palaeindicus</i> S. Pj. ?	? <i>Atelodus Neumayri</i> <i>Osb.</i>
" <i>Brancoi n. sp.</i>		+		
" <i>Ceratorhinus sp.</i>		+	<i>Rhinoceros sivalensis</i> S. Sind.	
<i>Aceratherium Blanfordi var. hipparionum</i> KOK.	+		<i>Aceratherium Blanfordi</i> Pj. Sind.	<i>Aceratherium Blanfordi</i> (teste KITTL.)
<i>Chalicotherium sp.</i>	+		<i>Chalicotherium sivalense</i> S.	
<i>Anchitherium Zitteli n. sp.</i>	+			
<i>Hipparion Richthofeni</i> KOK.	+	+	<i>Hipparion antilopinum</i> P. Pj. S.	<i>Hipparion Richthofeni</i> (teste KITTL.)
<i>Equus cfr. sivalensis</i> FALC.		Mongolei	<i>Equus sivalensis</i> S.	
<i>Sus Stehlini n. sp.</i>	+	+	<i>Sus panjabensis</i> Pj.	
" <i>microdon n. sp.</i>		+		

Species	Rother Thon von Shansi, Sz'ahwan, Shensi	Röthlich-grauer Sandstein von Tientsin, Honan, Hupsi, Hunan	Idente oder vicariirende Arten von:	
			Indien P. Perim, B. Birma, Pj. Panjab, S. Siwalik	Persien Maragha
<i>Sus hyotherioides n. sp.</i>	+	+	<i>Sus hysudricus</i> P. Sind. Pj. S.	
„ <i>n. sp. ind.</i>	+	+	<i>Sus Falconeri</i> S.	? <i>Sus erymanthius</i>
<i>Hippopotamus n. sp. ind.</i>	+		<i>Hippopotamus sivalensis</i> Pj. S.	
<i>Paracamelus gigas n. g. n. sp.</i>		+	<i>Camelus sivalensis</i> S.	
<i>Camelopardalis cfr. sivalensis</i> FALC.	+		<i>Camelopardalis sivalensis</i> P. S.	<i>Camelopardalis attica</i> ?
? <i>Camelopardalis microdon</i> KOK.	+	+		
<i>Alcicephalus sinensis n. sp.</i>	+		<i>Hydaspitherium grande</i> Pj. S. (alias <i>Helladotherium</i>)	<i>Alcicephalus Neumayri</i> RODL.
<i>Alcicephalus</i> ? <i>sp.</i>	+			<i>Alcicephalus coelophrys</i> RODL.
<i>Sivatheriine gen. et. sp. ind.</i>	+		<i>Sivatherium giganteum</i> S.	<i>Urmitherium Polaki</i> RODL.
<i>Cervavus Oweni</i> KOK. <i>sp.</i>	+	+		
„ 2. Species	+	+		
„ <i>Rütimeyeri n. sp.</i>	+	+		
„ <i>speciosus n. sp.</i>	+	+		
<i>Palaeomeryx sp.</i>	+		? <i>Propalaeomeryx sivalensis</i> S.	
<i>Cervus aff. sivalensis</i> LYD.		+	<i>Cervus sivalensis</i> Pj. S.	
„ <i>aff. simplicidens</i> LYD.	+ ?	+	„ <i>simplicidens</i> Pj.	
<i>Gazella sp.</i> LYDDEKER		Mongolei		
„ <i>dorcadoides n. sp.</i>	+		<i>Gazella porrecticornis</i> Pj.	<i>Antilope sp. nov.</i> <i>minor</i> RODL.
„ <i>altidens n. sp.</i>	+			<i>Gazella deperdita</i> ?
„ <i>palaeosinensis n. sp.</i>	+	+	<i>Gazella sp.</i> Pj.	<i>Gazella capricornis</i> RODL. ?
<i>Gazella aff. palaeosinensis n. sp.</i>		+		
<i>Protetraceros Gaudryi n. g.</i> <i>n. sp.</i>	+	+	<i>Tetraceros Daviesi</i> S.	
<i>Palaeoreas</i> ? <i>sinensis n. sp.</i>	+			<i>Palaeoreas Linder-</i> <i>mayeri</i> ?
<i>Tragoceros gregarius n. sp.</i>	+	+		<i>Tragoceros amaltheus</i> ?
„ <i>spectabilis n. sp.</i>	+	+		
„ ? <i>sylvaticus n. sp.</i>	+	+		
<i>Tragoceros</i> ? <i>Kokeni n. sp.</i>	+	+		
<i>Plesiadidax Depereti n. g. n. sp.</i>	+		? <i>Alcelaphus palaeindicus</i> S.	
<i>Strepsiceros praecursor n. sp.</i>	+		<i>Strepsiceros Falconeri</i> P. Pj.	
„ <i>annectens n.</i>	+			
<i>Paraboselaphus Ameghinoi n.</i> <i>g. n. sp.</i>	+		? <i>Boselaphus</i> S.	
<i>Pseudobos gracilidens n. g. n. sp.</i>	+		<i>Bucapra Daviesi</i> S.	
<i>Pseudobos sinensis n. sp.</i>	+			<i>Antilope nov. sp. ind.</i> <i>major</i> RODL.

Von den 85 bisher aus China beschriebenen fossilen Säugethieren stammen 22 aus dem Quartär und 63 aus dem Jungtertiär.

Ferner ergibt sich nordwärts ein Zusammenhang mit dem Sandstein des Rothen Beckens, deren Bildung erst in der oberen Kreide begann (S. 225).

Die kohleführenden Schichten des Tertiärs von Yen-Bai in Tongking bestehen nach ZEILLER aus wechselnden Lagen von glimmerreichen, thonigen Sandsteinen und Thonschiefern und sind im süßen Wasser entstanden, da sie ausser Pflanzen nur Paludinen und Unionen enthalten.

An Pflanzen werden von ZEILLER beschrieben: *Selliguea* sp., *Angiopteris* ? sp., *Salvinia formosa* HEER, *Flabellaria* sp., *Poacites* sp., *Ficus Beauverieri* n. sp., *Litsaea Doumeri* LAURENT, *Phyllites* sp. (6 verschiedene sp.), Frucht einer *Monocotyle* (?).

An Thieren kommen vor: *Vivipara (Tylotoma)* cf. *Sturi* NEUM., *Unio* (?) sp.

Wahrscheinlich besteht also zwischen den Sandsteinen von Tongking und dem Sandstein von Kwang-tung unweit Canton, dessen Landpflanzenblatt (*Rhus primaeva* SCHENK) bisher ganz isolirt stand, eine unmittelbare Verbindung.

Tabelle b. s. S. 232 und 233.

c. Vergleich der tertiären Säugethiere Chinas mit den Nachbargebieten.

In der chinesischen Hipparionenfaua unterscheidet SCHLOSSER:

1. Gemeinsame Typen aller Hipparionenfauen, bestehend aus den Gattungen *Felis*, *Machairodus*, *Palhyaena*, *Hyaena*, *Mastodon*, *Aceratherium*, *Chalicotherium*, *Hipparion*, *Palaeoreas* und *Tragocerus*.

2. Nordasiatisch-europäische Typen: *Ursus*, *Lutra*, *Meles*, *Dipoides*, *Cervus*; vielleicht sind auch arktisch die hypselodonten Antilopen, *Parabosclaphus*, (ein Analogon der deutschen *Antilope Jägeri*), ferner *Pseudobos*, ein Analogon der beiden grossen *Antilope* sp. von Maragha.

3. Westasiatische Typen: Die Giraffen — die kleine Camelopardalisart und die Gattung *Alcicephalus* — und Gazellen sowie *Aceratherium Blanfordi* und die *Rhinocerotiden* mit flacher Aussenwand an den oberen Molaren — *Rhinoceros Haberveri* aus China, *Atelodus Neumayri* von Maragha.

4. Indische Typen: *Canis*, *Vulpes*, *Mastodon latidens*, *M. Pandionis*, *Equus sivalensis*; primitive, an *Palaeochoerus* und *Hyotherium* erinnernde *Suiden*, *Hippopotamus*, *Camelus*, *Camelopardalis sivalensis*, *Cervus sivalensis*, *C. simplicidens*, *Protetraceros*, *Strepsiceros*, *Parabosclaphus* — *Bosclaphus* in Indien — *Pseudobos* — *Bucapra* in Indien. Statt »indische« Typen könnte man mit demselben Recht »chinesische« Typen sagen, denn es erscheint sehr fraglich, ob bereits die Vorfahren dieser Gruppen in Indien gelebt haben. Von einem grossen Theil der eben genannten Formen wissen wir sogar mit voller Bestimmtheit, dass sie nicht aus Indien stammen, denn sie erweisen sich als die Nachkommen von Typen des europäischen Miocän, andere hingegen, vor allem die Tylopoden, können nur aus Nordamerika gekommen sein.

Die Säugethierreste aus dem indischen Tertiär, die man gewöhnlich kurzweg als Siwalikfauna bezeichnet, gehören drei, oder wenn man von der Fauna mit

Stegodon insignis absieht, zwei verschiedenen Perioden an. Die Mancharbeds von Sind entsprechen dem Unter- oder Mittelmiocän, alle übrigen Faunen hingegen dem Unterpliocän. Dagegen kommt für die Tertiärfauna Chinas eine solche Theilung nicht in Betracht.

Die Siwalikfauna und die chinesische Hipparionienfauna ist daher thatsächlich nach SCHLOSSER als ein Ganzes, d. h. als »indochinesische Hipparionienfauna« zu betrachten.

Freilich ist die Zahl der Arten, welche die chinesische Hipparionienfauna mit der indischen gemein hat, an sich sehr gering, aber dieses Verhältniss wird doch zum grossen Theil durch eine Menge vicariirender Arten ausgeglichen.

Die europäischen Bestandtheile der indochinesischen Hipparionienfauna sind:

Anthropoiden, Viverra, Lutra, Meles, Hyaenarctos, Ursus, Amphicyon, Felis, Machairodus, Hystrix, Castorinen — Dipoides — Mastodon, Dinotherium, Chalicotherium, Rhinocerotiden (Ceratohinus, Aceratherium, Teleoceras — richtiger Brachypotherium), Anchitherium und sämtliche *Suiden*; mit Ausnahme der *Dicotylinen* ist dieser Stamm altweltlich, und auch diese gehen auf die europäische Gattung *Palaeochoerus* zurück. Ferner sind europäisch *Dorcatherium* und die *Cerviden* incl. *Palaeomeryx*. Auch viele Antilopengattungen, nämlich *Palaeoreas, Tragoceras, Strepisiceros, Plesiadax, Alcelaphus, Oreas, Hippotragus, Cobus, Boselaphus* und *Paraboselaphus* wurzeln wohl in europäischen Formen, nämlich in der Antilopenfauna von Sansan.

Diesen europäischen Bestandtheilen der indochinesischen Hipparionienfauna stehen nun zahlreiche Formen gegenüber, welche augenscheinlich aus Nordamerika stammen. Es sind dies die Gattungen *Lepus, Caprolagus, Vulpes, Canis, Hipparion*, sowie die *Tylopoden — Camelus* und *Paracamelus* —; ausserdem ist der nordamerikanische Ursprung auch wahrscheinlich für die *Sivatheriinen* als Nachkommen der *Protoceratinen*, möglicher Weise auch für die *Antilopiniae* — Gazellen — und für die *Cephalophinae* und *Neotraginae* als Nachkommen von *Hypertraguliden (Hypisodus)*.

Unsicher bleibt hingegen die Herkunft der Giraffen und der Gattung *Hippopotamus*, welche in der Hipparionienfauna zum ersten Male auftreten.

In Asien folgt auf die Hipparionienfauna die weit verbreitete durch *Stegodon insignis* gekennzeichnete Thierwelt, der auch vielleicht die verschiedenen *Boviden* der Siwalikfauna angehören.

Asiatischer Abkunft ist ferner zweifellos die Gattung *Equus*, vielleicht auch *Hipparion crassum*, und das Nämliche gilt wahrscheinlich auch für die Gruppen der Edelhirsche und Rehe (*Elaphus* und *Capreolus*). Endlich könnten auch manche grossen Katzen (*Felis* und *Machairodus*) sowie *Mastodon arvernensis* eher auf asiatische als auf europäische Vorläufer zurückgehen. Dass die Umwandlung der Gattung *Stegodon* in die Gattung *Elephas* in Asien stattgefunden hat, dürfte nach SCHLOSSER wohl kaum in Zweifel gezogen werden.

Neben der Wanderung asiatischer Formen nach Europa scheint aber im jüngeren Pliocän oder zu Anfang des Pleistocän nach SCHLOSSER eine, freilich recht spärliche Wanderung europäischer Formen nach China, wenn auch nicht nach Indien erfolgt zu sein, wenigstens lassen sich die chinesischen Arten *Tapirus sinensis* und *Rhinoceros pliocidens* von europäischen Vorläufern, von *Tapirus priscus* und von *Rhinoceros megarhinus* ableiten.

Die Hipparionenfauna steht in innigster Beziehung zu der lebenden Thierwelt Afrikas. Von südeuropäisch-westasiatischen Tertiärtypen stammen die beiden zweihörnigen Nashornarten (*Atelodus* oder *Diceros*) ab, ferner die Erdferkel (*Orycteropus*), Giraffen (*Camelopardalis*), vielleicht auch *Samotherium* — wahrscheinlich der Stammvater des kürzlich im Kongostaate entdeckten *Okapi* — und endlich auch einige Antilopenarten. Ferner ist es gewiss, dass die lebenden afrikanischen Antilopen hauptsächlich von indochinesischen Pliocän-Typen abstammen, nicht aber von den auf Samos, bei Pikermi und Maragha gefundenen altpliocänen Antilopen; denn es stehen die chinesischen Gazellen den afrikanischen viel näher als der *Gazella brevicornis*; endlich finden wir in Indien und China bereits Verwandte der Kudus, Elenantilopen, Pferdeantilopen, der Wasserböcke (*Strepsiceros*, *Oreas*, *Hippotragus*, *Alcelaphus*, *Cobus*) und sogar der Ducker oder Cephalophinen.

Zu Nordamerika hat die indochinesische Hipparionenfauna mehr Beziehungen, als man bisher vermuthen konnte. Dass einmal eine Einwanderung nordamerikanischer Typen in Asien stattgefunden haben musste, kann schon deshalb keinem Zweifel unterliegen, weil nur im Tertiär von Nordamerika Tylopoden, also die Ahnen der asiatischen Kamele gelebt haben.

Die Invasion ist aber gerade in Ostasien erfolgt, weil Europa von diesen Typen entweder ganz frei geblieben ist oder sie erst etwas später erhalten hat als Indochina. Im Miocän und Unterpliocän war die immer noch bestehende nordatlantische Landbrücke durch die Masseneruptionen in Grönland, Island, den Far-Oer und dem Norden Islands gesperrt. Sonst hatte fast während der ganzen Tertiärzeit, namentlich im Oligocän ein ziemlich lebhafter Verkehr zwischen Europa und Nordamerika stattgefunden. Nordamerikanischer Abstammung sind, abgesehen von *Camelus*, die *Caniden* und die *Leporiden*, ferner die Gazellen und *Cephalophinen* als Nachkommen von *Hypertraguliden*, die *Sivatherinen* und vielleicht auch die Giraffen als Nachkommen der *Protoceratinen*. Auch *Hipparion* und *Equus* dürften wohl eher zuerst nach Asien als nach Europa gelangt sein. Ihr nordamerikanischer Ursprung kann nicht ernsthaft bezweifelt werden. Als Gegengabe erhielt Nordamerika die Bären, Ur-Elephanten, Tapire und Hirsche (*Ursus*, *Mastodon*, *Tapirus*, sowie *Cerviden*).

Die Ergebnisse seiner Studien über die chinesische Pliocänfauna fasst SCHLOSSER folgendermaassen zusammen:

A. Die altpliocäne Fauna.

Viele Arten kommen in den Ablagerungen der Steppen und der Wälder

zugleich vor, aber ihre Ueberreste sind entsprechend der einstigen Lebensweise dieser Thiere ungleich häufiger in der Waldfauna als in der Steppenfauna

Der unterpliocänen Steppenfauna gehören die meisten Reste von *Hyaena*, *Palyaena hipparionum*, *Mastodon aff. latidens* und *Camelopardalis microdon*, die Antilopen sowie die überwiegende Mehrzahl der Reste von *Hipparion*, der Waldfauna dagegen der grössere Theil aller *Suiden*, von *Protetraceros* und fast sämtliche Exemplare von *Cervavus* an. Die Ueberreste der Waldfauna wurden zweifellos in einem grossen Fluss oder in Südwasserseen abgelagert; die Cadaver der Steppenbewohner haben hingegen keinen weiteren Transport durch fliessendes Wasser erfahren, sie wurden wohl nur in Vertiefungen der Bodenoberfläche eingeschwemmt, und zwar nahe den Stellen, wo die Thiere verendet waren.

Die indochinesische Hipparionenfauna wurzelt theils in den Säugethierfaunen des europäischen Miocän, theils in jener des nordamerikanischen Tertiärs.

B. Die jungpliocäne oder Stegodon-Fauna.

An der Zusammensetzung der auf die Hipparionenfauna folgenden Stegodonfauna ist die indochinesische Hipparionenfauna jedenfalls in hervorragender Weise betheilig. Auch in Europa treffen wir im Oberpliocän Nachkommen der indochinesischen Hipparionenfauna, nämlich Paviane, Hunde, Schleichkatzen, Hyänen, Flusspferde, Flusschweine und Pferde (*Cynopithecinen*, *Caniden*, *Viverriden*, *Hyaena*, *Hippopotamus*, *Potamochoerus*, *Equus*); auch verschiedene der europäischen Cerviden und Cavicornier sind asiatischer Herkunft. Das Gleiche gilt möglicher Weise auch für die *Feliden* und *Proboscidier*. Die übrigen Formen wurzeln dagegen eher in Angehörigen der europäisch-westasiatischen Hipparionenfauna.

Von den beiden Pliocänfaunen ist die jüngere wohl über den grössten Theil Ostasiens verbreitet, aber mit Ausnahme von Java nirgends besonders artenreich, auch fehlt es noch an einer genaueren Beschreibung dieser Thiergesellschaft. Unsere Kenntnisse beschränken sich vielmehr auf gewisse Proboscidier, nämlich auf *Stegodon insignis*, *St. Clifti* und *St. bombifrons*, von denen die erste Art das Leitfossil für diese Schichten darstellt. Aus China kennt man *Stegodon insignis* aus Fokien, Sz'tshwan und Kansu; mit ihm gleichaltrig ist vielleicht *Siphneus arvicolinus* von Quetae, vielleicht auch *Pantholops hundisiensis* aus Hundes in Tibet, das von OBRUTSCHEW gefundene *Aceratherium* aus der Mongolei sowie die von LYDEKKER beschriebenen Reste von *Equus sivalensis*, *Gazella aff. subgutturosa* und *Hyaena macrostoma* (soferne diese nicht doch noch der Hipparionenfauna angehören, was entschieden wahrscheinlicher ist).

Übersicht der quartären Säugethiere nach SCHLOSSER.

Species aus China	Quartär: (I) I-tshang (T) Tshili (Y) Yünnan (Sz) Sz'tshwan (K) Kansu (H) Honan	Verwandte Formen in Indien (K) Karnul, (N) Narbada
<i>Ursus aff. japonicus</i> KOK.	+ Y.	<i>Ursus namadicus</i> N.
<i>Hyaenarctos</i> ? sp.	+ S.	
Canide von Wolfsgrösse	+ Y.	
<i>Hyaena sinensis</i> OW.	+ S. Y. I. T.	<i>Hyaena crocuta</i> K.
<i>Elephas primigenius</i> BLMB.	+ T.	
<i>Elephas namadicus</i> FALC.	+ S. ?	<i>Elephas namadicus</i> N.
<i>Rhinoceros sinensis</i> OW.	+ Y. S. I.	<i>Rhinoceros Karnuliensis</i> K.
„ (<i>Atelodus antiquitatis</i>) BLMB.	+ I. T.	
„ <i>placidens</i> KOK.	+ Y. I.	
<i>Tapirus sinensis</i> OW.	+ Y. S. I.	
<i>Chalicotherium sinense</i> OW.	+ Y. S.	
<i>Equus caballus</i> Linn. et sp.	+ T. Y.	
<i>Sus. n. sp.</i> KOK.	+ Y.	
„ <i>cf. scrofa</i> L.	+ H.	
„ <i>giganteus</i> FALC. (teste LYDEKKER) Sz'tshwan	? + S.	? <i>Sus giganteus</i> S. Pj.
<i>Cervus</i> <i>cf. Aristotelis</i> Cuv.	+ Y. I.	<i>Cervus Aristotelis</i> K. N.
„ <i>leptodus</i> KOK. Mongolei	+ Y. I.	<i>Cervus Axis</i> K.
„ <i>Mongoliae</i> GAUD.	+ T.	
<i>Antilopini</i> <i>gen. inc.</i> KOK.	+ Y.	
<i>Bos primigenius</i> BLMB.	+ T.	<i>Bos namadicus</i> N.
<i>Bison priscus</i> BOJ. Kansu (<i>Quetae</i>)	+ K. I.	
<i>Bibos</i> sp.	+ H.	<i>Bibos palaeogaurus</i> N.

Die Quartärfauna.

Das ältere Quartär wird vorwiegend in den Provinzen Sz'tshwan und Yünnan durch eine Höhlenfauna vertreten; sie besteht aus *Ursus aff. japonicus*, *Hyaenarctos*, einem Caniden von Wolfsgrösse, *Felis* sp., *Hyaena sinensis*, *Rhinoceros sinensis*, *Rhinoceros placidens*, *Tapirus sinensis*, *Chalicotherium sinense*, *Equus* sp., *Sus* sp., *Cervus orientalis*, *C. leptodus*, denen wohl *Elephas namadicus* (= ? *Elephas antiquus*) anzureihen wäre. Diese ältere Fauna entspricht vielleicht der Fauna des Narbaddathales und der Karnulhöhlen in Indien.

Zum jüngeren, vorwiegend durch Lössfunde vertretenen Quartär rechnet SCHLOSSER *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Equus*, *Bos primigenius*, *Cervus Mongoliae* und *Hyaena* aus der Provinz Tshili und *Cervus Aristotelis*, *Cervus Axis*, *Bison priscus* ? und *Rhinoceros tichorhinus* aus der Provinz Hupéi; von ihnen kommt *Bison priscus* auch in Kansu vor.

Die lebenden Säugethiere Chinas in ihrer Beziehung zur Vergangenheit.

Die Verbreitung der lebenden Thierwelt hängt von der geologischen Vorgeschichte ab. Aber umgekehrt vermag auch die Verbreitung der lebenden

Formen Licht auf etwaige ungelöste Fragen der jüngsten Vergangenheit zu werfen.

Ueber das jüngere Quartär Chinas wissen wir — abgesehen von der Verbreitung des Lösses und den immerhin vereinzelt Funden von Säugethieren — wenig, über das Altquartär und das allerjüngste Tertiär etwas mehr.

Mag man den jungtertiären Bildungen etwas höheres oder etwas geringeres Alter zuschreiben, jedenfalls ist der Gegensatz zwischen der überaus reichen unterpliocänen Säugethier-Fauna indischen Gepräges und der gegenwärtig lebenden Thierwelt sehr scharf und die Lücke der Ueberlieferung hier somit recht bedeutend. Der Forscher wird also nicht auf die geologischen Anhaltspunkte verzichten dürfen, die ihm die Untersuchung der lebenden Thierwelt gewährt.

Allerdings ist in einem uralten Culturlande wie China die wildlebende Fauna noch stärker ausgerottet und zurückgedrängt als in Europa. Wenn bei uns z. B. die letzten Ueberbleibsel der Wildrinder nur noch unter strengem Schutze in Bjelowjesch und Chillingham ausdauern, so gilt das in Nordchina sogar für die grösseren Hirsche. Der langschwänzige David-Hirsch (*Elaphurus davidianus* A. M. EDW.) wurde bekanntlich nur noch in dem kaiserlichen Wildpark bei Peking gehegt, bis bei den Boxer-Unruhen auch diese letzten Reste¹⁾ vernichtet wurden.

Auch FERD. V. RICHTHOFEN weist in seinen Reisebriefen wiederholt auf die ungemaine Dürftigkeit der einheimischen Thierwelt hin.

Immerhin sind aus älterer Zeit eine Reihe von Angaben vorhanden²⁾ und neuerdings durch Einsendungen lebender Thiere an unsere zoologischen Gärten etwas vervollständigt worden.

Der Unterschied von Nord- und Südchina hat vor allem für die lebende Thierwelt Gültigkeit.

Die natürliche von Ost nach West streichende Grenzscheide des Tsin-ling ist auch für die Verbreitung der Thierwelt viel wichtiger als alle übrigen Gebirgszüge, die vorwiegend von Süd nach Nord oder von SW nach NO streichen. In Folge dessen enthält der Norden eine nordasiatische Fauna von rein paläarktischem Gepräge, während die meridionalen Ketten von Yünnan und Sz'-tshwan ein ziemlich weites Vordringen indischer (orientalischer) Typen nach N begünstigen.

Süd-China.

Im Süden Chinas ist die überaus nahe Verwandtschaft der Säugethierfauna mit Indien in der Gegenwart ebenso ausgeprägt wie im Tertiär und Quartär.

¹⁾ Nachrichten von unbestimmter Art geben allerdings an, dass die Art noch in unzugänglichen Gebieten Nordchinas vorkommen soll. Jetzt lebt abgesehen von einem Hirsch des Berliner Zoologischen Gartens noch eine kleine Heerde im Wildpark des Duke of Bedford.

²⁾ A. MILNE EDWARDS hat vor allem die von Père DAVID gesammelten Reste beschrieben.

Abgesehen von grossen und kleinen Raubthieren (Tiger¹⁾ Leopard und *Helictis moschata* GRAY) und einer Varietät der kleinen indischen Schleichkatze (*Viverricula malaccensis pallida* GRAY)²⁾ ist besonders das Vordringen indischer Makaken, Schlankaffen, (*Sennopithecus*) und Gibbons nach Südchina erwähnenswerth. So finden sich (nach TROUESSART's Katalog) ausser dem bekannten *M. rhesus* noch: *Macacus vestitus* M. EDW. in Sz'-tshwan, *M. arctoides* J. GEOFF. a) *tibetanus* in S.-W.-China und *Macacus S. Johannis* SWINH. in S.-O.-China (Hongkong).

Auch die einzige bekannte fossile Makaken-Art *M. sivalensis* deutet auf das Jungtertiär der Siwalik-Hügel in Indien.

Eine ähnliche Verbreitung besitzen in Südchina verschiedene nähere und entferntere Verwandte der Schlankaffen, deren Vorfahren bekanntlich noch im Mittelmeergebiet zu Hause waren (*Mesopithecus Pentelici* in Attika). Hierher gehören *Sennopithecus Harlani* LESS. var. *nasuta* A. M. EDW. in Südchina, *S. (Lophopithecus) Françoisi* POUSSARGUES in S.-O.-China sowie ferner *Rhinopithecus Roxellanae* A. M. EDW. in W.-China und *Rh. Brelichi* THOM. in der Provinz Kwéitshóu.

Aus Süd- und Mittelchina südlich vom Tsinling und Kwenlun sind folgende Arten als geologisch bedeutsam zu nennen:

a) Gemeinsam mit Indien sind:

Helictis moschata GRAY, Ob. Birma, S.-China (Iltis ähnlich).

Paradoxurus (Paguma) Reevesi MATSCHIE, Pinghsiang (Maskenroller).

Macacus rhesus ANDEL, Indien, Ost-China.

Macacus lasiotis GRAY, Sz'-tshwan.

b) Nur aus Südchina sind bekannt:

Das Moschusthier von Nanking, *Hydrelaphus inermis* SWINHOE, S.-O.-China.

Cervulus Reevesi OGILBY, S.-China ist der nächste Verwandte des indonesischen

Cervulus muntjak, der in Hinterindien, Java, Sumatra und Borneo vorkommt

Crocodilus sinensis von Shanghai.

Nord-China.

Die Gleichförmigkeit der indo-chinesischen Säugethier-Fauna ist z. Th. noch im Norden des Landes in der Gegenwart nachweisbar.

Einer der bemerkenswerthen Auswanderer der indischen Fauna ist der nord-chinesische Makak, *Macacus tscheliensis* A. M. EDW., ein naher Verwandter des indischen und südchinesischen *Macacus rhesus*; *M. tscheliensis* kommt, wie der Name besagt, noch in Tshili vor und zeigt in den strengen dortigen Wintern die

¹⁾ Der allerdings nur noch in den unzugänglichsten Gebirgen vorkommt.

²⁾ Beide nach Bestimmungen von Dr. MÉNÉGAUX (Paris).

grösste Widerstandsfähigkeit gegen Kälte, die bei Affen überhaupt beobachtet worden ist.

Nordchina enthält u. a. folgende geologisch interessante ¹⁾ Arten:

Elaphurus davidianus A. M. E.

Der Typus des Edelhirsches und Wapiti ist in Centralasien und China weit verbreitet:

Cervus xanthopygus A. M. EDW. aus dem Hoanghogegebiet

Cervus Lühdorfi BOLAU der Mandchurei finden sich im chinesischen Reich und ihnen schliessen sich an

C. bactrianus LYDKK. Ost-Turkestan

C. Wachei NOACK, Tianshan

C. songaricus SEVERTZOW von Kuldsha (Balkasch-See).

Ein naher Verwandter des japanischen Sika-Hirsches ist:

C. (Pseudaxis) mantschuricus SWINH.

Derselben Gruppe gehört an:

C. (Pseudaxis) Dybowskyi TATCZAN. (der ebenfalls in dem Amur-Gebiet heimisch ist).

Die Raubthiere umfassen u. a. ostasiatische Formen wie:

Nyctereutes procyonoides GRAY (N.-O.-Asien einschliesslich Japan)

und palaearktische Typen von allgemeiner Verbreitung, so den

Wolf (*C. lupus*) z. B. von Tshili im Berliner zoologischen Garten.

Eine ganz anders geartete Säugethierwelt enthält Centralasien; manche Gattungen der indischen wie solche der palaearktischen Thierwelt sind hier meist durch eigenthümliche Species vertreten. Weniger häufig sind Formen wie der Yack und das wilde Kamel, die weder im Norden noch im Süden lebende Verwandte besitzen. Als typische Vertreter sind u. a. hervor zu heben:

Der Tiger,

der Bambusbär, *Ailuropus melanoleucus* in Ost-Tibet und im westlichen Sz'-tshwan,

der Schneepanther, *Felis uncia* SCHREB.,

der Kragenbär, *Ursus tibetanus* CUV.,

der Alpenwolf, *Cuon alpinus* PALL. (ein Verwandter des indischen *C. dookhensis*),

Felis (Lynx) isabellinus BLYTH.,

Camelus bactrianus wild nur noch in Tibet,

Poephagus grunniens,

Equus Przewalskii.

Ferner

die Kropfgazelle,

¹⁾ Eine auch nur annähernde Vollständigkeit in thiergeographischer Hinsicht ist in den folgenden, nur die Beziehungen zu der geologischen Vergangenheit erörternden Zeilen nicht beabsichtigt.

der Wildesel (*Asinus kiang*) und das Moschusthier.

Die geologisch-geographische Bedeutung der Thierwelt Chinas.

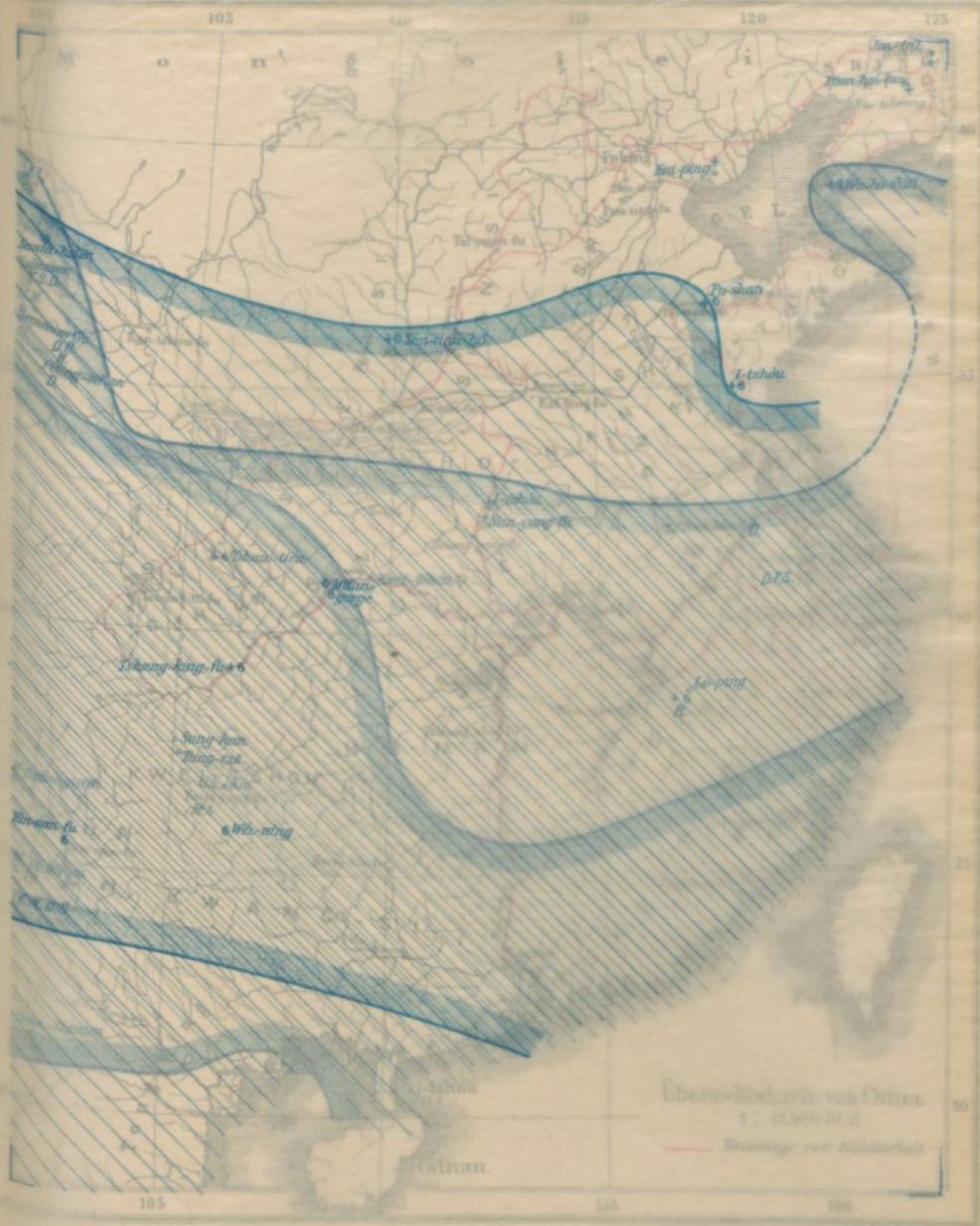
Die Entwicklung der Thierwelt Chinas zeigt — nach der gewaltigen Lücke des älteren und mittleren Tertiär ein durchaus einheitliches Bild: Im ganzen Pliocaen und im älteren Quartär hängt die Entwicklung der chinesischen Thierwelt so untrennbar mit der indischen zusammen, dass man von einer indochinesischen Fauna sprechen muss. In der Kälteperiode des Quartär erfolgt von Norden her eine Einwanderung der in Ost-Sibirien in der Gegend des Kältepolos entstandenen arktischen Fauna, von der bezeichnende Vertreter — das Urwisent und das wollhaarige Nashorn — sogar bis I-tshang am Yangtze-kiang vordringen. In der Gegenwart scheint das Land zwischen dem Yangtze und dem Tsinlingshan faunistisch mehr dem Süden zuzuneigen.

All diese Bewegungen der Thierwelt vor, während und nach der Eiszeit setzen eine Vertheilung von Ebene, Gebirge und Meer voraus, die in China selbst in allen wesentlichen Grundzügen der heutigen entspricht.

Der wichtigste Unterschied dürfte in der Abtrennung der japanischen Inseln zu suchen sein, die — entsprechend dem Vorkommen zahlreicher gemeinsamer Arten auf dem Archipel und dem Festlande — im älteren, vielleicht z. Th. erst im mittleren Quartär erfolgt sein dürfte.

Aber auf dem Festlande selbst sind die lediglich durch die klimatischen Verschiebungen bedingten Wanderungen der Thierwelt nur in einem Lande möglich, dessen Gebirge und Ebenen die gleiche Vertheilung wie in der Gegenwart besaßen.

Mit dieser auf exacten paleontologischen und zoologischen Beobachtungen beruhenden Feststellung verschwinden alle Hypothesen, welche mit gewaltigen tektonischen Bewegungen in der allerjüngsten geologischen Vergangenheit rechnen.



Übersichtskarte von China.
 1 : 1:250,000

— Grenze von Kohlenfeldern

Quelle: nach dem Bericht des Herrn Ernst Schuchert.

Unter Carbon

- 6 marine Festsetzungen
- 66 marine Schichten im Wechsel zu Steinkohlen

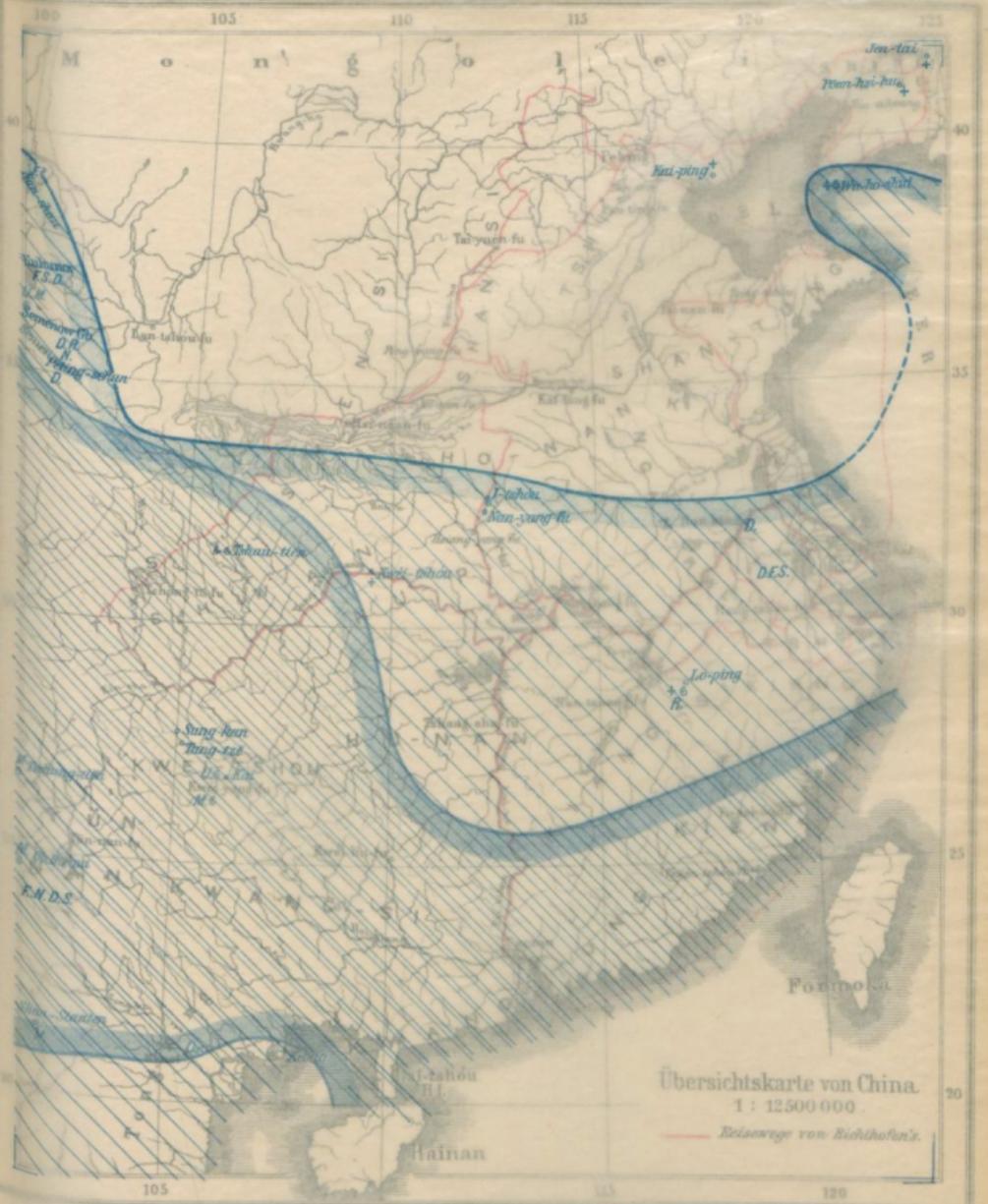
Dyas

- + Kohlen
- +6 Kohlen wechselnd mit marinen Schichten
- D Dabolin, F Fuchilin, N Niu-Schmagerin

Trias

- + Kohlen
- 6 marine T

6 ober
 Mittel



Übersichtskarte von China.
1 : 12.500 000

— Reise von Richthofen's.

Lith. u. Druck v. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen) Berlin.

Dyas

- + Kohlen
- + Kohlen wechselnd mit marinen Schichten
- D. Doludina, F. Fusulina, M. Noe Schimperina.

Trias

- + Kohlen
- + marine T.
- + ober M. mittel



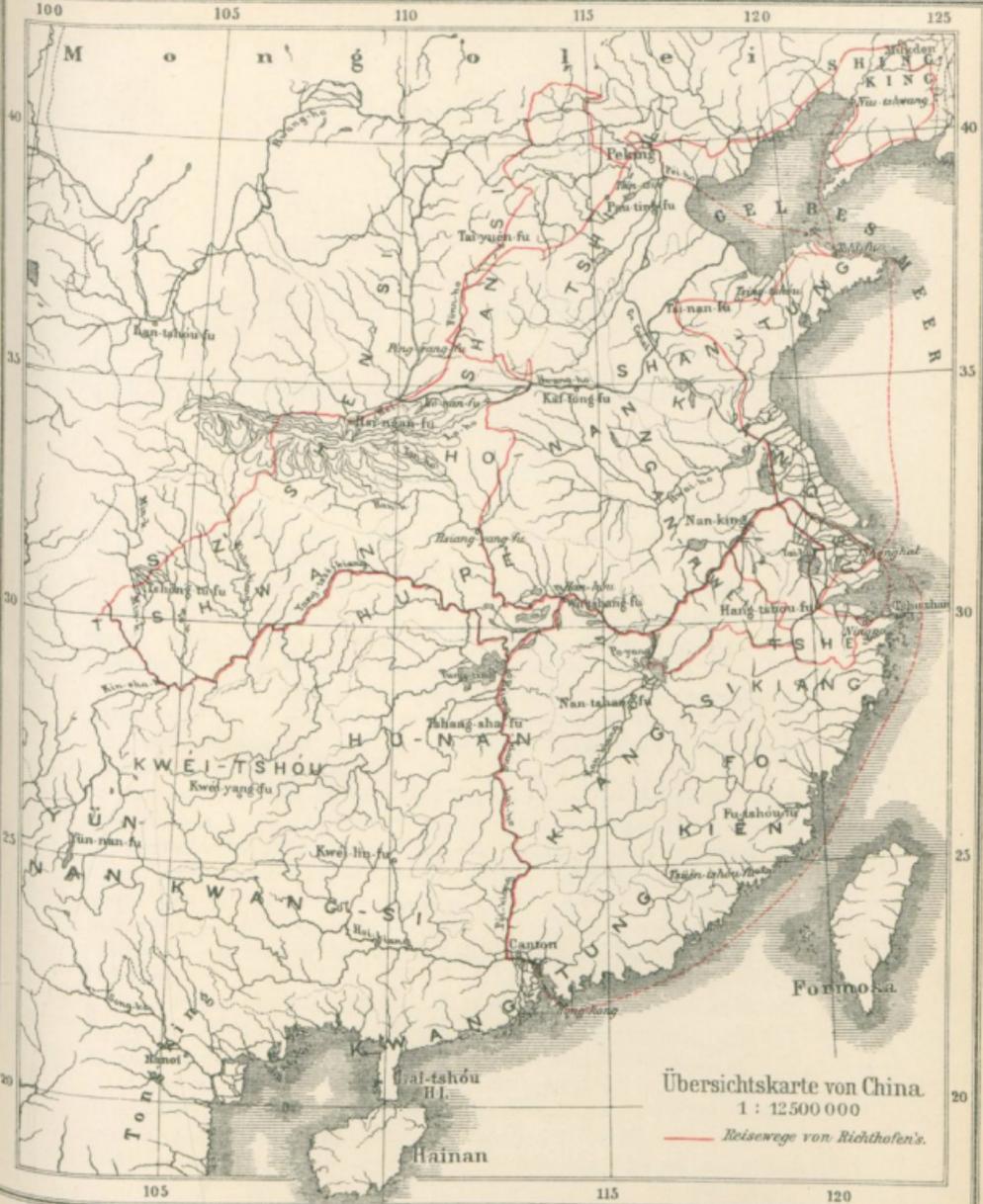
Übersichtskarte von China.
1 : 12 500 000

— Reisewege von Richthofen's.

Lith. u. Druck v. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen) Berlin.

Trias

- + Kohlen
- marne T. { 0. ober
- { 1. mittel



Übersichtskarte von China.
1 : 12500 000

— Reisewege von Richthofen's.

ZUSAMMENFASSUNG.

KURZE UEBERSICHT DER GESCHICHTE DER MEERE UND GEBIRGE IN CHINA.

A. Geschichte der Meere.

Die geologische Entwicklung Chinas umschliesst von dem Cambrium bis zur Gegenwart drei grosse Hauptabschnitte, deren jeder einer besonderen Begrenzung von Land und Meer entspricht.

I. Die Area ununterbrochener Meeresbedeckung gehört dem Cambrium sowie dem Untersilur an und reicht nur in Südchina bis zum Devon. In den angeblich cambrischen Schichten finden sich am Yangtze gekritzte Geschiebe als Anzeichen einer Kälteperiode mit driftenden Eisbergen.

II. Die Aera wechselnder Meeresbedeckung und mannigfacher Gebirgsfaltungen setzt in Nordchina schon am Ende des Silur, in der Mitte und im Süden erst mit dem Obercarbon ein und dauert überall bis an das Ende der Triasperiode.

III. Wahrscheinlich am Ende der Trias (d. h. in der rhaetischen Stufe), sicher mit dem Eintritt der Juraperiode beginnt für das eigentliche China die Aera der Festlandswerdung, die bis zur Gegenwart anhält. Im Jura ist bereits das eigentliche China landfest und in diese Zeit fällt der Beginn der grossen Zerrungsbrüche. Nur auf der pacifischen Aussenseite des Landes, d. h. im Bereich des chinesischen und japanischen Meeres und der vorgelagerten Inselbögen erfolgen grundlegende Aenderungen von Festland und Meer noch während der Tertiär- und Quartärzeit.

Die Durcharbeitung der RICHTHOFEN'schen Sammlungen, ihr Vergleich mit den Funden LÓCZY's und anderer Forscher ermöglicht eine einigermaassen vollständige Uebersicht der Geschichte der Meere und Gebirge in China.

I. Das im Wesentlichen die sinische Formation umfassende Cambrium und das Silur entspricht einer Meeresbedeckung im eigentlichen China und in Centralasien. Untercambrische Trilobiten (*Olenellus*) sind nur aus dem angrenzenden Tongking, mittel- und obercambrische Trilobitenfaunen aus Shantung, Liautung und Korea

beschrieben worden. Ihre Entwicklung weist auf das pacifische Weltmeer und das westliche Amerika hin. In Shantung und Liautung wie im Yangtze-Gebiet sind mächtige flach lagernde, vornehmlich dem oberen Untersilur angehörende Kalke weit verbreitet. Die neueren Funde, so einige von japanischen Reisenden mitgebrachte Stücke von der Grenze der Provinzen Sz'-tshwan und Hupéi lehren uns auch den vollständigen lückenlosen Uebergang zwischen Ober- und Untersilur kennen. Das marine Obersilur ist in Korallen- und Grapholithenfacies nur aus Mittel- und Südchina bekannt. Zu dem obersten kalkigen Untersilur gehören die als Ornament-Marmor verschliffenen Pagoda-Stones mit dem riesigen *Orthoceras chinense*, mit Gastropoden (*Eccylopterus* und *Raphistoma*) sowie einigen Nautileen, die wir in kaum oder gar nicht veränderten Arten (*Discoceras eurasiaticum*) in den norddeutschen Geschieben wiederfinden. Auch die Schnecke *Maclurea neritoides* verbreitet sich von China bis Esthland und Norwegen. Ebenso ist am Yangtze-Kiang über dem durch *Orthoceras* und eingerollte Nautileen bezeichneten Untersilur *Pentamerus borealis*, das Leitfossil der untersten esthnischen Zone des Obersilur, aufgefunden worden.

Der allgemeinen Meeresbedeckung des Untersilur folgt im Obersilur ein Rückzug des Oceans aus Nordchina. Während im eigentlichen China das Untersilur durch kalkige, küstenferne Ablagerungen vertreten wird, deuten in Indochina (Tongking) die schiefrigen Untersilurschichten auf die Nähe eines Festlandes hin.

IIa. Unterdevon ist nirgends im eigentlichen China oder im südlichen Centralasien, älteres Mitteldevon dagegen in Hocharmenien, Tongking und Ober-Birma nachgewiesen worden. Es liegt bei der sonst lückenlosen Ueberlieferung palaeozoischer Schichten nahe, die erste Faltung und Aufstauung¹⁾ des gewaltigen Gebirgszuges Kwenlun-Tsinlingshan in die ältere devonische Zeit zu verlegen. Hierauf deutet vor allem die Thatsache hin, dass für die nach dem Kwenlun genannte mitteldevonische Transgression diese Gebirgsachse die Nordgrenze darstellt. Dagegen ist die Faltung des Altai und der sogenannten nördlichen Altiden wesentlich jünger, d. h. dyadisch.

Das Unterdevon entspricht im Süden des Landes einer Festlandsperiode. Nur in Tongking²⁾ (und Ober-Birma) ist auch noch die Unterstufe des Mitteldevon durch marine, an die rheinischen Schiefer und Kalke erinnernde Flachseeabätze vertreten; das Unterdevon entspricht jedoch auch hier einer Lücke der Meeresbedeckung.

Mittel- und Oberdevon sind in ganz Südchina, Indochina, Ober-Birma und Centralasien durch eine Meeresbedeckung gekennzeichnet. Der Beginn der Kwenlun-Transgression entspricht dem unteren Mitteldevon, dessen Calceola-Fauna aus den

¹⁾ Mit oder ohne vollständige Trockenlegung.

²⁾ Die Schiefer mit *Spir. tonkinensis* MANSUY werden von den französischen Aufnahmegologen noch dem Obersilur zugewiesen, bilden aber nach ihrer Fauna ein zweifelloses Aequivalent der unteren rheinischen Mitteldevon-Stufe (Stufe der *Calceola sandalina* und *Spir. speciosus*).

nordpersischen Ketten und den Shanstaaten in Ober-Birma (durch COWPER REED) bekannt ist, während im Kwenlun selbst die Meeresbedeckung durch Transgressions-Conglomerate gekennzeichnet wird.

IIb. Das reich bevölkerte oberdevonische Meer Südchinas bestand hier bis in das ältere Carbon; rein marine Kalke des älteren Carbon sind vor Allem am mittleren Yangtze-kiang bekannt, wo Korallenkalke die steilen Uferwände bilden (Mitan-Klamm). Dagegen macht sich im Bereiche des Kwenlun-Systems eine bemerkenswerthe Verschiebung des Meeres geltend. Untercarbonische Schichten sind im südlichen Tiën-shan (Koktan), am Nordabhang des Kwenlun, in Shansi (San-tiau-hö) und in der Mongolei am Bardun-Fluss bekannt, während das Devon auf den Süden des Kwenlun-Systems beschränkt ist. In den Shantung-Kohlenfeldern, im südlichen Sz'-tshwan und in Shansi beobachten wir einen Wechsel von Landpflanzenschichten und Meereskalken des älteren Carbon, die das Untersilur überlagern.

IIc. Im Obercarbon wird das weite Gebiet von Shansi und Shensi, ferner Shantung und wahrscheinlich der ganze Südosten des eigentlichen China landfest.¹⁾ Die Grenze von Land und Meer verläuft derart, dass der Osten Chinas mit dem nordasiatischen Continente verbunden ist. Alle aus dem SO beschriebenen marinen Reste gehören dagegen dem folgenden Weltalter, d. h. der Dyas an. Dieses obercarbonische Land erstreckte sich von Osten und Süden bis zum Tsinling- und Nan-shan, an deren Nordabhang der die ältere Küste bezeichnende Wechsel von Kohlen und marinen Kalken bei Teng-tjan-tsching durch LÓCZY'S Scharfblick entdeckt wurde. Eine nord-südliche Festlandsgrenze läuft ungefähr den meridionalen südchinesischen Ketten parallel; denn auch bei Eul-kai in Süd-Yünnan ist die Fauna des *Sp. mosquensis* bekannt geworden. Sowohl im Bereich des Tsinling wie in den südchinesischen Ketten entspricht also das Obercarbon einer Faltungsperiode.

IId. Zum letzten Male verschiebt sich die Vertheilung von Festland und Meer während der Dyas und auch jetzt ist es wieder die Achse des Kwenlun, des Altyn-tagh und Nan-shan, welche die Hauptgrenze von Festland und Meer darstellt. Nördlich dieser Gebirge ist nur die continentale Dyas bekannt. All die zahlreichen Fossilfundorte von den Klippen in West-Tibet bis Yünnan, Sz'-tshwan, Nan-king und Lo-ping am Poyang-See entsprechen der Ausdehnung der wechselnden Meeresbedeckung der Dyas. Ihre Absätze enthalten eine Thierwelt, deren reichste Vertreter die Kalke des Pandschab im Indus-Gebiet darstellen. Hier, im Himalaya und in den tibetanischen Klippen herrschen rein marine Ablagerungen, ostwärts nimmt in steigendem Maasse der Wechsel von Kohlen- und Meeresschichten zu. Auch steht der Reichthum der dyadischen Kohlenflöze in Südchina und vor allem in Shansi (und Shensi) nicht zurück gegen

¹⁾ Die Kohlen in Kwangtung sind im Atlas vorläufig als Carbon gezeichnet worden und wurden auch von F. VON RICHTHOFEN dafür gehalten. Die Verbreitung der Kohle entspricht dem eigentlichen Festlande.

die enorme Menge fossiler Brennstoffe, welche das eigentliche Carbon im Norden von Amerika und Europa umschliesst.

Gross ist die geographische Verbreitung der Meeres-Fauna des jüngsten Palaeozoicums; der Kohlschiefer von Lo-ping unweit vom Poyang-See umschliesst die zum Theil zwerghaften Ausläufer des grossen Brachiopoden, Nautilen und Zweischaler des Pandschab. An anderen Fundorten der Provinzen Kwéitshóu, Hupéi und Hönan fand ich sogar die vor Jahren von mir am Araxes in Hocharmenien gesammelten Meeresthiere wieder; an weiteren Fundorten in Hunan, (Whang-i-kang), Hupéi und Sz'-tshwan, (Tapashan) wiegen bereits die Zweischaler unbedingt vor. Diese Zweischalerschichten wechseln ebenfalls mit Kohlenflözen ab; in Hunan entspricht das ausgedehnte Anthracitfeld wohl noch der Oberdyas. Von Süd-Yünnan reichen Meeresablagerungen der mittleren und jüngeren Dyas hinüber nach Tongking, Birma sowie weiter nach Sumatra und Timor; auch von den Sunda-Inseln sind zum Theil schon seit längerer Zeit reiche Dyas-Faunen von rein marinem Charakter bekannt.

IV. Auch die in Tibet und China dürftig vertretenen Meeresablagerungen der Trias-Zeit reichen nach Norden nicht über die Achse des Kwenlun und Tsin-ling hinaus¹⁾. Untertrias nebst Muschelkalk im Semionow-Gebirge, in Süd-Yünnan und einem bisher vereinzelt Fundorte Kai-tshóu oder Kai in der Provinz Kwéitshóu, das sind die einzigen Reste, welche der Verwitterung und Abtragung während der nun folgenden wohl schon in der Obertrias beginnenden Continentalperioden entgangen sind. Reichere Vorkommen von mariner Unter-, Mittel- und Obertrias sind vor allem aus dem benachbarten Tongking bekannt. Viel weiter westlich liegt der nordsüdliche Meeresarm, auf dessen Verbreitung die nahe Verwandtschaft von Ceratiten der Subrobustus-Gruppe im Himalaya und Nordsibirien hinweist. Die jüngeren Kohlenbildungen, welche schon im Rhaet begannen und im Jura fortsetzen, haben vor Allem im Süden Chinas gewisse Bedeutung.

Als wesentlichster Charakter der palaeozoischen Vorgeschichte tritt die beherrschende Rolle des Kwenlun, des Rückgrats von Central- und Ostasien hervor — mag man die Verbreitung der palaeozoischen Meere und Landmassen oder der Gebirgsfaltungen oder den Reichtum der Kohlenflöze betonen, die wie überall so auch in China vornehmlich die Küstensäume der alten Continente bedeckten. Das System des Kwenlun bestimmt die Entwicklung Central- und Ostasiens während der Perioden der grossen Meeresumsetzungen, d. h. vom Silur bis zur Trias. Die geologische Bedeutung des sogenannten alten Scheitels des Angara-Landes und die der Altaiden wird von dem Kwenlun, dem Rückgrat Asiens, in Schatten gestellt.

¹⁾ Die Wushan-Schichten am Yangtze und die entsprechenden unteren Beckenschichten am N- und W-Rand des Rothen Beckens sind gleichfalls als Trias aufzufassen (cf. Bd. III, Cap. III) ausserdem begegnen wir einer stratigraphisch nicht sicher abgegrenzten Trias (= Permo-Trias) westlich vom Tibetischen Bruchrand, in W-Sz'-tshwan und Nord-Yünnan.

Wesentlich jünger als das Kwenlun-System sind die von Nord nach Süd streichenden indo-chinesischen Ketten (die sogenannten südlichen Altaiden von E. SUSS). Sie wurden zwar zuerst am Ende des Carbon emporgefaltet, aber noch stärker durch posttriadische Brüche dislocirt; sie bilden im Süden das beherrschende Moment des Gebirgsbau und setzen über die keiner natürlichen Scheide entsprechende Landesgrenze nach Oberbirma und Tongking fort.

Mit dem Jura oder genauer schon mit dem Rhaet beginnt im eigentlichen China die dauernde Festlandsperiode; nur in den südlich angrenzenden Gebieten, in Tongking (nach Beobachtungen von MANSUY) und Annam (nach COUNILLON) begegnen wir localen Vorstößen des mittel- oder unterliassischen Meeres, das damals ganz Indonesien bedeckte.

Die Festlandsbildung der Jura-Zeit wird im eigentlichen China durch den Absatz limnischer Kohlenflöze gekennzeichnet — wie zuerst durch F. v. RICHTHOFEN und später durch Beobachtungen verschiedener Forscher festgestellt ist.

Als neu ist dagegen die Beobachtung hervorzuheben, dass bei Yün-yang-hsiën¹⁾ in Sz'-tshwan die Schieferthone und thonigen Sandsteine in der Umgebung der Kohlenflöze Unionen und Cyrenen aus der nächsten Verwandtschaft der westdeutschen Wealdenfauna enthalten. Es kann somit kaum einem Zweifel unterliegen, dass sich die Bildung der Wealdenkohle und auch der petrographisch übereinstimmenden Thone und Sandsteine im fernen Osten wiederholt.

Mittlere und obere Kreide, Alt- und Mitteltertiär entsprechen im eigentlichen China einer vollständigen Lücke der geologischen Ueberlieferung, die vor allem im Mitteltertiär durch Gebirgsbewegungen (s. u.) ausgefüllt ist. Die Verbreitung der altpliocänen und jüngeren Säugethierfauna von Indien bis nach Südchina²⁾ deutet auf eine geographische Gestaltung der Gebirgsketten und Ebenen hin, welche mit den heutigen viele Aehnlichkeit besitzt. Die Art der Erhaltung der Thierreste und der Zusammensetzung der Säugethierwelt lässt sowohl den Rückschluss auf weite Steppen wie auf Wald- und Seenbildung der Pliocänzeit zu.

Aus den südlichsten Theilen des Reiches, aus Kwangtung und besonders aus Süd-Yünnan liegen neuerdings Beobachtungen über das Vorhandensein jungtertiärer Lignite und Braunkohlen vor, die den aus der Beobachtung der Säugethiere abgeleiteten Rückschluss auf continentale Seenbildungen bestätigen.

B. Skizze des Gebirgsbaus China's.

Die vier Perioden der Gebirgsfaltung stehen in engstem Zusammenhang mit den Aenderungen der Grenzen von Land und Meer sowie der Entstehung der Kohlen.

¹⁾ Vergl. Bd. III, S. 95, Fig. 16, Schicht 2.

²⁾ Siehe vorangehendes Capitel.

I. Dem praecambrischen Faltungsvorgang folgt die Transgression der cambrischen (= sinischen), am Yangtze fast ungestört lagernden Schichten und überhaupt die Meeresbedeckung der alpaläozoischen Perioden.

IIa. Die Fortdauer der Meeresbedeckung in Südchina und das wahrscheinlich vorübergehend im Unterdevon, sicher im Carbon, erfolgende Auftauchen des nördlichen eigentlichen China entspricht der ersten Faltung in der ost-westlichen Richtung des Kwenlun und Tsingling-shan; an der untercarbonischen Küste erfolgt in Shantung und in Süd-Sz'tshwan die Bildung ziemlich ausgedehnter autochthoner Kohlenlager.

IIb. Nach dem Carbon oder in dem obersten Carbon erfolgt die erste Faltung der indochinesischen Ketten.

IIc. Dem Schluss des Palaeozoicums entspricht ferner eine erneute Faltung des Tsinling-shan —, die Bildung der gewaltigen Anthracitlager von Shansi sowie der untergeordneteren Kohlenbecken von Tshili (Kaiping) und der Mandschurei (Pönn-hsi-hu, Yen-tai u. a.). Gleichzeitig wechselt im ganzen des Landes Meeresbedeckung mit dem Absatz paralischer, d. h. weniger bedeutsamer Kohlenflöze (so bei Nanking, in Kwangsi, in Kiangsu, Lo-ping, Tsede in Yünnan, in Hupéi, Sz'tshwan und anderen Provinzen). Die Meeresbedeckung reicht aus Innerasien über Südchina bis zu den Sunda-Inseln und dem pacifischen Weltmeer.

IIIa. Triadische Kohlen werden (mit der Flora indischer Gondwanaschichten) in Nord-Yünnan, sowie in Hupéi (Rhaet bei der Stadt Kwei-tshóu¹⁾) und der Mongolei abgelagert. Zwischen diesen Festlandsbildungen öffnet sich — wie in der Dyas — das Grosse Mittelmeer in südlicher Richtung.

IIIb. Am Schluss der Trias wird nach der vorangegangenen Hauptgebirgsbildung der indochinesischen Ketten²⁾ das ganze eigentliche China landfest. Das Grosse Mittelmeer der Jura- und Kreidezeit steht in der Gegend des Golfes von Bengalen mit dem pacifischen Welt-Ocean in Verbindung.

IIIc. Auf dem z. Th. durch die triadische Faltung neu entstandenen und daher fruchtbaren Festland erfolgt die Bildung mittel-jurassischer Kohlenlager in rein kontinentalen Senken und setzt sich im rothen Becken von Sz'tshwan bis an die Grenze der Kreideperiode fort. Hiermit schliesst die im Untercarbon beginnende Serie der Steinkohlenbildungen im eigentlichen China.

Versucht man auf Grund der Schilderung F. v. RICHTHOFEN's (Bd. III Cap. III) die Entwicklung von SW.-China übersichtlich darzustellen, so ergäbe sich etwa folgende Uebersicht:

¹⁾ Die Stadt Kwei-tshóu liegt in Hupéi, die Stadt Kwei-tshóu-fu liegt weiter oberhalb schon in Sz'tshwan; aus ihrem Bezirk stammt der Wealden.

²⁾ Die indochinesische Faltung ist praetriadisch, da die Trias bereits über ein Rumpfgebirge transgredirt.

Nördliches Sz'-tshwan

- 3) Senkung der Rumpffläche nach Süden.
- 2) Unbedeutendere spätdyadische Faltung.

Transgression des Dyasmeeres (=Tibetische Transgression¹).

- 1) Bedeutende Faltung während der Carbonzeit.

Westliches Sz'-tshwan

- 3) Lange nach der Trias (d. h. in der Kreidezeit) und durch lange Perioden des Tertiärs bis in die Gegenwart fortsetzend erfolgt die Ausbildung der osttibetischen Bruchstaffel.
- 2) Kleinere posttriadische Faltung und Meeresrückzug.

Triadische Transgression.

- 1) Bedeutende jungpalaeozoische (vielleicht carbonische) Faltung.

Im Gebirgslande von Tshau-tien (N.-Sz'-tshwan) sind die letzten Gebirgsbewegungen mit ihrer nach SSO gerichteten Faltung und der dadurch bedingten Schuppenstructur der Zeit des oberen Zechsteins zuzurechnen: Denn in dem Tapashan-Profil bei Tshau-tien besitzen die jüngsten das Kohlenflöz einschliessenden marinen Schiefer E¹) das Alter des unteren Zechsteins (nicht Kohlenkalks nach E. KAYSER IV, S. 103—105). Die ältesten ungestört lagernden, über das Palaeozoicum transgredirenden Kalke des Rothen Beckens werden als triadisch angenommen (v. RICHTHOFEN III). Also gehört diese zweite (schwächere) Faltungsperiode der oberen Dyas an, während die (hauptsächliche) erste Gebirgsfaltung¹) dem Absatz der grossen Kalktafel²) vorangeht. Weiter folgt:

2. Die Einebnung des Tsinling-shan und Bildung der Rumpffläche, auf der die Ablagerung der untertriadischen Wushan-Schichten vor sich geht.
3. Ablagerungen der Rothen Becken-Bildungen (Kwéi-Schichten und rothe Sandsteine) und die Deformation des Untergrundes.
4. Endlich folgen die Verticalverschiebungen der Mitán-Linie und des Kikiang-Bruches (Bd. III, p. 122).

Die erste der meridional gerichteten Verticalbewegungen, welche zur Ausbildung der Landstaffeln führt, hatte zur Zeit des Absatzes der Rhaet—Lias-Schichten bereits begonnen.

Jede Staffel liegt im W tief und zeigt eine erhobene Randschwelle im Osten.

¹) Mit *Solenomya biarmica*, *Spirifer (Reticularia) Waageni* (= *Sf. lineatus* KAYS.), *Aviculopecten Coxanus* var. und *Spirifer (MART.) planoconvexus* Shum (= *Athyris* sp. bei KAYSER).

²) = Palaeodyas.

IVa. Die Bildung der Zerrungs- und Senkungsbrüche im eigentlichen China dürfte im Wesentlichen der mittleren Tertiärzeit angehören; die ungestörte Verbreitung der altpliocänen Säugethiere Indiens bis nach Nordchina deutet darauf hin, dass schon vor dem Unterpliocänen die heutige Vertheilung von Festland und Gebirge bestand. Nur im südostchinesischen Bergland dauern (nach F. v. RICHTHOFEN) tektonische Bewegungen durch die ganze Tertiär- und Quartärzeit bis in die Gegenwart. Ebenso reicht die Bildung einzelner Landstaffelbrüche, soweit sie orographisch scharf ausgeprägt sind, bis in die jüngste Vergangenheit fort.

IVb. Zerrungsbrüche von einschneidender d. h. die Vertheilung von Land und Meer beeinflussender Bedeutung sind für das jüngere Tertiär und Quartär auf die ostasiatischen Inselbögen (Japan) und auf die Rückmeere beschränkt.

Das überaus mannigfache Bild des chinesischen Gebirgsbaus zeigt zwei¹⁾ grosse Haupttypen:

A. Die ostasiatischen Zerrungsgebirge mit den eingeschlossenen und anlagernden uralten Rumpfschollen (Ordos, Südost-China) und den vorgelagerten jüngeren Inselbögen. Der nördliche Theil der uralten sinischen Scholle bildet die flache Tafel des Ordos; hier werden gefaltete archaische Felsarten von ungefaltetem Cambrium und oberem carbonischen Sandstein überlagert.²⁾ Die Faltung ist also schon lange vor der Entstehung der sogenannten Altaiden zum Abschluss gelangt und die späteren tektonischen Bewegungen werden nur durch die Brüche ausgelöst. Rund um die Ordos-Scholle ziehen in der Gobi und im Alashan die Faltenzonen der Altaiden ebenso herum wie das Erzgebirge und die Sudeten die uralte böhmische Masse umschlingen.

B. Das Kwenlun-System bis zum Funiu-shan, dem östlichen Ausläufer des Tsinling-shan, bildet ein Glied der centralasiatischen Stauungsgebirge; derselben Entwicklungsform gehören die südlichen Gebirgszüge an, die in vollkommen nord-südlicher Umbiegung bis Hinterindien reichen. Diese jüngeren südchinesisch-birmanischen Ketten bilden die SO-Grenze des chinesischen Reiches.

C. Zusammenhang zwischen Faltungsperioden und Erdgeschichte.

1. Palaeozoicum.

Die folgenden Darlegungen bezwecken vor allem den Zusammenhang zwischen den Faltungsperioden und der Geschichte der alten Meere klar zu legen.³⁾ Hieraus ergibt sich u. a. ohne weiteres eine Beantwortung

¹⁾ Sofern man die uralten Rumpfschollen den Zerrungsgebirgen angliedert, und die südchinesischen Ketten in nähere Beziehung zu dem Kwenlun setzt.

²⁾ Die Ordos-Scholle ist (nach TAFEL) eingesunken und zeigt aufgebogene Ränder, deren Pressung im Westen am deutlichsten ist.

³⁾ Kürzere geographisch-tektonische Uebersichten der Grundlinien des Gebirgsbaus Ostasiens hat F. v. RICHTHOFEN selbst in seinen berühmten Akademieschriften gegeben.

der Frage, ob der eigentliche Kwenlun und die chinesisch-birmanischen Ketten noch den »Altaiden« d. h. dem System des Altai zuzurechnen seien oder nicht.

Einschneidende, tiefe Gegensätze von N und S enthält die geologische Ueberlieferung des Altai und der südlichen Gebirge vor allem in den Perioden des Carbon, des Dyas und der Trias. Gleichzeitig mit der Bildung der Dyaskohlen von Kusnetzki dehnte sich von Nordpersien und dem Pandschab bis Südchina ein gewaltiges Mittelmeer aus, dessen marine Tierreste uns durch zahlreiche neue Beobachtungen bekannt geworden sind.

Im eigentlichen Altai dauert die Festlandsperiode dagegen auch in der Triaszeit an.

Im Kwenlun-System (d. h. im Semionow-Gebirge) ebenso in den südlichen indochinesischen Ketten ist noch marine Trias über den Dyasschichten nachgewiesen, sodass auch die Entwicklung und Vorgeschichte der »südlichen Altaiden« von der des eigentlichen Altai durchaus abweicht.

Es setzt die marine Trias in der Längsrichtung des Kwenlun noch weit nach W fort d. h. wir kennen marine Untertrias zuerst aus dem Semionow-Gebirge, dann aus den Darwas-Ketten und endlich aus Hocharmenien (Djulfa).

Die Geschichte der Meere, die Richtung und Entwicklung der Faltungszonen ist somit in dem eigentlichen nördlichen Altai einerseits und den sog. südlichen »Altaiden« andererseits verschieden.

Der Altai ist ferner durch die Ausdehnung des Unterdevon-Meeres gekennzeichnet, das im Süden gänzlich fehlte. Hier d. h. in Südchina folgte auf eine unterdevonische Festlandsperiode die weithin verfolgbare mitteldevonische Transgression, im Norden dauert die Meeresbedeckung ohne Unterbrechung an.

Auch während der Ausdehnung des untercarbonischen Mittelmeeres ist die geologische Ueberlieferung im Altai und Kwenlun-System verschieden: Im N Meeresbedeckung, im Kwenlun Festlandsperiode, in dem Albus-Ketten und weiter in Hocharmenien Ocean. Das Obercarbon bringt dem eigentlichen Altai Faltung und Trockenlegung; darauf folgt die Bildung des rein limnisch entwickelten dyadischen Kohlenbeckens von Kusnetzki.

Die obercarbonische Entwicklung dem Kwenlun-Systems zeigt dagegen vielfachen Wechsel. Die im Norden des östlichen und mittleren Kwenlun anstehenden Obercarbon-Schichten lagern horizontal und transgredierend über dem alpalaeozoischen Kettengebirge oder greifen buchtenartig in dasselbe ein. Die Faltung erfolgt also vor dem Obercarbon d. h. im Untercarbon oder noch früher.¹⁾ Marine Schichten, die jünger sind als das Obercarbon, fehlen.

In dem westlichen Kwenlun (d. h. in der russischen Kette und dem Altyn-tagh am Flusse Gussas) ist dagegen auch das Obercarbon gefaltet und wird

¹⁾ Es sei daran erinnert, dass ich die Mosquensisstufe zum Obercarbon rechne; das oberste Carbon (die Schwagerinenstufe) fehlt gänzlich; die früher so bezeichneten Schichten gehören zur Dyas.

discordant von der marinen Palaeodyas überlagert. BOGDANOWITSCH bezeichnete diese Meeresbedeckung als tibetische Transgression.

Die gleiche Erscheinung konnte ich in Hocharmenien bei Djulfa nachweisen und für die ostarischen Ketten bis Asterabad wahrscheinlich machen. Auch hier lagert die wenig gestörte marine Dyas über der gefalteten älteren Schichtenfolge, die wahrscheinlich noch das Obercarbon (mit *Schwagerina*), jedenfalls das ganze Untercarbon mit umfasst.

STAHL beobachtete im östlichen Iran die Dyasschichten am Wege von Schakuh-Pain nach Tschalchane und Tscheharbag, E. TIETZE an dem im gleichen Gebiete liegenden Djilin-Bilin-Passe.

Leider liegen keine genaueren Angaben über das tektonische Verhalten der Dyas zu den Devon-Carbon-Kalken vor. Wenn auch hier der Nachweis einer abweichenden Lagerung wie am Araxes erbracht würde, so läge es nahe, die dem oberen Productuskalk gleichstehenden Djulfakalke, die Schichten von Tschalchane und dem Fluss Gussas im westlichen Kwenlun¹⁾ sowie die gleichalten Klippenkalke vom Tshitishun²⁾ und die Kuling Schiefer³⁾ derselben »tibetanischen Transgression« zuzurechnen.

Jedenfalls verhalten sich in diesem weiten Gebiet die liegenden, der Moskauer Stufe oder dem Untercarbon angehörenden Schichten durchweg gleich:

- 1) In den Araxesketten ist ebenso wie
- 2) im westlichen Kwenlun das Palaeozoicum bis zum unteren Obercarbon einschliesslich gefaltet.
- 3) Auch weiter im Osten im Tsinling-shan (Mittelchina) sind gleichzeitige Faltungen durch F. v. RICHTHOFEN nachgewiesen.

Ganz ähnliche Beobachtungen machte L. VON LÓCZY in den das westliche China bis Hinterindien durchziehenden meridionalen Ketten. Auch hier ist das Carbon gefaltet, die Dyas vorwiegend ungestört oder wenig dislocirt und von älterer Trias überlagert. Ältere und mittlere Trias ist allerdings erst von wenigen Punkten bekannt (s. o.), zeigt aber dieselbe concordante Auflagerung auf der Dyas wie bei Djulfa in Hocharmenien.

Alle diese Thatsachen führen dazu, das Kwenlun-System als eine alte, durch die jüngeren Gebirge des Pamir und Hindukusch getrennte, in der Richtung aber übereinstimmende Fortsetzung der nordiranischen Ketten zu deuten. Allerdings ist die tektonische Uebereinstimmung grösser an den beiden Enden als im östlichen und mittleren Kwenlun, wo das Obercarbon ungestört lagert. L. VON LÓCZY rechnet daher den westlichen Kwenlun zum System des Tiën-shan. Wenn auch der Tiën-shan eine Art Uebergang zwischen Kwenlun und Altai sowohl in Richtung wie in Entwicklung darstellt,

¹⁾ Beide = mittlerer Productuskalk.

²⁾ Obere Zone des mittleren Productuskalk.

³⁾ Oberer Productuskalk = mittl. Zechstein.

so bleibt jedenfalls die Verschiedenheit des Altai vom Kwenlun-System¹⁾ und vor allem von den südlichen chinesischen Ketten einschneidend genug.

2. Obertriadische und tertiäre Gebirgsbewegungen.

Berücksichtigt man die weite Ausdehnung der Regression des Meeres zur oberen Triaszeit in China, so läge es zunächst nahe, einen grossen Theil der Gebirgsfaltungen dieser Periode zuzuschreiben. Die Regression des obertriadischen Meeres von China würde dann den weit ausgedehnten gleichzeitigen Transgressionen in Indonesien und Mexiko entsprechen.

F. VON RICHTHOFEN²⁾ hat nur den Beginn des Aufreissens der grossen Brüche an der Zerrungslinie etwa in den Beginn der Triaszeit versetzt.

Die zusammenfassenden Beobachtungen der französischen Forscher, welche eine grössere Verbreitung der rhaetischen Kohlen in Südchina und Tongking — im Gegensatz zu den vorangehenden marinen Triasbildungen — nachwiesen, haben diese Altersbestimmungen nur wenig, d. h. auf die Mitte und den Schluss der Trias verschoben. Jedoch sind nach F. v. RICHTHOFEN (Bd. III Cap. III) nur verhältnissmässig geringe Faltungen triadisch oder posttriadisch: Am Nordrande des Rothen Beckens erfolgt überhaupt keine Gebirgsbewegung. Im Rothen Becken, namentlich aber an seinem Südrande bilden sich die von NO nach SW streichenden Antiklinen, im osttibetischen Gebirgsland und den hinterindischen Ketten erfolgen nur geringe Nachfaltungen und Stauungen.

Desto mehr tritt die grosse Bedeutung der tibetischen Bruchlinie hervor, die sich jetzt erst voll entwickelt. Das Gleiche gilt für die Senkungen am Nordrande des Horstes der Provinz Kwéitshóu, d. h. für die Ausbildung der NO—SW streichenden Kikiang- und Mitán-Linie. Diese drei grossen, das Antlitz der Landschaft beherrschenden Brüche gehören demnach der posttriadischen Zeit an.

Aus der späteren lückenhaften Ueberlieferung der ostchinesischen Gebiete lässt sich wiederum nur constatiren, dass im Beginn des Pliocäns bereits das heutige geographische Bild vorhanden war. Die jüngeren Brüche fallen also in das ältere und vor Allem wohl in das mittlere Tertiär.

Noch jüngere posthume Dislocationen gehören der Quartärzeit und Gegenwart an. So ist Formosa sowie der von Bruchlinien begrenzte Horst von Shantung ein selbstständiger Ausgangspunkt von Erderschütterungen und zwischen Peking und dem Hwanghø bildet der scharf ausgeprägte Landstafelbruch auch die östliche Grenze der schweren Beben.

¹⁾ Auch in der Namengebung ist daher ein Hinweis auf den Altai unthunlich. In wie weit der Tiën-shan grössere Selbstständigkeit beansprucht oder mehr zu dem Altai oder dem Kwenlun Beziehung zeigt, mag künftiger Forschung anheimgestellt bleiben.

Nur die tiefe und einschneidende Verschiedenheit des Altai einerseits, des Kwenlun und Tsinling andererseits sollte hier hervorgehoben werden.

²⁾ *Gestalt und Gliederung einer Grundlinie in der Morphologie Ostasiens*. Sitz. Ber. Berl. Akademie 1900 S. 37.

Die grosse, den Zeitraum von der Kreide bis zum Miocaen umfassende Lücke der geologisch-palaeontologischen Ueberlieferung endet mit dem unteren Pliocaen.

Der Reichthum der von KOKEN und SCHLOSSER beschriebenen Säugethierfauna ermöglicht einen directen Rückschluss auf eine ununterbrochene Landverbindung mit Indien. D. h. es waren zur Pliocaenzeit etwa dieselben Oberflächenformen wie heute vorhanden, die ebenfalls eine weite Verbreitung der indischen Thierwelt nach Norden ermöglichten (s. unten).

Auch in den verschiedenen Abschnitten der Quartärperioden stand der Einwanderung nordischer Formen nach Süden der Tsinling-shan als Hinderniss entgegen. Das Mammuth drang zwar während der Eiszeit bis Tshili, das wollhaarige Rhinoceros sogar bis an den Yangtze vor; aber dieser vereinzelt Vorposten einer nordischen Thierwelt ist offenbar im Osten um den Tsinling-shan herum gewandert, während dieses Hinderniss eine ungehinderte südwärts gerichtete Ausbreitung der der Kälte und dem Nahrungsmangel entfliehenden Thiere unmöglich machte. Wären dagegen in der jüngsten geologischen Vergangenheit — wie die Geologen der Carnegie-Expedition annehmen — in China gewaltige tektonische Veränderungen erfolgt, so wäre die ungleichmässige Verbreitung der quartären nordischen Thierwelt in Nordchina und andererseits das Vordringen der tertiären und lebenden indischen Fauna nach dem Süden und der Mitte des Landes ein ungelöstes Räthsel.

Wenn sich also die jungtertiären und quartären Gebirgsbewegungen auf posthume Erscheinungen beschränken, so ist das Alter der letzten grossen Faltung des Kwenlun-Systems, der südchinesischen Ketten und des Zerrungsbruches, (der grossen geologischen Grundlinie Ostasiens) desto schwerer bestimmbar.

Directe Anhaltspunkte für die Datirung der Gebirgsbildung sind in China nicht allzu reichlich vorhanden¹⁾. Man kann nur für die centralasiatischen Gebirge das Vorhandensein von Gebirgen während der mesozoischen Aera annehmen. In den Darwas-Ketten ist z. B. die Kreide auf den NW-Abhang beschränkt und ebenso hinterliess das Vordringen des Eocaen-Meeres mit *Gryphaea Kaufmanni* in Turkestan in den Darwasketten die mächtigen und bezeichnenden Conglomeratbildungen.

Die wohl durch tektonische Bewegung erfolgte Trockenlegung des Tarimbeckens dürfte also dem Mitteltertiär — etwa dem Oligocaen — angehören; auch weiter westlich in Darwas ist eine sehr intensive mitteltertiäre Faltung und eine Bruchperiode zu unterscheiden, die der Grenze von Tertiär und Quartär angehört.

Auch in Südchina selbst deutet die ungehinderte Verbreitung der altpliocänen Säugethiere von Indien nach Norden auf Dislocationen hin, die sicher im Mitteltertiär ihren Abschluss gefunden haben.

Vier Hauptelemente beherrschen also den Gebirgsbau des eigentlichen China:

¹⁾ Vergl. das oben über Sz'tshwan Gesagte.

- I. Das Kwenlun-System mit seinen östlichen W—O streichenden Ausläufern, dem Tsinling-shan und Fu-niu-shan. Die erste Faltung dieser Gebirgsketten gehört wahrscheinlich dem Unterdevon, die vorletzte tektonische Periode dem oberen Carbon an.
- II. Die südchinesischen vorwiegend N—S streichenden Ketten, welche ohne natürliche Grenze in das französische Gebiet nach Tongking hinüberziehen; ihre Faltung ist postcarbonisch, der Beginn der die Oberflächenform beherrschenden Brüche fällt in die posttriadische Zeit.
- III. Eine wesentlich ältere gefaltete Masse, d. h. die Regionen des sinischen NO-Streichens zwischen der Mandschurei und Südost-China, endlich
- IV. die circumpacifischen Zerrungsbrüche und Inselbögen sind die zwei weiteren Gebirgssysteme, welche neben dem Tsinling und den indochinesischen Ketten den Gebirgsbau Ostasiens beherrschen.

Die mannigfach durch jüngere Brüche zerrissenen Regionen der sinischen NO—SW Faltung sind gleichzeitig die ältesten, vorwiegend in praecambrischer Zeit gefalteten Massen. Ihr bedeutendstes Bruchstück ist das Bergland von SO-China. Weniger ausgedehnt ist der Horst von Shantung, während Korea und die Mandschurei nur durch die grossen jüngeren N—S-Brüche von der Mongolei und der Orlos-Tafel getrennt ist.

Die Zerrungsbrüche des Festlandes in Ostasien gehören in ihren Anfängen der mesozoischen Zeit, die Inselbögen der tertiären Periode an. Die Fortsetzung der nordsüdlichen Festlandsbrüche ist in den Anfang der Tertiärzeit zu setzen. Die Oberflächenformen des Landes und die Verbreitung der Erdbeben führen mangels anderer Anhaltspunkte zu diesem Schlusse.

Die Bildung dieser Meridionalbrüche kann nach F. v. RICHTHOFEN nicht früher als in den Beginn der Triaszeit gesetzt werden. Aus der Thatsache jedoch, dass die südchinesischen Ströme ihr Bett nicht in das westlich der Landstafel liegende Land hinein vertieft haben, schliesst der Erforscher Chinas weiter, dass »an den südlichen Meridionalbrüchen der Absenkungsbetrag sein gegenwärtiges Maass erst in sehr später Zeit erreicht hat«, ja dass »die Absenkung wenigstens auf chinesischem Gebiet an der Ostseite der Landstafeln noch heute fort dauert«.

Dieser aus geologischen und morphologischen Thatsachen abgeleitete Schluss entspricht den seismologischen Karten, die MONTESSUS von China entworfen hat. (Seismologie S. 139).

Die ausserordentlich heftigen Beben, die Formosa in neuester Zeit (24. April 1904 und 4. November 1904) erschütterten, und nach chinesischen Chroniken in der Vergangenheit betroffen haben, hängen mit der eigenartigen tektonischen Kettung der Inselbögen zusammen¹⁾; auch die schwächeren Erschütterungen der südchinesischen Küsten dürften auf diesen, ungewöhnlich be-

¹⁾ RICHTHOFEN, *morpholog. Studien* III, 1902.

weglichen Ausgangspunkt von Fernbeben zurückzuführen sein. Ferner stimmt das von MONTESSUS angenommene Erdbebengebiet am oberen Yangtze (in Sz'-tshwan) mit der Umbiegung der jüngeren Falten aus dem Himalaya-Streichen in die hinterindische Richtung überein.

Zwischen Peking und dem Hwanghø bildet der Verlauf des grossen Landstafelbruches fast genau die östliche Grenze der schweren Erdbeben. Die Uebereinstimmung der seismischen Karte von MONTESSUS mit den Darlegungen RICHTHOFEN's »über die Gestalt und Gliederung einer Grundlinie in der Morphologie Ostasiens«¹⁾ ist um so bemerkenswerther, als der französische Forscher die RICHTHOFEN'sche Darstellung des Gebirgsbaues nicht gekannt hat. Der rings von Bruchlinien umgrenzte Horst von Shantung ist ebenfalls ein Centrum selbstständiger Erschütterungen.

Nur in Südchina, wo allerdings auch die historischen Dokumente spärlicher und unzuverlässiger sind, ist das Bild der Erdbebenvertheilung nicht mit dem Landstafelbruch in Uebereinstimmung zu bringen. Doch lässt sich auch hier jedenfalls das uralte Gebiet der sinischen Streichrichtung als ein Gebiet des Erdfriedens bezeichnen.

Die Herrschaft der jüngeren Brüche reicht von Südchina noch weiter nach Süden: Auch im Bereich des indonesischen Archipels lehren neuere Forschungen das Vorwalten von Brüchen im Gegensatz zu den hypothetischen »jungen Faltungsgebirgen«, die man früher dort annehmen zu müssen geglaubt.

Auf Celebes ist von den schlangenartigen Kettengebirgen, wie sie die Umrisse der Insel anzudeuten scheinen, nirgends eine Spur zu entdecken. Auch fehlen Anzeichen einer jungen, also tertiären Faltung auf der Insel gänzlich; die heutige Gestalt verdankt die Küste nach LAPPARENT und AHLBURG lediglich gewaltigen Abbrüchen, die in W—O-Richtung einerseits, in N—S-Richtung andererseits verlaufen und in ihrer Gesamtwirkung die eigenartigen Umrisse der Insel bedingen²⁾. In vortertiärer Zeit hat Celebes allem Anscheine nach zusammen mit den benachbarten gleichgebauten Molukken eine geschlossene palaeozoische bzw. archaische Festlandsmasse gebildet, über die³⁾ die Transgressionen des Mesozoicums und des Alttertiärs nur in vereinzelt Theilen und keineswegs dauernd übergreifen haben. Erst mit dem Mittel- bzw. Jungtertiär, also gleichzeitig mit den ostasiatischen Brüchen, begann sich diese alte Landmasse durch gewaltige Einbrüche aufzulösen und ihre heutige Form anzunehmen.

Andere Forscher vertreten auf Grund allgemeiner Erwägungen die Ansicht, dass der Archipel ein aus der »Thetys« emporgetauchtes vielgewundenes junges Faltungsgebirge darstelle. Von jungen Faltungengebirgen ist indessen in Indonesien recht wenig bekannt; was schon für Celebes ausgesprochen wurde, gilt auch in

¹⁾ Sitz. Ber. d. Berl. Akademie Bd. 40 (1900).

²⁾ LAPPARENT, *Leçons de géographie physique* und später AHLBURG, Monatsber. deutsch. geolog. Ges. 1910 S. 200.

³⁾ Aehnlich wie in Annam und Tongking (s. o.).

mancher Beziehung für Borneo mit seinen jurassisch-cretacischen Sedimenten, ebenso wie für Sumatra. Auch hier kennt man in allgemeiner Verbreitung lediglich die von NW—SO gerichteten paläozoischen Falten, so dass die Vermuthung nahe liegt, den ganzen Archipel als eine mit der gleichgebauten, ostasiatischen (chinesischen) Ländermasse ursprünglich zusammenhängende Landbrücke zwischen Ostasien und Westaustralien anzusehen. Diese Landbrücke hat sich im Laufe der Tertiärzeit — sicher bereits vor dem Pliocän — durch Einbrüche aufzulösen begonnen, ein Prozess, der stellenweise noch heute fort dauert. Der Verallgemeinerung und Ausdehnung dieser Ansicht auf den ganzen Archipel stehen freilich eine Reihe von Beobachtungen über das Vorkommen mesozoischer Meeres-sedimente innerhalb des Inselreiches entgegen.

So umfasst die Gebirgsfaltung auf der malaiischen Halbinsel (nach W. WOLFF) zwar im Wesentlichen Gesteine von carbonischem und höherem Alter, doch sind auch jüngere Sedimente, nämlich Trias (Rhaet) und (mittlerer) Jura gefaltet. Der Gunong Tahan in Pahang, ein Gebirgsstock von etwa 2300 m Höhe, besteht ganz aus aufgerichteten Schichten der mesozoischen Tembeling-Serie¹⁾ vorwiegend Schiefeln, Sandsteinen und Conglomeraten. Die jüngeren, der Trias (Sumatra, Molukken, S.-China), der Lias (Borneo etc.) und dem höheren Jura entsprechenden Meeresbedeckungen werden nach N zu — in Annam und Tongking — immer spärlicher, begründen aber immerhin einen bemerkenswerthen Unterschied zwischen Indonesien und China. Dagegen zeigt die dyadische Meeresbedeckung und die folgende Faltung, sowie die Bruchbildung der mittleren und jüngeren Tertiärzeit nahe Beziehungen zwischen dem südasiatischen Inselreich und dem eigentlichen China.

Die kurz wieder gegebenen Ergebnisse neuerer Forschungen über Celebes, Borneo und Malakka zeigen, dass die Grundanlage des südchinesischen Gebirgsbaus für weite Theile der indischen Inselwelt, ja des ganzen pazifischen Gebiets, vorbildlich und maassgebend ist.

Im Gegensatz zu Europa zeigt die geologische Entwicklung der circumpazifischen Gebiete eine unverkennbare Einfachheit und Grosszügigkeit. Das gilt für die Entwicklung des Gebirgsbaus wie für die Geschichte der Meere und Continente. Nur im eigentlichen China greifen die Ausläufer der centralasiatischen Stauungs- oder Faltungsgebirge in das circumpacifische Zerrungsgebiet ein, in welchem alle Gebirge durch Zerrungen nach den randlichen Tiefen des Grossen Oceans einseitig emporgerissen sind und die Convexität ihrer Bögen dem Ocean zuwenden. Die Häufung dieser mittel- und jungtertiären Brüche, die auch in China nachweisbar sind, lässt die Inselgebiete des grossen südöstlichen Archipels entstehen. Andererseits leitet die flachlagernde, von jüngeren Falten umgebende Ordostafel zu den übereinstimmend gebauten Theilen von Nord- und Nordostasien über. Im eigentlichen China greifen all diese im Norden, Süden und Westen

¹⁾ Nach SCRIVENOR ist die Intrusion der mächtigen, von Zinnlagern begleiteten Granite in den Gebirgen der malaiischen Halbinsel erst nach dem mittleren Jura erfolgt.

(Centralasien) herrschenden Gebirgselemente in einander. Trotzdem sind die Grundzüge der Entwicklung eines Landes, das schon am Ende der Trias endgültig Festland wird, einfacher als in irgend einem Theile Europas.

Die Einfachheit und Grosszügigkeit der Vorgeschichte der älteren centralasiatischen Ketten wird am besten durch die Thatsache erläutert, dass von Hocharmenien bis Südchina die Schichtenfolge vom Devon bis zur Untertrias die gleichen Grundzüge aufweist.

D. Die Steinkohlen Chinas.

Bild 1 zeigt eine chinesische Kohlengrube im Fangshandistrict, in welcher etwa 100 Arbeiter beschäftigt werden. Die Leute bringen hier die Kohle auf hölzernen Förderschritten aus einer in Wellenlinien angeblich über einen Kilometer weit in den Berg hineingehenden, einfallenden Tagesstrecke heraus. Die Wetterführung erfolgt durch einen senkrecht vom Bergücken heruntergebrachten Wetterschacht. Die Tagesstrecke mündet (auf der rechten Seite des Bildes) in einen niedrigen geschlossenen Holzschuppen, in welchem dauernd ein Kohlenfeuer brennt. JUNGHANN schätzte die Production der Grube auf etwa 30 Tonnen täglich. Kleinere Chinesengruben, welche 5—10 Arbeiter beschäftigen, giebt es in der Nachbarschaft zu Hunderten. Die Kohle dieses Bergbaugesbietes geht nach Peking, Tientsin, Kalgan, Poatingfu, Kaiföngfu und Hankau. Im Frühjahr 1908 wurden von hier auf der Luhanbahn täglich etwa 1200 Tonnen Kohlen verladen; ausserdem wurden etwa noch 250 Tonnen täglich mit Kamelen verschickt.

Bild 2 zeigt eine Kohlengrube im Tshing-tshing-Bezirk. Hier ist ein Schacht durch den Löss in einzelnen 20 m tiefen Absätzen bis auf 80 m niedergebracht. Ueber Tag und auf jedem Absatz unter Tag steht eine von 6 Mann bediente Handhaspel. Die Kohle wird etappenweise zu Tage gefördert, und zwar mit 150 Arbeitern rund 40 Tonnen täglich, die mit Maulthierkarawanen in die nähere Umgebung verschickt werden.

Die wichtigsten bauwürdigen Vorkommen der chinesischen Schichtenfolge sind die Steinkohlen, deren genauere Untersuchung eines der Hauptziele der Reisen FERD. VON RICHTHOFEN's gebildet hat.

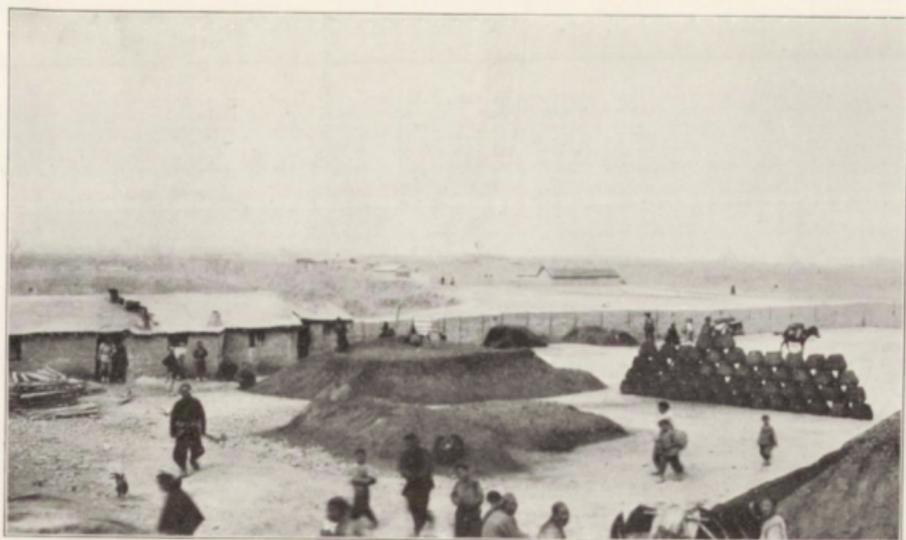
Ueber die Mächtigkeit und Ausdehnung des Shansi-Kohlenfeldes, des wichtigsten aller Vorkommen, sind neuerdings Nachrichten zu uns gelangt, die von den Folgerungen F. VON RICHTHOFEN's etwas abweichen. Doch scheint es sich mehr um Rentabilitätsberechnungen als um die eigentliche geologische Erforschung der Mächtigkeit und Verbreitung der Flöze zu handeln. Wenn die erstere nur durch erneute genauere Aufnahmen nachgeprüft werden können, ist die Altersbestimmung der verschiedenen Vorkommen lediglich auf palaeontologischem Wege zu erreichen.

Hiernach kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die wichtigste und verbreitetste Steinkohlenformation Chinas im Alter der Dyas gleichsteht.

Primitive Gewinnungsmethoden der Kohle.



1. Chinesische Kohlengrube im Fangshandistrict in Tshili.
(Aus Berg- und Hüttenwesen in China von Dr. Otto Junghann).



2. Chinesische Kohlengrube im Tshing-tshingbezirk in Tshili.
(Aus Berg- und Hüttenwesen in China von Dr. Otto Junghann).

Nach ZEILLER können z. B. die Anthracite und Kohlen von Shansi nur dem allerersten Carbon oder der Dyas entsprechen. Der von dem französischen Forscher gemachte Vermittlungsvorschlag, die fraglichen Schichten als permocarbonisch (permohouiller) zu bezeichnen, entspricht der in Frankreich etwas höher angesetzten Grenzlinie von Carbon und Dyas. Thatsächlich kann über die Gleichstellung der Shansi-Kohlen mit unseren Rothliegenden kein Zweifel bestehen:

1. Denn zunächst sind die gefundenen, sicher bestimmten Pflanzenarten entweder dyadisch oder carbonisch-dyadisch, niemals aber rein carbonisch.

2. Bilden die Shansi-Kohlen die Fortsetzung der Vorkommen von Kaiping in Tshili und der Mandschurei (Pönn-hsi-hu, Liau-tung u. s. w.), deren dyadisches Alter keinem Zweifel unterliegt.

3. Die Dyas besitzt im Süden des Landes eine sehr bedeutende Ausdehnung und zeigt — im Gegensatz zu dem fast rein terrestrisch entwickelten Nordchina — hier eine mit Pflanzenschichten wechselnde halbmarine Entwicklung.

Das oberste Carbon, d. h. die eigentliche Ottweiler Stufe, ist aber weder in continentaler noch in gemischter Form bisher in China sicher nachgewiesen worden. Nur die Mosquensis-Stufe oder das mittlere Carbon ist in Nanshan, sowie ferner in Tongking (Bao-kang und Eul-kai) vertreten.

Während die Nachrichten über die Ausdehnung der Kohlenschätze keine wesentliche Aenderung erfahren, erscheint die Altersbestimmung somit in wesentlichen Punkten geändert:

1. Untercarbonisch sind die Kohlenfelder in Shantung, über deren Ausdehnung und Bedeutung neuerdings genauere Nachrichten zu uns gelangt sind. Untercarbonisch sind auch einzelne Kohlenvorkommen im Süden von Sz'-tshwan.
2. Ganz unbedeutend sind die Kohlenflöze,¹⁾ die — wie Teng-tjan-tshing am Nordabhang des Nanshan — den obercarbonischen europäischen Kohlen im Alter gleichstehen.
- 3a. In China, und zwar vornehmlich im Norden, aber auch im Süden des Landes, sind Dyas-Kohlen und Dyas-Anthracite weitaus am wichtigsten. Hierzu gehört das gewaltige Anthracit- und Weichkohlenfeld von Shansi, die Vorkommen von Tshili (Kaiping), der Mandschurei (Yen-tai, Pönn-hsi-hu u. a.), sowie kleinere, aber zahlreichere Vorkommen von Kwangsi, Kiangsu, Hupéi, Hönan, Sz'-tshwan und Yünnan.
- 3b. Der obersten Dyas zuzurechnen sind die Kohlen und Anthracite von Hunan. Die Bedeutung des Anthracitfeldes von Hunan ist recht hoch anzuschlagen.
4. Zur Trias gehören die Kohlen und Anthracite von N.-Yünnan, Hupéi und der Mongolei (die beiden Letzteren entsprechen dem Rhaet).
5. Geringere Bedeutung besitzen die Jura- und Unterkreidekohlen von Sz'-tshwan und Hupéi, während Braunkohlen und Lignite von jüngerem

¹⁾ Die als obercarbonisch angesehenen Kohlen von Kwangtung sind palaeontologisch nicht ganz sicher bestimmt.

(tertiärem) Alter nur im Süden (Kwantung und S.-Yünnan) geringe Bedeutung besitzen.

Die Reihenfolge der Kohlenformationen Chinas nach ihrer technischen Wichtigkeit ist die folgende:

- I. Die Dyas-Anthracite und -Kohlen übertreffen weitaus alle anderen Vorkommen an Bedeutung.
- II. Etwa gleichwerthig dürften einerseits die untercarbonischen Kohlen von Shantung und Sz'tshwan, andererseits die obersten Dyas-Anthracite von Hunan sein, welche Letzteren andere weniger wichtige Kohlen von triadischer Altersstellung folgen.
- III. Die geringste technische Wichtigkeit besitzen die Steinkohlen des Jura und noch geringere die des Obercarbon.

Im Grossen und Ganzen entspricht also die Altersstellung der wichtigen chinesischen Kohlenfelder vielmehr den Vorkommen Ostindiens und der Südhemisphäre in Südafrika und Australien, als der geologischen Entwicklung Europas und Nordamerikas.

Dagegen weist die Entwicklung der marinen palaeozoischen und triadischen Schichten mehr auf den Westen, d. h. auf Centralasien und Europa, und nur der Gebirgsbau ist, abgesehen von dem nach Ost vorragenden Rost der eurasiatischen Stauungsgebirge, durchaus eigenartig. Eine Uebersicht der Verbreitung der chinesischen Kohlenlager auf Grund ihrer derzeitigen technischen Erschliessung hat kürzlich Dr. O. JUNGHANN¹⁾ gegeben:

Die in fast allen Provinzen vorkommende Steinkohle zeigt sehr verschiedene Beschaffenheit. Auch die Kenntniss dieser Thatsache verdanken wir in erster Linie den grosszügigen Untersuchungen RICHTHOFEN's, deren Ergebnisse noch heute von keinem Forscher überholt sind. Darüber hinaus sind unsere Kenntnisse nur noch durch einige mehr oder weniger eingehende fachmännische Berichte über gewisse enger begrenzte Kohlenfelder, sowie durch einzelne bergbauliche Aufschlüsse bereichert worden. Aber gerade die an Ausdehnung gewaltigsten und an Qualität der Kohle hervorragendsten Gebiete sind mit verschwindenden Ausnahmen von den neueren Forschungen unberührt geblieben.

Mit in erster Linie kommen hier die Provinzen Shansi, Shensi und Kansu in Betracht. Diese bergen Kohlenvorkommen ersten Ranges.

Ferner finden sich recht bedeutende Vorkommen in der Provinz Hönan, wo insbesondere die Kohle des Gebietes von Hwai-king-fu dem in Shansi gewonnenen Anthracit in Güte gleichkommt. In Tshili zieht sich ein Gürtel zahlreicher, aber weniger umfangreicher Kohlenfelder, der Ostgrenze von Shansi benachbart, am Rande der grossen chinesischen Ebene hin; weitere Vorkommen gruppieren sich westlich und nordwestlich von Peking, im Norden der Provinz bei Tatungfu und

¹⁾ O. JUNGHANN, Berg- und Hüttenwesen in China. Berlin. Dietrich Reimer. 1911. Bes. S. 4, 5, 7. In Folgendem ist J.'s Darstellung mit geringen Kürzungen wiederholt.

Jehol und im Osten bei Kaiping, Letztere vor allem dadurch bekannt, dass hier zuerst von chinesischen Behörden ein Bergwerk nach europäischem Muster eingerichtet wurde. Die Kohlen von Tshili stehen, soweit sie untersucht sind, ihrer Beschaffenheit nach hinter den Kohlen Shansis und Nordhönans zurück. Insbesondere fiel es JUNGHANN auf, dass man in den letztgenannten Provinzen auf Kohlenzechen, Transportstrassen, -Verkaufslagern usw. ausschliesslich Stückkohle zu Gesicht bekommt, während in Tshili die Gruskohle zu überwiegen scheint. (Vergl. Abb. z. S. 258.)

Gegenüber solchen Vorräthen nehmen die Kohlengebiete von Shantung nur eine verhältnissmässig bescheidene Stellung ein. Immerhin gibt es auch dort einige nennenswerthe Kohlenlager, so insbesondere bei Poshan, wo sich die deutsche Shantung-Bergbaugesellschaft seit einigen Jahren bethätigt, und im Süden der Provinz bei Itshoufu. Von geringerer Bedeutung sind die Kohlenfelder von Tsangkiu und das gleichfalls von der Shantung-Gesellschaft bearbeitete Weihsienbecken. Die Kohle des letzteren Gebietes ähnelt der Kaipingkohle, während die Vorkommen in Poshan und bei Itshoufu bessere Qualitäten aufweisen und insbesondere auch einen guten Koks geben.

Ist in Nordchina die Lagerung der Kohlenschichten im Grossen und Ganzen für den Abbau günstig, so bietet das an Kohlen möglicher Weise ebenso reiche Südchina ein anderes Bild. In den Südprovinzen haben mächtige jüngere, von der Trias bis in das Alttertiär reichende Gesteinsschichten die Dyas überdeckt, welche in Nordchina die obersten Schichten bildet, sodass eine Ausbeutung der kohlenführenden Schichten hier nur in verhältnissmässig schmalen Zonen an den Rändern der grossen Kohlengebiete möglich ist, was übrigens durch die derzeitige Ausdehnung des chinesischen Bergbaues bestätigt wird.

Am deutlichsten tritt dieses in den Provinzen Sz'-tshwan und Hunan hervor. Das Kohlenfeld des sogenannten rothen Beckens von Sz'-tshwan gilt als eines der ausgedehntesten Chinas, während seine Ausbeutung verhältnissmässig unbedeutend ist. Hier reicht eine der bekanntesten Bergbauzonen von Tshunking am oberen Yangtze gen Osten über den Rand des rothen Beckens hinaus bis an die Grenze von Hupéi und weiter in diese Provinz hinein. Auch in der Provinz Hunan, deren gesammter Südosten nach RICHTHOFEN'S Schätzung ein grosses oberdyadisches Kohlengebiet bildet, das sich über zwei Längen- und zwei Breitengrade ausdehnt, geht die Ausbeutung der Kohle auf einem verhältnissmässig schmalen Gürtel vor sich, der sich von der Südgrenze der Provinz etwa bis zu der südlich vom Tuntingsee gelegenen Stadt Siangtan, vornehmlich an den Ufern des Luiho und des Siangkiang hinzieht. Im nördlichen Theile der Zone, die zum Theil in die Provinz Kiangsi hinüberreicht, wird bituminöse Kohle, im südlichen Theile, am Ufer des Luiho, Anthracit gefördert. Beide Arten sind von guter Beschaffenheit.

Auch in den südwestlichen Provinzen Chinas, Kwéitshou und Yünnan, finden sich dyadische Steinkohlen in weniger ausgedehnten Vorkommen. Die Beschaffen-

heit der Kohle von Kwéitshou wird als sehr verschieden, häufig als minderwerthig bezeichnet, die von Yünnan in vielen Fällen sehr gelobt ¹⁾).

Der äusserste Süden Chinas ist ärmer an Kohlen. Erwähnenswerth immerhin sind die Vorkommen im Bergbaubezirk von Tshautshoufu im Norden Kwantungs, die in Anbetracht der Nähe des schiffbaren Kantonordflusses vielleicht später an Werth gewinnen werden. Einige kleinere Kohlengebiete in Tshekiang werden wohl immer nur eine lokale Bedeutung behalten.

Die dem unteren Yangtszë-Laufe benachbarten Kohlengebiete gehören den Provinzen Hupéi in Mittelchina, dem nördlichen Theile Kiangsü und den Liangkiang-Provinzen (Anhui und Kiangsu) an. Es finden sich hier im Allgemeinen nur Kohlen minderer Qualität, die jedoch in Folge der Nachbarschaft der bedeutendsten Verkehrsstrassen Chinas, des Yangtszë-kiang, verhältnissmässig früh ausgebeutet worden sind. Hier steht obenan das Gebiet von Lo-ping östlich vom Poyangsee in Kiangsi. In Hupéi stösst man fast allenthalben in der Nähe des Yangtszë auf kleinere minderwerthige Vorkommen, ähnlich denen, wie sie auch in Sz'-tshwan das Ufer dieses Stromes begleiten.

Ueber die Aussichten der chinesischen Kohlenproduction lässt sich Folgendes sagen:

Der nahe liegende Einwand, dass die neuen und z. Th. auch die alten chinesischen Kohlen-Gruben schlecht rentiren und dass daher der Kohlenvorrath überschätzt sei, widerlegt sich leicht: Wie F. v. RICHTHOFEN — besonders in seinen Reisebriefen — betont, ist der Bergwerksbesitz in Shansi ausserordentlich zersplittert und eine Massenförderung somit ausgeschlossen. Es sind dies also Abbauverhältnisse, die ich auch in anderen asiatischen Kohlenbecken, so bei Heraklea am Pontus, kennen lernte. Auch hier macht die unsinnige Zersplitterung des Bergwerkseigenthums jeden rationellen Abbau und daher jede stärkere Förderung unmöglich. Auch O. JUNGHANN beurtheilt die noch jetzt gebräuchlichen primitiven chinesischen Abbaumethoden treffend wie folgt (a. a. O. S. 11, 12, 24):

Wer zum ersten Mal einen chinesischen Bergbaubezirk betritt, ist erstaunt über die meist nach Hunderten zählenden kleinen und kleinsten Zechen, mit denen das Land besät ist. Es sind dies grössten Theils kleine selbstständige Betriebe, die selten über mehr als 100, häufiger aber nicht mehr als 10 Arbeiter verfügen und in der Regel dem Grundeigenthümer gehören.

Bei dem gänzlichen Mangel an rationellen Bergbaumethoden ist von einer Ausbeutung der vorhandenen Vorräthe nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten keine Rede. Im Allgemeinen werden nur die obersten Flöze abgebaut, da die Gruben bei der unzureichenden Auskleidung der Schächte und Stollen meist in verhältnissmässig kurzer Zeit zu Bruche gehen oder bei der Unzulänglichkeit der Pumpvorrichtungen ersaufen und dann verlassen werden.

Schachtanlagen sind daher im Allgemeinen nicht tief. In den Kohlengebieten

¹⁾ JUNGHANN bezieht sich hier auf die Nachrichten der Mission Lyonnaise und auf eine Abhandlung von MONOD, Chef adjoint du Service géologique de l'Indo-Chine: *»Contribution à l'étude géologique des provinces méridionales de la Chine.»*

Nordchinas macht das Wasser häufig bereits in Tiefen von 50 Fuss ein weiteres Vordringen unmöglich. In einzelnen kleineren Gebieten mit günstigeren Wasser-Verhältnissen erreichen die Schächte allerdings zuweilen Teufen bis zu (?) 400 Fuss und darüber, so besonders in Shansi und Süd-Hunan.

Jeder Grundeigentümer kann auf seinem Grund und Boden ungehindert nach Mineralien graben und Bergwerke errichten. Er bedarf dazu allenfalls eine Genehmigung des Ortsmandarinen. Unter diesen Umständen ereignet es sich nicht selten, dass ein Zechenbesitzer unter Tage über die Grenze des Nachbarn vordringt.

Die Tagesproduction der chinesischen Kohlengruben, die JUNGHANN besucht hat, schwankte im Allgemeinen zwischen 10 und 100 Tonnen pro Schacht oder Stollen; nur in Hönan und Hunan fand er Schächte, deren tägliche Fördermenge 100 Tonnen überstieg. Der Absatz der Kohle geht in dem stark bevölkerten Lande in der Regel flott von statten.

Im Gegensatz zu diesen primitiven aber auch mit einem Minimum von Betriebskosten arbeitenden und auf die oberen Teufen beschränkten einheimischen Betrieben haben europäische Unternehmungen in China bisher nur theilweise Erfolge erzielt:

Die deutsche Shantung-Bergbau-Gesellschaft,¹⁾ welche ihr Entstehen dem deutsch-chinesischen Kiautshou-Vertrage verdankt, nimmt in China eine einzigartige Stellung ein. Auf Grund des genannten Vertrages wurde der Gesellschaft im Jahre 1899 vom deutschen Reichskanzler die Berechtigung ertheilt, innerhalb einer Zone von je 30 li zu beiden Seiten der drei in Shantung durch die Deutschen zu bauenden Eisenbahnlinien nach Kohlen und anderen Mineralien zu schürfen und auf Grund gemachter Funde Muthung einzulegen. In der Folgezeit sind der Gesellschaft sodann durch das Gouvernement in Tsingtau zahlreiche Bergwerksfelder verliehen worden, von denen einige bekanntlich schon seit mehreren Jahren ausgebeutet werden.

Wenn die Gesellschaft bisher noch keine Dividende vertheilen konnte, so war dies im Wesentlichen den verhältnissmässig hohen Betriebskosten (zum Theil über 3 Dollar die Tonne), ferner besonderen Unglücksfällen, sowie endlich einer ungünstigen Gestaltung der Kohlenpreise in den Absatzgebieten der Gesellschaft zuzuschreiben, bei der wohl auch die starke Konkurrenz der chinesischen Nachbargruben eine Rolle gespielt hat. Im laufenden Geschäftsjahr scheinen nach verschiedenen Richtungen bessere Verhältnisse zu verzeichnen zu sein. Das Absatzgebiet der Kohle ausserhalb Shantungs ist in ständigem Wachsen begriffen. Die Höhe der Betriebskosten ist nach JUNGHANN vielleicht zum Theil auf die verhältnissmässig zahlreichen europäischen Beamten und Vorarbeiter, welche die Gesellschaft beschäftigt, zurück zu führen.

Eine besonders interessante Erscheinung unter den modernen chinesischen Bergwerksbetrieben ist die in der Präfektur Yuantsheufu in der Provinz Kiangsi

¹⁾ Vergl. JUNGHANN, a. a. O.

unweit der Grenze von Hunan gelegene Ping-shiang-Kohlengrube,¹⁾ die im Jahre 1898 von TSHENG-KUNG-PAO unter Leitung eines deutschen Technikers begründet worden ist und zur Zeit einer grossen chinesischen Actiengesellschaft gehört. Das unter Leitung deutscher und chinesischer Beamter stehende Bergwerk, das aus einer Stollenanlage mit electricischem Förderbetrieb und einer Schachtanlage mit 2 modernen Schächten besteht, wird von JUNGHANN als ein Musterbetrieb bezeichnet.

Die Kohlenförderung betrug im Jahre 1907 400000 Tonnen, also etwa über 1000 Tonnen täglich, wobei sich die Selbstkosten auf 3.60 bis 6 Mk. für Kohle und auf 10.2 Mk. für Koks pro Tonne stellten.

Die Aussichten des Unternehmens sind vorzüglich, zumal ein sehr ausgedehntes Grubenfeld mit äusserst günstigen Abbauverhältnissen gesichert ist. Man schätzt den von der Grube abzubauenen Kohlenvorrat auf 300 Millionen Tonnen.

Chinas Kohlenschätze im Vergleich mit anderen Ländern.

Die Kohlenschätze Chinas, deren nähere Untersuchung eine der praktischen Aufgaben für F. VON RICHTHOFEN's Forschungsreisen bildete, gehören nach seinen Berechnungen zu den reichsten der Erde. Die Vergleichen, die ich auf Grundlage aller vorliegenden Nachrichten zu wiederholten Malen²⁾ angestellt habe, beweisen, dass unter Zugrundelegung der Forschungen RICHTHOFEN's schon die nordchinesischen Kohlenlager die englischen und sogar die deutschen ganz erheblich übertreffen und ein vergleichbares Gegenstück nur in den Vereinigten Staaten von Nordamerika finden. Es kommt hinzu, dass auch hier — d. h. in Pennsylvanien — Anthracit in erheblicher Menge vorhanden ist.

Abgesehen von dieser Aehnlichkeit ist die denkbar grösste Verschiedenheit in Bezug auf die Förderung der vorhandenen Reichthümer vorhanden. Wengleich China — ähnlich wie in der Erfindung des Schiesspulvers und des Compasses — auch in dem Abbau der Steinkohlen Europa um Jahrhunderte vorangegangen ist, so ist doch die Förderung zur Zeit so wenig bedeutend, dass eine Zahlen-Columne »China« in der internationalen Kohlenstatistik immer noch fehlt. Selbst für die Versorgung der Dampfer beginnt sich der Bergbau erst neuerdings in Kiangsi und Shantung — vor allem in dem an Deutschland verpachteten Gebiete — zu regen. Dagegen verbraucht Nordamerika, dessen jährliche Förderung etwa eine halbe Milliarde Tonnen erreicht, seine Reichthümer mit einer Geschwindigkeit, die bereits die ernstesten Bedenken bei weitersehenden Volkswirthen und Staatsmännern hervorgerufen hat.

Die naheliegende Frage, wie sich die Aussichten der Kohlenproduction von Shansi zu der Americas verhalten, ist daher zunächst wesentlich mit Rücksicht

¹⁾ O. JUNGHANN, a. a. O., S. 39—47.

²⁾ Zuletzt 1910 in der Zeitschrift Glückauf, April-Mai.

auf den Abbau und sodann im Hinblick auf die Qualität zu beantworten. Das wichtigste Gebiet ist Shansi.

1. Diese wichtigste Provinz Shansi ist bergbaulich kaum erschlossen;

2. Shansi besitzt nach v. RICHTHOFEN 630 Milliarden Tonnen Anthracit, d. h. das hochwerthigste Material und ausserdem noch ebensoviel bituminöse oder Fettkohle = 1260 Milliarden zusammen.

Die 1923 Milliarden Kohle, welche nach der Berechnung und U. S. Survey ganz Nordamerika besitzt, umfassen dagegen alles Mögliche, auch Braunkohle; die Menge beträgt nach einer anderen Schätzung (von CAMPBELL und PARKER) etwas weniger, d. h. 1382,7 Milliarden. Der hochwerthige Anthracit ist dagegen nur in Pennsylvania vorhanden, aber sehr bald, vielleicht schon in 60—80 Jahren, erschöpft.

Ausserdem ist Shansi zwar das reichste, aber durchaus nicht das einzige Kohlenrevier Chinas. Wahrscheinlich setzen z. B. die Anthracite von Shansi in das westlich angrenzende, unterirdisch aber noch so gut wie ganz unbekanntes Shensi fort. Shensi ist zwar geologisch nicht unbekannt, aber oberflächlich ganz von Löss eingehüllt, sodass nur Bohrungen über die vorhandenen Kohlen Aufschluss geben könnten.

Es ist somit ganz unmöglich, die Kohlenvorräthe von ganz China auch nur ungefähr abzuschätzen. Aber eine gewaltige Menge weiterer Steinkohlen und Anthracite ist jedenfalls vorhanden und zu den 1260 Milliarden von Shansi hinzuzufügen. Für die Industrie-Entwicklung ist ausserdem der Umstand wichtig, dass in Shansi Anthracit und Eisen in demselben Schichtencomplex zusammen vorkommen. Die geologische Grundlage der Berechnungen RICHTHOFEN's ist ausserdem kaum zu erschüttern.

Ausblick auf die industrielle Entwicklung Chinas.

Die verhältnissmässig besten Aussichten auf Erfolg haben in China nach dem Vorstehenden heute unzweifelhaft diejenigen Betriebe, bei welchem sich chinesisches Unternehmerthum mit abendländischer technischer Leitung vereint.

Die Frage eines rationellen Abbaus der chinesischen Kohlenschätze ist somit unmittelbar abhängig von einer Lösung der bergrechtlichen und technischen Probleme auf Grund der europäischen Anschauungen. Eine Massenproduction, wie sie auf Grund der ausserordentlichen Bodenschätze möglich ist, erscheint nur unter der Vorbedingung möglich, dass das Bergwerkeigenthum von dieser Zersplitterung befreit werde — wie es in Shantung schon der Fall ist. Von gleicher Bedeutung ist die Frage der Vereinbarung mit den örtlichen Behörden und Grundeigenthümern. Wenn in einem Falle dies Problem schon gelöst ist, so bieten doch auch die Verhältnisse in Shantung jedenfalls günstige Aussichten für die Zukunft.

Wichtig und wesentlich ist allerdings die Vorfrage, ob wir wirklich ein industrielles und culturelles Wiedererwachen Chinas erwarten dürfen, wie wir es in Japan im Laufe weniger Jahrzehnte erlebt haben.

In Ostasien kann man — nach O. JUNGHANN — die Beobachtung machen, dass die Mehrzahl der Landeskenner (wozu die Bewohner der grossen Küstenhäfen übrigens nur zum kleinen Theil gehören) der Bejahung dieser Frage zu neigt. Thatsächlich haben die in China unzweifelhaft vorhandenen Anfänge einer modernen Entwicklung des Heer- und Schulwesens, des Eisenbahnbaus, der Berg- und Hüttenindustrie und anderer Industriezweige in den letzten Jahren so bedeutende Fortschritte gemacht, dass es trotz der grossen und schwierigen Aufgaben, die das chinesische Volk auf diesen und anderen Gebieten, insbesondere im Finanz- und Verwaltungswesen noch zu lösen hat, angezeigt erscheint, sich auf die Möglichkeit der Entwicklung eines modernen chinesischen Industriestaates einzurichten.

INDEX

DER NAMEN VON VERSTEINERUNGEN.

Die fettgedruckten Zahlen beziehen sich auf die Seite, wo die betreffende Art beschrieben ist und auf ihre Abbildung hingewiesen wird.

	Seite
<i>Aceratherium</i>	230, 234, 235, 237
» <i>Blanfordi</i>	228, 232, 234
» <i>Blanfordi</i> var. <i>hipparionum</i> KOK.	232
<i>Actinoceras crassiventre</i> WAHL.	7
» <i>Richardsoni</i> STOCKES.	8
» <i>Richthofeni</i> FRECH	8, 12
» <i>sp. indet.</i>	14
<i>Actinostroma clathratum</i> NICHOLSON	30, 54, 55
» <i>stellulatum</i> NICHOLSON	30
<i>Agathiceras cf. Suessi</i> GEMM.	139, 140, 147
» <i>Suessi</i> GEMM.	139, 140
<i>Ailuropus melanoleucus</i>	241
<i>Alcelaphus</i>	235, 236
» <i>palaeindicus</i>	233
<i>Alcicelaphus</i>	234
» <i>coelophrys</i> RODL.	233
» <i>Neumayri</i> RODL.	233
» <i>sinensis</i> SCHLOSS.	233
<i>Allerisma cf. subelegans</i> MEEK	185, 188, 189
<i>Alveolites ramosus</i> A. ROEM.	50, 52, 56
» <i>reticulatus</i> STEIN.	31, 48, 49
» <i>suborbicularis</i> LAM.	27, 29
» <i>suborbicularis</i> var. <i>minor</i> FRECH	29
<i>Ambocoelia sp. indet.</i>	161
» <i>umbonata</i>	143
<i>Ammonites opalinus</i>	190
<i>Amphieyon</i>	235
<i>Amplexus irregularis</i> MAUR.	28
<i>Anatibetites</i>	208
<i>Anchitherium</i>	235
<i>Anchitherium Zitteli</i> SCHLOSS.	232
<i>Angiopteris Richthofeni</i>	211
» <i>sp. indet.</i>	234
<i>Annularia stellata</i> SCHLOTH.	179
<i>Annulariopsis inopinata</i> ZEILLER	219
<i>Anodontophora cf. Griesbachi</i> BITTNER	210
<i>Antilope Jägeri</i>	234
» <i>nov. sp. ind. major</i> RODL.	233

<i>Antilope sp. indet.</i>	234
<i>sp. nov. minor</i> RODL.	233
<i>Antilopinorum gen. inc.</i> KOK.	238
<i>Araeopora cf. ramosa</i> WAAG. ET W.	201
<i>Araucarioxylon Zeileri</i> CRIÉ.	220
<i>Arcestes tornatus</i>	191
* <i>Asaphus expansus</i>	2
<i>sp. indet.</i>	2
<i>Asinus kiang</i>	242
<i>Aspidium argutum</i>	225
<i>Aspidites discus</i> WAAG. em. FRECH	213
<i>eurasiaticus</i> FRECH	216
<i>superbus</i> WAAG. mut. <i>praecursor</i> FRECH	212
<i>Astarte ambiensis</i> WAAG.	185, 188
<i>Atelodus</i>	236
<i>Neumayri</i>	232, 234
<i>Athyris ambigua</i> SOW.	74, 82, 84, 90
<i>capillata</i> WAAG.	160, 166, 167
<i>capillata</i> WAAG. var.	160
<i>concentrica</i>	26, 27, 45
<i>Damesi</i> FLIEGEL	171, 201
<i>Damesi</i> FLIEGEL var.	171
<i>protea</i>	170
<i>protea</i> var. <i>armeniaca</i> ARTH. em. FRECH	170, 172
<i>Rosyi</i> L'EV.	89
<i>Rosyi</i> L'Ev. mut. <i>tornacensis</i> FRECH	89, 90
<i>semiconcava</i> WAAG.	161
(<i>Seminula</i>) <i>subtilita</i> HALL.	170
<i>Atrypa aspera</i> SCHL.	27, 28, 29, 33, 56
<i>aspera</i> var. <i>sinensis</i> KAYS.	33
<i>desquamata</i> SOW.	28, 49, 56
<i>reticularis</i> L.	29, 32, 33, 50, 56
<i>reticularis</i> L. var. <i>Richthofeni</i> KAYS. em. FRECH	33
<i>Aulacothyris darvasica</i> TSCHERN.	95
<i>uralica</i> KROT.	95
<i>Aulopora minor</i> GOLDF.	56
<i>repens</i>	26
<i>Aulosteges gigas</i> NETSCHAJEW	133, 135
<i>medlicottianus</i>	134, 135
<i>boyagensis</i> KAYS.	133, 134
<i>boyagensis</i> var. <i>gigas</i>	133
<i>tibeticus</i> DIENER	95, 134
<i>Wangenheimi</i> VERN.	133
<i>Avicula cf. Bronni</i> ALB.	206
<i>chidruensis</i> WAAG.	113
<i>pseudolaevis</i> OEHL.	23
<i>Aviculopecten coxanus</i> MEEK ET WORTH. mut. <i>sinensis</i> FRECH	139, 145, 146, 147
<i>coxanus</i> SCHUM. var. <i>sinensis</i> FRECH	184, 185
<i>elegantulus</i> STUCK	96
<i>Mac Coyi</i> MEEK ET HAYDEN	111
<i>pseudoctenostreon</i> WAAG. var.	111
<i>sp. indet.</i>	145
<i>Baiera Guilhaumati</i> ZEILLER	220
<i>Battersbyia</i>	6f, 62

	Seite
<i>Bellerophon convolutus</i>	189
» <i>hiulcus</i> SOW.	64
» <i>Jonesianus</i> WAAG.	107, 110
» <i>nov. sp.</i>	96
» <i>politus</i> WAAG.	189
» <i>sp. indet.</i>	90, 185, 189
» <i>sp. cf. B. Jonesianus</i> WAAG.	110
<i>Beloceras multilobatum</i>	27
<i>Beneckeia Buchi</i>	212
» <i>denticulata</i> K. v. FRITSCH	213
» <i>sinensis</i> FRECH	204, 212, 215
» <i>tenuis</i> K. v. SEEBACH	205, 212
» <i>Wogauana</i> (H. v. MEYER) K. v. FRITSCH	212
<i>Bibos palaeogaurus</i>	238
» <i>sp. indet.</i>	238
<i>Bison priscus</i> BOJ.	238
<i>Bos namadicus</i>	238
» <i>primigenius</i> BLMB.	227, 238
<i>Boselaphus</i>	233, 234, 235
<i>Brachypotherium</i>	235
<i>Bradyina Potanini</i>	87
<i>Bryozoa sp. indet.</i>	29
<i>Bucapra</i>	234
» <i>Daviesi</i>	233
<i>Calamites Cistii</i> BRONGN.	179
» <i>cf. leioderma</i> GUTHIER	180
» <i>sp. indet.</i>	179
<i>Calceola sandalina</i> LAM.	19, 20, 21, 24, 25, 57
<i>Callipteridium gigas</i> GUTB.	179
» <i>orientale</i> SCHENK	179
<i>Calymene Blumenbachi</i> MANSUY	19
<i>Camarophoria acuminata</i> GEMM.	192
» <i>cf. Purdoni</i> DAV.	171, 198
» <i>globosa</i> WAAG.	155, 161
» <i>globulina</i> WAAG.	155
» <i>humbletonensis</i> HOWSE	192
» <i>Purdoni</i> DAV.	171
» <i>sella</i> KUT.	95
» <i>solitaria</i> GEMM.	95
» (<i>Camarotoechia</i>) <i>sp. indet.</i>	192
<i>Camelopardalis</i>	236
» <i>attica</i>	233
» <i>cf. sivalensis</i> FALC	233
» <i>microdon</i> KOK.	233, 237
» <i>sivalensis</i> FALC	233, 234
<i>Camelus</i>	234, 235
» <i>bactrianus</i>	241
» <i>sivalensis</i>	233
<i>Canide gen. et sp. indet.</i>	232
<i>Canis</i>	234, 235
» <i>Cautleyi</i>	232
» <i>curvipalatus</i>	232
<i>Capreolus</i>	235
<i>Caprolagus</i>	235

	Seite
<i>Cardiomorpha Archiaciana</i> DE KON.	69
» <i>oblonga</i> M'COY var. <i>minima</i> FRECH	65, 69
<i>Cardita globiformis</i> BOETTGER	209, 210
» <i>singularis</i> HEALY	209
<i>Cassianella</i> an <i>Myophoria</i> sp. <i>indet.</i>	206
<i>Ceratites</i> aff. <i>C. Airawata</i> DIENER	208
<i>Ceratorhinus</i>	235
<i>Cervavus</i>	237
» <i>Oweni</i> KOK.	233
» <i>Rütimyeri</i> SCHLOSS.	233
» <i>speciosus</i> SCHLOSS.	233
<i>Cervulus muntjak</i>	240
» <i>Reevesi</i> OBILBY	240
<i>Cervus</i>	234
» <i>Aristotelis</i>	238
» <i>Axis</i>	238
» <i>bactrianus</i> LYDKK.	241
» <i>cf. Aristotelis</i> CUV.	238
» (<i>Pseudaxis</i>) <i>Dybowskyi</i> TATCZAN	241
» <i>leptodus</i> KOK.	238
» <i>Lühdorfi</i> BOLAU	241
» (<i>Pseudaxis</i>) <i>mantschuricus</i> SWINH.	241
» <i>Mongoliae</i> GAUD.	238
» <i>orientalis</i>	238
» <i>simplicidens</i> LYD.	233, 234
» <i>sivalensis</i> LYD.	233, 234
» <i>songaricus</i> SEVERTZOW	241
» <i>Wachei</i> NOACK.	241
» <i>xanthopygus</i> A. M. EDW.	241
<i>Chaetetes crinalis</i> SCHLÜT.	56
» <i>crinalis</i> SCHLÜT. sp. <i>var.</i>	50, 56
» <i>tenuissimus</i> FRECH	28, 50, 56
<i>Chalicotherium</i>	232, 234, 235
» <i>sinense</i> OW.	238
» <i>sivalense</i>	232
<i>Chonetes dalmanoides</i> NIKIT.	94
» <i>hardrensis</i> PHILL.	65, 68, 90
» <i>papilionaceus</i> PHILL.	98
» <i>strophomenoides</i> WAAG.	164, 167
» <i>variolaris</i> D'ORB.	94, 98
<i>Cidaris</i> sp. <i>indet.</i>	206
<i>Cladophlebis</i> cf. <i>lobifolia</i> PHILL.	219
» <i>nebbensis</i> BRONGN.	219
» <i>Raciborskii</i> ZEILLER	219
» (<i>Todea</i>) <i>Roesserti</i> PRESL	219, 220
<i>Clathrodictyon confertum</i> NICHOLS.	55
» <i>Montis Casii</i> FRECH	55
» <i>philoclymenia</i> FRECH	55
» <i>variolare</i> ROSEN	55
<i>Clathropteris platyphylla</i> GOEPP.	208, 214, 219, 220
<i>Climacograptus scalaris</i> L.	17
<i>Clonites</i> cf. <i>Salteri</i> MOJS.	208
<i>Cobus</i>	235, 236
<i>Cochloceras continucostatum</i> MOJS.	210
» <i>misolense</i> (WANNER)	210

	Seite
<i>Coelestina cf. conica</i> MU.	205
<i>Coelestina sp. indet.</i>	205
<i>Coelocentrus Moellendorfi</i> KOKEN	205
<i>Combophyllum Brancai</i> FRECH	20, 21
<i>Concardium sp. indet.</i>	96
<i>Conites Charpentieri</i> ZEILLER	220
<i>Conites sp. indet.</i>	220
<i>Conocardium sp. indet.</i>	209
<i>Cordaites principalis</i> GERM.	179
<i>Cribospiria Panderi</i> V. MOELL.	100
<i>Crocodylus sinensis</i>	240
<i>Ctenopteris Sarrani</i> ZEILLER	219, 220
<i>Cuon alpinus</i> PALL.	241
<i>dookhensis</i>	241
<i>Cupressocrinus abbreviatus</i> GOLDF.	18, 43, 44, 45
<i>abbreviatus</i> GOLDF. <i>var. laevis</i>	44
<i>inflatus</i>	43
<i>Cyathaxonia cornu</i> MICH.	90
<i>Cyathophyllum Araxis</i> FRECH	29
<i>caespitosum</i> GOLDF.	27, 28, 56
<i>ceratites</i> GOLDF.	27, 41, 42, 57
<i>concinnum</i>	87
<i>Douvillei</i> FRECH	42, 43, 45, 57
<i>hallioides</i> FRECH	30, 41, 45, 46, 49
<i>heterophyllum</i>	41
<i>isactis</i> FRECH	28, 52, 53, 56
<i>Lindströmi</i>	62
<i>Loczyi</i> FRECH	30, 31, 45, 49
<i>Murchisoni</i>	88
<i>Sedgwicki</i> M. EDW. ET H.	42, 43
<i>vermiculare</i> GOLDF.	40, 41, 57
<i>vermiculare</i> GOLDF. <i>mut. praecursor</i> FRECH	29
<i>Cycadites Saladini</i> ZEILLER	219
<i>Cycadolepis cf. villosa</i> SAP.	220
<i>corrugata</i> ZEILLER	220
<i>granulata</i> ZEILLER	220
<i>Cypricardinia scalaris</i> PHILL.	31
<i>Cyrena (Miodon) caudata</i>	222, 224
<i>cf. Kiliani</i> FRECH	222, 224
<i>majuscula</i>	222, 224
<i>sp. indet.</i>	222
<i>Cyrtina heteroclita</i> DEFN.	29
<i>Cyrtoceras (Meloceras) cf. ellipticum</i> LOSSEN	6, 16
<i>depressum</i>	7
<i>ellipticum</i> LOSSEN	6, 7
<i>Haueri</i> BARR.	7
<i>miles</i> BARR.	7
<i>Cystiphyllum cristatum</i> FRECH	29
<i>fractum</i> SCHLÜT.	28, 56
<i>pseudoseptatum</i> E. SCHULZ	29
<i>vesiculosum</i> GOLDF.	28, 29, 32, 45, 56
<i>Dalmanella cf. resupinata</i> MART.	89
<i>Frechi</i> FLIEGEL	152, 154, 161
<i>indica</i> WAAG.	120, 175

	Seite
<i>Dalmanella indica</i> WAAG. var.	120
» <i>iowensis</i>	26
» <i>Mac. Farlanii</i>	26, 33
» <i>marmorea</i> WAAG.	165, 167
» <i>Michelini</i>	90
» <i>Pecoci</i> E. KAYS.	120
» <i>resupinata</i> MART.	82, 83, 84, 85
» <i>striatula</i> SCHL.	27, 28, 32, 45
» <i>subquadrata</i> FLIEGEL	120
» <i>tetragona</i>	28
<i>Danacopsis cf. Hughesi</i> FEISTM.	219
<i>Danubites cf. lissarensis</i> DIEN.	208
» <i>Strongi</i> HYATT ET P. SMITH	208
<i>Daonella indica</i>	208, 215
» <i>sp. indet.</i>	214
<i>Davisiella comoides</i>	87
<i>Derbya cf. grandis</i> WAAG.	125
» <i>cf. senilis</i> PHILL.	199
» <i>grandis</i> WAAG.	125, 199
» <i>hemisphaerica</i> WAAG.	125
» <i>Schellwieni</i> FRECH	125
» <i>semiplana</i> WAAG.	125
» <i>sp. indet.</i>	167
<i>Diceros</i>	236
<i>Dictyophyllum Fuchsi</i> ZEILLER	219
» <i>Nathorsti</i> ZEILLER	219, 220
» <i>Remauri</i> ZEILLER	219
» <i>Sarrani</i> ZEILLER	219
<i>Dielasma acutangulum</i> WAAG.	117, 152, 155
» <i>darvasicum</i> TSCHERN.	95
» <i>hastatum</i> SOW.	87, 88
» <i>itaitubense</i> DERBY	95
» <i>juresanense</i> TSCHERN.	95
» <i>problematicum</i> WAAG.	117
» <i>nov. sp. indet.</i>	95
» <i>subfusiforme</i> DE KON.	89
» <i>truncatum</i> WAAG.	95
<i>Dielasmina Edelsteinii</i> TSCHERN.	95
<i>Dinotherium</i>	235
<i>Diplograptus sp. indet.</i>	17
<i>Dipoides</i>	234, 235
» <i>Majori</i> SCHLOSS.	232
<i>Discoceras Abendanoni</i>	10
» <i>antiquissimum</i> F. ROEMER	5, 6, 16
» <i>Bandonis</i> REMELÉ	6, 13
» <i>eurasiaticum</i> FRECH	5, 12, 15, 16, 244
» <i>teres</i> EICHWALD	6
» <i>Verbecki</i> FRECH	6, 13, 15
<i>Doliolina lepida</i> SCHW.	99, 101
» <i>n. sp.</i>	99, 100
» <i>Verbecki</i> GEIN.	149, 150
<i>Dorcatherium</i>	235
<i>Eccylioferus Abendanoni</i>	12, 13
» <i>alatus</i> F. ROEMER	12, 13

	Seite
<i>Edmondia cf. nebrascensis</i> GEIN.	185, 189
» <i>consobrina</i> DE KON.	65, 69
<i>Edmondia Murchisoni</i> KING.	189
» <i>nebrascensis</i> GEIN.	189
» <i>Tiesseni</i> FRECH	185, 189
<i>Elaphurus davidianus</i> A. M. EDW.	239, 241
<i>Elephas</i>	227, 235
» <i>antiquus</i>	238
» <i>namadicus</i> FALC.	238
» <i>primigenius</i> BLMB.	238
<i>Emmonsia hemisphaerica</i>	47
<i>Enantiostreon difformis</i> GF. (<i>Ostrea</i>)	206
<i>Encrinus lilliformis</i> L.	206
<i>Endoceras duplex</i> WAHLB.	2, 3
<i>Endophyllum acanthicum</i> FRECH	28, 53, 56
» <i>n. sp.</i> FRECH	89
» <i>Nicolai Michaelidis</i> FRECH	29
<i>Endothyra Bowmanni</i> PHILL.	98, 100
» <i>crassa</i> BR.	100
» <i>parva</i> MOELL.	98, 100
<i>Enteles carniolicus</i> SCHELLW.	95
» <i>Kayseri</i> WAAG.	121
» <i>Lamarcki</i>	98, 102, 121
» <i>meridionalis</i> GEMM.	68, 121, 178, 196
» <i>Oehlerti</i> GEMM.	121
» <i>subaequalis</i> GEMM.	121
» <i>Tschernyschewi</i> DIENER	95
» <i>Waageni</i> GEMM.	121
<i>Entrochus rotiformis</i> KOKEN	205
<i>Equisetum Sarrani</i> ZEILLER	219
<i>Equus</i>	235, 236, 237, 238
» <i>caballus</i>	227, 238
» <i>cf. sivalensis</i> FALC.	232
» <i>Przewalskii</i>	241
» <i>sivalensis</i> FALC.	232, 234, 237
» <i>sp. ind.</i>	238
<i>Estheria minuta</i>	214
<i>Eucalyptocrinus sp. indet.</i>	56
<i>Eumetria cf. grandicosta</i> DAV.	198
<i>Euomphalus amoenus</i> KONINCK	83, 84
» <i>cf. pentangulatus</i> MART.	90
» <i>mitis</i> DE KON.	83
» <i>pentangulatus</i> MART.	84, 88
» <i>pusillus</i> WAAG.	166
<i>Euphemus Orbignyi</i> PORTL.	65, 66, 67
» <i>Urei</i> SOW.	66, 67, 94
<i>Favosites asteriscus</i> FRECH	30, 31, 47, 49
» <i>cristatus</i>	45
» <i>Goldfussi</i> M. EDW. ET H.	30, 47, 55, 80
» <i>Goldfussi</i> M. EDW. ET H. <i>var.</i>	19
» <i>Goldfussi</i> M. EDW. ET H. <i>var. major</i> FRECH	30, 46, 49, 55
» <i>gotlandicus</i> L.	19, 47, 80
» <i>Nicholsoni</i>	51

	Seite
<i>Favosites polymorphus</i>	27, 32, 51
» <i>reticulatus</i> BLAINV.	28, 31, 48, 49, 50, 51, 56
» <i>reticulatus</i> BLAINV. var.	30, 49
» <i>sp. indet.</i>	45
<i>Felis</i>	234, 235
» <i>cf. brevirostris</i>	232
» (<i>Lynx</i>) <i>isabellinus</i> BLYTH.	241
» <i>sp. aff. pardus</i> L.	232
» <i>sp. indet.</i>	238
» <i>uncia</i> SCHREB.	241
<i>Fenestella cf. perelegans</i> MEEK	167
<i>Ficus Beauverieri</i> ZEILLER	234
<i>Fistulifora favosa</i> GF.	29
» <i>minor</i> M'COY	62
<i>Flabellaria sp. indet.</i>	234
<i>Fusulina alpina</i> SCHELLW.	101
» <i>alpina</i> var. <i>antiqua</i> SCHELLW.	100
» <i>brevicula</i> SCHWAG.	59, 100, 101
» <i>complicata</i> SCHELLW.	100, 101
» <i>cf. kattaensis</i> WAAG.	149
» <i>cf. Verneuilii</i> MOELL.	93
» <i>exilis</i> SCHW.	99, 102
» <i>incisa</i> SCHELLW.	100, 101
» <i>japonica</i> GÜMB.	149, 150
» <i>kattaensis</i> WAAG.	100, 101
» <i>multiseptata</i> SCHELLW.	100, 101
» <i>regularis</i> SCHELLW.	59, 100
» <i>Richthofeni</i> SCHW.	99
» <i>sp. cf. exilis</i>	150
» <i>sp. indet.</i>	98
» <i>sphaeroidea</i> MOELL.	90
» <i>tenuissima</i> SCHELLW.	100, 101
<i>Fusulinella Loczyi</i> LÖR.	100
» <i>sphaerica</i> AB.	93
» <i>Struvei</i> MOELL.	87, 98, 100
<i>Gastrioceras cf. Marianum</i> DIENER	106
» <i>cf. Zitteli</i> GEMM.	139, 140, 147
» <i>Jossae</i> VERN.	140
» <i>Nikitini</i> KARPINSKY	190, 191
» <i>Richthofeni</i> FRECH	105
» <i>sosiense</i> GEMM.	105
» <i>Suessi</i> GEMM.	140
» <i>Zitteli</i> GEMM.	140
<i>Gazella aff. palaeosinensis</i> SCHLOSS.	233
» <i>aff. subgutturosa</i>	237
» <i>altidens</i> SCHLOSS.	233
» <i>brevicornis</i>	236
» <i>capricornis</i> RODL.	233
» <i>deperdita</i>	233
» <i>dorcadoides</i> SCHLOSS.	233
» <i>palaeosinensis</i> SCHLOSS.	233
» <i>porrecticornis</i>	233
» <i>sp. indet.</i>	233
<i>Gervilleia (Angustella) praeangusta</i> FRECH	110, 113

	Seite
<i>Gervilleia angusta</i> MSTR.	113
<i>Glossopteris angustifolia</i> BRONGN.	220
" <i>indica</i> SCHIMPER	219, 220
<i>Gonodon sphaerioides</i> BÖTTGER	210
<i>Griffithides (Pseudophillipsia) elegans</i> GEMM.	104
" <i>major</i> SCHUM.	105
" <i>obtusicauda</i> KAYS. <i>sp. em.</i> FRECH	104, 105
" <i>sumatrensis</i> F. ROEM.	105
<i>Gryphaea Kaufmanni</i>	254
<i>Hadrophyllum sp. indet.</i>	20
<i>Hallia cylindrica</i> M. EDW. ET H.	88
" (<i>Caninia</i>) <i>gigantea</i> MICH.	61, 62
<i>Haplothecia chinensis</i> FRECH	30, 46, 49
<i>Harporas opalinum</i>	190
<i>Helictis moschata</i> GRAY	240
<i>Heliolites decipiens</i>	19
" <i>porosus</i>	27, 29
<i>Hemicardium myophoria</i> BOETTGER	209
<i>Hemiptychina bukharica</i> TSCHERN.	95
" <i>Dieneri</i> GEMM.	95
" <i>orientalis</i> TSCHERN.	95
" <i>sparsiplicata</i> WAAG.	156, 161
<i>Heraklea pontica</i>	87
<i>Hipparion</i>	230, 231, 234, 235, 236, 237
" <i>antilopinum</i>	232
" <i>crassum</i>	235
" <i>Richthofeni</i> KOK.	228, 232
<i>Hippopotamus</i>	234, 235
" <i>sivalensis</i>	233
" <i>sp. indet.</i>	233
<i>Hippotragus</i>	235, 236
<i>Hyaena</i>	227, 235, 237, 238
" <i>crocuta</i>	238
" <i>eximia</i>	232
" <i>felina</i>	232
" <i>gigantea</i> SCHLOSS.	232
" <i>macrostoma</i> LYD.	232, 237
" <i>sinensis</i> OW.	238
" <i>sivalensis</i>	232
" <i>sp. indet.</i>	232
<i>Hyaenarctos</i>	235, 238
<i>Hydasphtherium grande</i>	233
<i>Hydrelaphus inermis</i> SWINHOE	240
<i>Hyotherium</i>	234
<i>Hypisodus</i>	235
<i>Hystrix</i>	235
<i>Illaenus sp. indet.</i>	3, 16
<i>Isotelus sp. indet.</i>	3, 16
<i>Juvavites tongkingensis</i> DIENER	207, 208, 211, 214
<i>Keyserlingina darvasica</i> TSCHERN.	95
<i>Knorria Sellonii</i> STERNB.	179

	Seite
<i>Lecanites psilogyrus</i>	215
<i>Leda (Nuculana) praeacuta</i> WAAG.	184, 185, 186
» <i>sp. indet. 1</i>	185, 186
» <i>sp. indet. 2</i>	185, 186
<i>Lepidodendron Gaudryi</i> RENAULT	180
» <i>oculisfelis</i> ABADO	179
» <i>sp. indet.</i>	179
<i>Lepidophloios chinensis</i> ABADO	180
» <i>Dessorti</i> ZEILLER	180
<i>Lepidophyllum sp. indet.</i>	179
<i>Lepiaena analoga</i> PHILL.	90
» <i>depressa</i>	29
<i>Lepthyaena sivalensis</i>	232
<i>Lepus</i>	235
<i>Liebea Hausmanni</i>	114, 116
» <i>indica</i> WAAG.	113, 115, 116
» <i>sinensis</i> FRECH	114, 115, 116
<i>Lima chinensis</i> LOCZY	206
» <i>Dieneri</i> FRECH	139, 145, 147
» <i>retifera</i> SCHUM.	145, 146
<i>Limnaeus</i>	230
<i>Limoptera Counilloni (MANSUY)</i> FRECH	19, 20, 21, 22, 24
» <i>pauperata</i> HALL	22
<i>Lingulina nankingensis</i> LÖR.	100
<i>Linograptus Nilssoni</i> BARR.	17
<i>Lithostrotion Martini</i> M. EDW. ET H.	88
<i>Litsaea Doumeri</i> LAURENT	234
<i>Lituites (Ancistroceras) Angelini</i> BOLL.	5, 16
» <i>Angelini</i> BOLL. <i>var. lineata</i> REM.	5
» <i>Angelini</i> BOLL. <i>var. virgata</i> REM.	5
» <i>Lasaulxii</i> REM.	4
» <i>lituus</i>	4
» <i>perfectus</i> WAHL.	4
» <i>procerus</i> REM.	4
<i>Loczyella nankingensis</i> FRECH	166, 167
<i>Lonsdaleia Araxis</i> FRECH	87, 90
» <i>floriformis</i> FLEM.	61, 63
» <i>papillata</i> FISCH	62
» <i>papillata</i> M. EDW. ET H.	63
» <i>salinaria</i> WAAG.	63, 167, 198, 201
<i>Loxonema (Promathildia) cf. subornata</i> MSTR.	205
» <i>sp. indet.</i>	205
» <i>walciodorensis</i> DE KON.	64
<i>Lutra</i>	234, 235
» <i>brachygnathus</i> SCHLOSS.	232
» <i>palaeindica</i>	232
<i>Lyttonia cf. Richthofeni</i> KAYS.	137
» <i>nobilis</i> WAAG.	136, 137, 166
» <i>Richthofeni</i> KAYS.	135, 136, 137, 200
» <i>sp.</i> YABE	136
» <i>tenuis</i> WAAG.	136, 137
<i>Macacus arctoides</i> J. GEOFF.	240
» <i>lasiotis</i> GRAY	240
» <i>rhesus</i> ANDEL	240

	Seite
<i>Macacus S. Johannis</i> SWINH.	240
» <i>sivalensis</i>	240
» <i>tscheliensis</i> A. M. EDW.	240
» <i>vestitus</i> M. EDW.	240
<i>Machairodus</i>	234, 235
» <i>aphanistus</i>	232
» <i>horribilis</i> SCHLOSS.	232
» <i>orientalis</i>	132
» <i>palaeindicus</i>	232
» <i>sivalensis</i>	232
» <i>sp. indet.</i>	232
<i>Maclurea helix</i>	10
» <i>Logani</i> SALTER	10, 11, 14
» <i>neritoides</i> EICHW.	10, 11, 12, 16, 17, 244
<i>Macrocheilos arculatum</i> SCHLOTH.	18, 45
» <i>cf. intermedium</i> DE KON.	64
» <i>intermedium</i> DE KON.	63
<i>Macroodus cf. tenuistriatus</i> MEEK	139, 146, 148
» <i>obtusus</i> PHILL.	65, 70
» <i>striatus</i>	146
» <i>tenuistriatus</i> MEEK	71
<i>Maeneceras Decheni</i>	46
<i>Marginifera carniolica</i> SCHELLW.	96
» <i>involuta</i> TSCHERN.	96
» <i>ovalis</i> WAAG.	141
<i>Martinia Ceres</i> GEMM.	119
» <i>cf. glabra</i> LOCZY	120
» <i>inflata</i> WAAG.	99
» <i>semiplana</i> WAAG.	119, 120
» <i>triquetra</i> GEMM.	119
<i>Mastodon</i>	234, 235, 236
» <i>aff. latidens</i> CLIFT.	232, 237
» <i>arvernensis</i>	235
» <i>latidens</i>	232, 234
» <i>latidens et perimensis</i>	232
» <i>Lydekkeri</i> SCHLOSS.	232
» <i>Pandionis</i> FALC.	232, 234
» <i>Pentelici</i>	232
» <i>perimensis</i>	232
» <i>perimensis var. sinensis</i> KOK.	232
» <i>sp. ex. aff. Pandionis</i> FALC.	232
» <i>sp. indet.</i>	232
<i>Meekella Kayseri</i> JACK	126
» <i>striatocosta</i> COX	126
<i>Megalopteris nicotaeniaefolia</i> SCHENK	203
<i>Megarhynchus Marii</i>	134
<i>Meles</i>	234, 235
» <i>maraghanus</i>	232
» <i>taxipater</i> SCHLOSS.	232
<i>Merista plebeia</i> SON.	29
<i>Meristella Tschernyschewi</i>	27
» <i>turjensis</i>	27
<i>Mesophyllum cylindricum</i> SCHLÜT.	29
» <i>maximum</i> SCHLÜT. <i>var. damnoniense</i> M. EDW. ET H.	29
<i>Mesopithecus Pentelici</i>	240

	Seite
<i>Michelinia</i> DE KON.	80
» <i>concinna</i> LONSDALE	80, 81
» <i>favosa</i> GOLDF.	61, 80, 81, 87, 88, 176
» <i>indica</i>	80
» <i>megastoma</i> PHILL.	80, 81
» <i>rossica</i> MOELL.	80
<i>Miodon</i> sp. <i>indet.</i>	225
<i>Monophyllites</i> sp. <i>indet.</i>	215
<i>Murchisonia angulata</i>	18, 45
» <i>coronata</i> VERN.	18, 45
<i>Myalina</i> cf. <i>de Geeri</i> LUNDGREN	177
» <i>recurvirostris</i>	114
» <i>subquadrata</i> SCHUM. (= <i>Mya. ampla</i>)	114
» <i>trapezoidalis</i> E. KAYS. em. FREGH	113, 114, 115
<i>Myalinoptera</i> FRECH	114
<i>Myophoria cardinoides</i> SCHL.	206
» cf. <i>curvirostris</i> SCHL.	206
» cf. <i>laevigata</i> GR.	206
» <i>costata</i>	204, 206, 212, 215
» <i>elegans</i> DKR.	206
» <i>Goldfussi</i> ALB.	206
» <i>harpa</i>	206
» <i>insignis</i> DE KON. em. FRECH	65, 70
» <i>Kreitneri</i> LOCZY	206
» <i>laevigata</i> GOLDF.	70, 206
» <i>napengensis</i> HEALY	209
» <i>ovata</i> GOLDF.	70
» <i>radiata</i> LOCZY	205, 206
» <i>Széchényi</i> LOCZY	205, 206, 209, 215
<i>Naticopsis</i> an <i>Natica</i> sp. <i>indet.</i>	205
» cf. <i>globulina</i> DE KON.	64
» <i>signata</i> KOKEN	205
<i>Nautilus fugax</i> MOJS.	107
» <i>mingshanensis</i> E. KAYS.	106
» <i>orientalis</i> E. KAYS.	106
» sp. <i>indet.</i>	103
<i>Neoschwagerina (Sumatrina) Annae</i> VOLZ	99, 101, 102
» <i>craticulifera</i> SCHWAG.	98, 100, 101
» <i>craticulifera</i> SCHWAG. var. <i>grandis</i>	100
» <i>craticulifera</i> SCHWAG. var. <i>tenuis</i>	100
» <i>globosa</i> YABE	99, 101, 102, 150
» n. sp.	99, 100
<i>Neuropteridium validum</i>	203
<i>Neuropteris flexuosa</i> STERNB.	179
» <i>Matheroni</i> ZEILLER	179
» <i>Scheuchzeri</i> HOFFM.	179
<i>Noeggerathiopsis Hislopi</i> BUNG.	219
<i>Notothyris bukharica</i> TSCHERN.	95
» <i>mediteranea</i> GEMM.	155
» <i>minuta</i> WAAG.	193
» <i>nucleolus</i> KUT.	95
» <i>ovalis</i> GEMM.	151, 155, 161
» <i>simplex</i> WAAG.	151, 156, 161
<i>Nucleospira takwanensis</i> KAYS.	34, 144

	Seite
<i>Nucula Beyrichi</i> SCHAUR.	185, 186
» <i>cf. strigilata</i> GF.	205
» <i>ventricosa</i> HALL.	193
<i>Nucula yangtseensis</i> FRECH	192, 193
<i>Nuculana excavata</i> MUNST.	206
» <i>sp. indet. aff.</i>	206
» <i>Titei</i> Moore	206
<i>Nyctereutes procyonoides</i> GRAY	241
<i>Odontopterus Reichiana</i> GUTB.	179
<i>Okapi</i>	236
<i>Ophidioceras simplex</i>	4
<i>Oreas</i>	235, 236
<i>Orthis calligramma</i> DALM.	1, 17
» <i>cf. calligramma</i> DALM.	3
» <i>Pecosi</i> KAYS.	120
» <i>resupinata</i> MART.	154
» <i>Richthofeni</i>	33
<i>Orthisina cf. hemipronites</i> EICHW.	3, 16
» <i>squamata v. PAHLEN</i>	2, 3
<i>Orthoceras an Dentalium ? sp. indet.</i>	110
» <i>bicinctum</i> ABICH	108, 109
» <i>cf. bicinctum</i> ABICH	109
» <i>chinense</i> FOORD.	8, 9, 10, 13, 15, 17, 244
» <i>cyclophorum</i> WAAG.	108, 109
» <i>oblique-annulatum</i> WAAG.	108, 109
» <i>orientale</i> FLIEGEL	109
» <i>regulare</i>	15
» <i>sp. indet.</i>	64, 65
» <i>undatum</i> FLEMING	108
» <i>vaginatam</i>	2
<i>Orthothetes armeniacus</i> ARTH.	174, 175
» <i>crenistria</i> PHILL.	26, 64, 66, 76, 77, 82, 86, 87, 88, 90, 98, 174
» <i>crenistria</i> SOW.	87
» <i>crenistria var. Kelli</i> M'COY	90
» <i>eusarkos</i> ABICH	123, 124, 174, 175
» <i>Kayseri</i> JAEKEL	123, 174
» (<i>Hipparionyx</i>) <i>Lantenoisi</i>	19
» <i>persicus</i> SCHELLW.	123
» <i>politus</i> FLIEGEL	124
» <i>proximus</i> HALL	19
» <i>radialis</i> PHILL.	82, 86
» <i>ruber</i> FRECH	124, 174
» <i>semiplanus</i> WAAG.	125, 173
» <i>umbraculum</i>	27, 28, 76
<i>Orycteropus</i>	236
<i>Ostrea (Enantiostreon) difformis</i> GR.	206
<i>Otoceras djulfense</i>	137, 196, 198
» <i>Woodwardi</i>	204
<i>Otozamites indosinensis</i> ZEILLER	219
» <i>rarinervis</i> FEISTM.	219
<i>Oxytoma nov. sp. aff. O. laevicostata</i> NETSCHAJEW	112
<i>Pachypora</i>	47
<i>Palaenilo sp. indet.</i>	192

	Seite
<i>Palaeochoerus</i>	234, 235
<i>Palaeoemeryx</i>	235
» <i>sp. indet.</i>	233
<i>Palaeopithecus sivalensis</i>	232
<i>Palaeoreas</i>	234, 235
» <i>Lindermayeri</i>	233
» <i>sinensis</i> SCHLOSS.	233
<i>Palaeovittaria Kurzi</i> FEISTM.	219
<i>Palhyaena</i>	234
» <i>aff. hipparionum</i> GERV.	232
» <i>hipparionum</i>	232, 237
<i>Pantholops hundisiensis</i>	237
<i>Paraboselaphus</i>	234, 235
» <i>Ameghinoi</i> SCHLOSS.	233
<i>Paracamelus</i>	235
<i>Paraceltites Hoeferi</i> (GEMM.)	190, 191
» <i>pseudo-opalinus</i> FRECH	190, 191
<i>Paracyclas proavia</i> GF.	29
<i>Paradoxurus (Paguma) Reevesi</i> MATSCHIE	240
<i>Parapronorites aff. Konincki</i> GEMM.	202
<i>Pecopteris adumbrata</i> ZEILLER	219
» <i>arborescens</i> SCHLOTH.	179
» <i>(Asterotheca) Cottoni</i> ZEILLER	219
» <i>cyathea</i> SCHLOTH.	179
» <i>Monyi</i> ZEILLER	180
» <i>orientalis</i> SCHENK	180
» <i>(Bernoullia) sp. indet.</i>	219
» <i>Tonquiensis</i> ZEILLER	219
<i>Pecten Alberti</i>	184
» <i>margariticostatus</i> DIEN.	210
» <i>microglyptus</i> BOETTGER	210
» <i>misolensis</i>	210
» <i>(Amusium) sp. indet.</i>	206
» <i>Verbeeki</i> BOETTGER	210
<i>Pentamerus acutilobatus</i>	27
» <i>biplicatus</i> SCHNUR	36
» <i>borealis</i> EICHW.	15, 16, 17, 244
» <i>darvasicus</i> TSCHERN.	95
» <i>galeatus</i> DALM.	35
» <i>galeatus var. acutolobata</i>	35
» <i>galeatus var. multistriata</i>	35
» <i>Sieberi</i> V. B.	35
» <i>Sieberi</i> V. B. <i>mut. Calceolae</i> FRECH	18, 29, 35
<i>Pentatremitis</i>	90
<i>Phacops latifrons</i>	28
<i>Phyllites sp. indet.</i>	234
<i>Phymatifer pugilis</i> PHILL.	63, 64
<i>Pinna cf. Blanfordi</i> BOETTGER	209
» <i>confutsiana</i> E. KAYSER	116
» <i>stexicostata</i>	116
» <i>Richthofeni</i> FLIEGEL	116
<i>Plagiozamites Planchardi</i> REN.	179
<i>Platyceras aequilaterale</i> HALL.	110
» <i>Producti</i> FRECH	110
<i>Plectambonites sericeus</i> SOW.	14

	Seite
<i>Plesiaddax</i>	235
<i>Depereti</i> SCHLOSS.	233
<i>Pleuromya</i> sp. indet. aff. <i>Pl. (Panopaea) Alberti</i> VOLZ	206
<i>Pleurophorus</i> cf. <i>acuteplicatus</i> WAAG.	184, 185, 187
cf. <i>angulatus</i> MOORE	206
sp. indet. aff. <i>Thielai</i> STROMB.	206
<i>subovalis</i> WAAG.	184, 185, 187
<i>Pleuromaria</i> aff. <i>Durga</i> WAAG.	201
<i>carbonaria</i> COX	67
<i>Gottschei</i> KOKEN	205
sp. cf. <i>Pl. carbonaria</i> COX	67
<i>Plicatula (Placunopsis) sessilis</i> KOKEN	205
<i>Poacites</i> sp. indet.	234
<i>Podozamites distans</i> PRESL	219
<i>Emmonsii</i> RICHMOND.	211
<i>Schenki</i> HEER.	219
<i>Poephagus grunniens</i>	241
<i>Proboscidella darvasica</i> TSCHERN.	96
<i>Productella hirsuta</i> HALL var. <i>calva</i> WENJ	28
<i>lacrimosa</i> CONR.	27
<i>Murchisoni</i>	27
<i>subaculeata</i> MURCH.	29
<i>Productus</i> <i>Agardi</i> TOULA	129
<i>(Septoproductus) Abichi</i> WAAG.	132, 133
<i>aculeatus</i> KAYS.	130, 131
<i>aculeatus</i> MART.	88, 171
aff. <i>semireticulato</i> MART.	205
<i>asperulus</i> WAAG.	130, 163
<i>cancriniformis</i> TSCHERN.	197
<i>carringtonianus</i> DAY.	134
cf. <i>cestriensis</i> WORTH	82, 84, 85
cf. <i>cora</i> D'ORB.	128
cf. <i>gratiosus</i> WAAG.	201
cf. <i>sumatrensis</i> F. RÖM.	201
<i>compressus</i> WAAG.	128
<i>compressus</i> WAAG. var. <i>mongolica</i> DIENER	128
<i>compressus</i> WAAG. var. <i>mytiloides</i> WAAG.	128
<i>cora</i> D'ORB.	96, 102, 152, 155
<i>corrugatus</i> M'COY	89, 102
<i>costatus</i> KAYS.	126
<i>darvasicus</i> TSCHERN.	96
<i>elegans</i> M'COY	98, 173
<i>fasciatus</i> KUT.	96
<i>Geinitzianus</i>	172
<i>giganteus</i> MART.	60, 63, 64, 76, 87, 88, 89, 90
<i>granulosus</i> PHILL.	64, 75
<i>gratiosus</i> WAAG.	127, 152, 155, 163, 167
<i>gratiosus</i> WAAG. var.	127
<i>Hallanus</i>	26
<i>(Marginifera) helicus</i> ABICH em. FRECH var.	130, 131
<i>(Marginifera) helicus</i> ABICH em. FRECH	131
<i>hemisphaerium</i> KUTORGA	99, 110, 113, 129
<i>Humboldti</i> D'ORB.	64, 75, 172
<i>indicus</i> WAAG.	94, 126, 162, 163
<i>intermedius</i> ABICH	85, 140, 141, 147, 176

	Seite
<i>Productus intermedius</i> ABICH var. <i>sinensis</i> FRECH	176, 177
» <i>intermedius</i> ABICH var. <i>subplicatilis</i> FRECH	139, 140, 176
» <i>intermedius helicus</i> ABICH	130, 131
» <i>juresanensis</i> TSCHERN.	96
» <i>Keyserlingianus</i> DE KON.	90, 147
» <i>kiangsiensis</i> KAYS.	129, 130, 167, 168, 172, 201
» <i>Koninckianus</i>	141
» <i>lineatus</i> WAAG.	102, 164, 167, 169, 175, 176, 198
» <i>lineatus</i> WAAG. var. <i>jünnanensis</i> LÓCZY	102
» <i>longispinus</i> SOW.	63, 64, 65, 66, 76, 81, 86, 88
» <i>margaritaceus</i> PHILL.	88
» <i>mongolicus</i>	141
» <i>multispina</i> JAEKEL	132
» <i>multistriatus</i> MEEK. var.	96
» » <i>Nyctianus lopingensis</i> KAYS.»	131
» <i>opuntia</i> WAAG.	94
» (<i>Marginifera</i>) <i>ovalis</i> WAAG.	139, 141, 147, 200, 201
» <i>perlongus</i> Pand. mut. <i>armenica</i> FRECH	90
» <i>plicatilis</i> SOW.	82, 84, 85, 140, 147
» <i>punctatus</i> MART.	64, 74, 87, 88
» <i>punctatus</i> MART. var. <i>elegans</i> M'COY	98
» <i>punctatus</i> MART. mut. <i>orientalis</i> FRECH	75
» <i>pustulosus</i> SOW.	89
» <i>pustulosus</i> KAYS. (non PHILL.) var. <i>palliata</i> KAYS.	126
» <i>scabriculus</i> MART.	75, 163, 164, 167, 176
» <i>scabriculus</i> ABICH (non. MART.)	133
» <i>scabriculus</i> MART. mut. <i>nankingensis</i> FRECH	163, 167
» <i>semireticulatus</i> FLEM., (MART.), (SOW.), (KAYS.), BEYR.)	64, 65, 66, 67, 68, 82, 88, 89, 90, 93, 94, 126, 127, 153, 161, 163, 197, 199
<i>Productus serialis</i> WAAG. em. FRECH	133
» <i>sino-indicus</i> FRECH	162, 163, 167, 198
» <i>sino-indicus</i> FRECH var.	163
» <i>sinuatus</i> DE KON.	128
» <i>spinulosus</i> SOW.	75, 132, 172
» (<i>Marginifera</i>) <i>spinuloso-costatus</i> ABICH	132, 175, 177
» (<i>Marginifera</i>) <i>spinuloso-costatus</i> var. <i>ciliata</i> ARTH.	132
» <i>striatus</i> FISCH	99
» <i>subcostatus</i> WAAG.	100, 159, 160, 162, 163, 168
» <i>subcostatus</i> WAAG. var.	168
» <i>sublaevis</i> DE KON.	64
» <i>subplicatilis</i>	140, 141, 200
» <i>sumatrensis</i> F. RÖM.	126, 130, 154, 163
» <i>sumatrensis</i> var. <i>palliata</i> (E. KAYS.) em. FLIEGEL	126, 127, 152, 153, 161
» <i>tenuistriatus</i>	94
» <i>tibeticus</i> FRECH	197
» <i>timorensis</i> JAEK.	127
» <i>tumidus</i> WAAG.	129, 130, 167
» (<i>Marginifera</i>) <i>typicus</i> WAAG.	168
» (<i>Marginifera</i>) <i>typicus</i> WAAG. var. <i>nov.</i> (FRECH)	168
» <i>undatus</i> KAYS.	128
» <i>Wilczeki</i> TOULA	163
» <i>Yabei</i> FRECH	172
» <i>Jünnanensis</i> LÓCZY (aff. <i>Cora</i>)	98
<i>Protecanites asiaticus</i> KARP.	27

	Seite
<i>Promathildia</i> sp.	205
<i>Pronorites uralicus</i>	197
<i>Propalaeomeryx sivalensis</i>	233
<i>Protetraceros</i>	234, 237
" <i>Gaudryi</i> SCHLOSS.	233
<i>Psammobia</i> sp. BOETTGER	210
<i>Pseudobos</i>	234
" <i>gracilidens</i> SCHLOSS.	233
" <i>sinensis</i> SCHLOSS.	233
<i>Pseudomonotis</i> cf. <i>garforthensis</i> KING.	112
" <i>deplanata</i> WAAG.	111
" <i>garforthensis</i> KING.	112
" <i>Griesbachi</i> BITTNER	208, 214
" <i>radialis</i> PHILL.	184, 185
" <i>radialis</i> WAAG. (? PHILLIPS sp.)	185
" <i>speluncaria</i> (SCHLOTH.) GEIN.	185
<i>Pterinaea</i> cf. <i>Follmanni</i> FRECH	23, 24
" <i>Counilloni</i> MANSUY	19, 20, 21, 22, 24
" <i>expansa</i>	22
" <i>Follmanni</i> FRECH	23
" <i>laevis</i> GF.	23, 24
" <i>laevis</i> GF. var. <i>asiatica</i>	23, 24
" <i>lineata</i>	19, 22, 24
<i>Pterophyllum aequale</i> BRONGN.	219
" <i>Bavieri</i> ZEILLER	220
" <i>carbonicum</i> SCHENK	179
" <i>contiguum</i> SCHENK	219
" (<i>Anomozamites</i>) <i>inconstans</i> F. BRAUN	219, 220
" <i>multilineatum</i> SCHIRLEY	220
" <i>Münsteri</i> PRESL	219
" <i>Portali</i> ZEILLER	219
" (<i>Anomozamites</i>) <i>Schenki</i> ZEILLER	219
" <i>Tietzei</i> SCHENK	219
<i>Ptilophyllum acutifolium</i> MOORIS	219, 220
<i>Puella</i> (Panenka) <i>depressa</i> BARR.	20
<i>Rabdoceras Suessi</i> v. HAUER	210
<i>Raphistoma</i> (<i>Eccylopterus</i>) <i>Abendanoni</i> FRECH	12, 13, 15
" <i>aequilaterum</i> KOKEN	12
" cf. <i>aequilaterum</i> KOKEN	12
" <i>Damesi</i> KOKEN	11
" (<i>Lesueuriella</i>) <i>marginale</i> EICH., KOKEN	13
" <i>obvallatum</i>	11
" <i>qualteriatum</i>	11
" <i>scalare</i>	13
" <i>Schmidti</i> KOKEN	11
" <i>sinense</i> FRECH	3, 11, 12, 16
" (<i>Lesueuriella</i>) <i>Tolli</i> KOKEN	13
<i>Reticularia</i> cf. <i>Waageni</i>	161
" (<i>Squamularia</i>) <i>Dieneri</i> GEMM.	95
" <i>indica</i>	142
" <i>lineata</i> MART.	95
" <i>rostrata</i> KUT.	95
" <i>Waageni</i> LÓCZY	118, 142
<i>Retiolites</i> sp. <i>indet.</i>	17

	Seite
<i>Retzia Buchiana</i> DE KON.	88
» <i>Fuchsi</i> KOKEN	205
» (<i>Hustedia</i>) <i>grandicosta</i> DAV.	117, 118
» (<i>Eumetria</i>) <i>indica</i> WAAG.	118, 152
» <i>radialis</i> PHILL.	39, 57
» <i>radialis</i> PHILL. <i>mut. praecursor</i> FRECH.	37, 39
» <i>ulothrix</i> DE KON.	57
» <i>ulothrix</i> DE KON. <i>mut. indosinensis</i> FRECH.	39
<i>Rhinoceros Atelodus antiquitatis</i> BLMB.	238
» <i>Brancoi</i> SCHLOSS.	232
» <i>Ceratorhinus</i> sp.	232
» <i>Habereri</i> SCHLOSS.	232, 234
» <i>Karnuliensis</i>	238
» <i>megarhinus</i>	236
» <i>placidens</i> KOK.	236, 238
» <i>sinensis</i> OW.	238
» <i>sivalensis</i>	232
» <i>tichorhinus</i>	227, 238
<i>Rhinopithecus Brelichi</i> THOM.	240
» <i>Roxellanae</i> M. A. EDW.	240
<i>Rhus atavia</i> SCHENK	231
» <i>primaeva</i> SCHENK	234
<i>Rhynchonella acuminata</i>	26, 27
» <i>alta</i> CALVIN.	38
» <i>Edelsteinii</i> TSCHERN.	95
» <i>elliptica</i> SCHNUR.	31, 38, 49
» <i>Hanburyi</i>	57
» <i>Huotii</i> DE VERN.	44
» (<i>Uncinulus</i>) <i>jabiensis</i> WAAG.	95
» <i>Letiensis</i> GOSSELET	28, 38, 44
» <i>livonica</i> v. B.	27, 28
» <i>nymphia</i>	27
» <i>Omaliusi</i> GOSS.	28
» <i>pleurodon</i> PHILL.	89, 90, 159, 161
» <i>pleurodon</i> PHILL. <i>var. Davreuxiana</i> DE KON.	90
» <i>princeps</i>	27
» <i>procuboides</i> <i>var. lungtungpiensis</i> KAYS.	45
» <i>pugnus</i>	27, 38, 74
» <i>pugnus</i> <i>var. alta</i> CALVIN.	38, 44
» <i>pugnus</i> MART. <i>var. triaegualis</i> GOSS.	28
» <i>pugnus</i> <i>var. sulcirostris</i> PHILL.	74
» <i>reniformis</i> SOW.	33, 38
» <i>sinensis</i> KOKEN	205
» <i>surgens</i>	27
» (<i>Uncinulus</i>) <i>Theobaldi</i> WAAG.	95, 171
» (<i>Uncinulus</i>) <i>timorensis</i> BEYR.	171
» (<i>Wilsonia</i>) <i>timorensis</i> BEYR.	201
» (<i>Uncinulus</i>) <i>Wichmanni</i> (ROTHPLETZ) ARTHABER.	95
» <i>Wynnei</i> WAAG.	150, 152, 158, 159, 161
» <i>yünnannensis</i>	57
<i>Rhynchorthoceras Angelini</i> BOLL.	5
» <i>Angelini</i> BOLL. <i>var. lineata</i>	5
<i>Richthofenia communis</i>	135
» <i>lawrenciana</i> (KON. <i>sp.</i>) KAYS.	135
» <i>sicula</i>	135

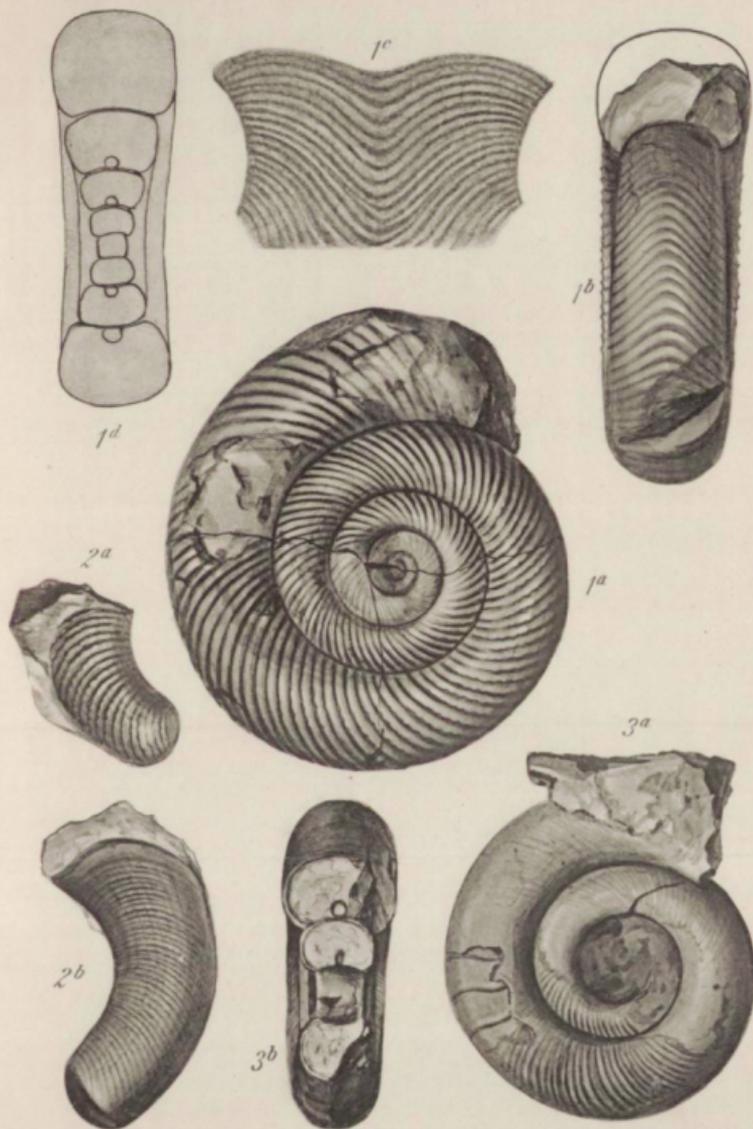
	Seite
<i>Richtofenia sinensis</i> WAAG.	135
<i>Salvinia formosa</i> HEER.	234
<i>Samaropsis affinis</i> SCHENK	179
<i>Samotherium</i>	236
<i>Schizodus compressus</i> WAAG.	184, 185, 188
" <i>obscurus</i>	188
" <i>pinguis</i> WAAG.	184, 185, 187, 188, 194
" <i>rotundatus</i> BROWN.	117, 194
" <i>truncatus</i> KING.	416
<i>Schizoneura Carrerei</i> ZEILLER	219
" <i>cf. Carrerei</i> ZEILLER	220
<i>Schwagerina craticulifera</i> SCHWAG.	149
" <i>fusulinoides</i> SCHELLW.	100, 101
" <i>lepida</i> SCHWAG.	149
" <i>Oldhami</i> NOETL.	201
" <i>n. sp.</i>	99
" <i>princeps</i> EHRENB.	93, 100, 101
" <i>Verbeeki</i> GEIN.	98, 99, 100, 101, 102
<i>Selliguea sp. indet.</i>	234
<i>Seminula subtilita</i> HALL.	170
<i>Semnopithecus (Lophopithecus) Françoisi</i> POUSARGUES	240
" <i>Harlani</i> LESS. var. <i>nasuta</i> A. M. EDW.	240
<i>Serpula sp. indet.</i>	205
<i>Stigillaria sp. indet.</i>	179
<i>Siphueus</i>	230
" <i>arvicolinus</i>	237
<i>Sivatheriine gen. et. sp. indet.</i>	233
<i>Sivatherium giganteum</i>	233
<i>Solenomya (Janeia) biarmica</i> VERN.	139, 146, 147
" <i>Gürichi</i>	69
" <i>primaeva</i> PHILL.	65, 68
" <i>radiata</i>	69
<i>Sphenophyllum oblongifolium</i> GERM.	179
<i>Sphenopteris artemisiaefolia</i> ABADO	180
" <i>cf. princeps</i> PRESL.	219
" <i>Courtini</i> ZEILL.	180
" <i>Picandeti</i> ZEILL.	180
" <i>regularis</i> ABADO	180
<i>Spirifer aff. rotundato</i> SOW.	90
" <i>aff. subradiato</i>	198
" <i>Anossoffi</i> VERN.	28
" <i>anarcticus</i>	19
" <i>aperturatus</i> SCHLOTH.	33, 53
" <i>aperturatus</i> SCHLOTH. var. <i>latistriata</i> FRECH	28, 31, 53
" <i>Archiaci</i> MURCH.	27, 28
" <i>arrectus</i> HALL.	19
" <i>bisulcatus</i> SOW.	64, 71, 72, 73
" <i>Blasii</i> DE VERN.	99, 156, 161
" <i>Cabedanus</i> ARCH. ET VERN.	19, 20
" <i>cf. curvatus</i>	45
" <i>cf. elegans</i>	49
" <i>cf. Oldhamianus</i> WAAG.	160
" <i>Chechiel</i> DE KON.	26, 27, 34, 57
" <i>concentricus</i>	36, 37

	Seite
<i>Spirifer (Martinia) corculum</i> KUT.	95
» <i>curvatus</i>	36, 44
» (<i>Syringothyris</i>) <i>cuspidatus</i> MART.	88
» <i>Darwini</i>	197
» <i>duplicosta</i> PHILL.	63, 64, 71, 72, 73, 98
» (<i>Martinia</i>) <i>elegans</i> DIENER	26, 31, 95
» <i>ellipticus</i>	119
» <i>fasciger</i>	71
» <i>Fritschi</i> SCHELLW.	95
» (<i>Martinia</i>) <i>glaber</i> MART.	64, 73, 87, 88, 89
» (<i>Martinia</i>) <i>glaber</i> MART. var. <i>symmetrica</i> PHILL.	82, 84
» <i>hians</i> V. B.	56
» (<i>Reticularia</i>) <i>inaequilateralis</i> GEMM.	142, 169
» (<i>Martinia</i>) <i>incerta</i> TSCHERN.	95
» (<i>Reticularia</i>) <i>indica</i> WAAG.	118, 151, 156, 161, 201
» (<i>Ambocoelia</i>) <i>inflatus</i>	26
» (<i>Martinia</i>) <i>inflatus</i> SCHNUR.	34, 144
» <i>irbilensis</i>	27
» <i>integricosta</i> PHILL.	71
» <i>Jouberti</i> OEHL. ET DAV.	19, 20
» <i>Keilhavi</i> V. B.	198
» <i>laevis</i>	37
» <i>lineatus</i> KAYS. (MART.)	100, 118, 119, 138, 139, 142, 147
» <i>lyraeformis</i> TSCHERN.	95
» <i>Maja</i> WALC.	144
» <i>Maureri</i> HOLZAPFEL	18, 36, 37, 45
» <i>mosguensis</i> FISCH.	59, 71, 73, 92, 94, 98, 99, 100, 102, 245
» <i>musakheyensis</i> DAVIDS	152, 153, 199
» <i>musakheyensis</i> WAAG.	160
» <i>nobilis</i>	27
» <i>officinalis</i> KAYS.	34
» <i>Okensis</i> NIKIT	94
» <i>Oldhamianus</i>	153
» <i>pachyrhynchus</i> M. V. K.	37, 44
» <i>paradoxus</i>	20, 22, 23, 24
» (<i>Martinia</i>) <i>planoconvexus</i> SCHUM.	139, 142, 143, 144, 145, 147, 161
» (<i>Martinia</i>) <i>planoconvexus</i> MEEK.	197
» <i>pentameriformis</i>	27
» <i>poststriatus</i> NIKIT.	94
» <i>rugulatus</i> KUT.	152, 160, 161, 170
» (<i>Martinia</i>) <i>semiplanus</i> WAAG.	73, 95, 119
» <i>simensis</i> TSCHERN.	95
» <i>sp. cf. Trautscholdi</i> STUCK	95
» <i>speciosus</i>	18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 29, 34, 57
» <i>speciosus</i> var. <i>intermedia</i>	19
» <i>Strangwaysi</i> VERN.	98
» <i>striatus</i> (MART.)	73, 88, 152, 161
» <i>subangulata</i> MÖLL.	100
» <i>subcuspidatus</i> SCHL.	29
» <i>supramosguensis</i>	94, 96
» (<i>Nucleospira</i>) <i>takwanensis</i> KAYS.	34
» <i>tasmaniensis</i>	197
» <i>tenticulum</i>	27, 90
» <i>Thetidis</i> BARR.	31
» <i>tonkinensis</i> MANSUY	18, 19, 20, 22, 24, 57

	Seite
<i>Spirifer tornacensis</i> DE KON.	60, 89, 90
» <i>triangularis</i>	88
» <i>trigonalis</i> MART.	71, 72, 100
» <i>undifer</i> F. RÖM.	26, 31, 37, 49
» (<i>Martinia</i>) <i>uralica</i> var. <i>longa</i> TSCHERN.	95
» <i>Verneuli</i> MURCH.	27, 28, 34, 44, 90, 91
» <i>Verneuli</i> var. <i>Brodi</i> WENJ.	91
» (<i>Reticularia</i>) <i>Waageni</i> LOCZY em. FRECH	118, 138, 139, 141, 142, 147, 148
» <i>Whitneyi</i>	26, 27
» <i>ziczac</i> var. <i>undecimplicata</i> SCUPIN	37
<i>Spiriferina cristata</i>	158
» <i>darvasica</i> TSCHERN.	95
» <i>elegantissima</i> GEMM.	157
» <i>Loczyi</i> RENZ	207
» <i>Moelleri</i> KON.	90
» <i>nasuta</i> WAAG.	151, 158, 161
» <i>ornata</i> WAAG.	156, 157
» <i>ornata</i> WAAG. var. <i>orientalis</i> FRECH	151, 156, 157, 161
» <i>ornata</i> WAAG. var. <i>salomonensis</i> Gemm.	157
» <i>sp. indet.</i>	161
» <i>subfragilis</i> LOCZY	206, 207
<i>Spirigerella cf. grandis</i> WAAG.	201
» <i>Derbyi</i> WAAG.	99, 157
» <i>Derbyi</i> WAAG. var. <i>tonkinensis</i> FRECH	151, 157, 161
» <i>grandis</i> WAAG.	99, 151, 157, 160, 161
<i>Spiropteris</i> SCHIMPER	219
<i>Spongophyllum cribrosum</i> EHRENB.	43
» <i>Sedgwicki</i> M. EDW. ET H.	42, 45
<i>Stegodon</i>	235
» <i>bombifrons</i>	232, 237
» <i>Ciftii</i>	232, 237
» <i>insignis</i>	230, 231, 232, 235, 237
<i>Stigmaria ficoides</i> STERNB.	179
<i>Strepsiceros</i>	234, 235, 236
» <i>annectens</i> SCHLOSS.	233
» <i>Falconeri</i>	233
» <i>praecursor</i> SCHLOSS.	233
<i>Streptorhynchus aff. pelargonatus</i> SCH.	123
» <i>crenistris eusarkos</i> ABICH	124
» <i>crenistris senilis</i> KAYS. non. PHILL.	122, 124
» <i>difficilis</i>	197
» <i>Kayseri</i> SCHELLW.	124
» <i>pectiniformis</i> WAAG.	126, 165, 167
» <i>pelargonatus</i> SCH.	122, 123, 124, 173, 197
» <i>semiplanus</i> WAAG.	172, 173, 174
<i>Striatopora cf. denticulata</i> M. EDW. ET H.	30
» <i>clathrata</i> STEIN.	31, 49
» <i>crassa</i> SCHLÜT.	28, 52
» <i>crassa</i> SCHLÜT. var.	51, 56
» <i>subaequalis</i> M. EDW. ET H.	28, 56, 51
<i>Stringocephalus Burtini</i> DEFR.	28, 31, 45, 54, 55
<i>Stromatopora concentrica</i> GF. em. NICHOLS	30, 31, 48
» <i>eifeliensis</i> NICHOLS	30
» <i>indubia</i> MAUR.	54
» <i>sp. indet.</i>	56

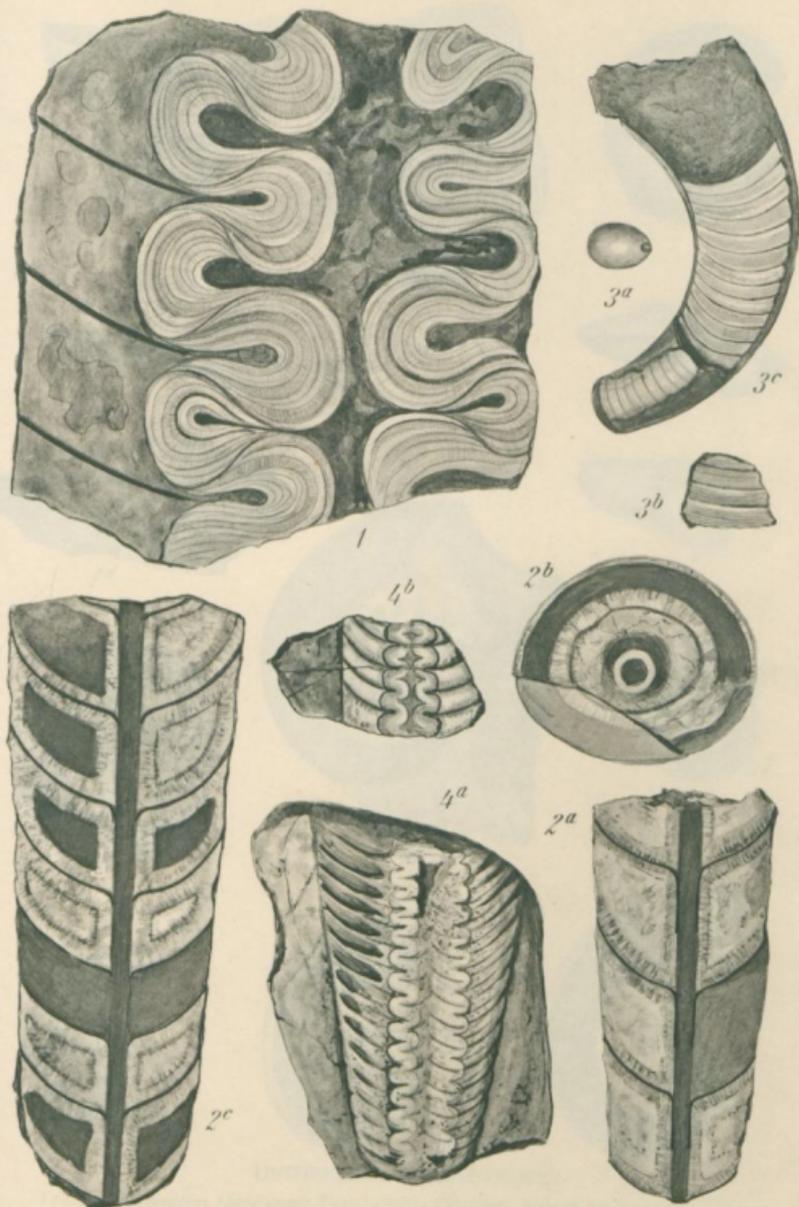
	Seite
<i>Strophalosia Dutretrii</i>	27
» <i>horrescens</i> MOELL.	133
» <i>interstitialis</i>	27
» (<i>Aulosteges</i>) <i>poyangensis</i> KAYS.	134, 173
» <i>productoides</i>	26
<i>Stylodictyon</i>	56
<i>Sumatrina Annae</i> VOLZ	150
<i>Sus cf. scrofa</i> L.	238
» <i>Falconeri</i>	233
» <i>giganteus</i>	238
» <i>hyotherioides</i> SCHLOSS.	233
» <i>hysudricus</i>	233
» <i>microdon</i> SCHLOSS.	232
» <i>punjabiensis</i>	232
» <i>Stehlini</i> SCHLOSS.	232
» <i>sp. indet.</i>	233, 238
<i>Syringopora cripa</i> SCHLÜT.	52, 56
» <i>eifeliensis</i> SCHLÜT.	79
» <i>ramulosa</i> GF.	62, 79, 87, 91
» <i>reticulata</i> GF.	79
» <i>sp. indet.</i>	88, 90
» <i>tenuis</i> SCHLÜT.	52, 56
<i>Taeniopteris cf. immersa</i> NATH.	220
» <i>cf. Mac Clellandi</i> OLDH. u. MORR.	219
» <i>ensis</i> OLDHAM.	219
» <i>jejunata</i> GR. EURY	180
» <i>Jourdyi</i> ZEILLER	219
» <i>Leclerei</i> ZEILLER	220
» <i>multinervis</i> WEISS.	179, 180
» (<i>Marattia</i>) <i>Münsteri</i> GÖPPERT	219
» <i>Nilssonioides</i> ZEILLER	219
» <i>spotulata</i> MAC. CLELLAND	219
» <i>sp. indet.</i>	220
» <i>tenuis</i> ABADO	180
» <i>virgulata</i> ZEILLER	219
<i>Tainionutilus</i> MOJS.	107
<i>Tainoceras occidentale</i> SWALLOW	107, 108
» <i>orientale</i> KAYS.	106, 107, 108
» <i>mingshanense</i> KAYS.	107, 108
» <i>Noetlingi</i> FRECH	106, 107, 108
» <i>quadrangulum</i> M. CHESNEY	107, 108
» <i>Toulai</i> GEMM.	106
<i>Tapirus</i>	236
» <i>priscus</i>	236
» <i>sinensis</i> OW.	236, 238
<i>Teleoceros</i>	235
<i>Temnocheilos</i>	90
<i>Terebratula caiqua</i>	42
» <i>hastata</i>	117
» (<i>Newberrya</i>) <i>sp. indet.</i>	56
<i>Tetraceros Daviesi</i>	233
<i>Tetrataxis conica</i> EHRENB.	93, 98, 100
<i>Thamnastraea sp. indet.</i>	205
<i>Tornoceras simplex</i> L. v. BUCH.	39, 40, 44

	Seite
<i>Trachyceras cf. tibeticum</i>	215
" <i>Suessi</i>	215
" <i>Thous</i>	215
<i>Trachynerita nodifera</i> KITTL.	206
<i>Tragoceros Kokeni</i> SCHLOSS.	233
<i>Tragocerus</i>	234, 235
" <i>amaltheus</i>	233
" <i>gregarius</i> SCHLOSS.	233
" <i>spectabilis</i> SCHLOSS.	233
" <i>sylvaticus</i> SCHLOSS.	233
<i>Trinuclaus Richtigofeni</i> E. KAYS.	17
<i>Trioolepis</i> ZEILLER	220
<i>Trochoceras sp. indet.</i>	14
<i>Unio Cremeri</i> FRECH	221, 222, 223
" <i>J. Böhmi</i> FRECH	222, 223, 224
" <i>Leai</i> GRAY	221
" <i>Leai</i> GRAY (<i>var. truncula</i>)	223
" <i>Menkei</i> DUNK.	222, 223, 224
" <i>sp. indet.</i>	234
" <i>tuberculatus</i> BARNES	223
" <i>verrucosus</i> RFSG. (RAF.)	222, 223
<i>Urniotherium Polaki</i>	233
<i>Ursus</i>	234, 235, 236
" <i>aff. japonicus</i> KOK.	238
" <i>namadicus</i>	238
" <i>sp. indet.</i>	232
" <i>Theobaldi</i>	232
" <i>tibetanus</i> CUV.	241
<i>Viverra</i>	235, 237
<i>Viverricula malaccensis pallida</i> GRAY	240
<i>Vivipara (Tylotoma) cf. Sturi</i> NEUM.	234
<i>Vulpes</i>	234, 235
" <i>sinensis</i> SCHLOSS.	232
<i>Waldheimia Whidbornei</i> DAVIDS	31
<i>Woodwardites microlobus</i> SCHENK	219
<i>Worthenia nuda</i> KOKEN	204
" <i>tuberculifera</i> KOKEN	204
<i>Xenodiscus carbonarius</i>	112, 123, 130, 137, 159, 163, 171
<i>Zamites truncatus</i> ZEILLER	219
<i>Zaphrentis Beyrichi</i> ROTHPL.	98
" <i>Delanoui</i> M. EDW. ET H.	61
" <i>Guerangeri</i> M. EDW. ET H.	61
" <i>sp. indet.</i>	88
" <i>spinulosa</i> M. EDW. ET H.	62



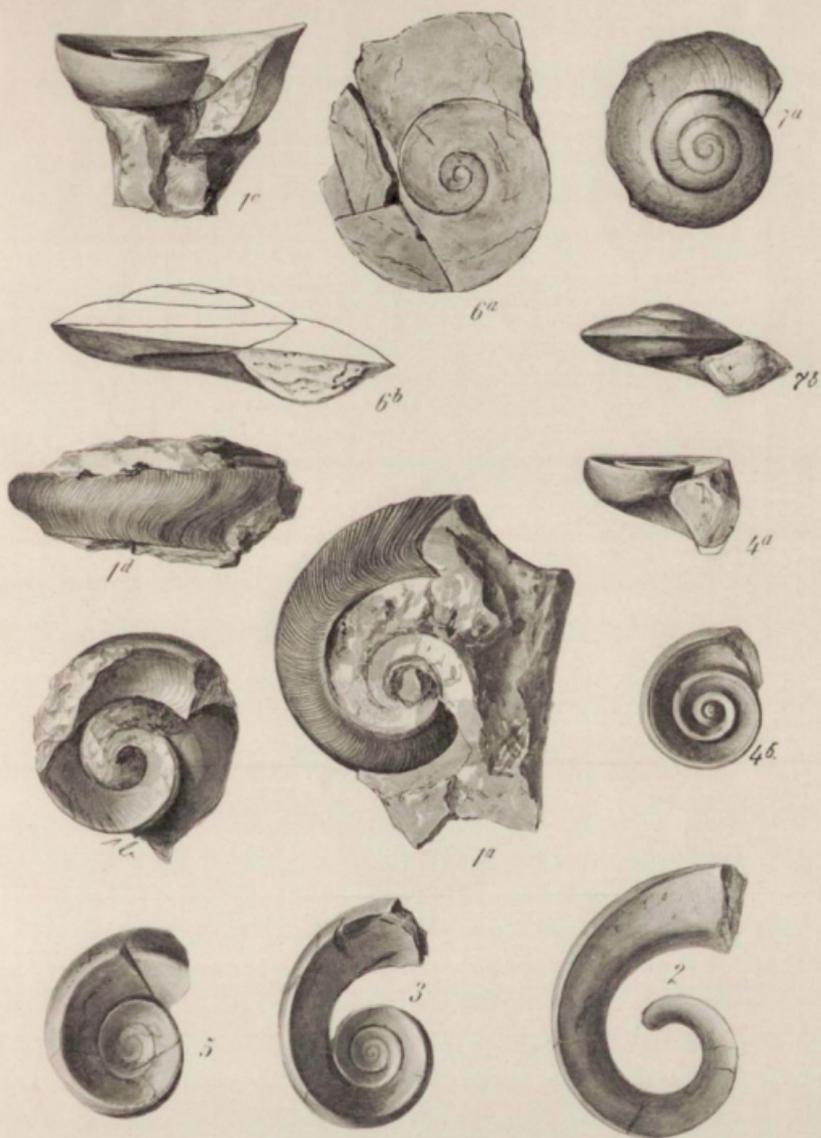
DISCOCEREN VON I-TSHANG

- 1a, b, c, d. *Discoceras eurasiaticum* Frech. Oberes Untersilur. I-tshang, Provinz Hupéi. D. Querschnitt mit internem Siphon. p. 5.
 2a, b. *Discoceras eurasiaticum* Frech (= *Lituites antiquissimus* F. Roem. e. p.). Oberes Untersilur, Sadewitz. p. 5.
 3a, b. *Discoceras Verbeeki* n. sp. Untersilur. J-tshang, Provinz Hupéi. p. 6.
 Gez. von Dr. Loeschmann. Vergr. 3:2.



UNTERSILURISCHE ORTHOCEREN AUS VERSCHIEDENEN TEILEN CHINAS
MIT VERGLEICHSTÜCKEN

- Fig. 1. *Actinoceras crassiventre* Wahl. Diluvialgeschiebe des oberen Untersilur. Gumbinnen. Mus. Breslau. Dünnschliff des Siphos in 3:1. p. 7.
 Fig. 2a, b. *Orthoceras chinense* Foord. Untersilur, I-tshang, Hupéi, Grenze von Sz'-tshwan. 2a) Längsschnitt. b) Querschnitt. Die Siphonalduten entsprechen in 2:5 der Kammerlänge. p. 8.
 Fig. 3a, b, c. *Cyrtoceras (Meloceras) ellipticum* Boll. Oberes Untersilur I-tshang, Hupéi. a) Längsschnitt. b) Schalenskulptur vergr. c) Apikaler Querschnitt. Mus. Kyoto. p. 6.
 Fig. 4a, b. *Actinoceras richthofeni* n. sp. angewittert. Oberes Untersilur. Hsiau-arh. Liau-



UNTERSILURISCHE GASTROPODEN

- 1a—d. *Eccyliopecter Abendanonis* Frech. Oberes Untersilur. I-tshang am Yang-tse, Sz'-tshwan.
 1c) Reconstructiionsfigur unter Zuhilfenahme des *E. alatus* F. Roem. p. 13.
 2. *Raphistoma (Lesueuriella)* Tolli Koken. Untersilur, Kuckers (Estand). p. 13.
 3. *Raphistoma (Lesueuriella)* marginalis. Untersilurisches Diluvialgeschiebe Rostock. p. 13.
 4. *Raphistoma sinense* Frech. Oberes Untersilur I-tshang, Hupéi. p. 11.
 5. *Raphistoma scalare* Koken. Untersilurisches Diluvialgeschiebe. Zöllnig bei Groß-Glogau, p. 13.
 6a—b. *Raphistoma cf. aequilaterum*. Ob. Untersilurkalk Hsiau-örh im Tai-tse-Tal, Liautung. p. 12.
 7a—b. *Raphistoma cf. aequilaterum* Kok Chasmopskalk Rostock. p. 12.

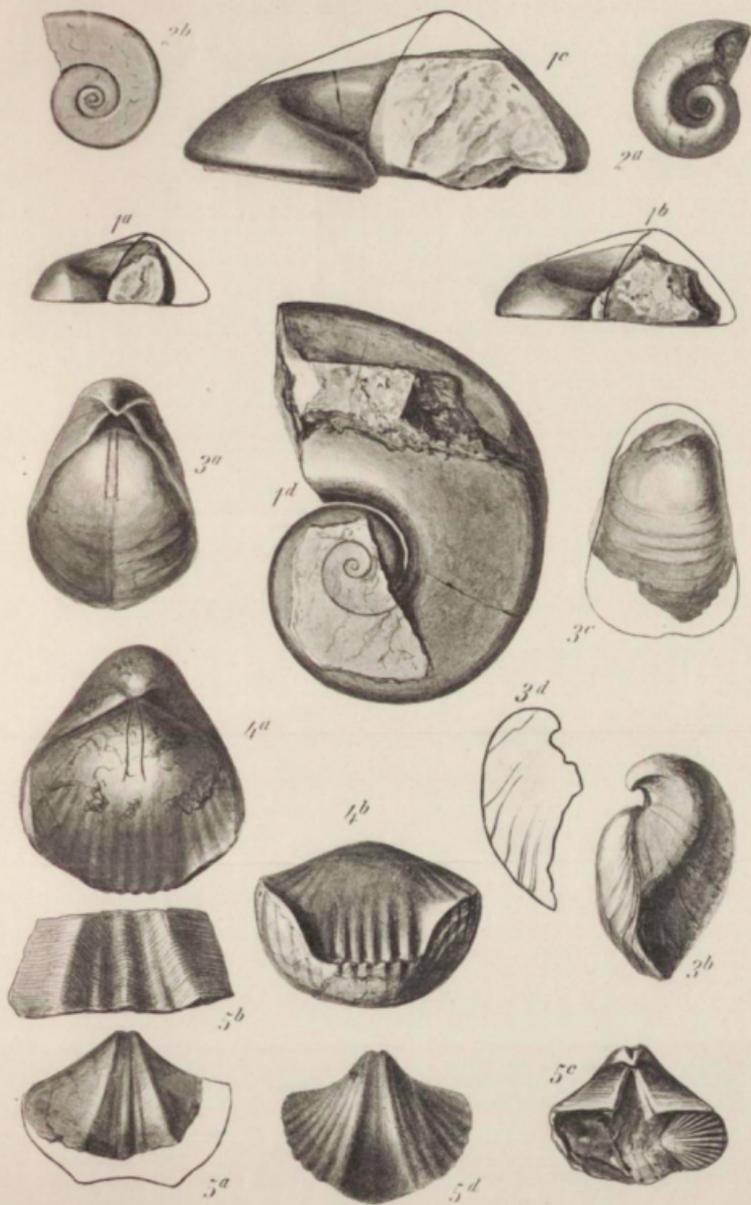
Gez. von Dr. Loeschmann.

Tafel 4

Erklärung zu Tafel 4

SILUR (1—3) UND DEVON (4—5) SÜD-CHINA

- 1 a—d. *Maclurea neritoides* Eichw. Oberstes Untersilur. a) J-tshang, Hupéi. b—d) Holmestrand bei Christiania (Steinkerne). p. 10.
- 2 a, b. *Maclurea neritoides* Eichw. Oberes Untersilur. J-tshang. a) von oben. b) von unten. p. 10.
- 3 a—d. *Pentamerus borealis* Eichwald. Unterstes Obersilur.
a), b) und Umriss von c) J-tshang, Prov. Hupéi, Süd-China. c) (schattiertes Bruchstück) und d) Poll in Esthland (Jördensche Schicht) det. Fr. Schmidt. p. 15.
- 4 a, b. *Pentamerus Sieberi* var. *Calceolae* Frech = *Pent. galeatus* Dalm. Mitteldevon. Po-Si. p. 35.
- 5 a—d. *Spirifer ziczac* var. *undecimplicatus* A. Riem. = *Sp. undiferus* Mansuy. Ob. Mitteldevon Po-Si. p. 37.
5 a. Von oben.
5 b. Schalen-Skulptur 3:1.
5 c. Arealansicht.
5 d. Desgl. vom Iberg, Grund i. Harz. Copie des Original-exemplars v. Scupin.
Gez. von Dr. Loeschmann.



GRANZE VON UNTER UND MITTELDEVON IN OSTASSEN (SIBIRIEN)
 UND SÜDOST-ASSEN (TONGKING) UND UMLIEGEND
 a) SIBIRIEN, OBERES UNTERDEVON, Stufe des Spät-Permian
 b) TONGKING, UNTERES MITTELDEVON, Stufe des Carbon, subalpin
 und des Spät-Permian

- 1. a. Später Permian, ob. Unterdevon Sibiren, I. W. NO. von beige Liasch-stein, p. 22.
- 2. a. Später Permian, nach. von Sibiren (= Sp. palaeozoica Mansuy) Unteres Mitteldevon, Tongking.
- 3. Permian G. Palaeozoica Ob. Unterdevon Sibiren, Rechte Seite des Tschekistan auf dem rechten Ufer des Flusses Korymba, Mansuy, West-nordwestlich von beige Liasch-stein, p. 22.
- 4. Permian G. Palaeozoica Ob. Unterdevon I. W. nordwestlich von beige Liasch-stein, p. 22.
- 5. Permian G. Palaeozoica Mansuy, etc. Sibiren, p. 22.
- 6. Permian G. Palaeozoica Mansuy, etc. Sibiren, p. 22.
- 7. Später Permian Ostl. et. Ostl. Sibiren, p. 22.

Tafel 5

Alle Figuren sind in zentraler Größe gezeichnet.
 1 & 2 nach den Originalphotographen von gezeichnet von F. Fisch.
 Figur 3 & 4 gezeichnet von F. Fisch.

Erklärung zu Tafel 5

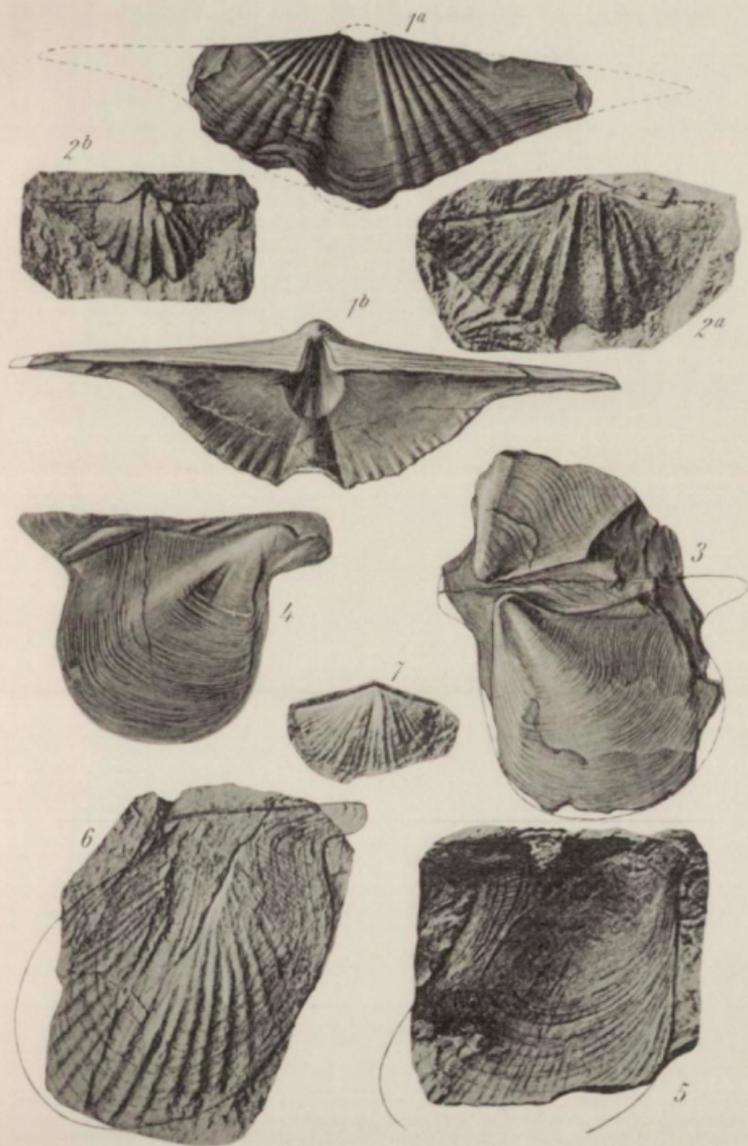
GRENZE VON UNTER- UND MITTELDEVON IN OSTASIEN (SIBIRIEN)
UND SÜDOST-ASIEN (TONGKING) und zwar

- a) SIBIRIEN, OBERES UNTERDEVON, Stufe des *Spir. paradoxus*
b) TONGKING, UNTERES MITTELDEVON, Stufe der *Calceola sandalina*
und des *Spir. speciosus*.
- 1 a, b. *Spirifer paradoxus*, ob. Unterdevon Sibirien. 1 W. NO. vom Berge Ulach-chasa. p. 22.
2 a, b. *Spirifer speciosus* auct. non Schloth. (= *Sp. tonkinensis* Mansuy.) Unterer Mitteldevon,
Tongking.
a) Doug-khe, b) Van-linh.
3. *Pterinaea* cf. *Follmanni*. Ob. Unterdevon, Sibirien. Rechte Seite des Trockentalen auf
dem rechten Ufer des Flusses Nenja, ungefähr 1 Werst nordöstlich vom Berge Ulach-chasa.
p. 23.
4. *Pterinaea laevis* var. nov. *asiatica*. Ob. Unterdevon 1 W. nordöstlich vom Berge Ulach-chasa.
p. 23.
5. *Pterinaea Counilloni* Mansuy s. str. Ban-khao. p. 22.
6. *Limoptera Counilloni* Mansuy sp. em. Frech. Van-linh. p. 21.
5, 6 und 7 aus dem unteren Mitteldevon von Tongking.
7. *Spirifer Jouberti* Oehl. et Dav. Ban-Khao. p. 20.

Figur 1, 3, 4 gezeichnet von Fräulein Haehnel.

2, 5, 6, 7 nach den Originalphotographien neu gezeichnet von F. Frech.

Alle Figuren sind in natürlicher Größe gezeichnet.

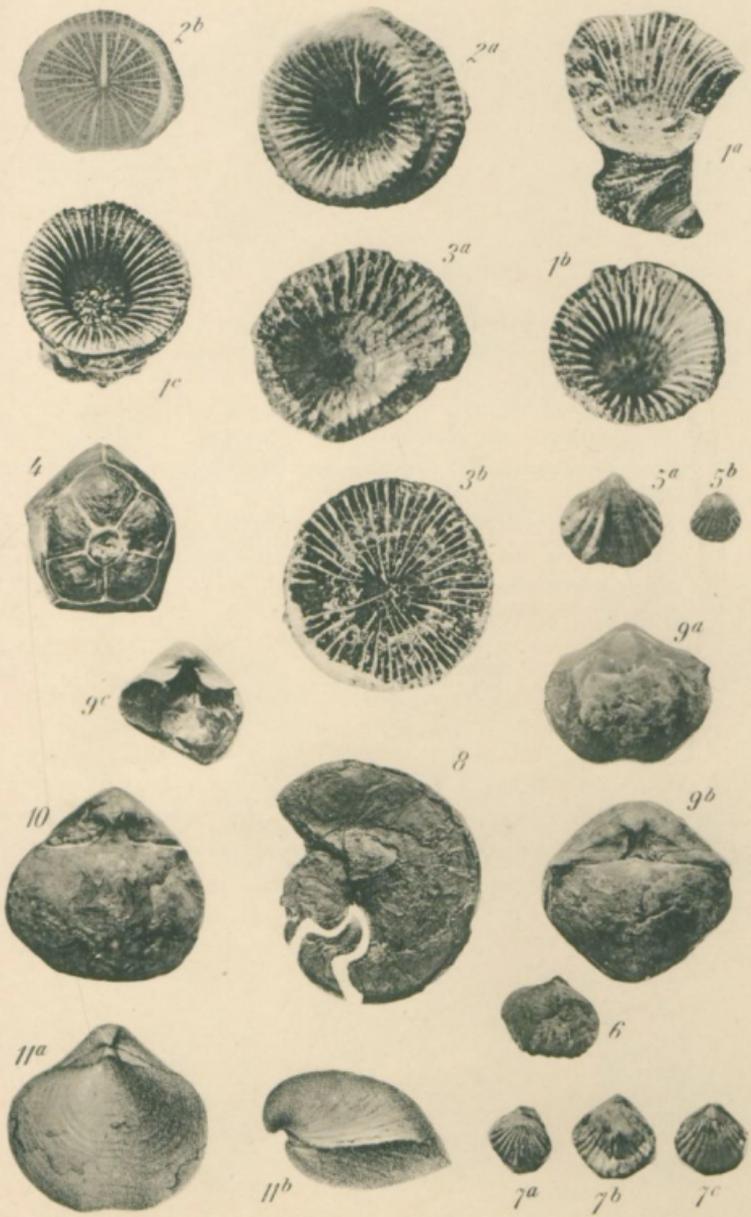


Tafel 6

HÖHERES DEVON VON SÜD-YÜNNAN
BRACHIOPODEN KORALLEN CRINOIDEN

- 1 a—c. *Cyathophyllum ceratites* Goldf. Ob. Mitteldevon. Lou-Néan 2:1. p. 41.
2a. *Cyathophyllum hallioides* Frech. Ob. Mitteldevon. Lou-Néan 2:1. p. 41.
2b. Desgl. Crinoidenschicht, Urft. Eifel. Oberdevon. p. 41.
3a, b. *Cyathophyllum vermiculare* Goldf. Ob. Mitteldevon. Lou-Néan 2:1.
a) Kelch, b) Querschnitt. p. 40.
4. *Capressocrinus abbreviatus*. Po-Si, S. Yünnan 1:1. p. 43.
5a, b. *Retzia ulothrix* mut. nov. sinensis. Oberdevon. Tien-Sien-Kouang, S. Yünnan. p. 39.
6. *Rhynchonella pugnus* var. *alta* Cal. Ta-i-ti, S. Yünnan. p. 38, vergr.
7. *Retzia radialis* mut. nov. *praecursor*. Oberdevon. J-Léang, S. Yünnan. p. 39.
8. *Tornoceras simplex* v. B. Unt. Oberdevon. La-li-ha, S. Yünnan. 2:1. p. 39.
9a, b. *Spirifer pachyrhynchus* Vcn. Oberdevon. Tien-Sien-Kouang. p. 37.
10. *Spirifer Maureri*. Ob. Mitteldevon. Si-Ni-Kao, S. Yünnan. p. 36.
11a, b. *Spirifer Maureri*. Ob. Mitteldevon. Finnentrop, Westfalen (Orig. Scupin). p. 36.

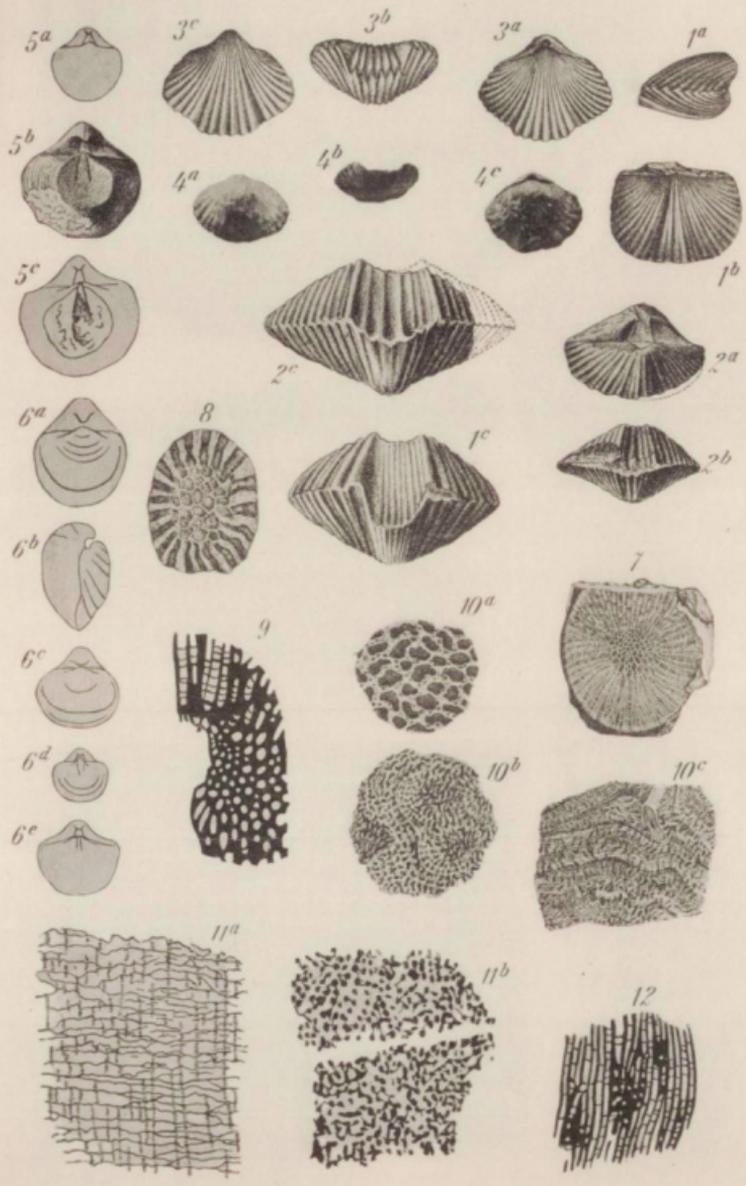
Fig. 4—7, 9—11 in nat. Größe.

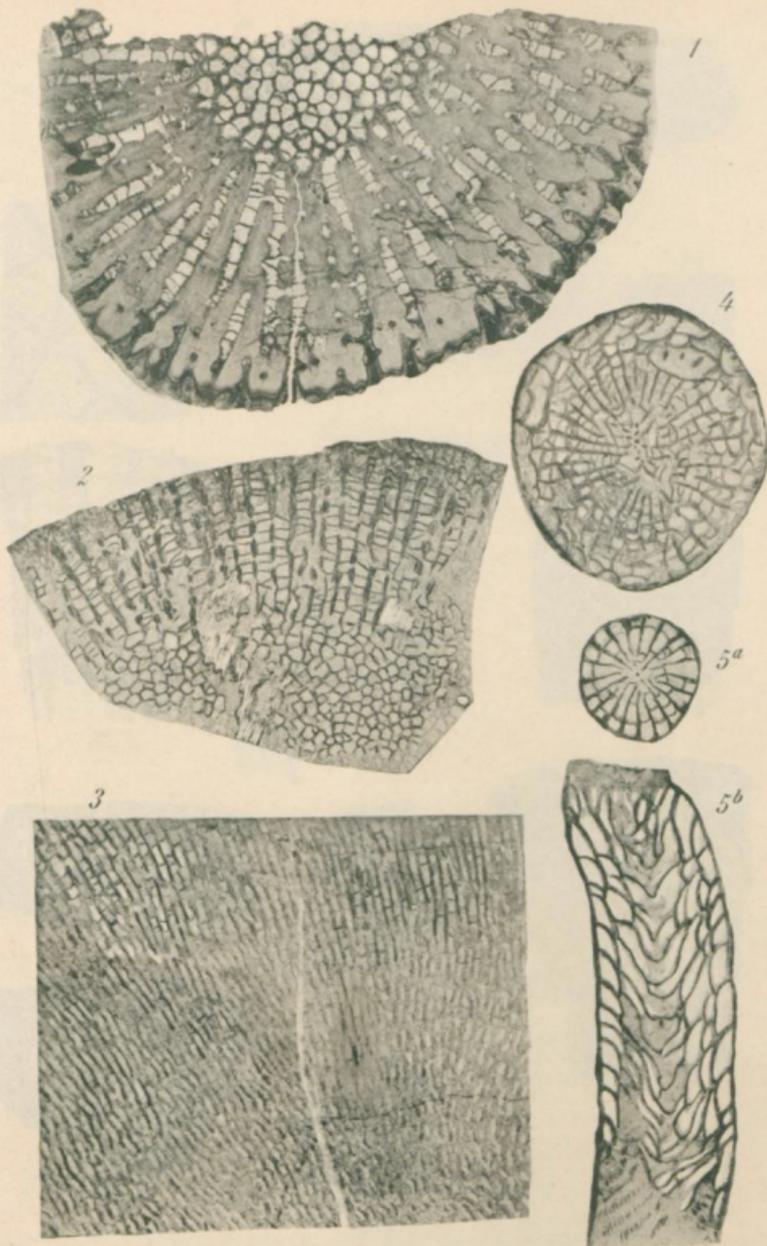


Tafel 7

HÖHERES DEVON

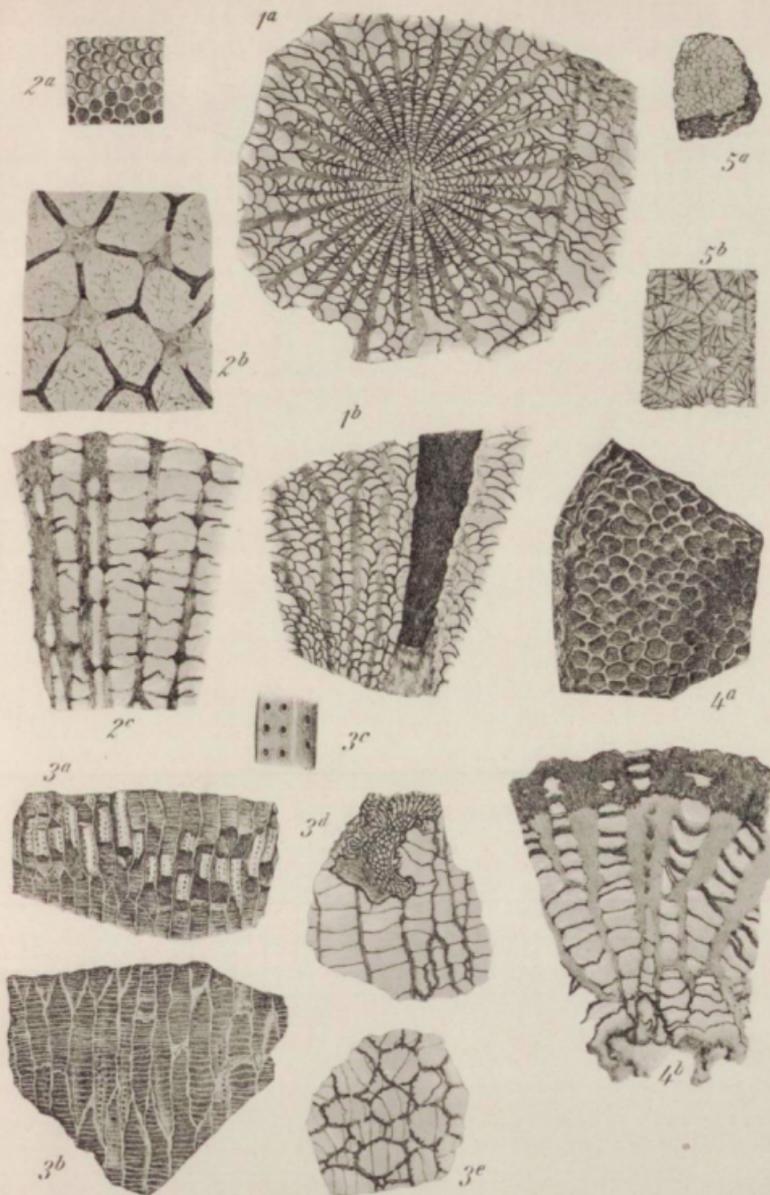
- 1 a, b. *Spirifer aperturatus* SCHL. Hwaling-pu-Sz'-tshwan. N. Lóczy. p. 53.
1 c. Desgl. Original exemplar SCHLOTHEIMS. Mittl. Mitteldevon. Gegend von Köln. p. 53.
2 a—c. *Spirifer aperturatus* SCHL. var. *latistriata* FRECH.
a), b) Tshon-Terek, Tian-Shan.
c) Desgl. Crinoidenschicht. Blankenheim, Eifel. p. 53.
3 a—c. *Rhynchonella elliptica* SCHNUR. Ob. Mitteldevon. Hwaling-pu, Sz'-tshwan. N. Lóczy.
p. 49.
4 a—c. *Rhynchonella reniformis*. Oberdevon. Ta-J-ti, Süd-Yünnan. p. 38. Coll. LECLÈRE.
5 a. *Spirifer (Martinia) inflatus* SCHNUR. Mitteldevon, Eifel. p. 34, 143.
5 b, c. *Spirifer (Martinia) inflatus* SCHNUR = *Nucleospira tacvanensis* KAYS. Original exemplar
E. KAYSERS. Mitteldevon. Ta-kwan, Yünnan. p. 34.
6 a—e. *Spirifer (Martinia) planoconvexus* MEEK. Untere Dyas, Flur Gussas, westl. Kwen-Lun.
p. 143—144.
7. *Favosites reticulatus* BLAINV. Ob. Mitteldevon. Hwaling-pu, Sz'-tshwan. p. 50.
8. *Favosites cf. reticulatus* BLAINV. Ebendaher. p. 50.
9. *Chaetetes crinalis* SCHLÖT. 4:1. Mittl. Mitteldevon. Tojun-Tal, Tshon-Terek. p. 50.
10 a—c. *Stromatopora concentrica* GF. Ebendaher. p. 48.
11 a, b. *Clathrodictyon Montis Casii* FRECH. 9:2. Ob. Mitteldevon. Mittl. Kwen-Lun. p. 55.
12. *Alveolites ramosus* A. ROEM. sp. 3:1. Mittl. Mitteldevon. Tojun-Tal, Tian-Shan. p. 52.
Gez. von Dr. Loeschmann.





MITTELDEVON-KORALLEN AUS CENTRALASIEN UND VERGLEICHSTÜCKE

1. *Striatopora crassa* Schlüt. Ob. Mitteldevon. Soetenich (Eifel). 5:1. p. 51.
2. *Striatopora subaequalis* M-Edw et Haime. Ob. Mitteldevon Tojun Tal, Tschon-Terek. Tian-Shan, Südbhang. 5:1. p. 51.
3. *Alveolites reticulatus* Stein. 5:1. Mitteldevon Gerolstein. p. 48.
4. *Endophyllum aranthicum* Frech. 3:1. Ob. Mitteldevon Tschon-Terek. Tian-Shan, Südbhang. p. 53.



KORALLEN DES OB. MITTELDEVON VON SZ-TSHWAN

1 a—b. *Haplothechia sinensis* Frech. p. 46.2 a—c. *Favosites asteriscus* Frech. p. 47.3 a—e. *Favosites Goldfussi* M. Edw. et H. Oberer Teil von 3d: ein Durchschnitt von *Favosites reticulatus* Blainv. p. 48.4 a, b. *Favosites Goldfussi* mat. major Frech. p. 46.5 a, b. *Cyathophyllum Loczyi* Frech. p. 45.

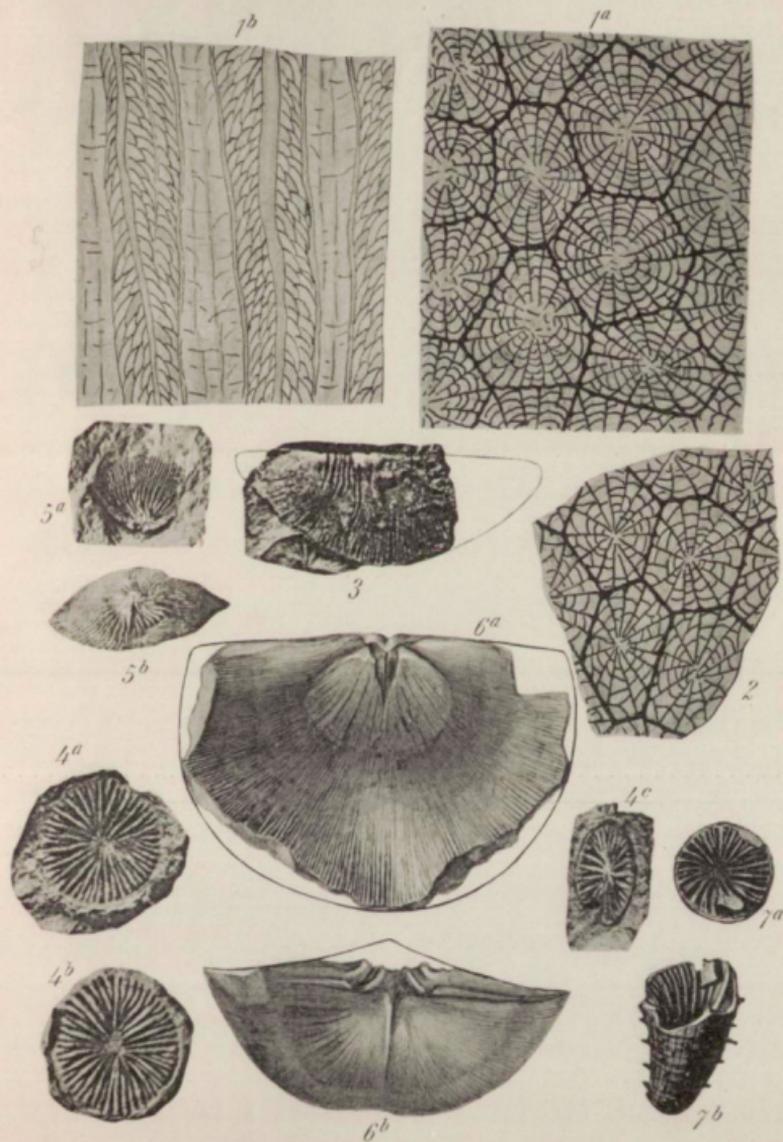
Tafel 10

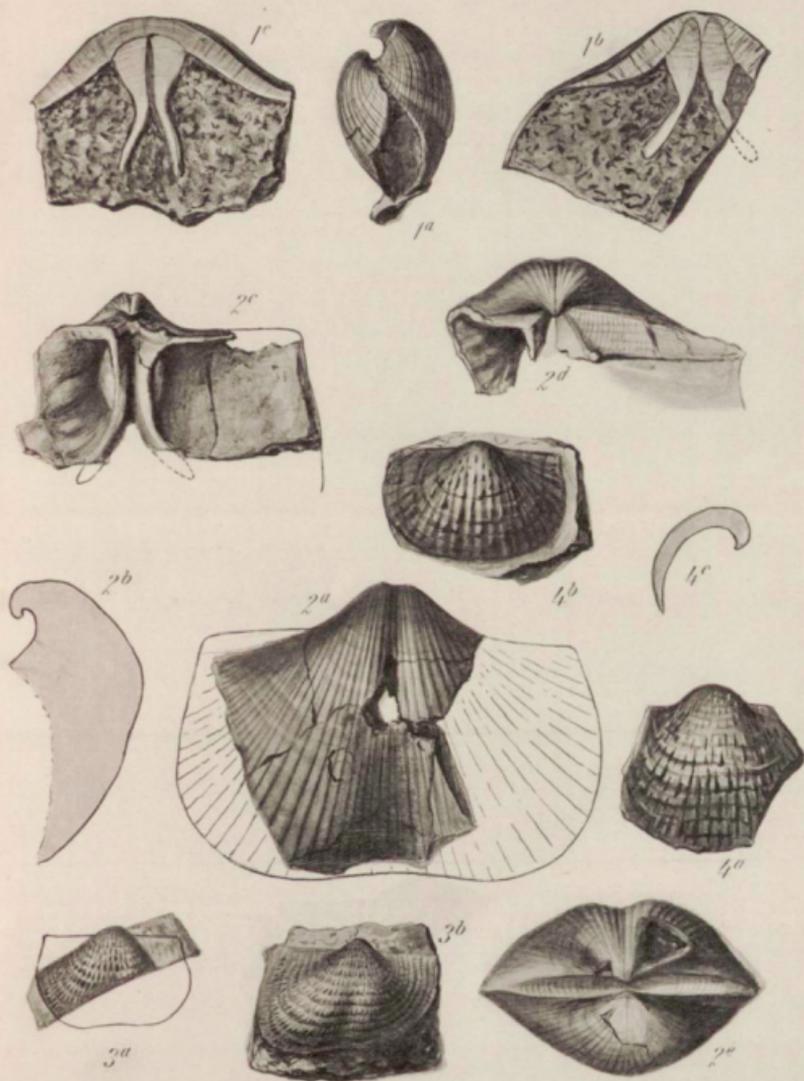
Erklärung zu Tafel 10

1—2. DEVONISCHE UND CARBONISCHE KORALLEN AUS SÜDCHINA U. TONGKING
(NEBST EINEM SÜDCHINESISCHEN CARBON-BRACHIOPODEN)

- 1 a, b. *Cyathophyllum Douvillei* nov. nom. (*Spongophyllum*) p. 42.
Ob. Mitteldevon Ta-J-ti. Süd-Yünnan. Quer- und Längsschnitt. (*Ecole des Mines*.)
2. Dieselbe Art (= *Spongophyllum Sedgwicki* M. Edw. et H.).
Ob. Mitteldevon. Nismes in Belgien. *Museum Breslau*.
- 3—5. UNTER-MITTELDEVONISCHER CALCEOLASCHIEFER VON TONGKING.
3. *Calceola sandalina* Lam. Deckelklappe (Abdruck). Ngan-Son, Tongking. p. 20, 21.
- 4 a, b, c. *Combophyllum Brancai* nov. sp. Ban-khao, Tongking. c) Jugendform. p. 21.
- 5 a, b. *Zaphrentis* sp. Ausguß des Kelches von der Seite und von oben. a) von Mo-Nhai.
b) von Van-linh, Tongking.
- 6—7. UNTERCARBON.
- 6 a, b. *Orthothetes crenistria* Phil. Untercarbon. Wei-ning, Prov. Kwéi-tshóu. p. 76.
- 7 a, b. *Zaphrentis spinulosa* M. Edw. et H. Single-tree-hill, Untercarbon. Hsi-hio-shan am
Yang-tse, Prov. Kiangsu. *Leg. F. v. Richthofen*. p. 62.

Gez. von Dr. Loeschmann und dem Verfasser.





BRACHIOPODEN DES UNTERCARBON VON SHANTUNG

- 1a—c. *Spirifer duplicicosta* Phill. Kohlenkalk. Po-shan-hsien, Shantung. b) Querschnitt nahe dem Schnabel. c) Querschnitt nahe der Schalenmitte. p. 72.
 2a—e. *Spirifer bisulcatus* Sow. Po-shan-hsien, Shantung. 2c) Präparat der Zahnstützen. p. 72.
 3a—b. *Productus spinulosus* Phill. Kohlenkalk. a) Po-shan-hsien, Shantung. b) Hausdorf (Schlesien). p. 75.
 4a—c. *Productus scabriculus* Mart. Po-shan-hsien. a) convexe, b) concave Klappe, c) Querschnitt. vergr. p. 75.

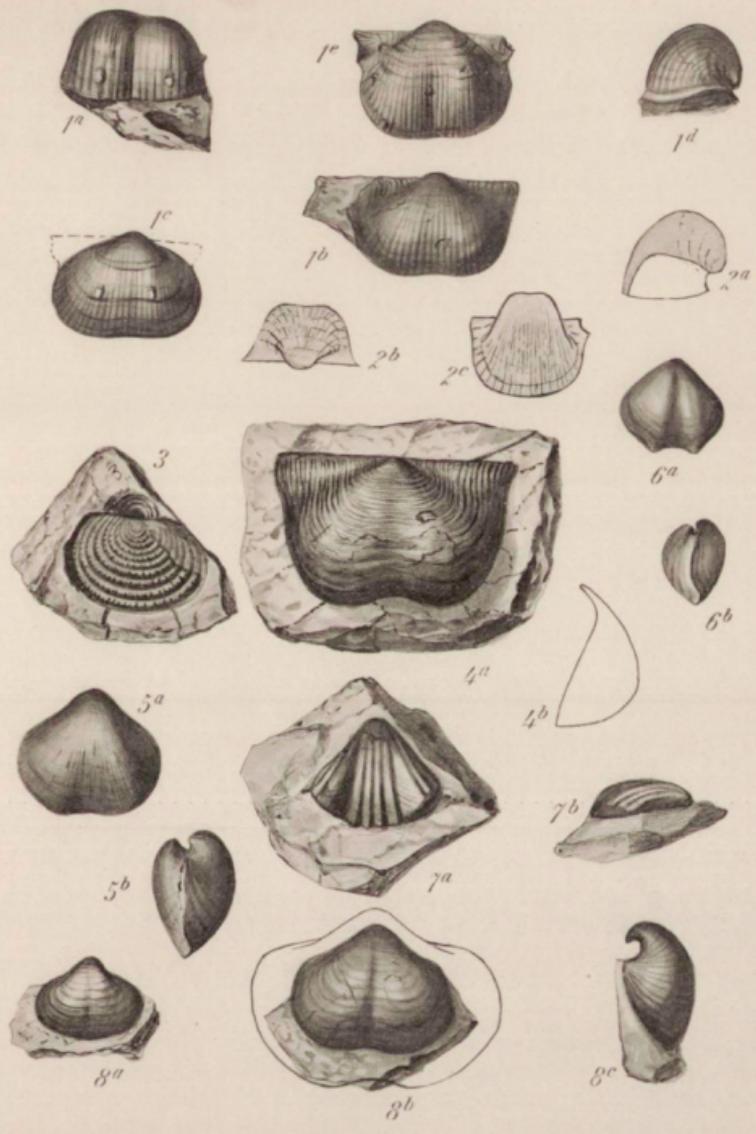
Tafel 12

BRACHIOPODEN DES OBEREN UNTERCARBON VON NORD- UND
MITTELCHINA

- 1 a—d. *Productus longispinus* Sow. Kohlenkalk. Po-shan-hsien, Shantung. 2:1. Leg. F. v. Richthofen. p. 76.
- 1 e. *Productus longispinus* Sow. Kohlenkalk. Serpuckow, Gouv. Kaluga. 2:1. Museum Breslau. p. 76.
- 2 a, b, c. *Productus* cf. *cestriensis* Worth. Liu-huang-tshang, Sz'-tshwan. Leg. G. Cremer. p. 85.
3. *Productus punctatus* Sow. Untercarbon, I-tshou-fu, Shantung. Leg. F. v. Richthofen. 3:2. p. 74.
- 4 a, b. *Productus plicatilis* Sow. Untercarbon, Liu-huang-tshang, Tshung-king-fu, Provinz Sz'-tshwan. Leg. G. Cremer. p. 85.
- Vergl. Taf. 19 Fig. 6 a, b.
- 5 a, b. *Dalmanella resupinata* Martin sp. Untercarbon. Kalk. Liu-huang-tshang, Sz'-tshwan. Leg. G. Cremer. p. 85.
- 6 a, b. *Athyris ambigua* Sow. Untercarbon, Liu-huang-tshang, Sz'-tshwan. Leg. G. Cremer. p. 74 u. 84.
- 7 a, b. *Rhynchonella pugnus* var. *sulcirostris* Phill. Untercarbon, Kalksteinschicht b. Bd. II p. 184. I-tshou-fu, Shantung. Leg. F. v. Richthofen. p. 74.
- 8 a, b, c. *Spirifer* (*Martinia*) *glaber* Mart. Kohlenkalk. Po-shan, Shantung. Leg. F. v. Richthofen. p. 73.
- b) In der Mitte die kleine auf 8 c dargestellte Schalklappe. Darum der Umriß eines größeren Exemplars.

Gez. von Dr. Loeschmann.

Die aus Shantung stammenden Stücke befinden sich im Kgl. Museum für Naturkunde, diejenigen von Sz'-tshwan im Geologischen Landesmuseum zu Berlin.

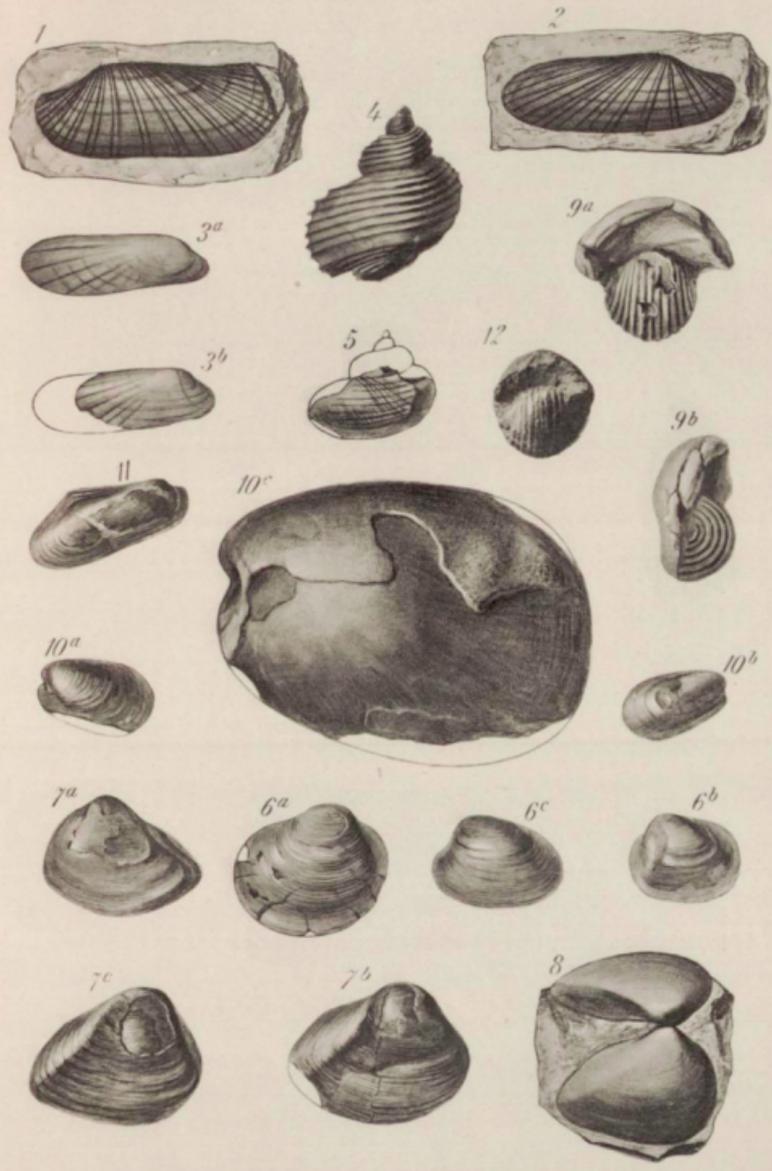


Tafel 13

UNTERCARBON VON SAN-TIAU-HO (SHANSI) (ges. von F. v. Richthofen, vergl. p. 65)
UND VERGLEICHSTÜCKE

1. *Solenomya radiata* Meek et Worth. Höheres Obercarbon. Fulton, Illinois. 2:1.
2. *Solenomya Gürichi* Frech. Unt. Obercarbon. Paulinenschacht, Hohenlohenhütte O/S. 2:1. p. 69.
- 3a, b. *Solenomya primaeva* Phil. Untercarbon. San-tiau-ho, Ping-yang-fu. 3:2. p. 68.
4. *Pleurotomaria carbonaria* Cox. Obercarbon. Coal Measures Fayette Co, Illinois. p. 67.
5. *Pleurotomaria* sp. cf. *Pl. carbonaria* Cox. Untercarbon. San-tiau-ho. p. 67.
- 6a—c. *Edmondia consobrina*, De Kon. San-tiau-ho. Ping-yang-fu, Shansi. 2:1. p. 69.
- 7a—c. *Myophoria insignis*, De Kon. San-tiau-ho. p. 70.
8. *Myophoria insignis*, De Kon. Höheres Untercarbon. Glätzisch-Falkenberg. Geologisches Museum zu Breslau. p. 70.
- 9a, b. *Euphemus Orbignyi* Portl. San-tiau-ho, Shansi. p. 66, 67.
- 10a—c. *Cardiomorpha oblonga* M'Coy. a), b) var. nov. *minima*. San-tiau-ho. c) Typische Art. Kildare, Irland. p. 69.
11. *Macroodus obtusus* Phill. San-tiau-ho, Ping-yang-fu, Shansi. p. 70, 71.
12. *Euphemus Orbignyi*. Ob. Untercarbon (Nötscher Schichten). Rotwaltersdorf, Schlesien. Museum Breslau. 2:3. p. 67.

Gez. von Fr. Haehnelt.

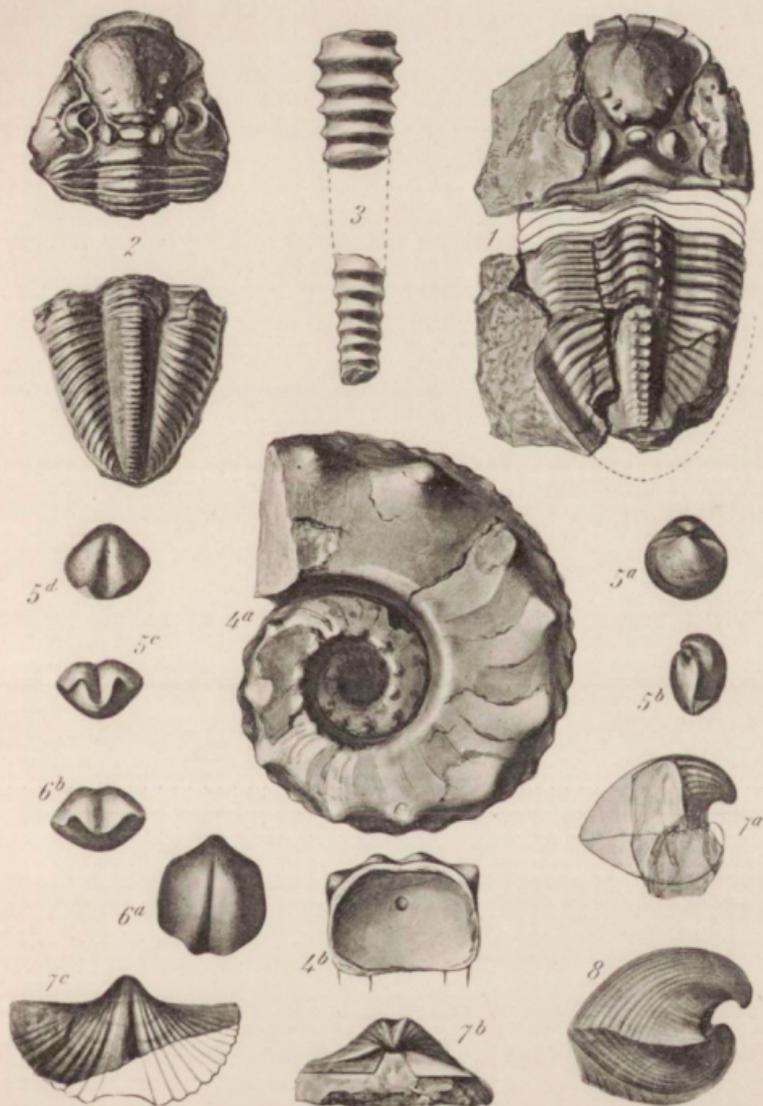


Tafel 14

Erklärung zu Tafel 14

TRILOBITEN, NAUTILEEN UND BRACHIOPODEN VON LO-PING

1. *Griffithides obtusicauda* Kayser. Neu präpariertes Originalexemplar zu China IV. T. XIX, Fig. 3. Vergr. 2:1. p. 104.
2. *Griffithides obtusicauda* Kays. var. Padang, Sumatra. p. 105.
3. *Orth. cyclophorum* Waag. Oberster Productus Kalk. Zone des Bellerophon Jonesi. Salt Range. p. 109.
- 4a, b. *Tainoceras quadrangulum* Mc. Cheney = *Nautilus occidentalis* Swallow. Obercarbon. Xenia, Clay county, Illinois. (Vergl. Taf. 16, Fig. 1—3.) p. 104.
- 5a—d. *Athyris Damesi* Fliegel = *Spirigerella* cf. *grandis* Lóczy non Waag. Dyas. Tse-de, Yünnan. p. 171.
- 6a, b. *Athyris Damesi* Fliegel. Dyas. Padang, Sumatra.
- 7a—c. *Spirifer rugulatus* Kutorga = *Spirifer* cf. *alatus*. Schlothheim bei Lóczy. Zechstein, Tali-shao bei Yang-tshang-fu. 3:2. p. 170.
8. *Spirifer rugulatus* Kutorga. Zechstein, Kama, Rußland. p. 152 u. 170.
Gez. von Dr. Loeschmann.



Tafel 15

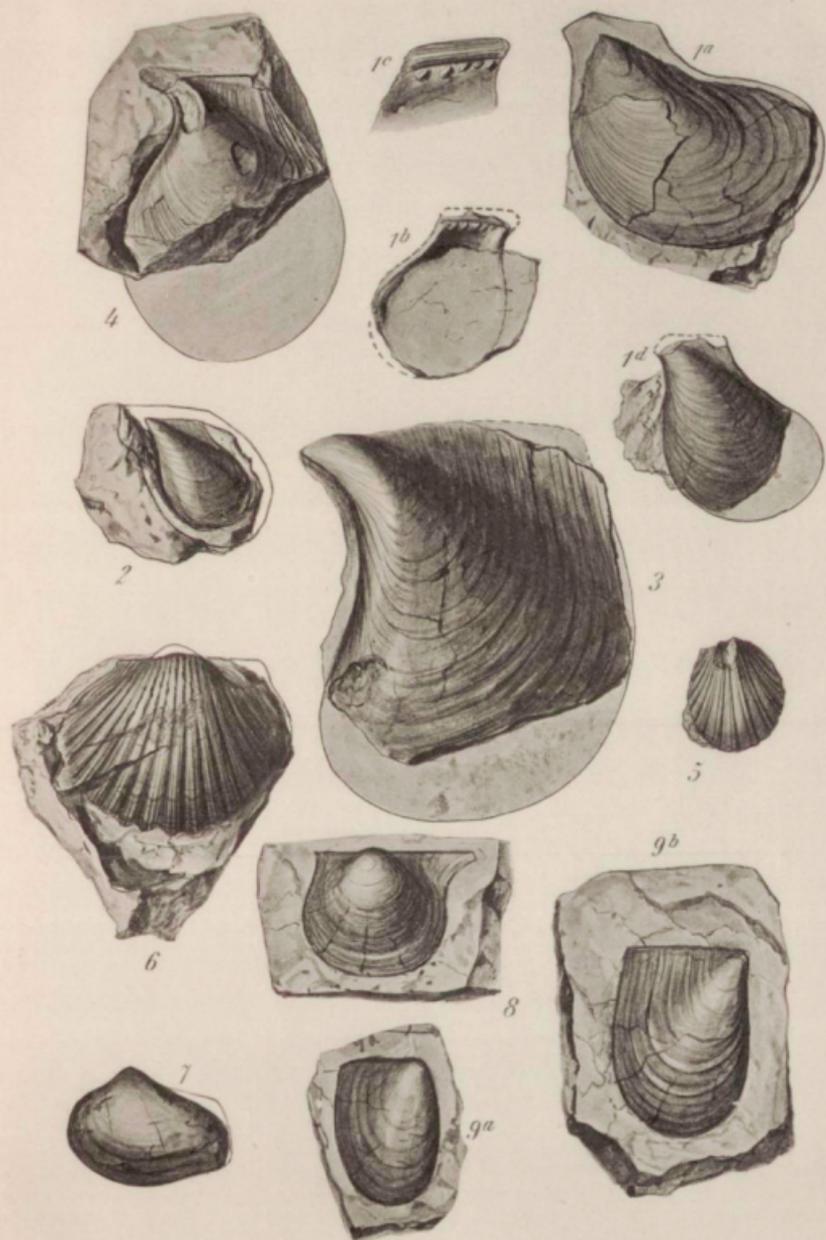
ZWEISCHALER VON LO-PING

- 1a—d. *Liebea sinensis* Frech. (Schon abgebildet in Band IV, Taf. XXI, Fig. 2) = „*Myalina trapezoidalis** Kays. ex parte. Lo-ping. p. 115. (a—b 1:1. c. Reconstruction in 3:2.)
2. *Liebea indica* Waag. Lo-ping. Der leere Umriß stammt von *Liebea indica* Waagen und ist eine Kopie nach Waagen. p. 115.
3. *Myalina ampla* Meek u. Hayden. Obercarbon. Montgomery County Illinois. p. 114.
4. *Myalina trapezoidalis* Kays. Lo-ping. p. 114.

MITTLERE DYAS LO-PING

5. *Oxytoma laevicostata*. Netschajew Mittl. Productuskalk. Jabbi, Salt Range. p. 112.
6. *Oxytoma laevicostata* Netschajew Lo-ping. p. 112.
7. *Schizodus rotundatus* Brown. Shi-hwui-yan.
Pyritische Kohlenschiefer der Neodyas Hupéi. p. 194.
8. *Aviculopecten* sp. Ob. Dyas. Aus den Kohlen führenden pyritischen Schichten der Neodyas. Wu-ho-shui in Liau-tung. p. 177.
- 9a, b. *Myalina* cf. de Geert Lundgreen. Ob. Dyas, Wu-ho-shui, Liau-tung. p. 177.

Gez. von Dr. Loeschmann.

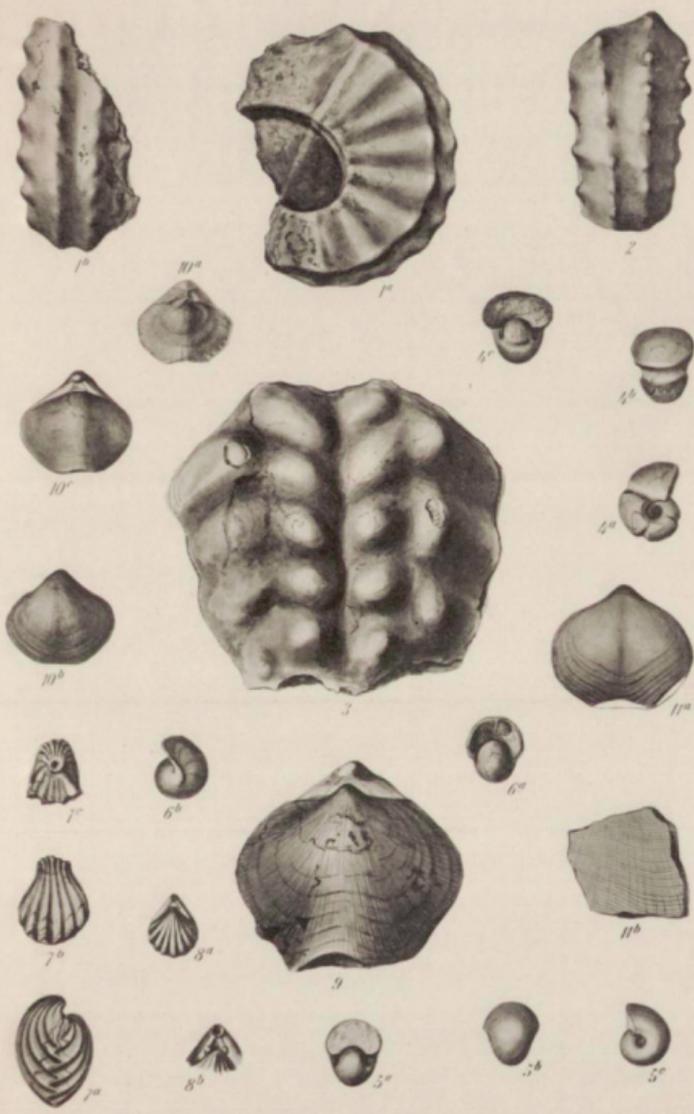


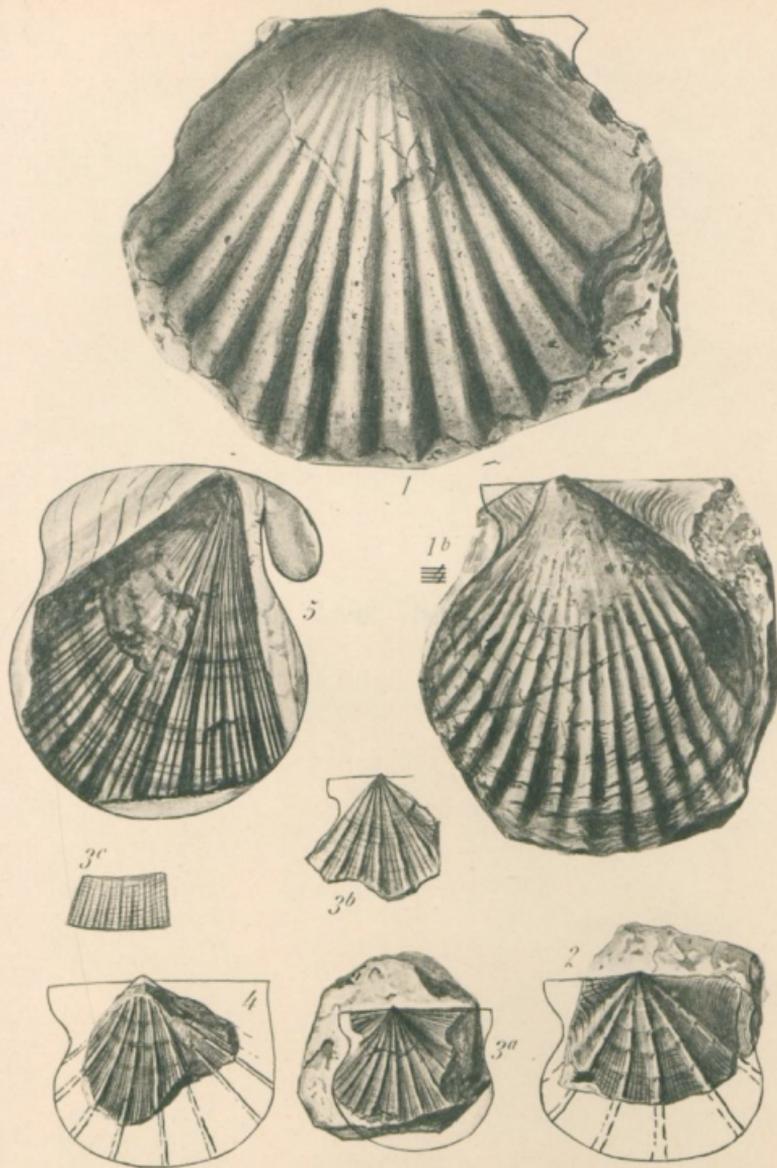
Tafel 16

NAUTILEEN, GASTROPODEN UND BRACHIOPODEN VON LO-PING

- 1 a, b. *Tainoceras Noetlingi* Frech. Oberster Productuskalk. Zone des *Bellerophon Jonesianus*. Warcha. p. 106.
2. *Tainoceras orientale* Kays. sp. — *Nautilus orientalis* Kayser Lo-ping. Orig. Kayser. p. 106.
3. *Tainoceras mingshanense* Kays. sp. Lo-ping (*Nautilus*). Flachgedrücktes Wohnkammerbruchstück von oben. p. 107.
- 4 a—c. *Gastrioceras Richtigofeni* Frech („*Nautilus** det. Kayser) Lo-ping. p. 105.
- 5 a—c. *Bellerophon* sp. aff. *B. orientalis* Waag. („*Nautilus an Warthia** bei E. Kayser, China IV Taf. 19, Fig. 5) Lo-ping (Steinkern). p. 110.
- 6 a—b. *Bellerophon orientalis* Waag. Mittl. Productuskalk. Jabbi, Salt-Range (Schalenexemplar). p. 110.
- 7 a—c. *Retzia (Hustedia) grandicosta* Dav. — *Retzia compressa* Meek bei E. Kayser, China IV Taf. 22, Fig. 1—4. Mittl. Dyas, Lo-ping. p. 117.
- 8 a—b. *Retzia (Hustedia) grandicosta* Dav. Lo-ping. Orig. z. Richtigofen, China IV. Taf. 22, Fig. 3. p. 117.
- 9—11. *Spirifer (Martinia) semiplanus* Waag (= *Spirifer ellipticus* Phill. bei Kayser). Lo-ping. p. 119.
- 10 a—c. Desgl. Mittl. Productuskalk. Koparivalli, Salt-Range. p. 119.
- 11 a, b. Desgl. (= *Sp. ellipticus* Phill.) Lo-ping. p. 119.

Gez. von Dr. Loeschmann.





AVICULOPECTEN UND PSEUDOMONOTIS VON LO-PING

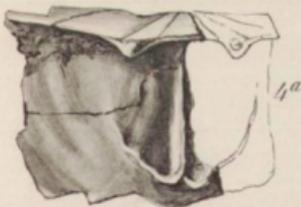
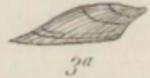
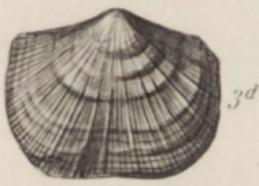
1. *Aviculopecten pseudoctenostreon* Waag = *Aviculopecten* sp. Schalenexemplar. Mittl. Productuskalk, Virgal, p. 112.
- 1b. Desgl. var. von Lo-ping. Vergl. Kayser China IV, Taf. 20, Fig. 5. p. 111.
2. *Aviculopecten* sp. aff. *Mac-Coyi* Waag. Oberer mittl. Productuskalk, Jabbi, Saltrange, p. 111.
- 3a-c. *Aviculopecten* *Mac-Coyi* Waag. Lo-ping. Kayser, Taf. 20, Fig. 5. b) Die Spitze in doppelter Größe. p. 111.
4. *Aviculopecten* *Mac-Coyi* Waag. Mittl. Productuskalk, Chideru, Saltrange. p. 111.
5. *Pseudomonotis* cf. *garforthensis* Waag. Lo-ping. Der Umriss ist ergänzt nach einem Exemplar aus dem Pandshub (Warcha. mittl. Productuskalk). p. 112.

Tafel 18

ORTHIDEN UND ORTHOTHETINEN VON LO-PING

- 1a—e. *Dalmanella indica* Waagen. a) Lo-ping. b) südlich v. Wutshang, Provinz Hupéi. c) Kalabagh, Salt-Range. p. 120.
2. *Dalmanella subquadrata* Fliegel (= *Orthis Pecosii* Kays. non Marcou) mit Crinoidenwurzel. Dyas. Lo-ping. Neugezeichnetes Original Kayser's in Richthofen, China IV Taf. XXIV, Fig. 1. p. 120.
- 3a—d. *Derbya Schellwieni* Frech = *Streptorhynchus crenistria senilis* Kays. ex parte. a), b) Lo-ping 2 : 1 (Original E. Kayser). c), d) Kupang auf Timor 3 : 2 (Original E. Beyrichs). p. 125.
- 4a. *Derbya grandis* Waag. Mittl. Productuskalk. Kopariwalli bei Warcha, Salt-Range. Präparat des Schnabels der Stielklappe. p. 125.
- 4b—d. *Derbya* cfr. *grandis* Waag. (Schon abgebildet in Bd. IV Taf. XXIII, Fig. 6.) Lo-ping. p. 125.
5. *Meekella Kayseri* Jaek. mscr. (Schon abgebildet in Bd. IV Taf. XXIII, Fig. 8.) Lo-ping. p. 126.
- Zum Vergleich:
6. *Meekella striatocostata* Cox. Ob. Carbon. Kansas-City, Missouri. p. 126.
- 7a—b. *Streptorhynchus pelargonatus* Schl. Mittlerer Productuskalk. a) Jabbi, Salt-Range. (Der schattierte untere Teil von Lo-ping, die Ergänzung (oben) von Jabbi) b) Lo-ping. p. 122

Gez. von Dr. Loeschmann.



Ergebnisse der ...

Die Ergebnisse der ...

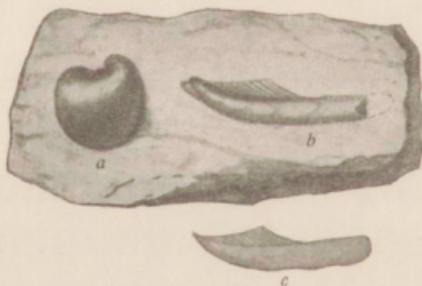
Tafel 19



Die Ergebnisse der ...

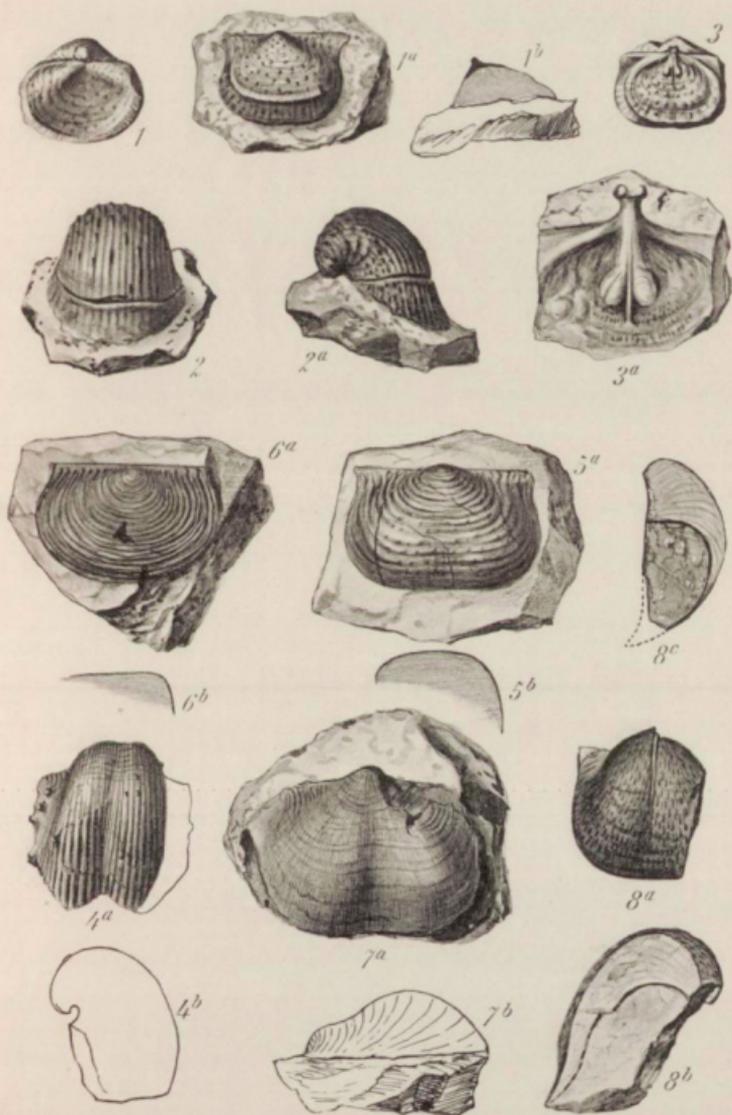
PRODUCTIDEN VON LO-PING

- 1, 1a, 1b. *Productus (Marginifera) helicus* Abich. 1. ganze Schale von unten. 1a. Conca-
klappe verschiedener Erhaltung: obere und rechte Außenseite = Ventriklappe
Kaysers. Unten, Mitte und linkes = Dorsalklappe Kaysers mit erhaltenem Knie.
1b) Das leicht abspringende Knie, das auf Fig. 1a rechts fehlt. p. 130.
- 2, 2a. Dieselbe Art Konvexklappe = *Prod. aculeatus* Kayser non Mart. Schon abgebildet
von E. Kayser. Taf. XXVI, Fig. 1—5. Lo-ping. p. 130.
- 3, 3a. Dieselbe Art = *Productus Nystianus* Kayser non de Kon. Innenseite der Conca-
klappe. Lo-ping. a) 4:1. p. 130.
- 4a, b. *Productus gratus* Waag. (Exemplar mit feinen Rippen.) Lo-ping. 2:1. p. 127.
- 5a, b. *Productus intermedius* Abich var. n. *subplicatilis* Frech = *Productus plicatilis*
Kays. non Sow. Tshau-tien. b) Neu gezeichnetes Original zu Richthofen IV,
Taf. XIV, Fig. 3. p. 140.
- 6a, b. *Productus plicatilis* Sow. Ob. Untercarbon. Rotwaltersdorf, Eulengebirge. b) Quer-
schnitt. p. 85, 140.
- 7a, b. *Productus hemisphaerium* Kutorga. Mittl. Dyas. Lo-ping. Neu abgebildetes Original
von Kaysers Taf. XXVII, Fig. 7. p. 129.



- a) *Platyceras producti* n. sp. 3:1.
p. 110.
- b) *Gervilleia (Angustella) praelangusta* n. sp. 3:1. p. 113.
- c) *G. (Angustella) angusta* Mstr.
Obere Trias, Veszprém, Ungarn.
N. Bittner.
- a), b) befinden sich auf der Unter-
seite von *Productus hemisphae-*
rium.

- 8a—c. *Productus (Septoproductus) Abichi* Waag. em. Frech a. Lo-ping. a) Anders orientierte
Ansicht der von E. Kayser gegebenen Figur Bd. IV, Taf. 28, Fig. 11. b) Querschnitt
der Stielklappe mit dem Septum. a), b) Lo-ping. c) Dieselbe Art in gleicher Er-
haltung von Djulfa (leg. Frech). p. 132.

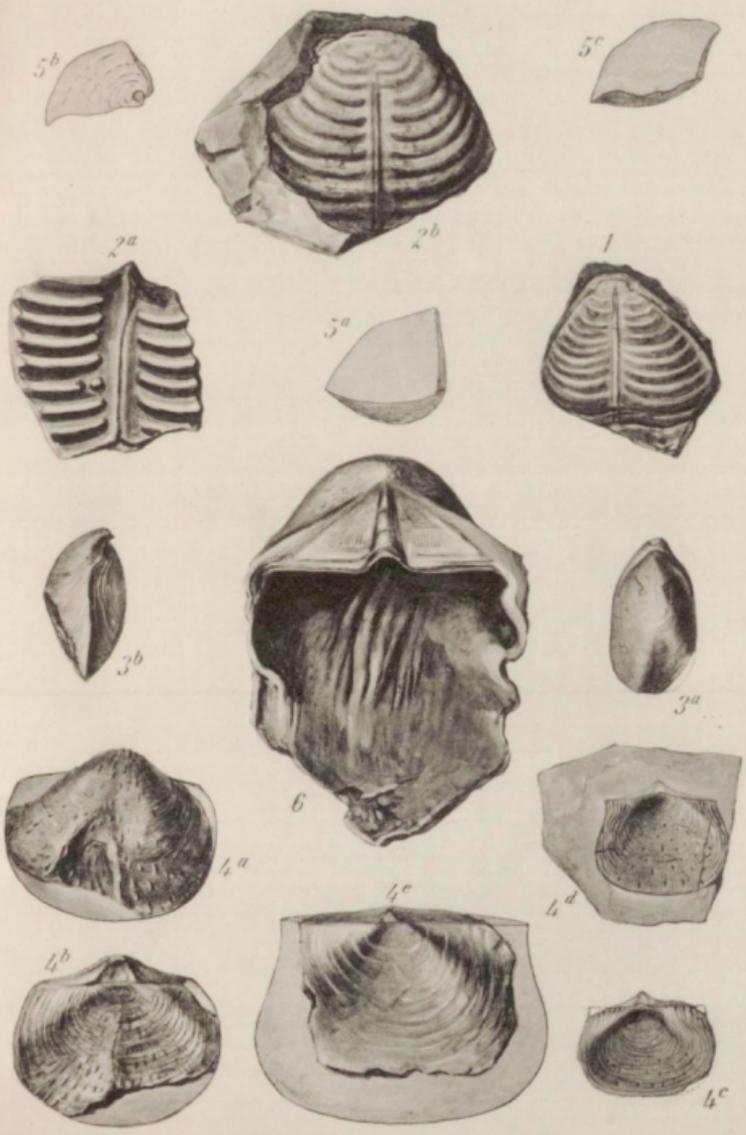


Tafel 20

AULOSTEGES UND LYTTONIA AUS DER NEODYAS VERSCHIEDENER FUNDORTE

1. *Lyttonia Richthofeni* Kays. sp. Lo-ping. p. 135—137.
- 2a—b. *Lyttonia Richthofeni* Kays. sp. — *Lyttonia nobilis* Waag. Mittlerer Productuskalk. Zone des *Xenodiscus carbonarius*. Virgal, Salt-Range. p. 135—137.
- 3a. *Dielasma acutangulum* Waag. (= *Terebratula hastata* Sow. var.) a) Lo-ping. Neu-gezeichnetes Original Kayser's China Bd. IV Taf. XXIII, Fig. 3. b) Desgl. Salt-Range. p. 117.
- 4a—b. *Aulosteges poyangensis* Kayser em. Frech, Dyas, Lo-ping. Neu gezeichnetes Original Kayser's. Richthofen China Bd. IV Taf. XXVIII, Fig. 10. p. 134.
- 4c—d. *Aulosteges poyangensis* Kais. — *Prod. carringtonianus* Kayser non. Phill. Lo-ping. p. 134.
- 4e. *Aulosteges poyangensis* Kayser em. Frech. Tschung-tjen: Neugez. Original Loczys. Umriß nach Kayser, Taf. XXVIII, Fig. 6. p. 134.
- 5a—c. *Aulosteges Wangenheimi*. Unt. Zechstein. Orenburg. Querschnitt von 3 verschiedenen Exemplaren, die ungleiche Höhe besitzen. p. 133, 134.
6. *Aulosteges poyangensis* Kays. var. *gigas* Netschajew. Unterer Zechstein (Untere Neodyas). Vollständig erhaltene Stielklappe mit der Innenseite. Gorodistsche an der Wjatka. p. 133.

Gez. von Dr. Loeschmann.



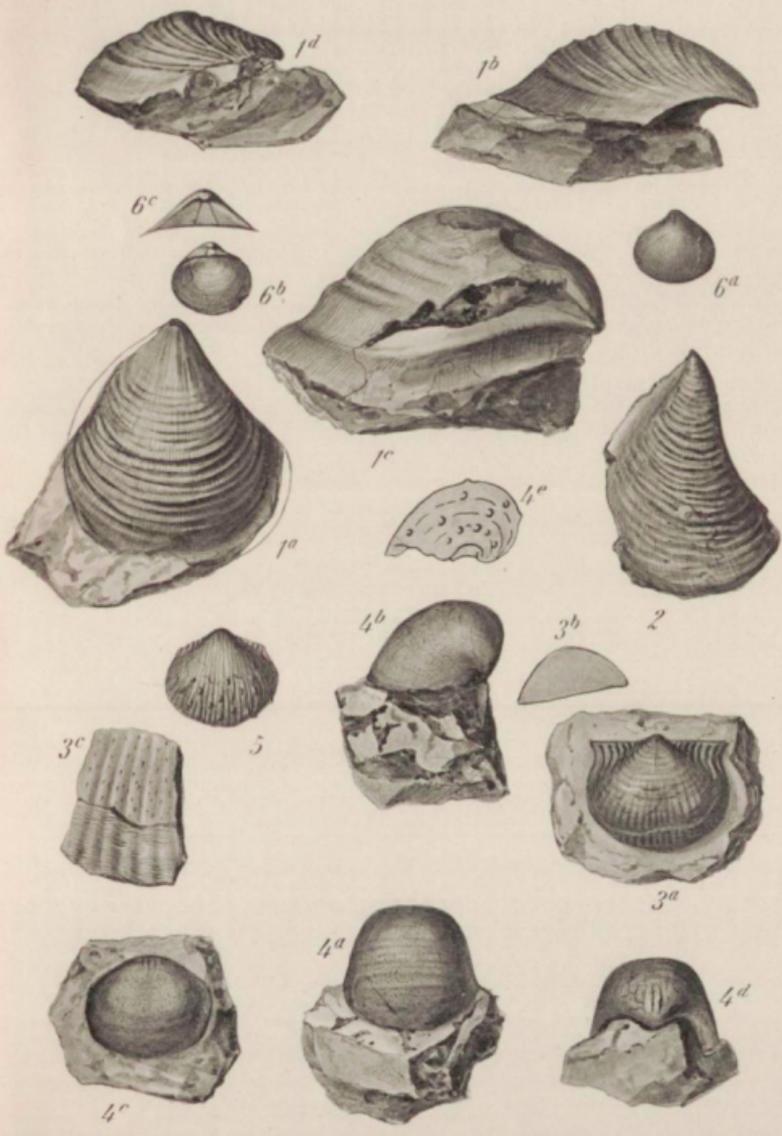
Tafel 21

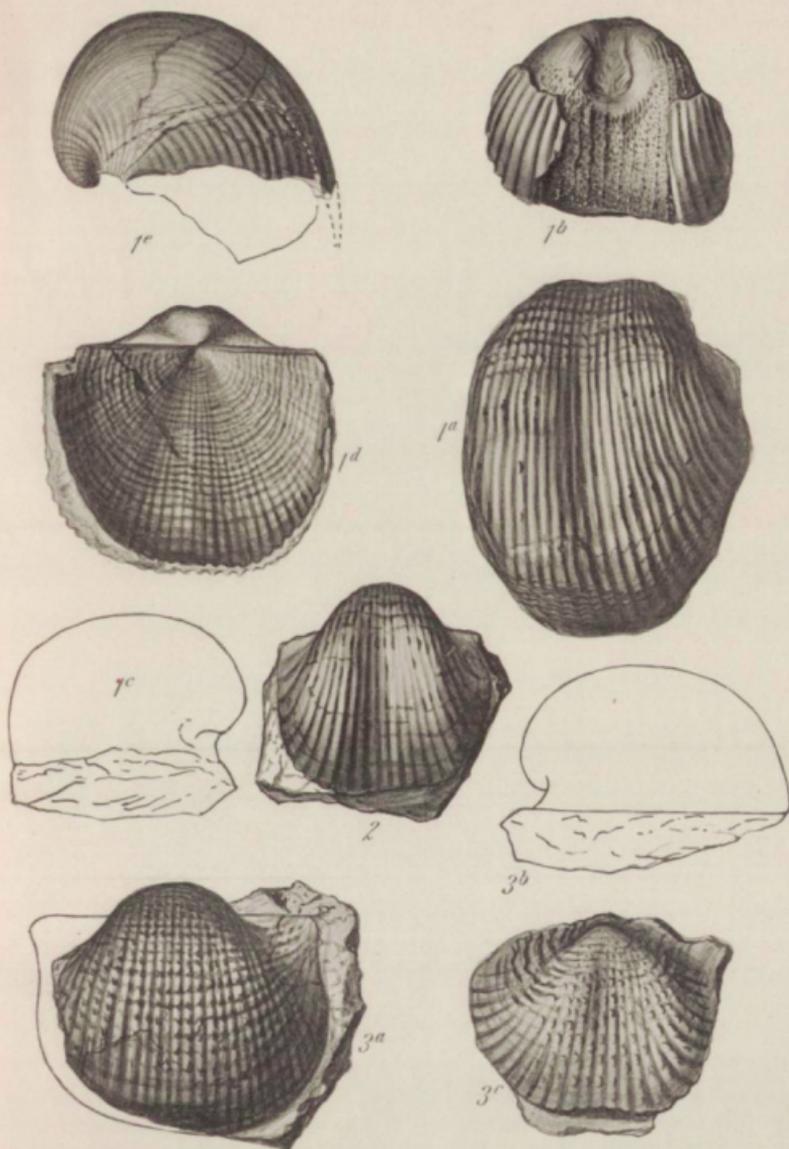
Erklärung zu Tafel 21

PRODUCTIDEN VON LO-PING

- 1 a, b. *Productus compressus* Waag. var. *mongolica* = *Productus undatus* Kays. non Defr. Lo-ping. China IV, Taf. XXVIII, Fig. 13a u. 13. Lo-ping. p. 128.
- 1 c. *Productus compressus*. Ob. mittl. Productuskalk. Chideru, Salt-Range. Breslauer Museum. p. 128.
- 1 d. *Productus compressus* Waag. Ob. Productuskalk. Warcha. Bresl. Museum. p. 128.
2. *Productus mytiloides*. Ob. mittl. Productuskalk. Chideru, Salt-Range. Bresl. Museum. p. 128.
- 3 a—c. *Productus kiangsiensis* Kays. Lo-ping. a) Ausguß, b) Querschnitt, c) Schalenoberfläche in 6:1. p. 129.
- 4 a—d. *Productus (Marginifera) ovalis* Waag. Untere Neodyas. a—d) Neugezeichnete Originale zu Richthofen Bd. IV Taf. XIV, Fig. 4 u. 4a. Steinkern um die Hälfte vergrößert. 3:2. Tapashan Tshau-tien. c) Seitenansicht eines Schalenexemplars. Mittl. Productuskalk. Jabbi, Pandschab. p. 141.
(NB. Die Innenseite dieser Schale ist ebenso glatt wie der Steinkern Fig. 4a—d.)
5. *Productus kiangsiensis* Kays. Konvexe Klappe. Warcha. Salt-Range. p. 129.
- 6 a—c. *Spirifer (Martinia) cf. planoconvexus* Shum. sp. Yerkalo, Klein-Tibet. p. 143.

Gez. von Dr. Loeschmann.



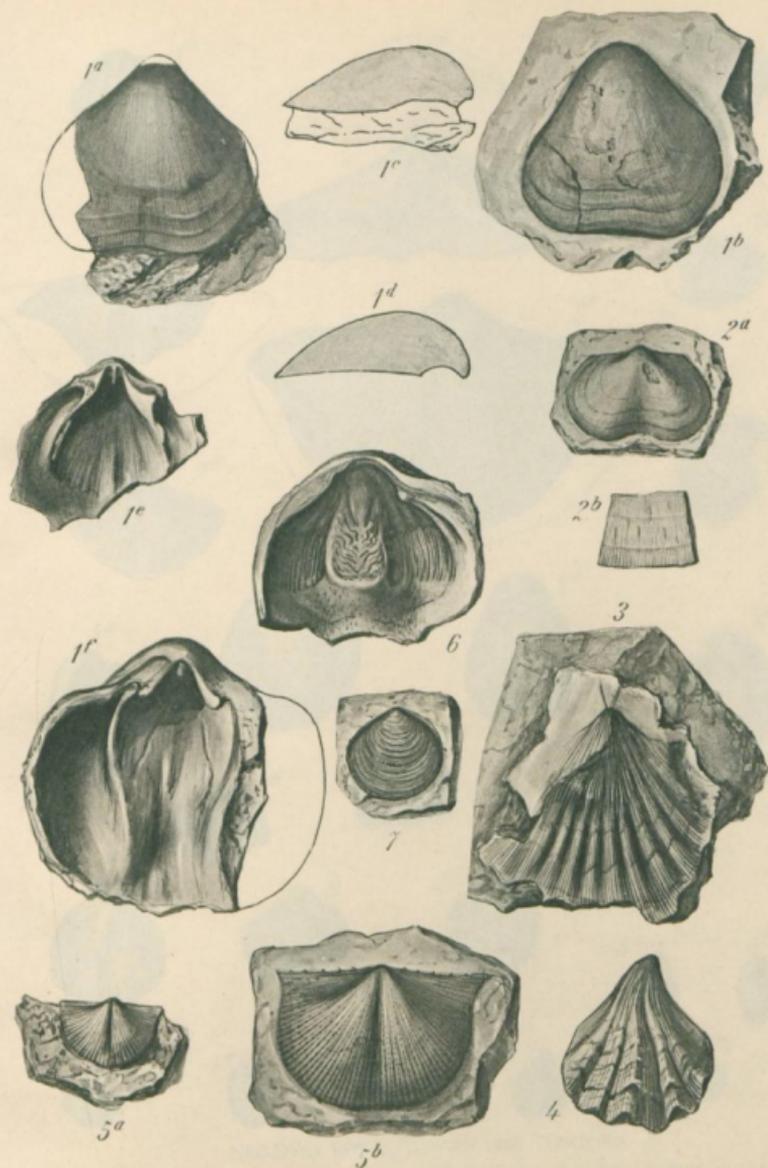


PRODUCTUS-ARTEN DER DYAS VON NANKING

- 1 a, b, c. *Productus sino-indicus* Frech, Dyas. Nanking, Prov. Kiangsu. p. 163.
 1 d, e. *Productus sino-indicus* Frech. Mittl. Productuskalk, Jabbi, Salt-Range. p. 163.
 2. *Productus sino-indicus* Frech var. Dyas, Nanking, p. 163.
 3 a, b, c. *Productus scabriculus* Mart. mut. nankingensis Frech. Unt. Dyas, Nanking. p. 163.

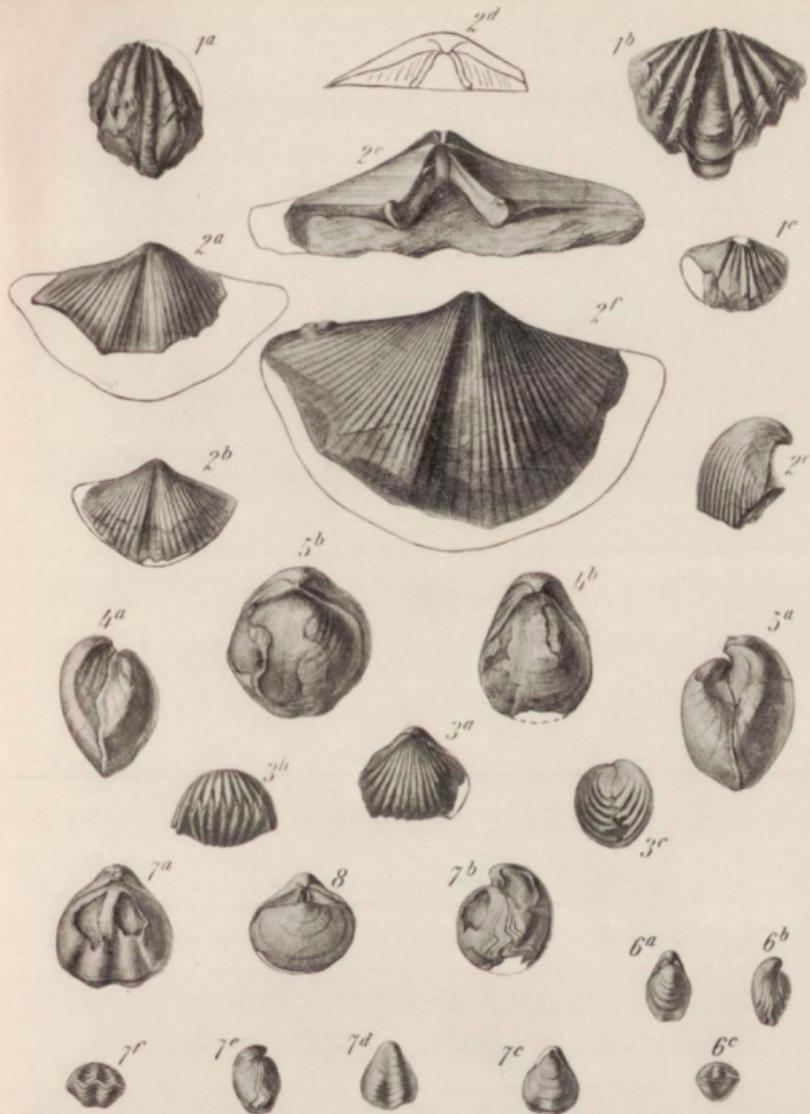
Sämtliche Abbildungen sind in natürlicher Größe ausgeführt.

Gez. von Dr. Loeschmann.



BRACHIOPODEN VON NANKING (UNTERE NEODYAS) UND VERGLEICHSTÜCKE

- 1a—f. *Dalmanella marmorea* Waag. Mittl. Dyas. Nanking. 1a—e) 1:1, f) 3:2. p. 165.
 2a, b. *Dalmanella Frechi* Fliegel var. Ob. Palaeodyas, Sanxa, Tongking, Ecole des Mines.
 b) Vergr. 4:1. p. 154.
 3. *Streptorhynchus pectiniformis* Davids. Mittl. Dyas. Nanking (Kiang-su). p. 165.
 4. Derselbe. Mittl. Productuskalk. Virgal, Salt-Range. p. 165.
 5a—b. *Chonetes strophomenoides* Waag. Nanking. a) 1:1, b) 2:1. p. 164.
 6. *Productus subcostatus* Waag. Obere Zone des mittl. Productuskalk. Warcha, Salt-Range. p. 162.
 7. *Athyris capillata* Waag. Nanking. p. 160, 166.
 Gez. von Dr. Loeschmann.



NEO-DYAS VON S.-YÜNNAN UND TONGKING

- 1 a—c. *Spiriferina nasuta* Waagen, a) und c) Ngan-Tshwang, Tong-king, b) Kopariwalli bei Warcha, a) und b) Typische Art, c) var. p. 158.
 2 a—d. *Spirifer rugulatus* Kutorga, San-xa, e), f) Vergleichsstücke von Baitugan, Kreis Bugurustan Gouv. Samara. p. 152.
 3 a—c. *Rhynchonella Wynnei* Waagen (= *Rh. pleurodon* Mansuy), Luang Prabang. p. 158.
 4 a—b. *Spirigerella Derbyi* Waag. var. nov. tonkinensis. Lou-nan-tshéou. p. 157.
 5 a, b. *Spirigerella grandis* Waag. Lou-nan-tshéou. p. 157, 160.
 6 a—c. *Notothyris simplex* Waagen Lou-Me-J. 2: 1. p. 156.
 7 a—f. *Notothyris ovalis* Gemm. Lou-Me-J. p. 155.
 8. *Spirifer* (? *Martinia*) *planoconvexus* Shum. var. Lou-Mé-J. p. 143ff.
 Gez. von Dr. Loeschmann.

Die in der Natur vorkommenden Pflanzen sind in der Regel in Gruppen zusammengefasst, die sich durch gewisse Merkmale auszeichnen. Diese Gruppen sind die Gattungen, die Arten und die Varietäten. Die Gattungen sind die höchsten taxonomischen Einheiten, die Arten sind die kleinsten und die Varietäten sind die untersten. Die Gattungen sind durch gewisse Merkmale charakterisiert, die Arten durch gewisse Merkmale und die Varietäten durch gewisse Merkmale. Die Gattungen sind durch gewisse Merkmale charakterisiert, die Arten durch gewisse Merkmale und die Varietäten durch gewisse Merkmale.

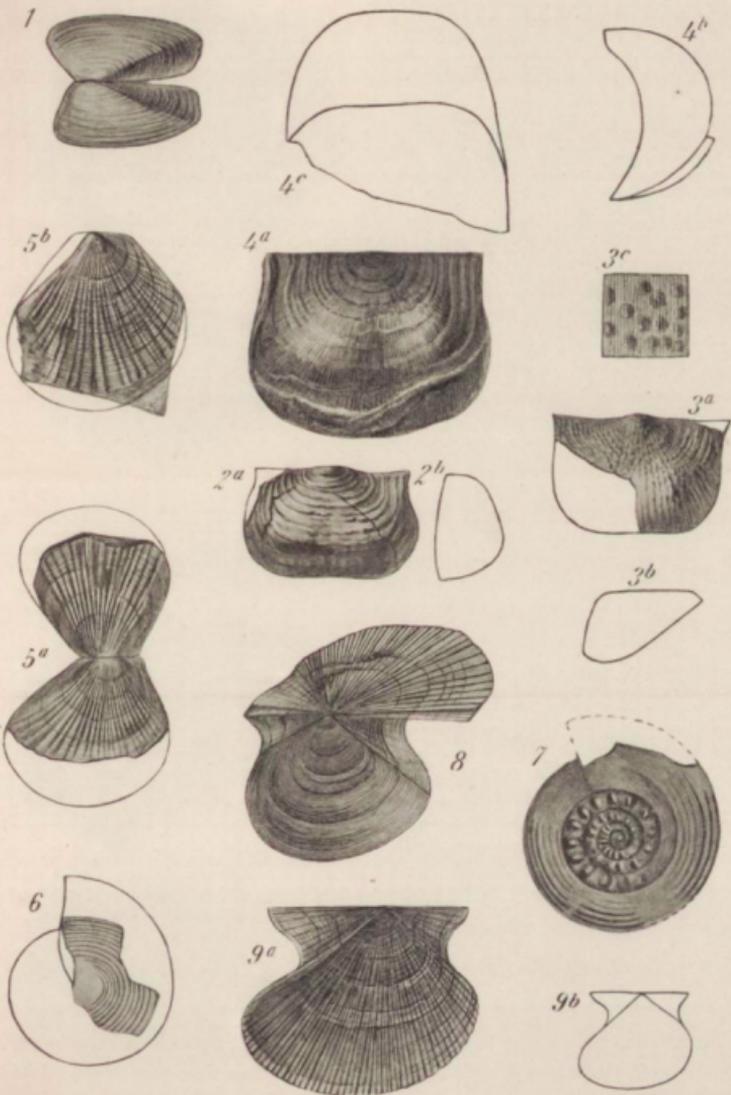
Tafel 25

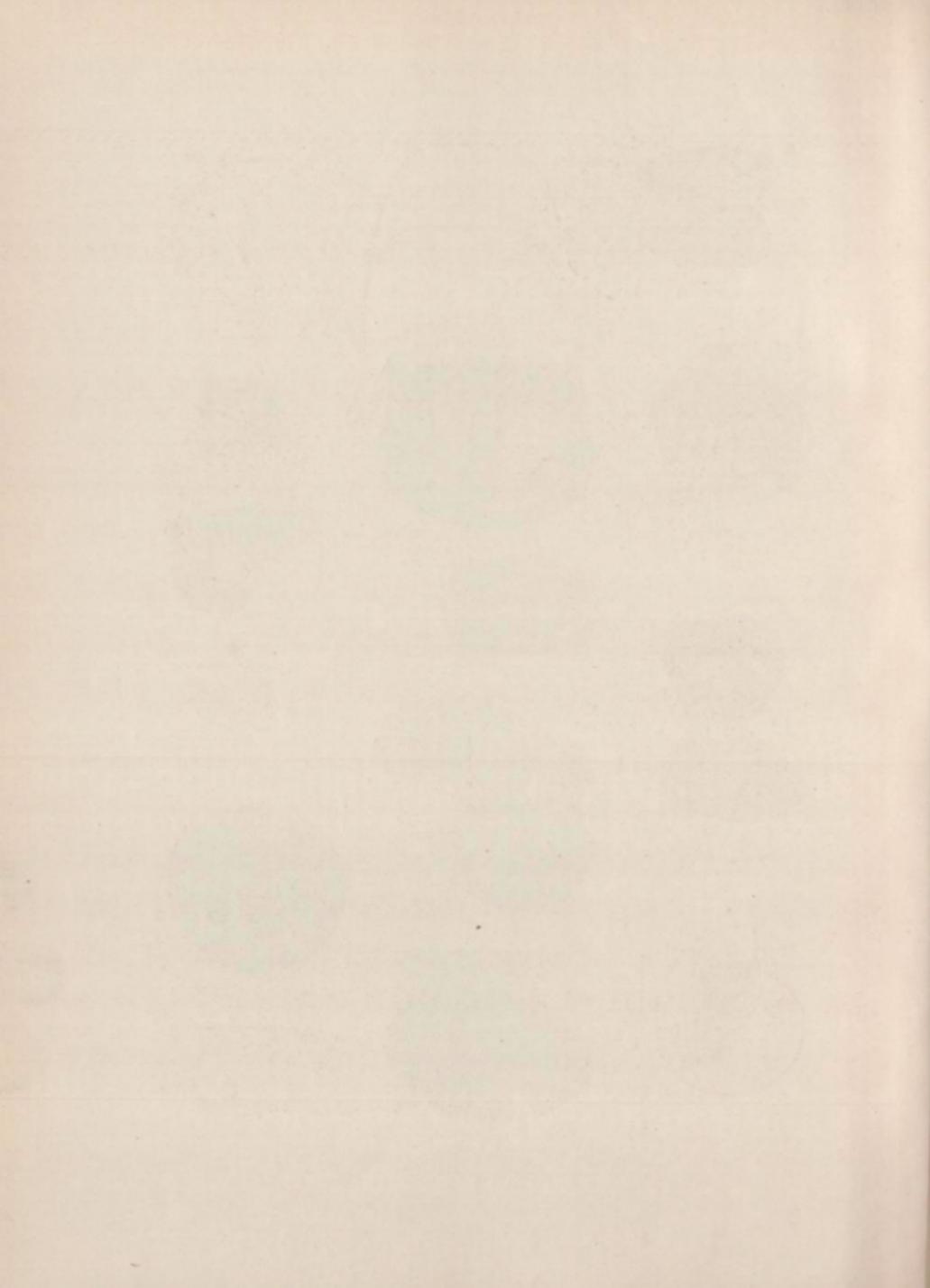
Die in der Natur vorkommenden Pflanzen sind in der Regel in Gruppen zusammengefasst, die sich durch gewisse Merkmale auszeichnen. Diese Gruppen sind die Gattungen, die Arten und die Varietäten. Die Gattungen sind die höchsten taxonomischen Einheiten, die Arten sind die kleinsten und die Varietäten sind die untersten. Die Gattungen sind durch gewisse Merkmale charakterisiert, die Arten durch gewisse Merkmale und die Varietäten durch gewisse Merkmale.

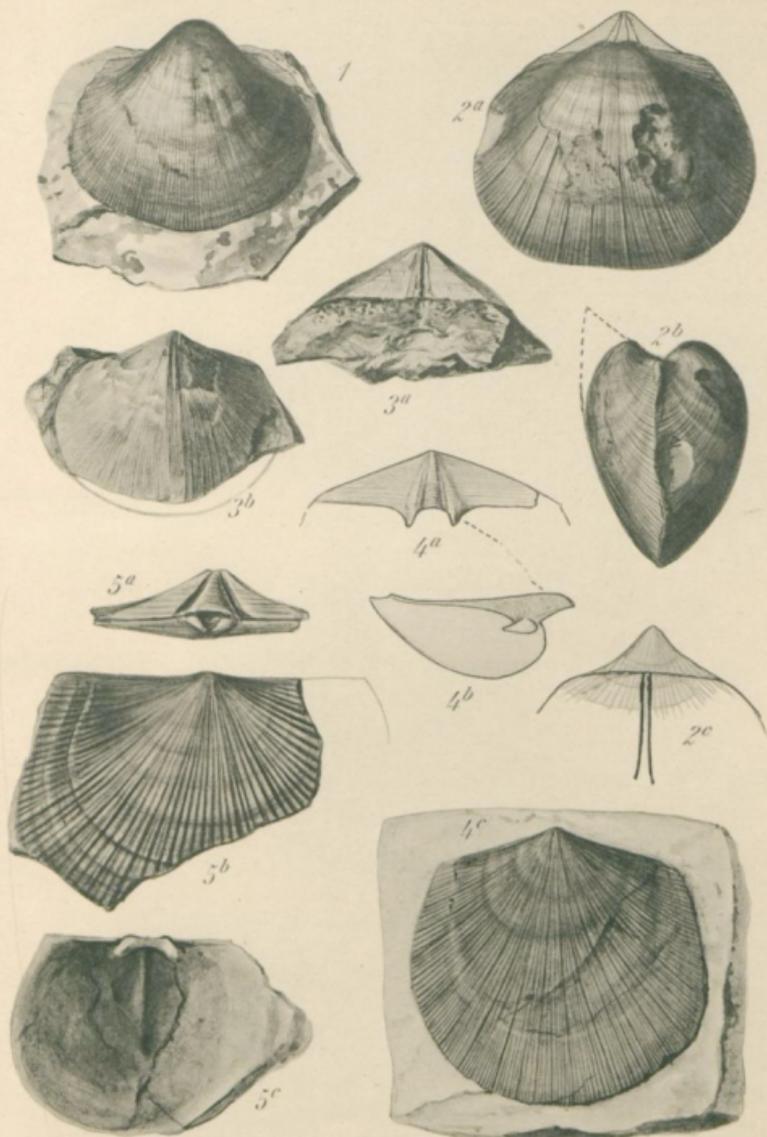
DIE JÜNGERE DYAS-FAUNA VOM TAPA-SHAN, PROV. SZ'-TSHWAN

1. *Solenomya (Janeia) biarmica* Vern. Untere Neodyas (Zechstein) Kohlschichten des Tapashan. Profil 2: 1. p. 146.
- 2a, b. *Productus intermedius* Abich var. *subplicatilis* Frech. Zechstein. Tshau-tien, Tapashan. 3: 2. p. 140.
- 3a—c. *Productus intermedius* Abich var. *non sinensis*. Hsin-tan, Grenze von Hupéi und Sz'-tshwan. a), b) 1: 1, c) 3: 1. p. 176.
- 4a—c. *Productus lineatus* Waag. Hsin-tan, Hupéi. 3: 2. p. 175.
- 5a, b. *Lima Dieneri* Frech (aff. *retifera* Shum. sp.) Central-Himalaya. Taf. 3, Fig. 1, 2. Tshau-tien, Sz'-tshwan. p. 145.
6. *Agathiceras* cf. *Suessi* Gemm. Tshau-tien, Sz'-tshwan. p. 139.
7. *Gastrioceras* cf. *Zitteli* Gemm. Dyas. Tshau-tien, Sz'-tshwan. p. 140.
8. *Aviculopecten coxanus* mut. *sinensis* (Frech). Vergl. Diener, Central-Himalaya Taf. 8, Fig. 3. Abdruck beider Klappen (Tapashan Profil). Tshau-tien, Sz'-tshwan. p. 145.
- 9a, b. Desgl. Tapashan, Sz'-tshwan. Hohldruck der rechten (radialgerippten) Klappe. 2: 1. b) 1: 1. p. 145.

Gez. von Fr. Haehnel.

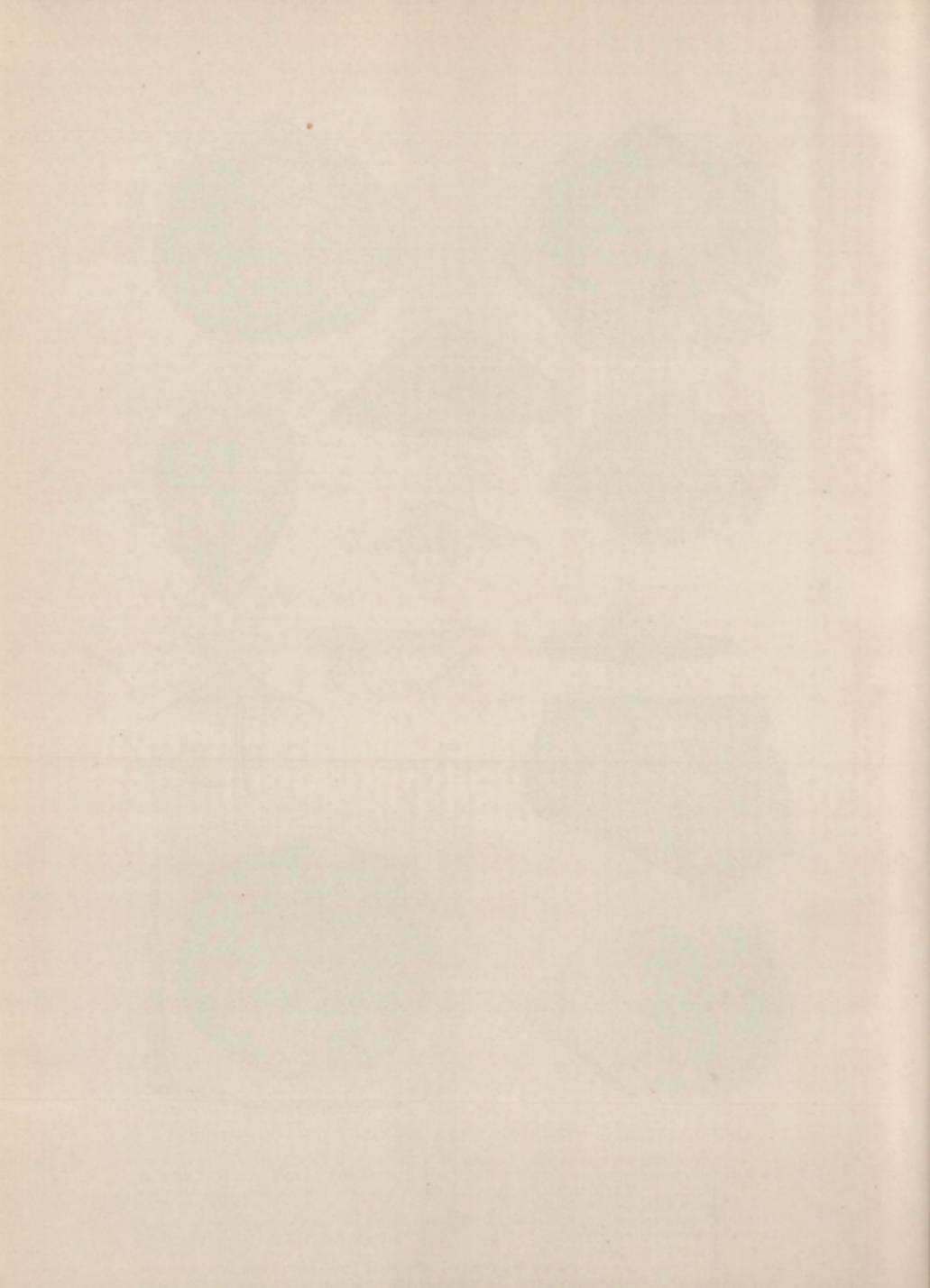






ORTHOTHETES UND STREPTORHYNCHUS AUS DER DYAS VON SÜDCHINA

1. Orthotheses eusarcos Abich. Lo-ping. p. 123.
- 2a, b, c. Orthotheses armeniacus Arth. Mittl. Dyas. Djulfa-Kalke südlich von Wu-tshang in Hupéi. c) Angewitterte Oberfläche der Stielklappe mit Zahnstützen. Ergänzt nach einem Exemplar von Djulfa.
- 3a, b. Orthotheses persicus, Schelwien. Djulfa-Kalke, Schaku b. Tscheharbag, Persien. p. 123.
- 4a, b. Orthotheses ruber Frech. Stielklappe. Rote, sandige Mergel der Dyas. Sung-khan. Kwéi-tshou. Südchina. p. 124.
- 5a, b, c. Streptorhynchus semiplanus Waagen. a) Stielklappe (Schloßlinie). b) Brachialklappe desselben Exemplars Neodyas, Tung-ye. c) Brachialklappe eines zweiten Exemplars von innen. Neodyas. Tung-ye. 3:2. n. 173.

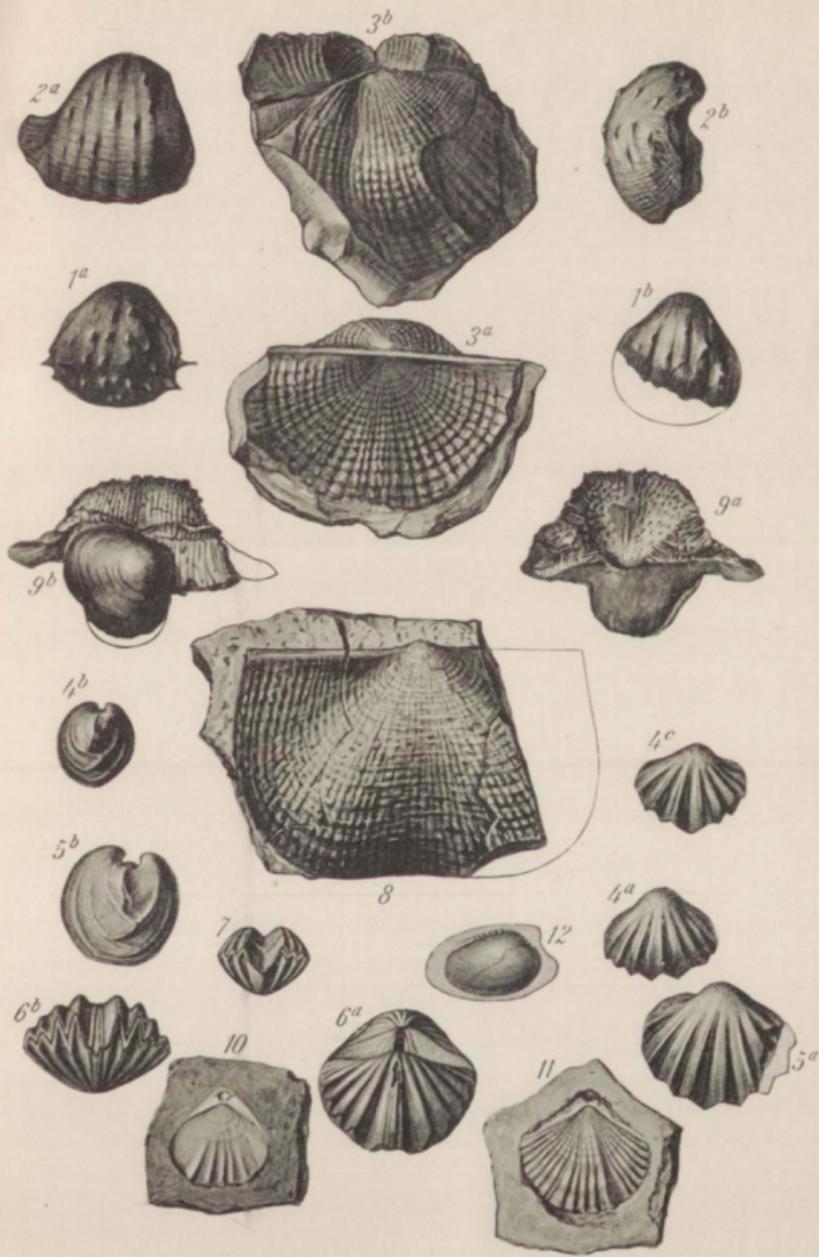


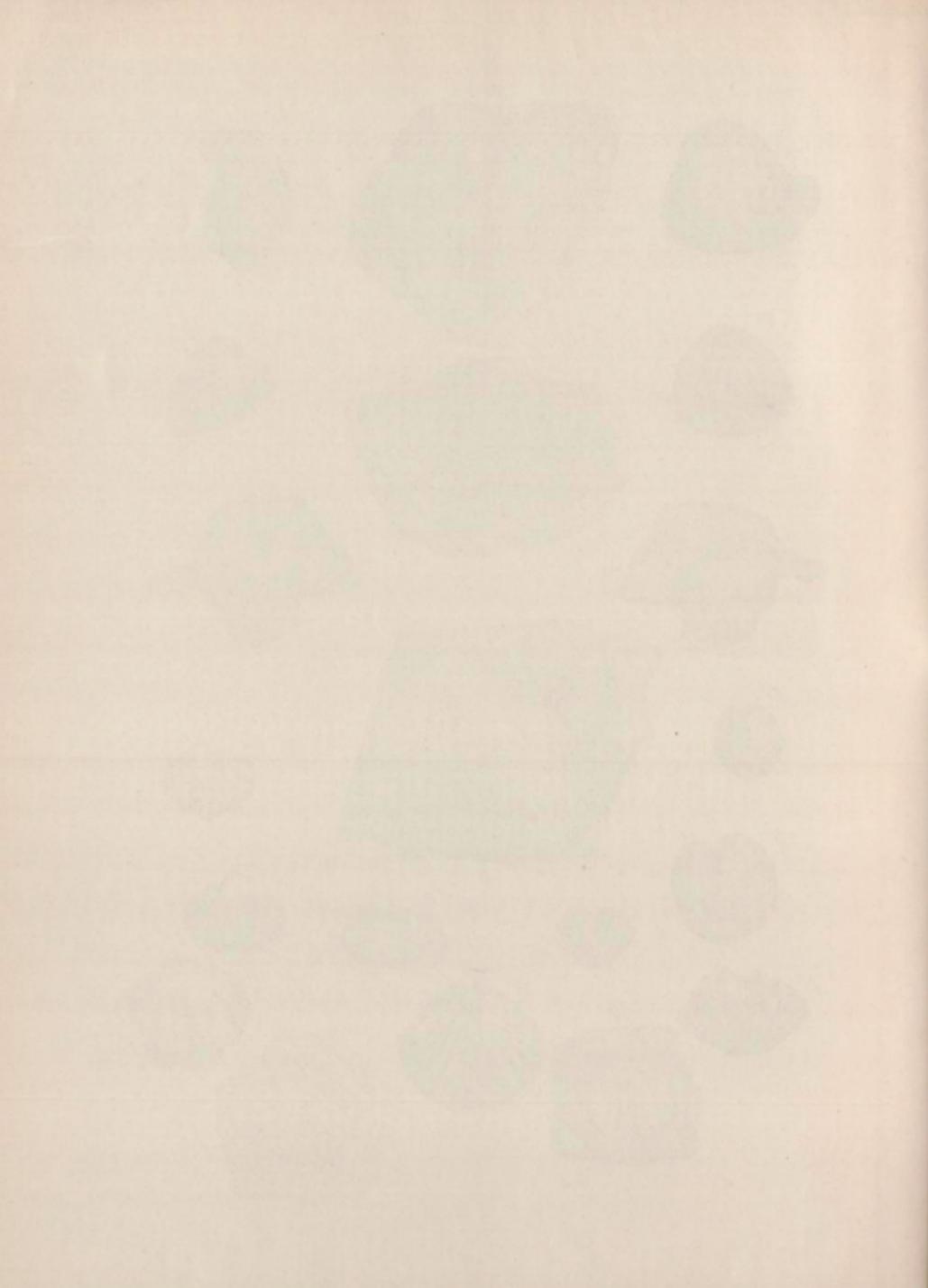
Tafel 27

DYADISCHE PRODUCTIDEN, ORTHIDEN UND SPIRIFERINEN AUS SÜDCHINA

- 1 a, b. *Productus* (*Marginifera*) *spinulosocostatus* Abich, Hsin-tan am Yang-tsze, Prov. Sz'-tshwan. 2:1. Leg. v. Richthofen. p. 175.
- 2 a, b. *Productus* (*Marginifera*) *spinulosocostatus* Abich (Djulfa, Taf. IX, Fig. 6—10) — *Productus typicus* Waagen (Salt Range Taf. 76, Fig. 4—7). Djulfa, Unt. Neo-Dyas. Leg. Frech. p. 175.
- 3 a, b. *Productus subcostatus* Waagen. a) Salt Range (Schalenexemplar, Konkavklappe) und b) Salwien River in Burmah. (Äußerer Abdruck der Spitze der Konkavklappe und der Konkavklappe.) a) Museum Breslau. b) British Museum. p. 159.
- 4 a, b, c. *Enteles meridionalis* Gemm. *Palaeodyas* („Permo-Carbon“). Yang-tshöng-hsién, Shansi, Nord-China. Ges. von W. H. Shockley, British Museum. p. 121.
- 5 a, b. *Enteles meridionalis* Gemm. (Varietät d. E. *subaequalis* Gemm.) Vergl. Gemmellaro, Taf. 28, Fig. 10—12. *Palaeodyas*. Fiume Sosio. p. 121.
- 6 a, b. *Spiriferina ornata* var. nov. *orientalis* (= *Spirifer Blasi* Mansuy non de Vern.) Lou-Me-J. Tongking. 2:1. p. 156.
7. *Spiriferina ornata* Waag. var. *Salomonensis* Gemm. Mittl. *Productuskalk*, Kalabagh, Salt Range. 1:1.
8. *Productus sumatrensis* var. *palliata* E. Kayser em. Frech. Sanxa. Tongking. Grauer Kalk, Brachialklappe (Concav). p. 153.
- 9 a, b. *Productus Yabei* Frech. Tung-ye. Aufgewachsen auf *Athyris protea* Abich.
10. *Camerophoria acuminata* Gemm. 3:2. p. 192.
11. *Notothyris minuta* Waag. 3:2. p. 193.
12. *Nucuta yangtzeensis* nov. sp. Der nichtschattierte Umriß gehört zu *Nucula ventricosa*; Obercarbon von Sangammon Cy, Illinois. 3:2. p. 193.
- 10—11. Schiefer der oberen Dyas. Ning-kwo-hsién, Provinz Ngan-whéi. p. 193.

Gez. von Dr. Loeschmann und Fr. Haehnel.



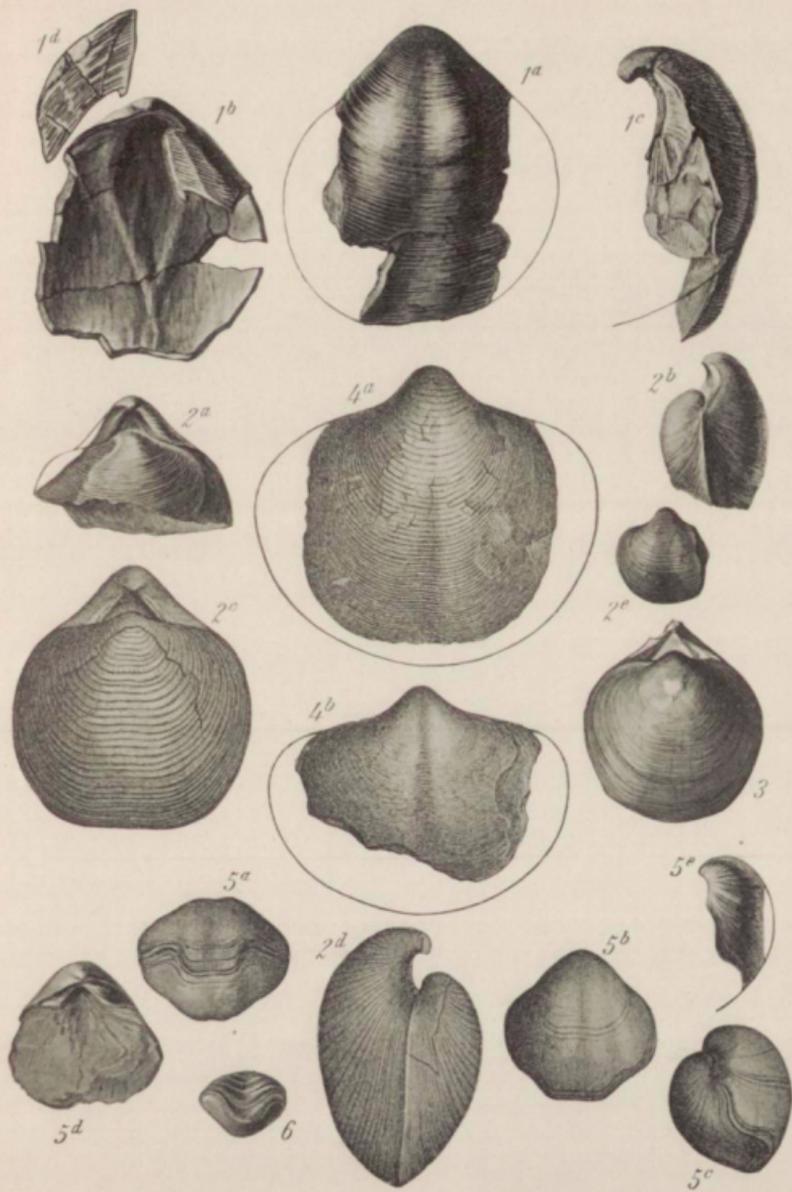


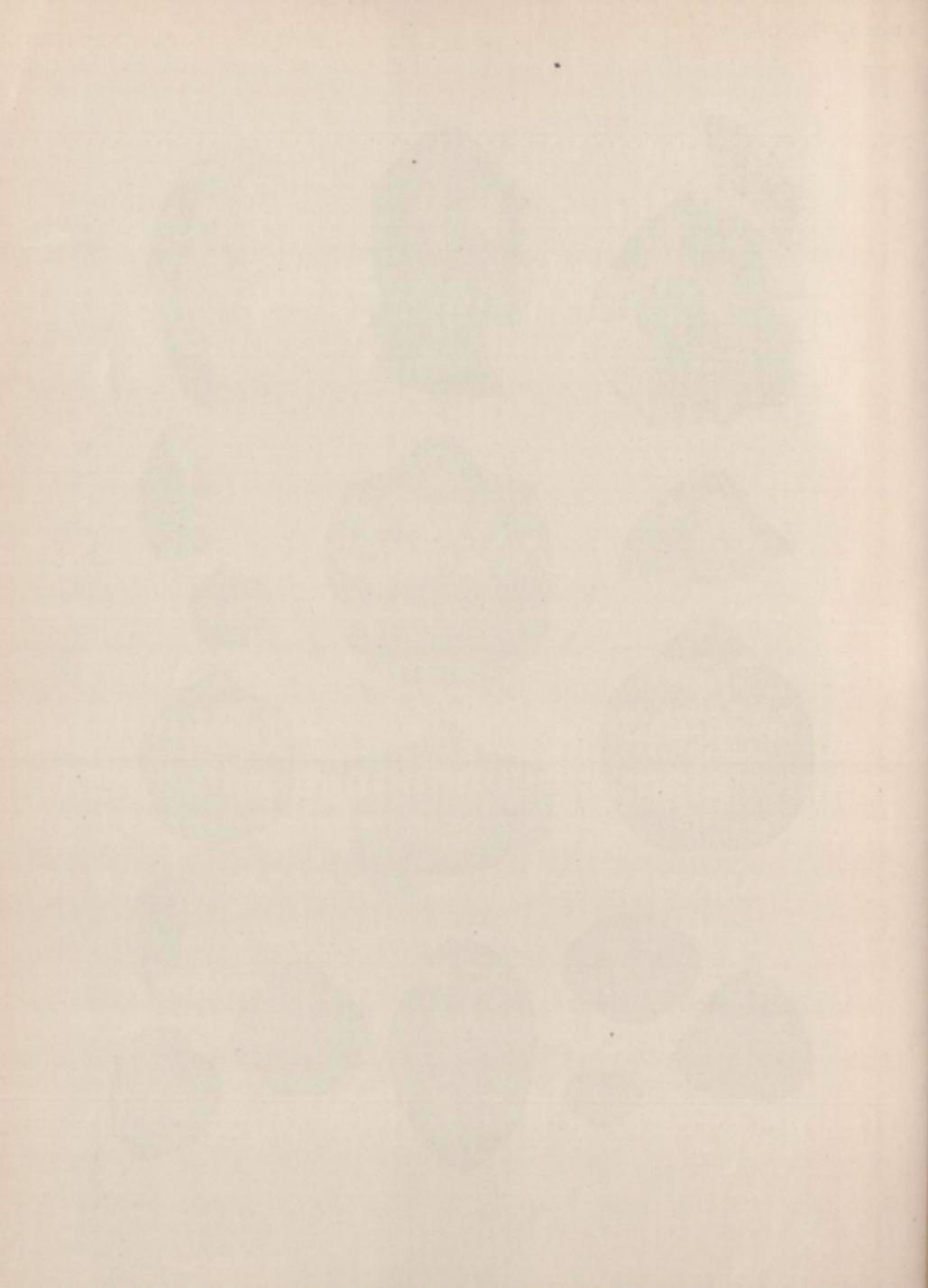
Tafel 28

RETICULARIA UND ATHYRIS AUS DER NEODYAS SÜDCHINAS
MIT VERGLEICHSTÜCKEN

- 1 a, b Spirifer (Reticularia) inaequalateralis Gem. Dyas, Tung-tze, Kwéi-tshóu. Süd-China. p. 169.
- 2 a—e. Spirifer (Reticularia) Waageni Loczy em. Frech. Neodyas, Tshau-tien. p. 141.
- a), b) Neugezeichnetes Original zu Richthofen China Bd. IV, Taf. 14, Fig. 6 u. 6c.
- c), d) Dieselbe Art von Djulfa, nach Arthaber, Palaeozoicum von Hocharmenien in Beiträge zur Geologie Oesterreich-Ungarns Bd. XII, Taf. 21, Fig. 3.
- e) Dieselbe Art von Lo-ping. p. 141.
3. Spirifer (Reticularia) indicus Waag. Lo-ping.
- 4 a, b. Spirifer (Reticularia) indicus Waag. (= Waageni Loczy). Jerkalo am Lan-tshan-kiang. p. 118, 141, 156.
- a) Ergänzt nach einem Stück von Virgal, Pandschab.
- b) Ergänzt nach einem Exemplar von Fiume Sosio.
- 5 a—e. Athyris protea Abich var. armeniaca Arth. em. Untere Neodyas. p. 176.
- a—c) Djulfa, d—e) Tung-ye.
6. Athyris subtilita Hall. Obercarbon (Coal measures). La Salle Cy. Illinois (Worthen leg. 1888). p. 176.

Gez. von Dr. Loeschmann.



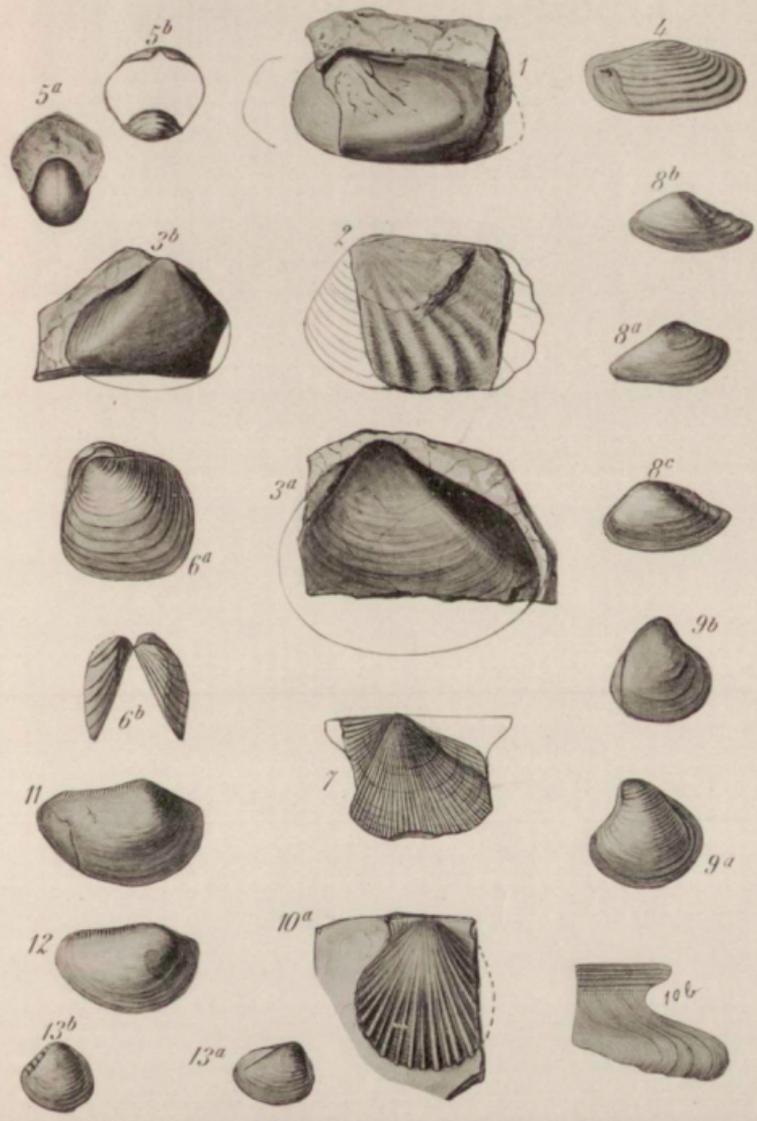


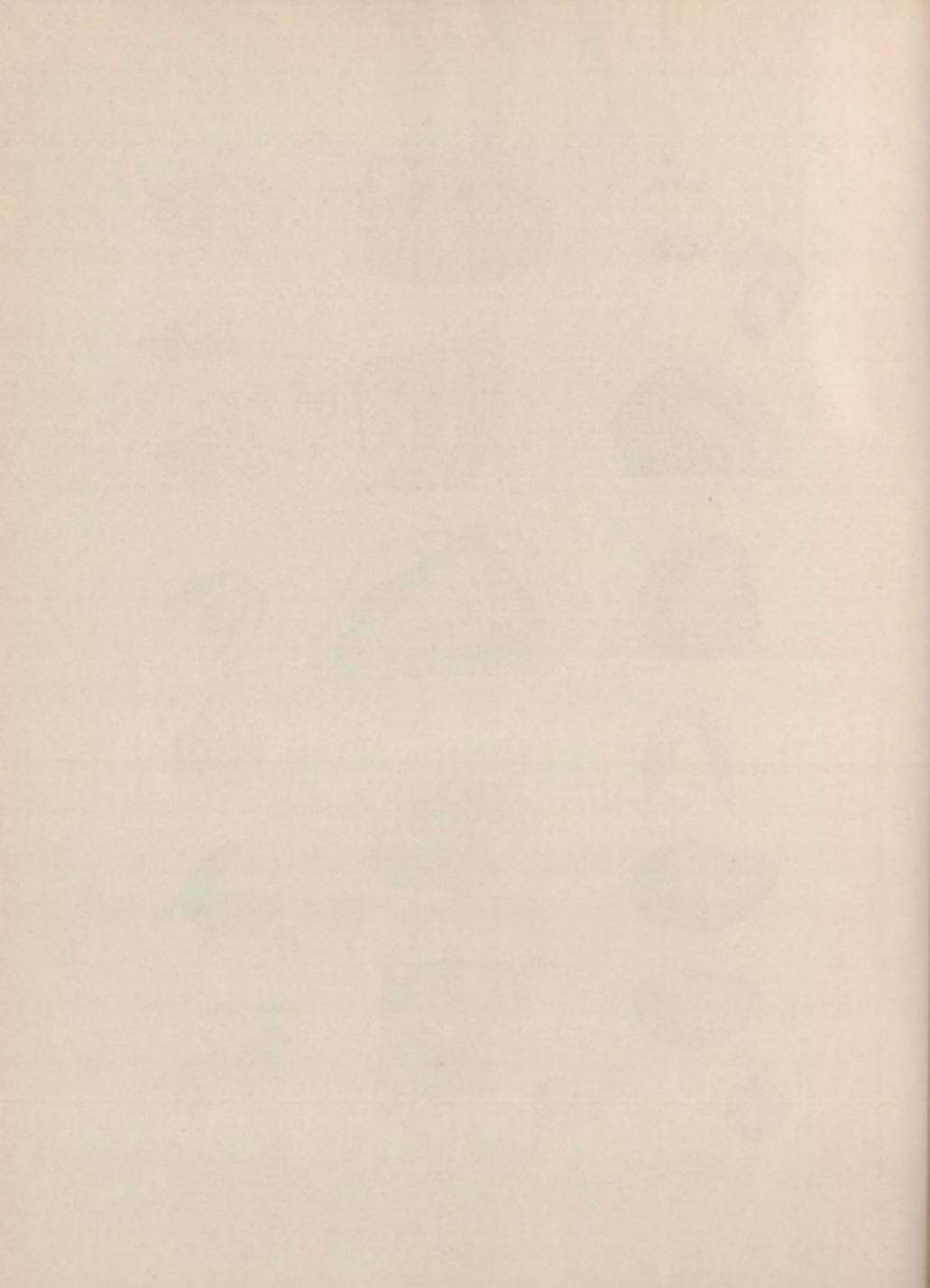
Tafel 29

ZWEISCHALER UND EIN VEREINZELTER GASTROPOD DER OBERSTEN DYAS
VON WHANG-I-KANG, HUNAN

1. *Pleurophorus subovalis* Waag. Whang-i-kang. Kombinierte Figur nach zwei Exemplaren. p. 187.
2. *Pleurophorus* cf. *acute-plicatus* Waag. Ob. Productus-Schicht. Hunan. 3:2. p. 187.
- 3a, b. *Schizodus pinguis* Waag. Ob. Neodyas. Whang-i-kang. p. 187.
4. *Allerisma* cf. *subelgans* Meek. (Vergl. Meek, Nebraska Taf. 10, Fig. 14, p. 220.) Whang-i-kang, Hunan. 2:1. p. 184.
- 5a, b. *Bellerophon convolutus* L. v. Buch. a) Original z. Fliegel Palaeontogr. Bd. 48, Taf. 8, Fig. 4. b) *Bellerophon* sp. Whang-i-kang. p. 189.
- 6a, b. *Edmondia Tiesseni* nov. sp. (Frech). p. 189.
7. *Aviculopecten coxanus* var. nov. *sinensis*. Whang-i-kang. p. 185.
- 8a—c. *Leda* (*Nuculana*) *praeacuta* Waag. Whang-i-kang, Hunan. p. 186.
- 9a, b. *Astarte ambiensis* Waagen. (Vergl. Salt Range fossils. t. 19, f. 4, p. 211.) Whang-i-kang, Hunan. p. 188.
- 10a, b. *Pseudomonotis radialis* Waag. (? Philipps) sp. (Vergl. Waagen, Salt Range. Taf. 23, Fig. 5, p. 260.) Ob. Productuskalk. Whang-i-kang, Hunan. Fig. 10b. 3:1. p. 185.
11. *Leda* sp. ind. 2. 3:1. p. 186.
12. *Leda* sp. ind. 1. 5:1. p. 186.
- 13a, b. *Nucula Beyrichi* Schaur. 3:1. p. 186.

Gez. von Frl. Haehnelt.





Faint title text in the upper middle section of the page.

Faint text line below the title.

Faint text line below the previous one.

Tafel 30

Faint text line below the title.

Faint text line below the previous one.

DIE MARINE TRIAS IN SÜD-CHINA UND TONGKING

1—6. MITTELTRIAS.

- 1 a—c. *Coelocentrus Moellendorfi* Koken. p. 205.
2 a—c. *Retzia Fuchsi* Koken.
1, 2: Aus dem Mergel von Kwéitshou. Kopien aus Koken, Über triadische Versteinerungen aus China. Neues Jahrb. f. Min., Geol. und Pal. 1900 Bd. I. p. 205.
3 a, b. *Myophoria elegans* Dunker. p. 206.
4. *Lima chinensis* Lóczy. p. 206.
5. *Myophoria radiata* Lóczy. p. 206.
6 a—b. *Enantiostron difforme* Goldf. sp. (*Ostrea* resp. *Terquemia*). p. 206.
3—6 stammen aus dem Tonschiefer von Tschungtien (Yünnan) und sind Kopien aus L. v. Lóczy, wissenschaftliche Ergebnisse der Reise des Grafen Béla Széchenyi in Ostasien 1893. Vergl. p. 206.

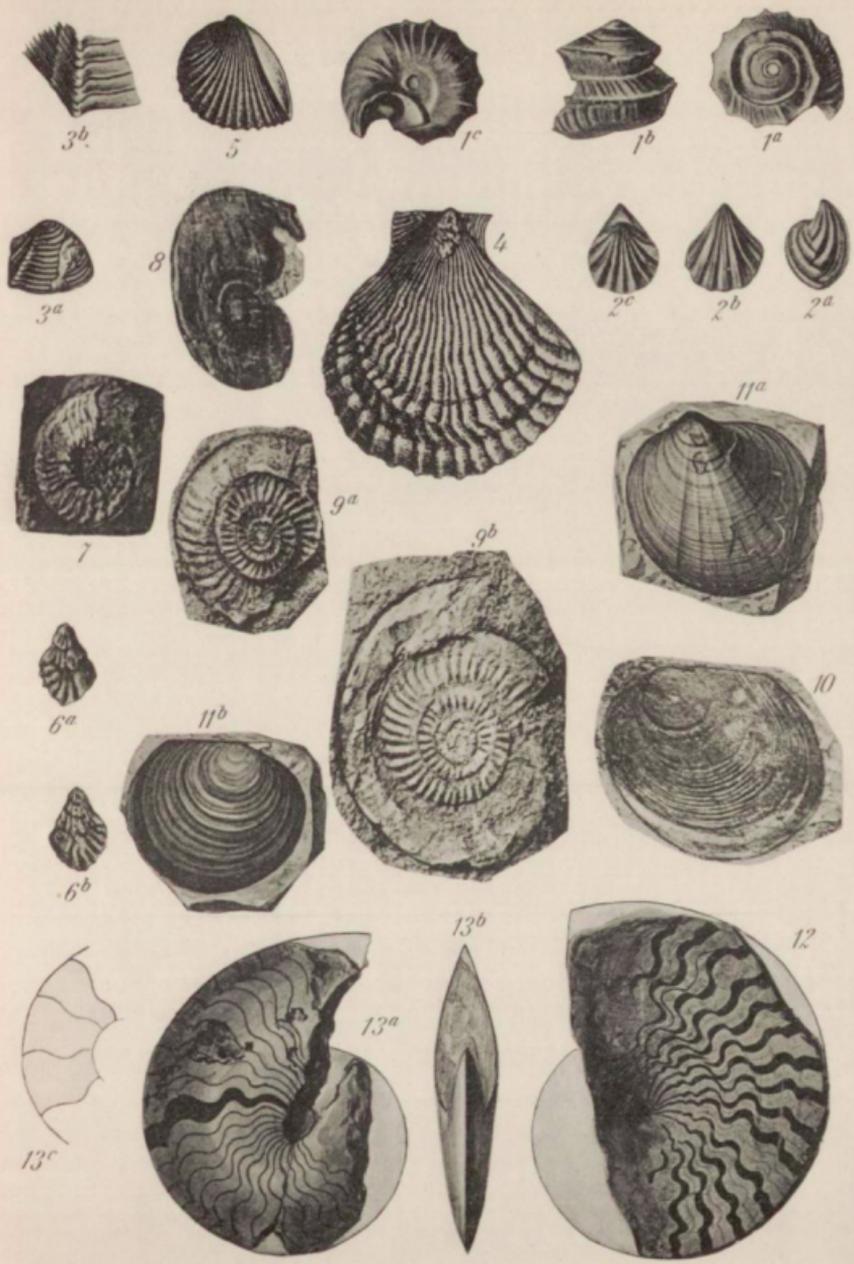
7—8. OBERTRIAS.

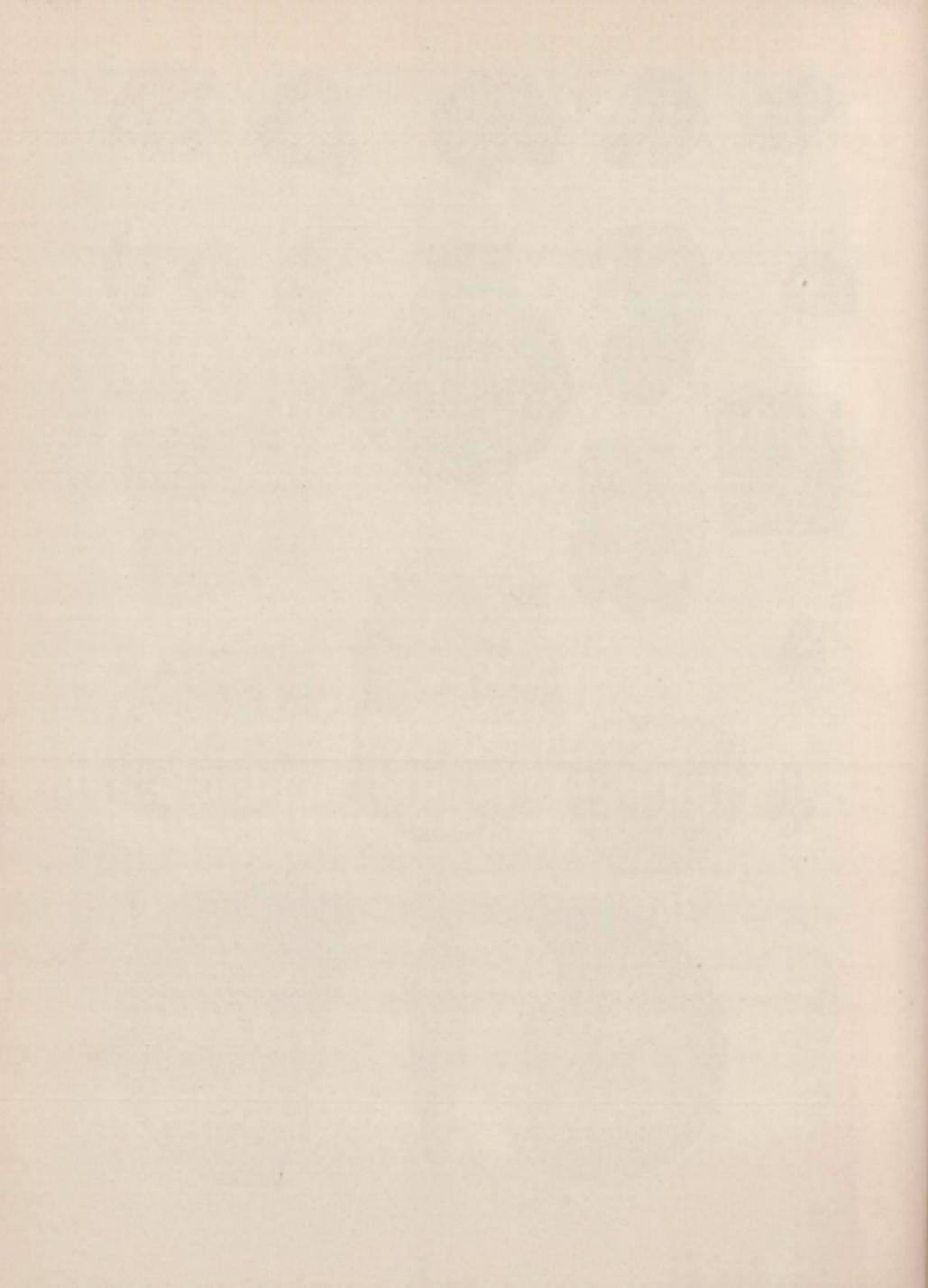
7. *Clionites* cf. *Salteri* Mojs. Abdruck. Ban-Loc, Tongking, N. Mansuy. p. 208.
8. *Anatibellites* sp. Banbang. Abdruck (etwas verzerrt). N. Mansuy. p. 208.

9—13. UNTERTRIAS.

- 9 a, b. *Danubites* sp. cf. *Dan. Strongi* Hyatt et Smith, Lang-son, Tongking. N. Mansuy. p. 208.
10. *Pseudomonotis Griesbachi* Bittn. Ban-Quan Tongking. N. Mansuy. Linke Klappe (? oberste Dyas). Im Schiefer plattgedrückt. p. 208.
11 a, b. Dieselbe Art. Oberste Dyas. Zone des *Otoceras Woodwardi* Shalshal Cliff b. Rimkin Pajar, Tibet. Linke und rechte Klappe im Kalk plastisch erhalten. p. 208.
12. *Beneckeia tenuis* Seeb. sp. Oberster Buntsandstein (Röt) Thüringen. Kopie nach Leth. mesoz. Trias. p. 27. nat. Gr. p. 212.
13 a, b, c. *Beneckeia sinensis* Frech. Ob. Untertrias. (Wellenkalkgestein mit *Myophoria costata* von Kai- oder Gai-tshóu, Provinz Hupéi. Orig. in Tokio. a), b) 1:1. c) Loben und innerste Windungen 5:1. p. 212.

Z. T. gez. von Dr. Loeschmann, z. T. nach Photographien hergestellt.





Tafel 31

ZWEISCHALER DES WEALDENTHONS VON YANG-TSZE.

- 1a, b. *Unio Cremeri* n. sp. Frech. Wealdenthon von Li-tschong-yüan am rechten Yang-tsze-Ufer, 5 li oberhalb Fu-tschou, Tschung-king-fu, Provinz Sz'tshwan. Leg. Cremer. Kgl. Geol. Landesanstalt Berlin, p. 223.
- 2a, b. *Cyrena* cf. *Kiliani* n. sp. Frech. Wealdenthon.
b) Schloßansicht vergrößert und etwas schematisiert. Yün-yang-hsien bei der Stadt Kwéi-tshou-fu. Leg. v. Richthofen. p. 224. Vergl. Beschreibung des Profils in Bd. III, p. 95.
- 3a—c. *Unio* Joh. Boehmi n. sp. Frech. Fundort und Vorkommen wie Fig. 2.
a), c) in natürlicher Größe. b) 5:4. Z = Schloßzahn. A = Vorderer Adductor. (Der Hilfsmuskel dahinter ist undeutlich.) p. 224.
4. *Unio* cf. Joh. Boehmi in 2:1. Wealdenthon. Preuß. Cluß b. Minden. Museum Breslau. p. 223.
- 5a, b. *Unio* Menkei Dunker. Wealdenthon. a) Borgloh b. Osnabrück.
b) Desgl. Osterwald. Museum Breslau. p. 224.
6. *Cyrena* *Kiliani* n. sp. Wealdenthon. Obernkirchen am Deister. p. 224.
7. *Cyrena* sp. Zwischenform von *C. caudata* A. Roemer und *C. majuscula* A. Roemer. Wealdenthon, Obernkirchen. 6:7. Museum Breslau. p. 224.

Gez. von Dr. Loeschmann.

