8. Die Verbreitung des marinen Obercarbon in Süd- und Ost-Asien.

Von Herrn G. Fliegel in Bonn a. Rhein.

Hierzu Tafel XIV.

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit behandelt die Verbreitung des marinen Obercarbon im südlichen und östlichen Asien und beruht in erster Reihe auf einer Neubearbeitung bezw. Revision der Obercarbon-Faunen von Padang[1]) (Westküste von Sumatra), Lo-ping[2]) (mittleres China, Provinz Kiangsi), sowie der von Teng-tjan-csing und Santa-szhien[3]) (nordwestliches China, Provinz Kansu, Nordabhang des Nan-shan-Gebirges). Hierzu treten eine grosse Anzahl weiterer chinesischer, japanischer, indischer und malaiischer Fundpunkte, von denen obercarbonische, vielfach durch das Auftreten von Fusulinenkalken charakterisirte Bildungen bekannt sind. Die Beschreibung der betreffenden Faunen findet sich, wenn wir von den erstgenannten, grösseren absehen, zumeist in der Literatur zerstreut.[4]) Als obercarbonisch werden sie in den wenigsten Fällen angesprochen, sondern meist mit einem alten Sammelnamen als „Kohlenkalk-Fauna" bezeichnet. Jeder Versuch, die gegenseitigen stratigraphischen Beziehungen dieser verhältnissmässig wenig von einander entfernten Vorkommen festzustellen und sie in einen engeren Zusammenhang zu bringen, fehlt. Ueberhaupt drängt sich hier in höherem Grade als bei der Beschäftigung mit den mehr durchforschten Carbongebieten Europas und Nord-Amerikas die Erfahrung auf, dass die richtige Erkenntniss der marinen Aequivalente der produktiven Steinkohlenformation im Wesentlichen der jüngsten Zeit, etwa den letzten 15 Jahren, zu danken ist. Denn erst Arbeiten aus dieser neueren Zeit haben

[1]) F. Römer, Ueber eine Kohlenkalk-Fauna der Westküste von Sumatra. Palaeontographica, XXVII, 1879, p. 1—11, t. 1—3.

[2]) Kayser in v. Richthofen's „China", IV, p. 160—208, t. 19—29.

[3]) Ostasiatische Reise des Grafen Széchenyi. Reisewerk, paläontologischer Theil von v. Lóczy, 1897, p. 35—83, t. 1—3.

[4]) Ich habe mich im Folgenden bemüht, die betreffende Literatur, soweit sie mir zugänglich war, vollständig zu citiren.

uns, namentlich soweit sie das europäische Russland, den Ural, die indische Salzkette und Nord-Amerika betreffen, ein klares Bild von der Entwickelung der ganzen carbonischen Schichtenreihe und von dem Vorhandensein eines marinen Aequivalentes der produktiven Steinkohlenformation gegeben. Auch ist in dieser Zeit erst eine scharfe Scheidung des jüngeren Carbon, soweit es nicht terrestrisch entwickelt ist, vom älteren Kohlenkalke möglich geworden.

Von den oben genannten grösseren obercarbonischen Vorkommen ist dasjenige von Padang zu wiederholten Malen Gegenstand der Bearbeitung gewesen: Verbeek[1]), Brady[2]), Geinitz[3]), v. d. Marck[3]) und Woodward[4]) haben sich mit der Geologie des in Betracht kommenden Theiles von Sumatra, den „Padang'schen Bovenlanden", ebenso wie mit den dort anstehenden Fusulinenkalken und deren Fauna beschäftigt. Zuletzt hat Ferdinand Römer[5]) im Jahre 1880 eine grössere, seitdem im Breslauer Museum befindliche Suite von Fossilien als „Kohlenkalk-Fauna" beschrieben. Der Gedanke einer erneuten Prüfung dieser Fauna und ihrer stratigraphischen Stellung lag wegen der eben erörterten historischen Entwickelung unserer Kenntniss vom marinen Obercarbon nahe. Das Bedürfniss einer völligen Neubearbeitung ergab sich aus der Thatsache, dass die Römer'sche Arbeit wegen der schematischen Ausführung der Tafeln ein zuverlässiges Urtheil über die meisten dort beschriebenen Arten nicht gestattet. Zudem hat Römer nicht das ganze, heut im Museum befindliche Material[6]) bearbeitet, so dass selbst Arten, die auf Grund neuerer Erfahrungen höheren stratigraphischen Werth besitzen, bisher unbeschrieben geblieben sind. Endlich bietet das zahlreiche, jungcarbonische Vergleichsmaterial, das Römer in ähnlichem Umfange nicht zur Verfügung stand[7]), sowie die mannigfache, neuere Literatur heut eine weit festere Grundlage für die Bestimmung carbonischer Fossilien und für die Beurtheilung der stratigraphischen Stellung des betreffenden Schichtencomplexes als damals. Im Uebrigen dürfte die Berechtigung einer Neubearbeitung des Ober-

---

[1]) On the geology of Central Sumatra. Geol. Mag., (2), II, 1875, p. 477.

[2]) Ibidem, p. 532.

[3]) Palaeontographica, XXII, 1876, p. 399.

[4]) Geol. Mag., 1879, p. 385.

[5]) l. c.

[6]) Es scheint noch eine spätere Nachsendung von Material stattgefunden zu haben.

[7]) Das Breslauer Museum hat in neuerer Zeit die ehemalige Trautschold'sche Sammlung und mit ihr zahlreiche Originale Trautschold's von Mjatschkowa erworben.

carbon von Padang aus den Ergebnissen, zu denen ich hinsichtlich des Alters der betreffenden Bildungen gelange, hervorgehen. Die Beschreibung der einzelnen Arten wird zusammen mit einer Reihe von Tafeln an anderer Stelle[1]) gegeben. Hier begnüge ich mich mit dem Nachweis des obercarbonischen Alters und mit einer Erörterung der Beziehungen zu anderen obercarbonischen Faunen.

Dasselbe gilt von der zweiten, grossen, dem Obercarbon angehörenden Fauna Ost-Asiens, der von Lo-ping.[2]) Durch das freundliche Entgegenkommen der Herren Geheimrath Professor Dr. Freiherr v. Richthofen, Professor Dr. Dames und Professor Dr. Jaekel in Berlin wurde ich in die angenehme Lage versetzt, die Originale der von Kayser gegebenen Beschreibung dieser Fauna einer eingehenden Nachprüfung zu unterziehen. Die Resultate dieser Revision bilden zusammen mit den Correcturen, die von verschiedenen Forschern[3]) gelegentlich an den betreffenden Bestimmungen Kayser's vorgenommen worden sind, die Grundlage meiner Besprechung der stratigraphischen Stellung der Fauna von Lo-ping.

Endlich sind die obercarbonischen Schichten vom Teng-tjan-csing und Santa-szhien[4]) im nordwestlichen China von Wichtigkeit. Durch die Freundlichkeit des Herrn Professor v. Lóczy in Budapest war es mir gestattet, die von ihm seiner Zeit auf der chinesischen Reise des Grafen Széchenyi am Nordabhange des Nan-shan-Gebirges gesammelten und neuerdings beschriebenen, der Stufe des *Spirifer mosquensis* angehörenden Fossilien genauer durchzusehen. Doch ergab sich hierbei nichts von der Darstellung Lóczy's wesentlich Abweichendes, und besonders gelangte ich nicht zu neuen geologischen Ergebnissen. Ich kann mich daher darauf beschränken, auf die betreffenden Arbeiten v. Lóczy's zu verweisen.

Gegenüber diesen grösseren Faunen treten die sonstigen jung-paläozoischen Vorkommen der östlichen Länder[5]), weil we-

---

[1]) Palaeontographica.

[2]) Kayser, l. c.

[3]) Mem. geol. surv. India. Palaeontologia Indica, Ser. VIII. Waagen, Salt range fossils, I. Productus limestone fossils. — Diener, Ergebnisse einer geologischen Excursion in den Central-Himalaya. — Derselbe, Die Aequivalente der Carbon- und Permformation im Himalaya. Sitz.-Ber. k. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., Wien, Bd. 106, Abth. I, Nov. 1897. — Frech, Manuscript der Lethaea palaeozoica. — Jaekel, Manuscript.

[4]) v. Lóczy, l. c.

[5]) Die betr. Angaben finden sich zerstreut in: v. Richthofen, „China", Bd. II und IV. — Suess, Beiträge zur Stratigraphie Central-Asiens, Denkschr. k. Akad., math.-naturw. Cl., Wien, Bd. 61, p. 431. —

niger bekannt, zurück und können naturgemäss nur, soweit sie obercarbonisch sind, eingehender berücksichtigt werden. Hierbei ist zu bedauern, dass die Vollständigkeit der Uebersicht dadurch Einbusse erleidet, dass uns über weite Gebiete, in denen obercarbonische, marine Schichten mit Sicherheit zu erwarten sind, jede nähere Kenntniss fehlt.

Im Anschluss an die ausführliche Besprechung der Verbreitung des marinen Obercarbon in den östlichen Ländern habe ich versucht, angeregt durch längere Beschäftigung mit der gesammten, mir zugänglichen Literatur, sowie durch die Thatsache, dass die Gliederung des Carbon auf die weitesten Erstreckungen hin einheitlich ist, die Vertheilung von Wasser und Land während einer eng begrenzten Stufe dieser Formation und auf einem verhältnissmässig gut bekannten Theil der Erdoberfläche kartographisch darzustellen. Ich wählte hierzu die Stufe des *Spirifer mosquensis* und als Gebiet den heutigen europäisch-asiatischen Continent mit Einschluss des Mediterrangebietes. Durch die Beschränkung auf wirklich Bekanntes glaubte ich am ehesten zu einem befriedigenden Ergebniss gelangen zu können.

Indem ich diese einleitenden Bemerkungen schliesse, ist es mir eine angenehme Pflicht, allen denjenigen Herren, die mir für diese Arbeit ihre Unterstützung geliehen haben, meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Derselbe gebührt in erster Reihe Herrn Professor Dr. Frech in Breslau, dem ich die Anregung zur vorliegenden Arbeit sowie reiche Förderung während der Ausführung zu danken habe, ferner den Herren Geheimrath Professor Dr. Freiherr v. Richthofen, Professor Dr. Dames und Professor Dr. Jaekel in Berlin, Herrn Professor Dr. v. Lóczy in Budapest, Herrn Geheimrath Professor Dr. v. Fritsch in Halle und Herrn Privatdocent Dr. Schellwien in Königsberg.

Frech, N. Jahrb. f. Min., 1895, II, p. 47. — v. Lóczy im Reisewerk des Grafen Széchenyi. — Gottsche, Diese Zeitschr., 1884, p. 653; N. Jahrb. f. Min., 1886, I, p. 429. — Naumann, Ueber den Bau und die Entstehung der japanischen Inseln. (Begleitworte zu der von der geol. Aufnahme von Japan für den internationalen Congress in Berlin bearbeiteten Karte, 1885). — Derselbe, Ueber den geologischen Bau der japanischen Inseln. (Mittheil. deutsch. Ges. z. Natur- u. Völkerkunde Ost-Asiens, IV, 1885, p. 153.) — Tschernyschew, Bull. comité géol., VII, p. 353. — Medlicott u. Blanford, Manual of the geology of India, p. 141. — Nötling, Carboniferous fossils from Tenasserim. Records geol. surv. India, XXVI, (3), 1893, p. 96. — Stache, Geol. Mag., 1877, p. 166. — Jourdy, Géologie de l'est du Tonkin. Bull. soc. géol. France, (3), XIV, p. 445.

I. Das Obercarbon von Padang.

Unsere Kenntniss von dem geologischen Auftreten obercarbonischer Schichten an der Westküste von Sumatra verdanken wir im Wesentlichen den Mittheilungen Verbeek's [1]) und Römer's.[2]) Danach ist im Hochlande von Padang, auf Granit ruhend, eine paläozoische Schichtenreihe entwickelt; sie besteht aus alten Thonschiefern und einem darüber gelagerten Schichtencomplex von dichtem, schwarzem Kalkstein. Dieser enthält die carbonischen Fossilien und ist besonders reich an Fusulinen. Daneben sollen sich namentlich die Fusulinen auch in kalkigen, linsenförmigen Einlagerungen der Schieferformation finden. Die Fusulinenkalke sind unmittelbar vom Tertiär bedeckt; das ganze Mesozoicum fehlt. Ausserdem treten Ergussgesteine verschiedenen Alters auf, indem sie die sedimentäre Schichtenreihe durchbrechen.

Die aus diesen Kalken stammende, im Breslauer Museum befindliche Suite von Fossilien enthält folgende Arten:

1. *Phillipsia sumatrensis* F. Römer.
2. *Temnocheilus (Metacoceras) Hayi* Hyatt.
3. *Pleuronautilus sumatrensis* nov. spec.
4. — *Lóczyi* nov. spec.
5. *Orthoceras orientale* nov. spec.
6. — spec.
7. *Patella anthracophila* F. Römer.
8. *Bellerophon asiaticus* F. Römer.
9. — *convolutus* L. v. Buch.
10. — *subcostatus* nov nom.
11. — *Römeri* nov. nom.
12. — *fallax* nov. nom.
13. *Euomphalus (Phymatifer) sumatrensis* F. Römer.
14. — *(Phymatifer) pernodosus* Meek.
15. *Pleurotomaria orientalis* F. Römer.
16. — cf. *orientalis* F. Römer.
17. — *Nikitini* nov. spec.
18. — cf. *subscalaris* Meek.
19. — *obliqua* nov. spec.
20. — ? spec.
21. *Murchisonia padangensis* nov. spec.
22. *Trochus anthracophilus* F. Römer.
23. *Naticopsis sumatrensis* F. Römer.
24. — spec.

---

[1]) l. c.
[2]) l. c., p. 3.

25. *Naticopsis Trautscholdi* nov. spec.
26. — *elegantula* nov. spec.
27. — *subovata* Meek u. Worthen.
28. *Holopella cancellata* nov. spec.
29. *Macrocheilus intercalaris* M. u. W. var. *pulchella* Meek.
30. — cf. *Newberryi* Stevens.
31. *Macrocheilus (Polyphemopsis) nitidulus* M. u. W.
32. *Loxonema asiaticum* nov. spec.
33. *Aviculopecten Waageni* nov. spec.
34. — *Verbeeki* nov. spec.
35. — spec.
36. *Lima incerta* nov. spec.
37. *Pinna Richthofeni* nov. nom.
38. *Conocardium uralicum* Verneuil.
39. — *sumatrense* F. Römer.
40. *Edmondia* (?) spec.
41. *Allerisma padangense* F. Römer.
42. — spec.
43. *Dalmanella* (= *Orthis*) cf. *Michelini* Léveillé.
44. — (= *Orthis*) cf. *Derbyi* Waagen.
45. *Meekella polita* nov. spec.
46. — spec.
47. *Productus lineatus* Waagen.
48. *Productus semireticulatus* Martin.
49. — *sumatrensis* F. Römer.
50. — *longispinus* Sow.
51. — *ovalis* Waagen.
52. — *punctatus* Martin.
53. *Reticularia lineata* M'Coy.
54. *Terebratuloidea* cf. *Davidsoni* Waagen.
55. *Spirigera* cf. *subtilita* Hall.
56. — *Damesi* nov. spec.
57. — *pseudodielasma* nov. spec.
58. *Poteriocrinus* spec.
59. *Clisiophyllum* cf. *Gabbi* Meek.
60. *Lonsdaleia carbonaria* nov. spec.
61. *Fusulina granum avenae* F. Römer.
62. *Möllerina Verbeeki* Geinitz.

Die vorstehende, 62 Arten umfassende Fauna charakterisirt sich — in Uebereinstimmung mit Römer's Ansicht — als carbonisch durch das Auftreten einer Reihe von Arten, die überall fast, wo carbonische Schichten anstehen, gefunden werden. Hierher zählt das Vorkommen von:

Productus punctatus Martin. *Productus longispinus* Sow.
— *semireticulatus* Martin. *Reticularia lineata* M'Coy,

ferner das Auftreten von Angehörigen des Genus *Meekella*, von *Phillipsia*, von *Lonsdaleia* und vor Allem das massenhafte Erscheinen von Fusulinen und Möllerinen.

Da jedoch der Mehrzahl dieser Arten neben einer weiten horizontalen eine starke verticale Verbreitung eigen ist, so kommen sie für die Feststellung des genaueren Alters der betreffenden Schichten kaum in Betracht. Doch deutet das Genus *Meekella*, dessen Hauptentwickelung in jungcarbonische Bildungen fällt, sowie *Fusulina* und vor Allem *Möllerina* bereits auf ein jüngeres Alter hin, als es Römer für seine „Kohlenkalk-Fauna" annahm.

Lassen wir neben den Arten von starker verticaler Verbreitung die nicht specifisch bestimmbaren Formen sowie die im Allgemeinen für Altersbestimmungen ungeeigneten neuen Arten ausser Betracht, so ergiebt sich, dass der Padanger Fauna charakteristische Arten des Untercarbon gänzlich fehlen. Die wenigen bereits genannten Arten, die schon im europäischen Kohlenkalk vorkommen, steigen bis in's Obercarbon auf, ja erreichen in ihm z. Th. ihre Hauptverbreitung. Andererseits fehlt es an jüngeren als obercarbonischen Formen so gut wie ganz: *Productus lineatus* Waagen kommt zwar im mittleren und oberen *Productus*-Kalk der Salzkette vor, ist aber nicht auf diese jüngeren Schichten beschränkt, sondern erscheint bereits in der Moskaustufe. *Terebratuloidea Davidsoni* Waagen aus dem mittleren *Productus*-Kalk ist mit der nahestehenden Padanger Form nicht ganz ident. Die Beziehungen zu *Djoulfa* endlich sind vereinzelt, und das gemeinsame Vorkommen von *Orthoceras orientale* und *Pleuronautilus Lóczyi* fällt nicht allzu sehr in's Gewicht; denn die gesammte eigenartige Fauna aus der Araxesenge, die ich durch die von Herrn und Frau Professor Frech, Herrn Privatdocent Dr. v. Arthaber aus Wien und Herrn Wysogórski aus Breslau im Herbst 1897 daselbst vorgenommenen reichen Aufsammlungen kennen lernte, ist zwar nicht carbonisch, besitzt aber auch keineswegs das jung-dyadische Alter, an das man seit den neueren Revisionen der Abich'schen Beschreibung[1]) zu glauben gewohnt war. Daneben spricht gegen ein dyadisches Alter das völlige Fehlen der aus der Salzkette wie auch anderswoher bekannt gewordenen, für die marine Dyas der östlichen Länder so charakteristischen Gattungen *Lyttonia*, *Oldhamia*, *Richthofenia*, *Aulosteges*, *Strophalosia*.

---

[1]) Eine Bergkalkfauna aus der Araxesenge bei Djoulfa in Armenien, 1878.

Muss man aus allen den angeführten, negativen Merkmalen ein mittleres, d. h. obercarbonisches Alter folgern, so wird diese Vermuthung durch das Auftreten folgender Arten bewiesen:

Bellerophon asiaticus F. Röm.
— *convolutus* L. v. Buch.
Euomphalus (Phymatifer) pernodosus M. u. W.
Pleurotomaria asiatica F. Röm.
Naticopsis sumatrensis F. Röm.
Conocardium uralicum Verneuil.
Productus ovalis Waagen.
— *sumatrensis* F. Röm.
Fusulina granum avenae F. Römer.
Möllerina Verbeeki Geinitz.

Von diesen Arten ist *Productus sumatrensis* F. Röm. theils durch idente, theils durch nahe verwandte Formen im Obercarbon von Lo-ping vertreten, *Productus ovalis* Waagen ist eine auf den unteren *Productus*-Kalk der indischen Salt range beschränkte Art. *Fusulina granum avenae* F. Röm. steht der *Fusulina tenuissima* Schellwien aus dem Obercarbon der karnischen Alpen nahe, während *Möllerina Verbeeki* Geinitz im marinen Obercarbon von China und Japan weite Verbreitung besitzt.[1]) *Conocardium uralicum* Vern. ist ein charakteristisches Leitfossil des jüngeren russischen Obercarbon (der Schwagerinen-Schicht). Die übrigen genannten Arten sind zumeist aus der Stufe des *Spirifer mosquensis* bekannt.

Das Nebeneinander-Vorkommen der genannten Arten macht es nicht leicht, die Fauna von Padang, die wir demnach als obercarbonisch bezeichnen müssen, einem enger begrenzten geologischen Horizont zuzurechnen. Abgesehen von den als für das jüngere Obercarbon charakteristisch angeführten Arten, finden sich unter den allerdings weniger maassgebenden Gastropoden mehrere Formen, die bisher nur aus den oberen Coal measures von Nord-Amerika bekannt geworden sind:

Macrocheilus intercalaris var. *pulchella* Meek.
— *(Polyphemopsis) nitidulus* Meek u. Worthen.
Naticopsis subovata Meek u. Worthen.

Andererseits verdienen die nahen Beziehungen zum unteren russischen Fusulinenkalk, die sich vor Allem in der Uebereinstimmung einer ganzen Reihe von Gastropoden aussprechen, hervorgehoben zu werden.

Diese Thatsache macht die Annahme wahrscheinlich, dass die Fauna z. Th. der Moskaustufe (= Mittelcarbon der russischen Geologen) homotax ist. Gleich-

[1]) v. Richthofen, „China“, IV, p. 107, 135.

zeitig sprechen die angeführten jung-carbonischen Arten dafür, dass auch jüngere[1]), bisher bei Padang stratigraphisch nicht unterschiedene Horizonte vorhanden sind. Wir finden demnach in der Fauna älteres wie jüngeres Obercarbon vertreten.

II. Das Obercarbon von Lo-ping.

Meine Revision der von KAYSER beschriebenen obercarbonischen Fauna von Lo-ping beschränkt sich auf die geologisch wichtigeren Arten. Dementsprechend giebt die nachfolgende Fossilliste nicht sämmtliche Arten, sondern nur die wichtigeren nach den Bestimmungen KAYSER's in Verbindung mit meiner Revision und den von anderer Seite bereits vor mir für einzelne Arten vorgenommenen Neubestimmungen. Hinsichtlich des geologischen Auftretens der betreffenden Schichten dürfte es genügen, auf v. RICHTHOFEN's „China" verwiesen zu haben.

Die wichtigeren Arten sind folgende:

1. *Phillipsia obtusicauda* KAYSER.
2. *Pleuronautilus orientalis* KAYSER.
3. — *Mingshanensis* KAYSER.
4. *Orthoceras* cf. *cyclophorum* WAAGEN.
5. — *bicinctum* ABICH.
6. *Aviculopecten M'Coyi* MEEK u. HAYDEN.
7. *Pinna Confutsiana* KAYSER.
8. *Productus semireticulatus* MARTIN.
9. — — — var. *bathykolpos* SCHELLWIEN.
10. — *sumatrensis* F. RÖMER.
11. — — — var. *palliata* KAYSER.
12. — *longispinus* SOWERBY.
13. — *subplicatilis* FRECH.
14. — *aculeatus* MARTIN var.
15. — *mongolicus* DIENER.
16. — *intermedius* ABICH var. nov. *lopingensis*.
17. — cf. *Abichi* WAAGEN.
18. — *kiangsiensis* KAYSER.
19. *Richthofenia sinensis* WAAGEN.
20. *Lyttonia Richthofeni* KAYSER.
21. *Dalmanella* (= *Orthis*) *subquadrata* nov. nom.
22. *Enteles Kayseri* WAAGEN.

---

[1]) In Russland gliedert sich unser Obercarbon in drei Stufen: Zu unterst Stufe des *Spirifer mosquensis* VERNEUIL = Moskaustufe = Mittelcarbon; dann Gsehlstufe = Stufe des *Spirifer supramosquensis* NIKITIN; zu oberst Stufe der *Fusulina longissima* MÖLLER.

23. *Orthothetes circularis* nov. nom.
24. *Streptorhynchus subpelargonatus* nov. nom.
25. *Meekella Kayseri* Jaekel.
26. *Reticularia lineata* Martin.
27. — *Waageni* Lóczy.
28. *Spirigera globularis* Phillips.
29. *Hustedia grandicosta* (Davidson) Hall.
30. *Terebratula hastata* Sowerby.
31. *Strophalosia* cf. *horrescens* Verneuil.
32. — *poyangensis* Kayser.
33. *Rhombopora lepidendroides* Meek.
34. *Lophophyllum proliferum* M' Chesney.
35. *Fusulina cylindrica* Fischer?

Die Beziehungen dieser obercarbonischen Fauna zu derjenigen von Padang sind, wie die vorstehende Aufzählung der Arten zeigt, nicht sehr enge. Dies dürfte seinen Grund darin haben, dass die chinesische Fauna dem jüngsten Obercarbon angehört, also im Wesentlichen jünger ist, als die von Padang. Für die Zugehörigkeit zum jüngsten Obercarbon, d. h. für ein Alter etwa gleich dem der unteren, indischen *Productus*-Kalke sprechen neben anderen von Kayser hervorgehobenen Arten besonders die Gattungen

Strophalosia,
Richthofenia,
Lyttonia (= *Leptodus* Kayser),

ferner die Thatsache, dass die Fauna mit dem Untercarbon so gut wie keine Aehnlichkeit besitzt. Denn fast alle, von Kayser angeführten untercarbonischen Arten sind unrichtig bestimmt:

Productus pustulosus Phillips.	*Productus plicatilis* Sow.
— *sinuatus* de Koninck.	— *aculeatus* Martin.
— *Cora* d'Orb.	— *costatus* Sow.
— *undatus* Defr.	*Orthothetes crenistria* Phill. [1])

Keine dieser Arten des europäischen Kohlenkalkes kommt bei Lo-ping vor; nur ein Theil von ihnen ist durch mehr oder minder fernstehende Mutationen ersetzt. Diejenigen chinesischen Formen, die wirklich schon im europäischen Kohlenkalk auftreten, kommen ebenso wie bei Padang wegen ihrer starken verticalen Verbreitung weniger in Betracht. Denn gerade im Carbon lässt sich die Thatsache allgemein beobachten, dass ganze Faunen nicht

[1]) Kayser's *Streptorhynchus crenistria* var. *senilis* umfasst zwei Formen, die verschiedenen Gattungen, *Orthothetes* und *Streptorhynchus*, angehören.

plötzlich aussterben, sondern allmählich durch eine jüngere Fauna ersetzt werden; hierbei bewahren einzelne Arten oder Gattungen eine grössere Lebensdauer.

Umgekehrt lehrt dieses Gesetz, dass aus dem Vorkommen einer beschränkten Zahl dyadischer Arten auf ein jüngeres als carbonisches Alter nicht geschlossen werden darf. Denn ihre Zahl ist, wie schon Kayser ausführt, gering, und sie sind mit einer grossen Zahl carbonischer Arten vergesellschaftet. Besonders schwer fällt gegen ein dyadisches Alter der gesammten Fauna das Fehlen gewisser charakteristischer Formengruppen in's Gewicht: der Productiden aus der Verwandtschaft des *Productus horridus* und der der russischen Artinskstufe oder der Dyas der indischen Salzkette so eigenthümlichen Cephalopoden. Wir haben also die Fauna von Lo-ping im Wesentlichen[1]) als jüngstes Obercarbon zu betrachten.

III. Das Obercarbon von Teng-tjan-csing und Santa-szhien.

Wie schon erwähnt, ergab eine Durchsicht der von Herrn Prof. v. Lóczy auf der chinesischen Reise des Grafen Széchenyi gesammelten carbonischen Fossilien von Teng-tjan-csing und Santa-szhien keine neuen geologischen Resultate. Die betreffenden Arbeiten v. Lóczy's[2]), auf die ich hiermit verweise, geben näheren Aufschluss über die Fauna. Dort finden sich auch speciellere Angaben über das geologische Auftreten des versteinerungsreichen, schwarzen, dichten Kalksteins, der in seinem petrographischen Charakter auffallend an denjenigen von Padang erinnert.

v. Lóczy führt von den beiden genannten, einander benachbarten Fundpunkten, die aus geologischen wie paläontologischen Gründen für völlig homotax gelten müssen, folgende Arten an:

1. Fauna von Teng-tjan-csing.

1. *Phillipsia kansuensis* Lóczy.
2. *Cyrtoceras an Orthoceras* spec. indet.
3. *? Nautilus Kayseri* Lóczy.
4. *Nautilus (Temnocheilus) Waageni* Lóczy.
5. *Bellerophon (Bucania?) incerta* Lóczy.
6. *Straparollus* cf. *placidus* Koninck.
7. *Loxonema Szechényi* Lóczy.
8. *Macrochilina Kreitneri* Lóczy.

---

[1]) Es ist nicht ausgeschlossen, dass die Fauna mehreren Horizonten entstammt und bis in die Dyas hinaufreicht.

[2]) Reisewerk über die ostasiatische Reise des Grafen Széchenyi, p. 735. Desgl., paläontologischer Theil, l. c.

9. ? *Lima* cf. *Haueriana* Koninck.
10. ? *Aviculopecten* cf. *exoticus* Eichwald.
11. *Macrodon tenuistriata* Meek.
12. *Cardiomorpha* aff. *concentrica* Koninck.
13. *Productus semireticulatus* Martin.
14. — *elegans* M' Coy.
15. — *scabriculus* Martin.
16. — *aculeatus* Martin.
17. — *longispinus* Sowerby.
18. *Chonetes pseudovariolatus* Nikitin.
19. *Dalmanella* spec. (= *Orthis* nov. spec. Lóczy).
20. *Enteles Lamarcki* Fischer.
21. *Orthothetes crenistria* Phillips.
22. *Spirifer mosquensis* Verneuil.
23. — cf. *duplicicosta* Phillips.
24. — *Strangwaysi* Verneuil.
25. *Reticularia lineata* Martin.
26. *Spirigera* (= *Athyris*) cf. *Royssi* Léveillé.
27. *Dielasma vesicularis* Koninck.
28. *Rhabdomeson* cf. *rhombiferum* Phillips.
29. *Cyathocrinus* spec. indet.
30. *Hallia (Amplexus)* spec. indet.
31. *Fusulina cylindrica* Fischer.
32. *Fusulinella Lóczyi* Lörenthey.
33. *Archaeodiscus Karreri* Brady.
34. *Spirillina irregularis* Möller.
35. *Nodosinella simplex* Lörenthey.
36. *Valvalina* cf. *bulloides* Brady.
37. *Tetrataxis conica* Ehrenberg.
38. — — — var. *gibba* Möller.
39. *Climacammina eximium* Brady.
40. — cf. *commune* Möller.
41. *Endothyra* cf. *crassa* Brady.
42. — spec. indet.
43. *Bradyina rotula* Eichwald.

2. Fauna von Santa-szhien.

1. ? *Nautilus (Discites)* spec. indet.
2. *Bellerophon (Tropidocyclus)* spec. indet.
3. *Euchondria tenuilineata* Meek u. Worthen.
4. *Gervillia* aff. *longa* Geinitz.
5. *Productus* cf. *undatus* Defrance.
6. — *longispinus* Sowerby.
7. — cf. *lineatus* Waagen.

8. *Chonetes pseudovariolatus* Nikitin.
9. — cf. *uralicus* Möller var. *pygmaea* Lóczy.
10. — *Flemingi* Norwood u. Pratten var. *gobica* Lóczy.
11. — cf. *Buchianus* Kroninck.
12. — cf. *politus* M' Coy.
13. *Chonetella dubia* Lóczy.
14. *Orthothetes crenistria* Phillps.
15. *Hustedia* cf. *grandicosta* Davidson.
16. *Fusulina cylindrica* Fischer.
[17. *Calamites* aff. *Suckowi* Brongniart.
18. *Cordaites* spec.]

Demnach liegen von den beiden benachbarten nordchinesischen Fundpunkten, wenn wir von den Pflanzen absehen, zusammen 55 Arten vor. In ihrem paläontologischen Charakter ist die Fauna von der von Lo-ping durchaus verschieden; sie ist älter als diese und erweist sich durch das Auftreten der typischen Leitformen der Stufe des *Spirifer mosquensis* als älteres Obercarbon.

Es sind dies:

Chonetes pseudovariolatus d'Orb. *Enteles Lamarcki* Fischer.
Spirifer mosquensis Verneuil. *Fusulina cylindrica* Fischer,

ferner eine Anzahl von Arten, die in Europa vom Kohlenkalk bis in den Fusulinenkalk von Mjatschkowa aufsteigen und ebenfalls für das grössere Alter der Fauna im Vergleich zu der von Loping sprechen:

Productus semireticulatus Martin. [1]) *Orthothetes crenistria* Phillips.
— *elegans* M' Coy. *Spirifer duplicicosta* Phillips.
— *Strangwaysi* Verneuil.

Gleichzeitig geht aus dem Vorkommen aller dieser Arten eine auffällige Verwandtschaft zwischen dem Obercarbon des nordwestlichen China und dem unteren Fusulinenkalk von Mjatschkowa hervor.

IV. Sonstige Verbreitung des marinen Obercarbon in Süd- und Ost-Asien.

Auch abgesehen von den bisher erörterten Vorkommen sind obercarbonische Schichten im östlichen und südlichen Asien weit verbreitet. Allerdings können verschiedene, diesem Gebiet ent-

[1]) Die tief sinuirte Varietät des *Productus semireticulatus* Martin kommt nur bei Lo-ping vor.

stammende, jung-paläozoische Faunen wegen ihres theils untercarbonischen, theils dyadischen Alters an dieser Stelle übergangen werden: die marinen Einschaltungen zwischen den Steinkohlenflötzen der chinesischen Provinz Schantung besitzen eine untercarbonische Fauna, ebenso das Vorkommen vom mittleren Yang-tsze-kiang (unterhalb Hsintan) an der Grenze der Provinzen Sze-tschwan und Hupeï. Faunen dyadischen Alters sind bekannt geworden vom unteren Yang-tsze-kiang (Nanking) und aus der Provinz Nganhweï.[1])

Unsicher, ob noch carbonisch oder, wie Diener[2]) will, bereits dyadisch, muss die Stellung des Vorkommens von Tze-de am Kinschakiang (= Oberlauf des Yang-tsze), Provinz Yünnan bleiben. Von hier beschreibt v. Lóczy eine Fauna, der folgende Arten angehören:

Spirigera (= *Athyris*) *globularis* Phillips.
Productus cf. *gratiosus* Waagen.
— cf. *ovalis* Waagen.
— aff. *semireticulatus* Martin.

Die betreffenden Stücke sind, wie ich bei einer Durchsicht der Originale fand, zu wenig charakteristisch, als dass sich auf diese wenigen Arten allein eine zuverlässige Altersbestimmung gründen liesse. Ob die bei I-jang-tang in derselben Provinz anstehenden Fusulinenkalke mit diesem Vorkommen gleichalterig sind, bezw. ob überhaupt die im südwestlichen China mächtig entwickelten Kalksteine alle von gleichem Alter sind, lässt sich ebenfalls nicht mit Sicherheit angeben. Doch ist für die Altersbestimmung an dem letztgenannten Punkte das Vorkommen von *Möllerina craticulifera* Schwager wichtig. Denn diese Art ist in China und Japan weit verbreitet und in letzterem Lande gewöhnlich mit *Möllerina Verbeeki* Geinitz, der Padanger Hauptform, vergesellschaftet. Hieraus lässt sich mit Sicherheit ein obercarbonisches Alter des Vorkommens von I-jang-tang, wie überhaupt der betreffenden chinesischen und japanischen Fusulinenkalke folgern.

Dem Obercarbon der Provinz Yünnan steht dasjenige von Tonking räumlich verhältnissmässig nahe: aus dem Mündungsdelta des Song-koï (des rothen Flusses) westlich von Haï-phong[3])

[1]) Vgl. für alle genannten kleineren Vorkommen Frech, N. Jahrb. f. Min., 1895, II, p. 47; für die späteren v. Richthofen, „China", II u. IV, sowie v. Lóczy im Reisewerk des Grafen Széchenyi.

[2]) Diener, Die Aequivalente der Carbon- und Permformation im Himalaya. Sitz.-Ber. k. Akad., math.-naturw. Cl., Wien, Bd. 106, Abth. I, Nov. 1897.

[3]) E. Jourdy, Géologie de l'est du Tonkin. Bull. soc. géol. France, (3), XIV, p. 445.

Die wichtigsten obercarbonischen und dyadischen Bildungen im östlichen Asien.

	Malaiische Inseln und Hinter-Indien.	Südliches China.	Nördliches China, Ussurigebiet, Japan.	Tibet, Himalaya, Ost-Turkestan, Kwen-lün etc.
Dyas.	1. Timor.	1. Tschu-sze-kang (bei Nanking, Prov. Kiangsu, unt. Yang-tsze). 2. Ning-hwo-shin (Prov. Ngan-hweï). 3. Tze-de (oberer Kinschakiang)? 4. Lo-ping (Prov. Kiangsi)?		1. Woab-jilga (N. Karakorum-Pass). 2. Fluss Gussas. 3. Klippe des Chitichun I (Tibet). 4. Johar, Paink-handa } (Central-Himalaya). 5. Spiti. } 6. Kaschmir. 7. Salt range (mittl. u. ob. Prod.-Kalk).
Jüngeres Obercarbon.	1. Padang.	1. Lo-ping (Prov. Kiangsi). 2. Yar-ka-lo (Prov. Szetschwan). 3. Tze-de (oberer Kinschakiang)?	1. Wladiwostok.	1 Fort Tongitar (Koktankette, Ost-Turkestan). 2. Aktasch (Pamir). 3. Kaschmir. 4. Salt range (unt. Prod.-Kalk).
Aelteres Obercarbon. (= Moskaustufe).	1. Borneo.[1] 2. Tenasserim[1] 1. Haï-phong (Tonking). 2. Padang.	1. Kitshou[1] (Prov. Hupeï, Yang-tsze). 2. See Tai-hu[1] (Prov. Kiangsu). 3. I-jang-tang[1] (Prov. Yünnan).	1. Möllerinenkalke Japans[1] (verbreitet durch 8 Breitengrade). 1. Teng-tjan-csing und Santa-szhien (Prov. Kansu, Nan-shan Gebirge).	1. Bash-sogon (Koktankette, Ost-Turkestan). 2. S. W. Sanju (W.-Kwenlün).

[1]) Von diesen Vorkommen lässt sich ein genaueres Alter mit voller Bestimmtheit nicht angeben; sie müssen allgemein als obercarbonisch bezeichnet werden.

beschreibt Jourdy einen schwarzen, wohlgeschichteten Kalkstein, der nach Douvillé neben anderen, specifisch nicht bestimmten Formen *Spirifer mosquensis* Vern. führt.

Das Auftreten von marinem Obercarbon beobachten wir ferner am oberen Kinschakiang bei Yar-ka-lo. Der von hier stammenden Fauna sind bereits einige dyadische Arten beigesellt, und mit Recht schliesst v. Lóczy aus dem Nebeneinander-Vorkommen typischer carbonischer Arten mit

Productus kiangsiensis Kayser, einer eigenthümlichen Lopinger Form,
Reticularia indica Waagen,
Wilsonia (= Uncinulus = Rhynchonella) timorensis Beyrich

auf die Gleichaltrigkeit dieser Schichten aus der Nähe der tibetanischen Grenze mit denjenigen von Lo-ping.

Der nördlichste Punkt nahe dem Ostrande des asiatischen Continentes, von dem marines Obercarbon bekannt ist, ist Wladiwostok.[1]) Es wäre müssig, das genauere Alter eines dort anstehenden, an Bryozoen, Korallen und Crinoiden-Stielgliedern reichen, gelblichen Kalksteins, der sich durch das Vorkommen von *Productus Cora* d'Orb. als carbonisch erweist, feststellen zu wollen. Dagegen muss ein in derselben Gegend anstehender, hellgrauer, krystallinischer Kalkstein auf Grund seiner Versteinerungen für jüngeres Obercarbon erklärt werden. Tschernyschew führt aus ihm folgende Fossilien an:

Productus aff. *Purdoni* Davidson.
— aff. *longispinus* Sowerby.
Spirifer alatus Schlotheim.
— *striatus* Martin.
— *fasciger* Keyserling (= *Sp. musakheylensis* Davidson = *Sp. cameratus* Morton).
Camarophoria cf. *crumena* Martin.
— *Margaritovi* Tschernyschew.
Polypora spec.

Die angeführten Vorkommen von Obercarbon in mariner Entwickelung und besonders die im ganzen Osten weit verbreiteten Fusulinenkalke beweisen zugleich, dass zur Obercarbonzeit ein ununterbrochener Meereszusammenhang von der heutigen japanischen Hauptinsel[2]) über das ganze mittlere China (*Möllerina*

---

[1]) Tschernyschew, Note sur une collection du carbonifère des environs de la ville de Vladivostok. Bull. com géol., VII, 1888, p. 353.

[2]) v. Richthofen's „China", IV, p. 108, 135, 140. — E. Naumann, Ueber den Bau und die Entstehung der japanischen Inseln. l. c.

Verbeeki Gein. und *M. craticulifera* Schw. am mittleren Yangtsze, Prov. Hupeï[1]) bis zu den Grenzen Tibets, ja weiter bis Tonking und Tenasserim in Hinter-Indien und südlich bis Sumatra und Borneo anzunehmen ist. Wenigstens wird die nahe Beziehung der indischen Fauna von Tenasserim zu der von Padang nach den Untersuchungen Nötling's[2]) durch das massenhafte Auftreten von Möllerinen und das Vorkommen von *Productus* cf. *sumatrensis* F. Röm. wahrscheinlich gemacht.

Ueber das Obercarbon von Borneo[3]) liegen nur spärliche Nachrichten vor. Danach handelt es sich um eine durch *Möllerina Verbeeki* Gein. als ein Aequivalent des Padanger Obercarbon charakterisirte Fauna.

Aus alle dem ergiebt sich, dass das marine Obercarbon im südlichen und östlichen Asien eine sehr allgemeine Verbreitung besitzt. Obercarbonische Schichten marinen Ursprungs in Wechsellagerung mit terrestrischen Bildungen treten gegenüber den rein marinen Sedimenten zurück, sind jedoch ebenfalls vorhanden, z. B. im nordwestlichen China (Santa-szhien); sie lassen auf die Nähe der Küstenlinie eines nördlichen Festlandes schliessen.

Unter den grösseren Faunen, von denen wir bisher Kenntniss erhalten haben, ist die von Teng-tjan-csing und Santa-szhien dem älteren Obercarbon zuzurechnen; diejenige von Lo-ping bildet die jüngste Stufe der Formation, gehört also bereits den Grenzschichten gegen die Dyas an. Auch die Fauna von Padang ist obercarbonisch; sie umfasst die Moskaustufe zusammen mit jüngeren carbonischen Horizonten.

V. Die Vertheilung von Wasser und Land im Gebiet des heutigen europäisch-asiatischen Continentes zur Obercarbonzeit (Moskaustufe).

Die vorliegende Reconstruction der Meere und Festländer zur Zeit des älteren Obercarbon beschränkt sich auf den heutigen europäisch-asiatischen Continent mit Einschluss des Mediterran-Gebietes. Durch diese Beschränkung bleiben die Tiefen des atlantischen und pacifischen Oceans, also die Theile der Erd-

— Derselbe, Ueber den geol. Bau der japan. Inseln. l. c. — Gottsche, Diese Zeitschr., 1884, p. 653. — Nach diesen Forschern ist das Obercarbon in Form von Fusulinenkalken in Japan an einigen 40 Punkten, die über 8 Breitengrade vertheilt sind, bekannt geworden.

[1]) v. Richthofen, l. c., p. 107, 135, 140.

[2]) Records geol. surv. India, XXVI, (3), p. 96.

[3]) Stache, Geol. Mag., 1877, p. 166.

oberfläche ausser Betracht, in denen jede Reconstruction einer alten Küstenlinie stets mehr oder minder Hypothese sein wird.

Ebenso wie diese Beschränkung auf einigermaassen bekanntes Gebiet ist auch die Beschränkung der kartographischen Darstellung auf eine einzelne Stufe des Obercarbon dazu bestimmt, die Zuverlässigkeit der Karte zu erhöhen. Freilich müssen mitunter, und namentlich in Gebieten, aus denen nur spärliche Kenntnisse über obercarbonische Sedimente vorliegen, Faunen, über deren specielleres Alter eine Entscheidung bisher nicht möglich ist, als der Moskaustufe angehörig betrachtet werden. Dieses Verfahren dürfte umsoweniger als bedenklich bezeichnet werden können, als im Laufe der Obercarbonzeit, wie weiter unten gezeigt werden wird, grössere Verschiebungen in der Vertheilung von Wasser und Land nicht eingetreten sind. Vielmehr haben die thatsächlich zu beobachtenden Veränderungen stets nur locale Verbreitung. Sie sind die Folge von Oscillationen des Meeresspiegels oder auch von Schwankungen der festen Erdrinde, die durch die Auffaltung der carbonischen Hochgebirge bedingt sind. Eine allgemeine Bedeutung kann ihnen nicht zugesprochen werden.

Dass trotz des hier eingeschlagenen Weges die Umrisse der Continente nur in sehr grossen Zügen gegeben werden, erklärt sich aus der Beschaffenheit des zur Verfügung stehenden Materials bezw. aus dem ganzen Stand der Frage von selbst.

1. Gehen wir bei der Darstellung der obercarbonischen Meere vom Mediterrangebiet aus, so beobachten wir die gewaltige Verbreitung felsbildend auftretender Fusulinen von Spanien[1]) und der libyschen Wüste (Uadi el Arabah)[2]), von Chios und dem nordwestlichen Klein-Asien[3]) bis nach Armenien (Arpatschai)[4]) und Persien (Schahrud)[5]), ja bis in den fernsten Osten (China, Japan)[6]). Dazu kommt die gleichzeitige Verbreitung des Haupt-Leitfossils der Moskaustufe, des *Spirifer mosquensis* Vern., im centralen und östlichen Asien (Ost-Turkestan südlich von Chotan[7]), sowie Teng-tjan-csing, Prov. Kansu)[8]), in der libyschen Wüste[2]) und an der europäischen Küste des heutigen atlantischen Oceans (Schichten von Leña in Asturien.[1]) Diese Thatsachen zwingen zu der Annahme

[1]) Barrois, Terrains anciens des Asturies, p. 297.

[2]) Walther, Diese Zeitschr., 1890, p. 419. — Schellwien, Ibid., 1894, p. 68.

[3]) Vgl. Frech, Karnische Alpen, p. 365.

[4]) Abich, Mém. de l'Acad. Impér. des sciences, St. Pétersbourg 1859, p. 439.

[5]) Val. v. Möller, Ueber einige Foraminiferen führende Gesteine Persiens. Jahrb. k. k. geol. R.-A., Wien, XXX, 1880, p. 573.

[6]) Siehe oben p. 400.

[7]) Suess, Beiträge zur Stratigraphie Central-Asiens, l. c.

[8]) v. Lóczy, l. c., siehe oben.

eines Mittelmeeres, das während der Moskaustufe in ostwestlicher Richtung von einem Ende der alten Welt bis zum anderen fluthete. Dieses Meer verbreitert sich in seinem östlichen Theile, um China, fast ganz Japan und Hinter-Indien zu erfüllen; denn carbonische Schichten vom Alter der Moskaustufe sind, wie schon oben ausgeführt wurde, im nordwestlichen (Provinz Kansu), wie im südwestlichen (Provinz Yünnan) und mittleren (mittlerer Yang-tsze) China verbreitet und finden einerseits ihre Fortsetzung in den Fusulinenkalken Japans und Koreas sowie im Obercarbon von Wladiwostok[1]; andererseits schliesst sich nach Süden zu das Obercarbon von Britisch Birma (Tenasserim[2]), von Tonking (Haï-phong[3]), von Sumatra (Padang) und Borneo an.

2. In sehr breitem, ungehinderten Zusammenhang mit diesem chinesisch-malaiischen und dem Mittelmeere stand das russische Obercarbonmeer. Dass das östliche Europa während des ganzen jüngeren Paläozoicum marine Absatzbedingungen besass, lehrt die gewaltige Entwickelung mariner Kalke im centralen Russland und an beiden Abhängen des Ural, dessen Aufwölbung nach Tschernyschew[4]) zu dieser Zeit längst begonnen hatte. Gleichzeitig erkennen wir in dem Wechsel mariner, die Leitfossilien der Moskaustufe führender Schichten mit Landpflanzen bezw. Kohlenflötze enthaltenden Bildungen im Donezbecken[5]) die südliche Begrenzung dieses Meeres. Daher haben wir seine Verbindung mit dem Mediterranmeere, deren Existenz man aus der auffälligen Uebereinstimmung der Faunen aller bisher genannter mediterraner, östlicher und russischer Fundpunkte folgern muss, weiter östlich auf asiatischem Boden zu suchen.

3. Dass sich das russische Obercarbonmeer bis hoch nach Norden erstreckte, ergiebt sich aus dem Vorkommen des *Spirifer mosquensis* Vern. nicht blos an der Petschoramündung und im Timangebirge, sondern sogar auf den Barent-Inseln[6]) (NW. Küste von Nowaja-Semlja).

I. Seine südliche Begrenzung erhält das eben beschriebene gewaltige Meer durch eine nicht minder umfangreiche Festlandsmasse. Ebenso wie für das Untercarbon und für die Dyas muss

---

[1]) Vgl. Tschernyschew, Bull. com. géol., VII, p. 353.
[2]) Nötling, l. c.
[3]) Jourdy, l. c.
[4]) Geologische Karte von Russland, Bl. 139: Central-Ural, p. 377.
[5]) Guide des excursions du congrès géologique international à St. Pétersbourg, XVI, 1897.
[6]) Toula, Sitz.-Ber. k. Akad., math.-naturw. Cl., Wien, Bd 71, 1, 1875, p. 527. — Nicht zu verwechseln mit der Barents-Insel im Spitzbergischen Archipel!

die Existenz dieses, das heutige Afrika, Vorder-Indien, Australien und den grössten Theil der malaiischen Inselflur umfassenden Continentes für die dazwischenliegende Zeit schon deshalb angenommen werden, weil aus all' den genannten Ländern (mit Ausnahme von Nord-Afrika) keine Spur von marinem Obercarbon bekannt ist. Ein allgemeines Fehlen dieser Bildungen in so weiten Gebieten aber kann aus mangelhafter Kenntniss der betreffenden Länder oder aus späterer Erosion nicht oder nur zum geringsten Theil erklärt werden. Neben diesem negativen Moment ist auf die wenigen bisher bekannt gewordenen Thatsachen, die das Vorhandensein eines südlichen Festlandes positiv erhärten, besonderer Werth zu legen: die Transgression des jüngeren Obercarbon (= lower Productus limestone) der indischen Salzkette über die darunter lagernden terrestrischen Bildungen, deren Entstehung der Ablagerung des unteren *Productus*-Kalkes unmittelbar voranging, oder die Wechsellagerung obercarbonischer mariner Schichten mit Landpflanzen führenden im östlichen Afrika (Tete am Zambesi [1]). Schliesslich geht die Existenz dieses Continentes auch daraus hervor, dass die auffallende Uebereinstimmung der Floren der genannten Gebiete, die wir im jüngsten Carbon und der Dyas wahrnehmen, neben einem gleichartigen Klima die vorherige Bildung eines Landzusammenhanges zur Voraussetzung hat.

4. Zu erwähnen sind an dieser Stelle noch die viel genannten, von Lenz aus der westlichen Sahara mitgebrachten, von verschiedenen Fundpunkten stammenden, offenbar nicht homotaxen carbonischen Faunen. [2]) Sie scheinen ihrem Alter nach z. Th. an der Grenze von Unter- und Obercarbon zu stehen. Hierfür spricht das Vorkommen des typischen *Productus undatus* Defr. und das Auftreten von Arten aus dem Formenkreise des *Productus giganteus* Martin und besonders des *Spirifer mosquensis* Vern. Jedenfalls dürfen wir, da auf Grund dieser Fauna eine Meeresbedeckung der West-Sahara für den Beginn des Obercarbon anzunehmen ist, an einen unmittelbaren Zusammenhang dieses Meeres mit dem Mittelmeere wegen des im Uebrigen fremdartigen Charakters der Fauna nicht denken.

II. Ebenso, wie südlich vom Mediterrangebiet, haben wir

---

[1]) H. Kuss, Bull. soc. géol. France, (1), XII, p. 303.

[2]) Stache unterscheidet (Denkschr. k. Akad., math.-naturw. Cl., Wien Bd. 46, p. 369 und Sitz.-Ber. math.-naturw. Cl., Bd. 86, p. 118) drei petrographisch ungleiche, an räumlich getrennten Punkten anstehende Vorkommen: 1. *Productus*-Kalke von Fum el Hossan (nördliche Zone), 2. Spiriferen-Sandsteine der mittleren Verbreitungszone, 3. Bryozoen- und Brachiopoden-reiche Crinoidenmergel von I-gidi (südliche Zone).

auch nördlich und nordwestlich desselben einen gewaltigen Continent anzunehmen, der durch das tiefe Eingreifen des russischen und nördlichen Meeres in zwei Abschnitte gegliedert wird. Für den grössten Theil des hohen Nordens sowie für den Osten, also für die heutigen Polargegenden und Nord-Asien, gilt hinsichtlich des Fehlens mariner Obercarbonschichten und für die daraus zu ziehenden Folgerungen dasselbe, was oben über den Südcontinent gesagt wurde. Die von Spitzbergen, Neu-Sibirien und anderen nördlichen Gebieten bisher als carbonisch angesprochenen Faunen sind sämmtlich[1]) jünger. Dagegen spricht das Vorkommen jungcarbonischer Pflanzen auf Spitzbergen (Recherche Bay, Robertssund)[2]) für das Vorhandensein festen Landes, und das geologische Auftreten von marinem Obercarbon in Wechsellagerung mit pflanzen- bezw. flötzführenden Schichten im nordwestlichen China (Santa-szhien) bestimmt zusammen mit dem marinen Obercarbon von Wladiwostok und demjenigen nördlich der Beringstrasse auf Alaska (Cape Thompson)[3]) die äusserste Grenze, bis zu der sich der Continent östlich erstreckt haben kann. Daraus folgt zugleich, dass die Ostküste dieses carbonischen Festlandes im Grossen und Ganzen mit dem heutigen Ostrande des nördlichen Asien zusammenfiel. Weiterhin ergiebt sich aus der grossen faunistischen Aehnlichkeit, die zwischen den Fusulinenkalken Chinas und denen des westlichen Nord-Amerika besteht, und aus den nahen Beziehungen der genannten Fauna von Alaska zum marinen Obercarbon von Californien[4]), Peru und Bolivia (Cochabamba[5]) und Titicaca-See[6])), dass der Stille Ocean wenigstens in seinem nördlichen Theile zur Carbonzeit in etwa der gleichen Ausdehnung wie gegenwärtig bestand, im Osten einen Theil des heutigen westlichen Amerika bedeckte, im Norden erst in höheren Breiten als gegenwärtig von Land begrenzt wurde.

Dass ebenso, wie östlich, auch westlich des russischen Fusulinen-Meeres festes Land weite Strecken erfüllte, ist allgemein bekannt: mit dem Ende der Untercarbonzeit trat im westlichen Europa — z. Th. wohl in Folge der Aufwölbung der carboni-

---

[1]) Ausgenommen die oben besprochene, von den Barent-Inseln herrührende.

[2]) Vgl. Frech, Karnische Alpen, p. 361.

[3]) Seventeenth annual report of the United States geological Survey, p. 865 u. 903 ff.

[4]) Ibidem, p. 906.

[5]) Toula, Ueber einige Fossilien des Kohlenkalkes von Bolivia. Sitz.-Ber. k. Akad., math.-naturw. Cl., Wien, Bd. 59, 1, p. 433.

[6]) Salter, Quart. Journ., XVII, p. 62.

schen Hochgebirge — vielfach ein Rückgang des Meeres ein. Wo, wie in Irland, England und Westfalen, die obercarbonische Schichtenreihe durch den millstone grit oder den flötzleeren Sandstein eröffnet wird, haben wir es mit einem verlangsamten Rückzuge des Meeres zu thun; die betreffenden Schichten gelangten bei sinkendem Meeresboden in der Nähe der Küste, wahrscheinlich in engen Buchten, z. Th. auch in Binnenseeen zum Absatz. Die Trockenlegung dieser Gebiete erfolgte erst im Verlaufe der Obercarbonzeit. Ihre Verbindung mit dem Weltmeere haben wir wohl nach Osten hin zu suchen; wenigstens spricht für einen solchen Zusammenhang der Umstand, dass das Carbon von Coalbrookdale in England, dessen Entstehung dem millstone grit unmittelbar folgte, in faunistischer und facieller Beziehung sehr an die Verhältnisse der Ostrauer (= Rybniker) Schichten Ober-Schlesiens und an ihre marinen Zwischenlagen [1]) erinnert. Dass das westliche Europa im Uebrigen zur Zeit der Moskaustufe Festland war, geht daraus hervor, dass ihm jede Spur der charakteristischen Fauna der östlichen Meere und des Mediterranmeeres fehlt und auf das Untercarbon unmittelbar die terrestrischen Bildungen folgen, die man früher als die typische Entwickelung des Obercarbon ansah. Freilich gehören von diesen terrestrischen Bildungen und ihren Floren nur die wenigsten dem Beginn der Obercarbonzeit an, die Mehrzahl von ihnen ist erst im späteren Verlaufe der Formation entstanden.

VI. Verschiebungen in der Vertheilung von Wasser und Land während der Obercarbonzeit.

Ueber die Verschiebungen, die in der Vertheilung von Wasser und Land während des jüngeren Obercarbon eintraten, ist Folgendes zu bemerken: die im Vorstehenden in grossen Zügen dargestellten Meere, das Mittelmeer, das sich östlich anschliessende chinesische Meer und das russische Meer bleiben in ihren allgemeinen Umrissen unverändert. Dies lehrt die fortgesetzt gleichmässige Entwickelung der Fusulinenkalke in Russland und im Ural, ebenso die Thatsache, dass das jüngere, marine Obercarbon in China weit verbreitet ist (Horizont von Lo-ping). In gleicher Weise behalten die Landmassen während der gesammten Obercarbonzeit ihren alten Zusammenhang. Der südliche Continent gewinnt durch das allmähliche Auftreten einer gleichartigen Flora und durch die Spuren einer Eiszeit der Südhemisphäre immer

[1]) Th. Ebert, Die stratigraphischen Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im oberschlesischen Steinkohlengebirge. Abh. k. preuss. geol. L.-A., Neue Folge, Heft 19, 1895.

greifbarere Gestalt. Der westeuropäische Continent beweist sein Fortbestehen durch die immer reicher werdende Entwickelung pflanzenführender Schichten bezw. durch eine Reihe dem jüngsten Carbon angehörender, festländischer Kohlenbecken (Centralplateau, Westalpen, Schwarzwald, Erzgebirge, Böhmen), die den allmählichen Uebergang zum Rothliegenden und dessen Kohlenbecken („Kohlenrothliegendes") vermitteln.

Diesen allgemein gültigen Sätzen widerspricht nicht, dass mannigfache locale Verschiebungen der Küstenlinie eingetreten sind. Dass erst im späteren Verlaufe der Obercarbonzeit die britisch-westfälische Meeresbucht und ihr Zusammenhang mit dem russischen Meere trocken gelegt wurde, ist bereits hervorgehoben und wird besonders dadurch bewiesen, dass marine Zwischenschichten auf das ältere productive Steinkohlengebirge Englands, Belgiens, des Ruhrbeckens und Ober-Schlesiens beschränkt sind. Ebenso fand ein Rückzug des Meeres im westlichen Mittelmeer statt: die marinen Schichten Asturiens beschränken sich auf die Moskaustufe und werden später durch Landpflanzen führende Schichten ersetzt. Andererseits sehen wir in dem transgredirenden Auftreten des karnischen Fusulinenkalkes in den Ostalpen (= Stufe von Gsehl) und in der mächtigen Entwickelung der *Productus*-Kalke der indischen Salzkette vom jüngsten Carbon ab Beweise für ein locales Vorschreiten des Meeres. Doch ist in diesen Erscheinungen irgend welche Gesetzmässigkeit nicht zu erkennen. Im Gegensatz zu Nord-Amerika, wo in obercarbonischer Zeit das Meer allmählich nach Westen hin zurückweicht, haben wir es in der alten Welt mit mehr localen Erscheinungen zu thun. Auch die Verschiebungen in der Vertheilung von Wasser und Land gegenüber dem jüngsten Untercarbon sind geringfügig. Insbesondere ergiebt sich, dass das massenhafte Erscheinen von Fusulinen zu Beginn des Obercarbon mit einer allgemeineren Transgression nicht verbunden ist, ferner, dass von hier bis zum Beginn der Dyas weder ein allgemeines Zurückweichen des Meeres noch eine grosse Transgression im Gebiete des europäisch-asiatischen Continentes stattgefunden hat.

Zusammenfassung der geologischen Ergebnisse.

I. Das Obercarbon ist im südlichen und östlichen Asien in mariner Ausbildung weit verbreitet und in mehreren Stufen entwickelt. Terrestrische Bildungen treten hiergegen zurück und sind vereinzelt. [1])

II. Von bekannteren ost- und südasiatischen Vorkommen des Obercarbon ist das von Teng-tjan-csing und Santa-szhien älteres, dasjenige von Lo-ping jüngstes Obercarbon. Die Fauna von Padang ist ebenfalls obercarbonisch und umfasst die Moskaustufe zusammen mit jüngeren Horizonten der Formation.

III. Die obercarbonischen Faunen Ost- und Süd-Asiens haben z. Th. auffallende Beziehungen sowohl zu den gleichaltrigen Faunen des europäischen Russlands als auch zu denen des europäischen Mediterrangebietes. Nur ein breiter Meereszusammenhang zwischen den genannten Gebieten zur Obercarbonzeit vermag diese Erscheinung zu erklären.

IV. Im Gebiete des europäisch-asiatischen Continentes fand während der Obercarbonzeit weder eine allgemeine Transgression, noch der entgegengesetzte Vorgang in grösserem Umfange statt. Die in der Vertheilung von Wasser und Land zu beobachtenden Verschiebungen sind localer Natur.

---

[1]) Die unermesslichen Steinkohlenschätze Chinas stammen also meist aus Schichten, die theils älter, theils jünger sind als die europäische und nordamerikanische productive Steinkohlenformation.

Erklärung der Tafel XIV.

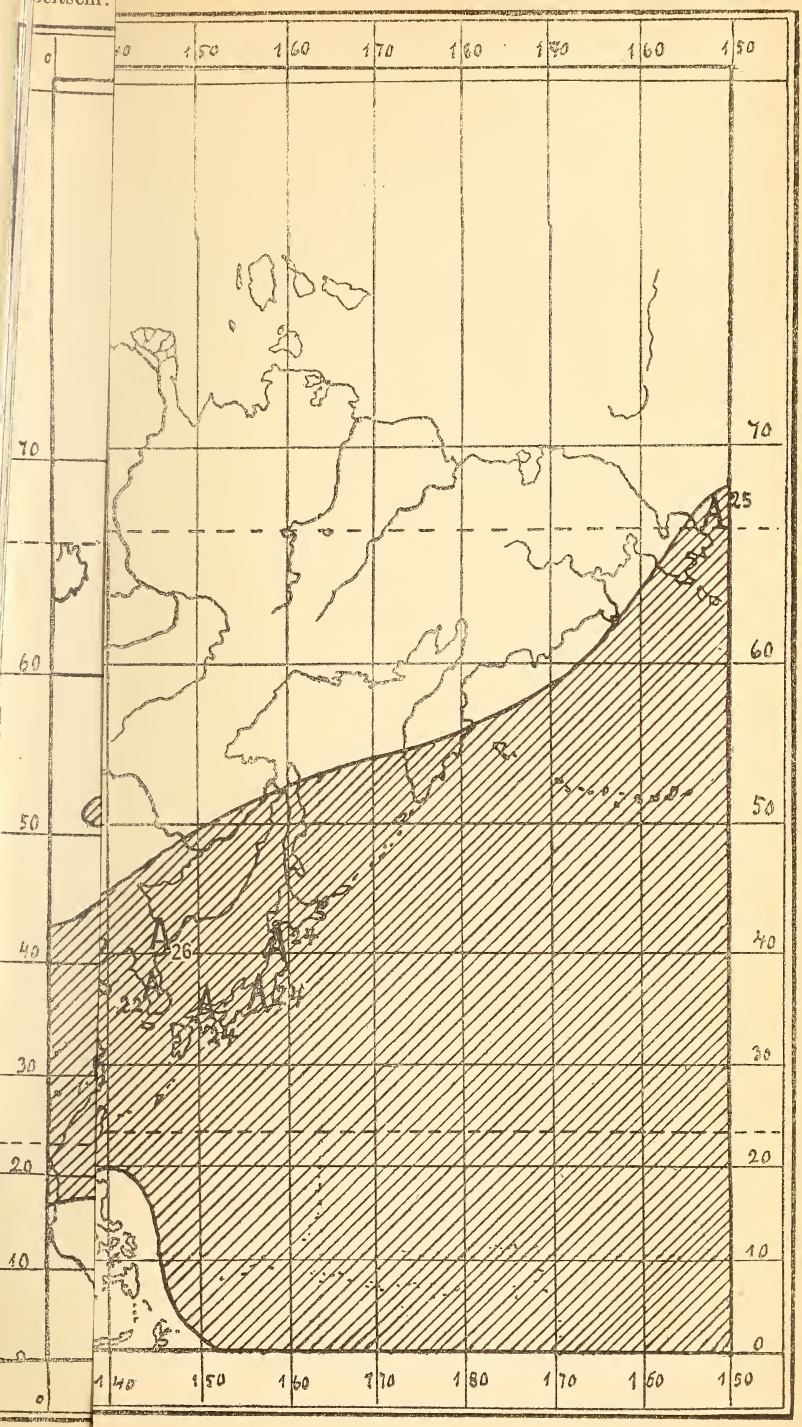
Erläuterungen zur Skizze der Verbreitung von Wasser und Land im Gebiet des heutigen europäisch-asiatischen Continentes zur Obercarbonzeit (Moskaustufe).

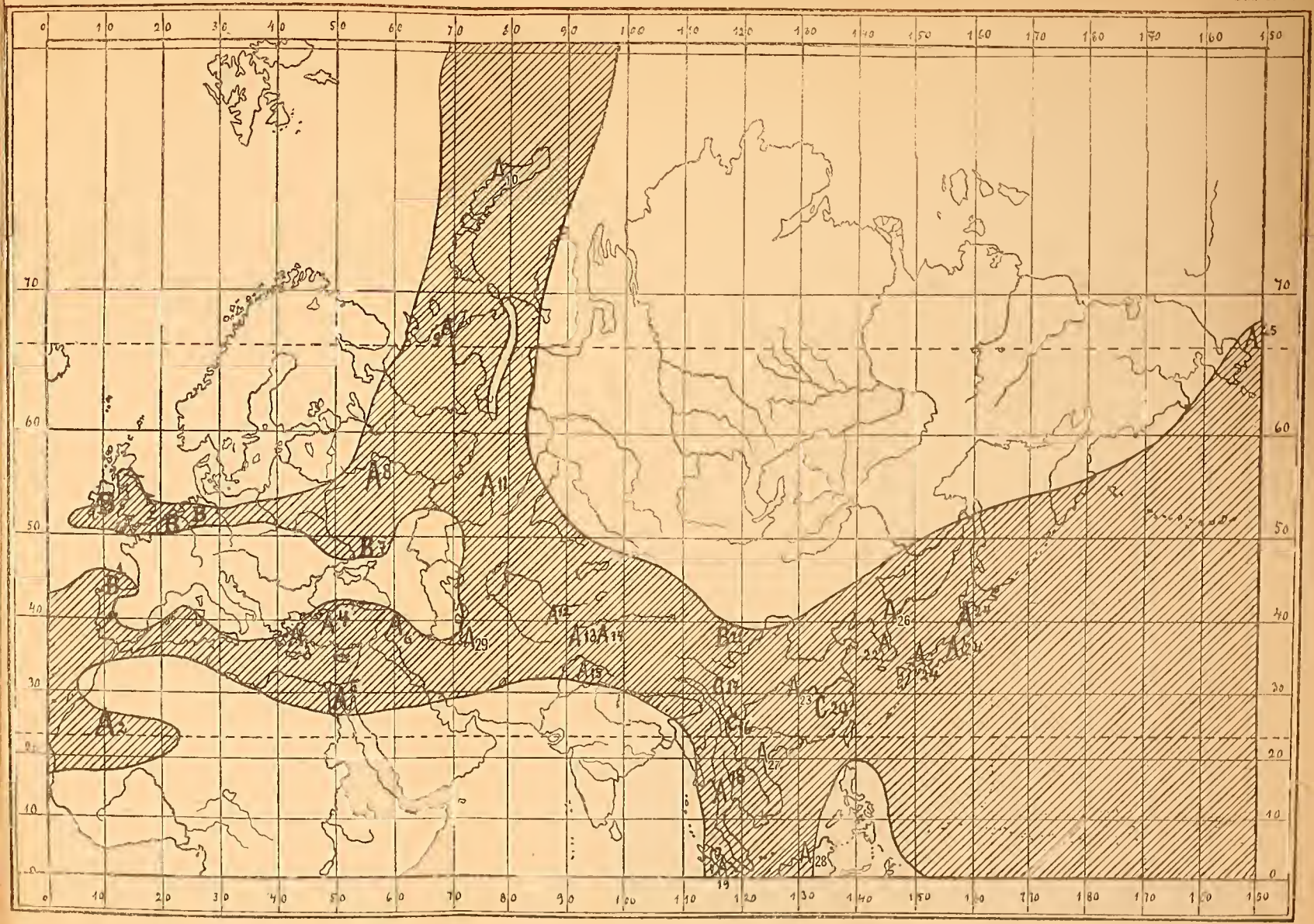
A = Obercarbon vom Alter der Moskaustufe in rein mariner Entwickelung.
B = Küstennahe Bildungen des Obercarbon (millstone grit, flötzleerer Sandstein, marine Schichten in Wechsellagerung mit Pflanzen führenden Horizonten).
C = Vorkommen, deren Fauna auf ein jüngeres Alter als Moskaustufe hinweist und z. Th. einen dyadischen Anstrich hat.

Die den Buchstaben beigefügten Ziffern bezeichnen die wichtigeren Vorkommen in Uebereinstimmung mit folgender Tabelle:

A	B	C
1. —	Leña in Asturien (Barrois).	—
2. Fum el Hossan und Igidi (Lenz, Stache).	—	—
3. Chios } (Drygalski).	—	—
4. Balia in Mysien } (Drygalski).	—	—
5. Uadi el Arabah (Walther, Schellwien).	—	—
6. Arpatschai in Armenien (Abich).	—	—
7. —	Donezbecken. (Tschernyschew).	—
8. Mjatschkowa (Trautschold).	—	—
9. Timangebirge (Tschernyschew).	—	—
10. Barentinseln (Toula).	—	—
11. Ural (Tschernyschew).	—	—
12. Aktasch, Pamir (Suess).	—	—
13. Sanju, W.-Kwen-lun (Suess).	—	—
14. Koktankette, Ost-Turkestan (Suess).	—	—
15. Kaschmir (Diener).	—	—
16. —	—	Tze-de, Prov. Yünnan (v. Łóczy).
17. —	—	Yarkalo, oberer Kinschakiang (v. Łóczy).
18. Tenasserim, Britisch Birma (Nötling).	—	—
19. Padang, Sumatra.	—	—
20. —	—	Lo-ping, Prov. Kiangsi (v. Richthofen, Kayser).

A	B	C
21. —	Teng-tjan-csing u. Santa-szhien, Prov. Kansu (v. Lóczy).	—
22. Korea (Gottsche).	—	—
23. Kitschou, Prov. Hupeï (v. Richthofen, Schwager).	—	—
24. Japan (Naumann, Gottsche, Schwager).	—	—
25. Cape Thomson, Alaska.	—	—
26. Wladiwostok (Tscherny-schew).	—	—
27. Haï-phong, Tonking (Jourdy, Douvillé).	—	—
28. Borneo (Stache).	—	—
29. Scharud, Nord-Persien (Tietze, v. Möller).	—	—


140
150
160
170
180
170
160
150
70
60
50
40
30
20
10
0
25
26
24
22
23



Druckfehler und Berichtigungen.
zu Band L.

p. 393 Anmerkung Zeile 1 lies „zwei“ statt „drei“.
desgl. Zeile 4 lies „deren oberster Horizont Zone der“ statt „; zu oberst Stufe der“.
p. 469, Zeile 24 v. u. lies „südlichsten“ statt „nördlichsten“.
p. 473, Textfigur: lies „Alluvium“ statt „Alluviaum“
p. 483, Zeile 6 v. o. lies „(Lias?)“ statt „(Lias).“
p. 486 in der Profilbasis lies „1400 m“ statt „1100 m“.
p. 490, Zeile 3 v. u. lies „oberen“ statt „unteren“.
p. 492 in der Erklär. zur Karte lies „Lias u. ob. Jura“ statt „Lias“.
p. 494, Zeile 2 v. u. lies „wahrscheinlich“ statt „hingegen“.
p. 496, Zeile 3 v. o. lies Anmerkung [1]) zu Muschelkalk: „Auf der Karte wegen seiner geringen Breite nicht ausgeschieden, sondern mit dem Ramsaudolomit vereinigt.“
p. 496, Zeile 8 v. o. lies „südlich“ statt „nördlich“.
p. 503, Zeile 19 v. u. lies „H.“ statt „M.“.
p. 503, Zeile 20 v. u. lies „*Halobia*“ statt „*Monotis*“.
Profiltafel zu p. 508 lies Maassstab „1 : 50000“ statt „1 : 100000“.
p. 531, Zeile 20 v. u. lies „einiger“ statt „jener“.
p. 532, Zeile 19 v. u. lies „Pechler“ statt „Pechter“.
p. 532, Zeile 9 v. u. lies „Daonellen“ statt „Halobien“.
p. 541, Zeile 8 v. o. lies „*alterniplicatus*“ statt „*altimplicatus*“.
p. 546, Anm. [1]) lies „Profile“ statt „Prole“.
p. 550, Zeile 7 v. u. lies „Gruttenstein“ statt „Gutenstein“.
p. 555, Anm. [1]) lies „westliche“ statt „mittlere“.
p. 582 im Profil ein falscher Maassstab angegeben.
p. *33*, Zeile 11 von unten, p. *34*, Zeile 3 u. 13 u. p. *36*, Zeile 12 lies „Selvagens“ statt „Salvagens“.
p. *36*, Zeile 15 lies „*selvagensis*“ statt „*salvagensis*“.
Auf Taf. XVIII ist durch ein Versehen des Zeichners die Ueberschiebungs-Signatur unter L. statt über L. gelegt worden, was somit zu berichtigen ist.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: 50

Autor(en)/Author(s): Fliegel Gotthard Walter Waldemar

Artikel/Article: Die Verbreitung des marinen Obercarbon in SuÌˆd- und Ost-Asien. 385-408