

reits in mehreren Schuppen über den Nordschenkel der Antiklinale hinübergeschoben. Schon wegen des ganz analogen Baues möchten wir glauben, dass die Antiklinale der Habsburg an der Aare die westliche Fortsetzung der Kette bei Hausen und der Lägern überhaupt ist. MÜHLBERG will dagegen das Habsburggewölbe nach Osten hin in einer kleinen Aufsattelung des Nordschenkels der Antiklinale bei Hausen ausklingen lassen. Leider ist der Zusammenhang der Kette hier durch ausgedehnte Diluvialablagerungen wiederholt verdeckt. Der Kestenberg im Süden der Habsburg ist das Ostende einer südlicheren Jurakette. Der Nordschenkel der Falte ist in die Tiefe gebrochen, die Stirn des hochgebliebenen Gewölbescheitels lokal über dessen steil in die Höhe geschleppten und überkippten Schichten vorgedrungen. Nördlich von den eben geschilderten Ketten liegt hier im Osten zunächst eine flache, von Molasse erfüllte Mulde, die Lengnauer Mulde, die von der Aare bei Brugg auf kürzere Erstreckung durchflossen wird. Nach Osten erweitert sich die Mulde, nach Westen spitzt sie sich zu und hebt sich vollends aus, so dass der Tafeljura direkt an den Kettenjura stösst. Den Nordrand der Mulde bildet eine von Ober-Endingen nach Lauffohr verlaufende Flexur, in der sich die Juraschichten wieder herausheben und gegen Norden hin die flache Platte des Tafeljura bilden.

Die westlich an diese Blätter anschliessende Karte der Umgebung von Aarau ist auch schon erschienen, sie umfasst nur ein Stück der südlichen Ketten, weshalb sie erst später besprochen werden soll. Inzwischen macht die geologische Aufnahme immer weitere Fortschritte. Grosse Strecken im Gebiete des Hauensteins, der Klusen von Önsingen und Mümliswil, sowie der Passwangkette sind in Ausarbeitung begriffen. Wichtige Fragen wie das Verhalten der Verwerfungen im Kettenjura zur Faltung, und die Beziehungen der Brüche des Tafeljura zum gefalteten Gebirge werden durch sie ihrer Lösung näher gebracht werden. Bald wird sich Gelegenheit bieten, über diese Untersuchungen hier wieder zusammenfassend zu berichten.

Der Jura im Umkreis des lemurischen Kontinentes.

Von E. Daqué, München.

Mit 1 Kartenskizze.

Benützte Literatur.

1. BOEHM, G.: Reisenotizen aus Ostasien. Ztschr. deutsch. geol. Ges. Bd. 52. 1900. S. 554.
2. — — Reisenotizen aus Neuseeland. Ztschr. deutsch. geol. Ges. Bd. 52. 1900 S. 169.
3. — — Aus den Molukken. Ztschr. deutsch. geol. Ges. Bd. 53. 1901. S. 8.
4. — — Neues aus d. Indo-Australischen Archipel. Beil.-Bd. XXII. z. N. Jahrb f. Min. etc. 1906. S. 385.
5. — — Beiträge zur Geologie v. Niederländ.-Indien (Oxford d. Wai Galo) Palaeontographica. Suppl. IV. 1907. S. 120.
6. — — Jura v. Timor, Babas, Buru. Beil.-Bd. XXV z. N. Jahrb. f. Min. etc. 1907. S. 324.

7. Zur Kenntnis d. Südküste v. Misol. Zentralbl. f. Min. etc. 1910. S. 197.
8. CLARKE: Marine fossilifer. secondary formations in South Australia. Quart. Journ. Vol. 23. 1867. S. 7.
9. COUNILLON: Sur le gisement liasique de Hun-Nien. province de Quang Nam. Bull. soc. géol. France (4) Tom. VIII. 1909. S. 524.
10. CRICK: Jurassic Cephalopoda from Western Australia. Geol. Mag. Dec. IV. Vol. 1894. S. 385 u. 433.
11. DACQUÉ: Dogger u. Malm aus Ostafrika. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients. Bd. XXIII, 1910.
12. — u. KRENKEL: Jura u. Kreide in Ostafrika. Beil.-Bd. XXVIII z. N. Jahrb. f. Min. etc. 1909. S. 150.
13. DIENER: Ergebnisse einer geol. Expedition in d. Zentralhimalaya. Denkschr. math.-natur. Cl. K. Akad. Wiss. Wien. Bd. 62. 1895. S. 533.
14. — — Upper triassic and liassic faunae of the exotic blocs of Malla Johar etc. Mem. geol. Surv. India. Ser. XV. I. 1908.
15. ETHERIDGE: On our present knowledge of the Paleontology of New-Guinea. Rec. geol. Surv. N.-S.-Wales. I. Pt. III. 1889. (Sydney 1890) S. 172.
16. — — Record of the Australian Museum 4. 1901—1903 (Titel?) [teste G. BOEHM (S. 340); war mir nicht zugänglich!].
17. GRIESBACH: Geology of the Central Himalaya. Mem. Geol. Surv. India Vol. XXIII. 1891.
18. HATCH and CORSTORPHINE: The geology of South Africa. 2th. Edit. London 1909.
19. HAUG: Les géosynclinaux et les aires continentales. Bull. soc. géol. France. (3) Tom. XXVIII. 1900. S. 617.
20. HECTOR: On the geological formations of New-Zealand, compared with those of Australia. Journ. Roy. Soc. N.-S.-Wales. Vol. XIII. 1875.
21. HUDLESTON: Further notes on some Mollusca from South Australia. Geol. Mag. Dec. III. Vol. III. 1890. S. 241.
22. HUTTON: Sketch of the geology of New-Zealand. Quart. Journ. Tom. 41. 1885. S. 191.
23. — — The geological history of New-Zealand. Transact. New-Zealand Inst. Vol. 32. 1899.
24. KOKEN: Kreide u. Jura in der Saltrange. Zentralbl. f. Min. etc. Bd. IV. 1903. S. 439.
25. v. KRAFFT: Stratigraphical notes on the mesozoic rocks of Spiti. General Rep. geol. Surv. India 1899—1900. S. 199. Dsgl. 1900—1901 [teste Lapparent. (Traité de géol. 5. Edit. 1906. Vol. II. S. 122); mir nicht zugänglich gewesen!].
26. LEMOINE: Études géologiques dans le Nord de Madagascar. Contributions à l'histoire géol. de l'océan Indien. Paris 1906. [Mit vollständigem Literaturverzeichnis über ganz Madagascar.]
27. — — Les variations des Faciès dans les terrains sédiment. de Madagascar Bull. soc. géol. France (4) Tom. VII. 1907. S. 30.
28. MARTIN: Mesozoisches Land u. Meer im Indischen Archipel. N. Jahrb. f. Min. etc. 1907. I. S. 107. [Mit Literaturverzeichnis!]
29. MIDDLEMISS: The geology of Hazara and the Black Mountain. Mem. geol. Surv. India. Vol. XXVI. 1896.

30. MOORE: Australian mesozoic Geology and Paleontology. Quart. Journ. Vol. 26. 1870. S. 226.
31. NEUMAYR: Die geograph. Verbreitung d. Juraformation. Denkschr. math. naturw. Cl. K. Akad. Wiss. Wien. Bd. L. 1885. S. 140.
32. NEWTON, R. B.: Notice on some fossils from Singapore. Geol. Mag. Dec. V. Vol. 3. 1906. S. 487.
33. NOETLING: The fauna of the Kellaways of Mazár Drist. Mem. geol. Surv. India. Ser. XVI. Part. I. 1895.
34. — — Über die Verbreitung der Juraformation am Nordabhang des Himalaja. Zentralbl. f. Min. etc. Bd. V. 1904. S. 155.
35. OLDHAM: A manual of the geology of India (2. Aufl. v. MEDLICOTT and BLANFORD.) Calcutta 1893.
36. PARK: On the jurassic age of the Matai Series. Transact. New-Zealand Inst. Vol. 36. 1904. S. 431.
37. — — On the subdivision of the lower mesozoic rocks of New-Zealand. Transact. New-Zealand Inst. Vol. 36. 1904. S. 373.
38. PIROUTET: Note prélim. sur la géologie d'une partie de la Nouvelle-Calédonie. Bull. soc. géol. France (4). Tom. III. 1903. S. 155.
39. ROGERS and DU TOIT: An Introduction of the geology of Cape Colony London 1909.
40. ROTHPLETZ: Die Perm-Trias- u. Juraformation auf Timor u. Rotti im indischen Archipel. Palaeontographica XXXIX. 1892.
41. SEWARD: Fossil floras of Cape Colony. Annals South African Mus. Vol. IV. Part. 1. 1903.
42. — — On a collection of jurassic plants from Victoria. Record geol. Surv. Victoria 1904. S. 155.
43. THEVENIN: Faune liassique de Madagascar. Annales de Paléontologie. Tom. III. 1903.
44. UHLIG: The fauna of the Spiti Shales. Mem. geol. Surv. India. Ser. XV. Vol. IV. 1903.
45. VERBEEK, R. D. M.: Rapport sur les Moluques. Batavia 1908.
46. VREDENBURG: General Rep. Geol. Surv. India 1902—1903 [teste Lapparent (Traité de géol. 5. Édit. 1906. Tom. II. S. 1135); mir nicht zugänglich gewesen!].
47. WAAGEN: Jurassic fauna of Cutch. Cephalopoda. Mem. geol. Surv. India. Ser. IX. 4. 1875.
48. — — Die geograph. Verteilung d. fossilen Organismen in Indien. Denksch. math.-natw. Cl. K. Akad. Wiss. Wien. Bd. XXXVIII. 1878.
49. WANNER: Zur Geologie u. Geographie von West-Buru. Beil.-Bd. XXIV. z. N. Jahrb. f. Min. etc. 1907. S. 133.
50. — — Einige geol. Ergebnisse einer 1909 ausgeführten Reise durch d. östl. Teil d. Indo-austral. Archipels. Zentralbl. f. Min. etc. 1910. S. 137.
51. — — Beiträge zur geologischen Kenntnis der Insel Misol. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. 1910.
52. WOODWARD, H. P.: Notes on geology of Western Australia. Geol. Mag. Dec. IV. Vol. I. 1894. S. 545.
53. — A. SMITH: The fossil fishes of the Talbragar beds (jurassic). With a

stratigraph. note of DAVID and PITTMAN, Mem. geol. Surv. N. S. Wales. Paleontology. Vol. XIII. 1895.

54. ZITTEL: Fossile Mollusken u. Echinodermen aus Neu-Seeland. Reiseber. d. Novara-Expedition. Geol. Teil. I. 2. Abt. 1864. S. 15.

Wahrscheinlich gegen das Ende der Triaszeit beginnt die Zerlegung des alten, von Australien über Afrika nach Südamerika einst sich erstreckenden grossen Gondwana-Kontinentes, des Schauplatzes der jungpaläozoischen Eiszeit. Wir finden mit Beginn des Mesozoikums eine östliche Hälfte: den madagassisch-indo-australischen Kontinent und eine westliche: den brasilo-afrikanischen Kontinent. Der erstere, längst unter dem Namen Lemuria bekannte Teil ist vielfach Gegenstand der wissenschaftlichen Diskussion gewesen und seine Existenz und Geschichte ist schon nach den verschiedensten Gesichtspunkten behandelt worden. „Der Gedanke an den einstigen Zusammenhang von Südafrika und Ostindien ist schon bei der Erkenntnis der ersten Grundzüge ihrer Beschaffenheit hervorgetreten, und er hat die Unterstützung der ausgezeichnetsten Kenner beider Länder, wie STOW in Afrika und H. F. BLANFORD und GRIESBACH in Indien, bereits vor Jahren gefunden.“ (SUESS, Antlitz der Erde, Bd. I. 1885. S. 535.)

Lemuria ist im Mesozoikum begrenzt von Geosynklinalmeeren, deren Schosse späterhin teilweise Kettengebirge entquollen sind. Im Norden, in der himalajischen Region, ist es der Tethys-Ozean, welcher sich einerseits in einem südlichen Arm über Niederländisch-Indien (5) und Neu-Guinea in einem ostwärts konvexen Bogen nach Neuseeland zog, andererseits aus der Region Südpersiens und Balutschistans einen südlichen Arm nach Madagaskar und Ostafrika heruntersandte, dessen letzter, noch zwischen Land eingengter Teil der heutige Kanal von Mozambique ist. Die Begrenzung Lemurias im Süden ist noch unerforscht. Wenn wir aber annehmen müssen, dass die Hochgebirgsbogen der Südhemisphäre wahrscheinlich am Südpol einen Zusammenschluss finden, so werden wir vielleicht in einer ehemals dort vorhandenen Geosynklinale — analog der neuseeländisch-himalajischen — die südliche Begrenzung des lemurischen Kontinentes zu mesozoischer Zeit zu suchen haben.

LEMOINE (26) hat den Versuch gemacht, die einzelnen Formationsvorkommen rings um den Indischen Ozean unter den allgemeinen Gesichtspunkt des bekannten HAUGschen Gesetzes zu bringen, wonach „au moment des périodes de transgression sur les aires continentales, des phénomènes de régression se produisent dans les régions géosynclinales et ces phénomènes de régression vont, dans certains cas et dans certaines régions, jusqu' à l'émersion et jusqu' à la formation de chaînes de montagnes“ (S. 466). Um ein Urteil darüber zu gewinnen, inwieweit die Juraablagerungen in der Umgebung des alten Lemuria mit diesem Gesetz zu vereinigen sind, müssen wir im Folgenden alle bisher bekannten Vorkommen kurz zusammenstellen.

Der Jura auf Neuseeland wird neuerdings von HUTTON (23) als Mataura Series bezeichnet, worunter alle von früher her bekannten, teilweise gleichalterigen Formationen, wie Putataka-, Flag Hill-, Catlin River-, Bastion-Serie zusammengefasst werden, die schon alle als jurassisch bekannt waren. Die Matauraserie bildet den oberen Teil des Hokonui-Systems, das in seinem unteren Teil triassisch

ist und im Wesentlichen aus verschiedenfarbigen Sandsteinen, Tonschiefern, Breccien und zwischengelagertem Eruptivmaterial besteht, das nach v. HAAST (teste Lemoine l. c. S. 371) dem Dogger zugehört; Landpflanzen und Marinfossilien sind darin gefunden worden (23 u. 37). Nach HEKTOR sind es ästuarie Ablagerungen (20) und diese Auffassung wird ergänzt durch die Annahme HUTTONS, dass das Material zur Hokonui-Formation durch grosse, aus einem nördlich und westlich ausgebreiteten Festland kommende Ströme beigebracht worden sei. Dafür sprechen auch die darin vorkommenden Landpflanzen (*Pterophyllum*, *Thinnfeldia*, *Macrotaeniopteris* etc.), andererseits deuten die spärlichen Marinfraunen darauf hin, dass die Sedimente im Meer selbst, wenn auch an seichter, lagunärer Küste zur Ablagerung gelangt sind. Diese aus reichlicher Landzufuhr entstandene Litoralbildung besitzt in ihrem oberen, jurassischen Teil nach HEKTOR und neuerdings nach HUTTON (22) 20—25 000 Fuss Mächtigkeit; die Schichten fallen auf der Südinsel im allgemeinen steil NW—W ein und streichen NO—N (37). Die Altersbestimmung im einzelnen ist ganz unsicher. Das Vorkommen mariner Formen, wie *Monotis*, *Trigonia* und *Ichthyosaurus* deutet nur ganz allgemein auf Trias und Lias und der von HEKTOR seinerzeit beschriebene liassische *Belemnites otapiricus* kann nach NEUMAYR (31) ebensogut ein *Aulacoceras* sein, was wir hier eigens erwähnen wollen gegenüber einem neueren Zitate HAUG's (Traité de géologie. Bd. II. S. 992).

So scheint es also zu einer richtigen, ausgesprochenen Marinablagerung im Gebiete Neuseelands seit dem älteren Paläozoikum bis zur Kreidezeit nicht mehr gekommen zu sein, vielmehr wurde dort die Erdkruste von Faltungen heimgesucht, welche erstlich zur mittleren Jurazeit (23) und später am Ende der Kreide stattfanden. Die hiermit im Zusammenhang stehende regressive Tendenz des Meeres scheint auch die dominierende Ausbreitung des Hokonui-Systems in den marinen Arealen erleichtert und zu deren raschen Auffüllung beigetragen zu haben. Die Regression des Meeres war also zum Teil primär, zum Teil wohl aber auch sekundär bedingt durch die ausfüllende Wirkung der vom Lande hereindringenden Sedimente, und auf diese Weise mag auch der unterdrückt marine Charakter des Hokonui-Systems seine Erklärung finden. Dieses ist ausgiebig auf der Südinsel entwickelt, nämlich in deren südlichem, mittlerem und nordwestlichem Teil, dann auf dem südlichen Teil der Nordinsel und an deren Ostseite, von wo auch die vermutlichen Liasfossilien stammen sollen.

In einem gewissen Widerspruch mit dem Vorstehenden steht allerdings die Mitteilung G. BOEHM's (2) von einigen im Kolonialmuseum zu Wellington befindlichen guten Ammoniten der Humphriesigruppe. Vielleicht sind von den Flussablagerungen unberührte Buchten in der Jurazeit dort vorhanden gewesen, wo sich Cephalopoden in grösserer Menge aufhalten konnten. Es wäre daher wohl denkbar, dass man demnächst durch Nachweis einer Verzahnung rein mariner Schichten mit lagunär-fluviatilen des Hokonui-Systems zu einer genaueren Einteilung des letzteren gelangen wird. Vorerst ist der Jura Neuseelands in allen seinen Teilen noch so unsicher, dass man nicht viel daraus schliessen kann. Vielleicht erst mit dem Ende des Kimmeridge bzw. mit dem Tithon dürfte eine ausgiebigere Rückkehr des Meeres stattgefunden und die Bedeckung dürfte dann im Tithon und in der unteren Kreide angedauert haben; es sprechen dafür die von ZITTEL (54) beschriebenen Fossilien *Ammonites* (*Berriasella* Uhlig?) *novo-zelandi-*

cus, *Belemnites Hochstetteri*, während *Aucella plicata* vielleicht doch eine etwas tiefere Stufe anzeigt?

Auch auf Neu-Caledonien ist Trias und Lias untrennbar verknüpft, wenn auch der marine Charakter der Sedimente ausgeprägter zu sein scheint als auf Neuseeland. An der Westküste liegen nach PIROUTET (38) über triadischen Pseudomonotis-Schichten schiefrige Tone und kompakte Kalkmergel, sandig-tonige, an Flysch erinnernde Schiefer, dabei Breccien und vulkanische Tuffe, die zu unterst wohl ebenfalls noch für triadisch zu nehmen sind (*Trachyceras*), dann aber gewiss liassisch sind (*Spiriferina* cfr. *Walcotti*, *Mactromya* cfr. *liasina*, *Lytoceras* ex aff. *cornucopiae*), möglicherweise auch noch etwas vom Dogger repräsentieren (*Rhynchonella variabilis*). Es muss dann eine Festlandsperiode gefolgt sein, denn diese Schichten sind diskordant überlagert von sandigen Schiefertönen mit *Aucella* cfr. *leguminosa* und Bivalven, welche eventuell Tithon und untere Kreide vertreten. Die Juraschichten Neu-Caledoniens, über deren Mächtigkeit nichts angegeben wird, sind im allgemeinen in NW—SO streichende Falten gelegt. Das grössere Vorherrschen von Schiefertönen und Kalkmergeln gegenüber der neuseeländischen Mataura-Serie lässt sich vielleicht auf eine grössere Entfernung von den oben erwähnten jurassisch-triassischen Flussmündungen zurückführen.

Die Trias- und Liaszeit war für Australien eine Festlandsperiode; höchstens sind es hie und da lagunäre Ablagerungen, ähnlich denen Neuseelands, welche für den genannten Zeitraum allenfalls an den Rändern des Kontinentes in Betracht kommen könnten. In Neu-Süd-Wales, Viktoria und auf Tasmanien sind teilweise kohlenführende Landpflanzenschichten von HECTOR (20) mit denen der Trias-Juraformation Neuseelands verglichen worden, aber ihrem Alter nach dennoch ganz zweifelhaft geblieben. OLDHAM setzt in seiner „Geology of India“ (35, S. 208) das Alter der australischen Landpflanzenschichten nicht höher als bis zum rhätischen Teil des Gondwana-Systems an; dagegen hat SEWARD (42) aus Victoria Pflanzen beschrieben, welche nach ihm an die der liassischen Rajmahal-Serie des Gondwana-Systems, sowie an die des unteren Dogger Englands erinnern sollen. Die Talbragar-Schichten in Neu-Süd-Wales mit Fischen und Pflanzen, welche auf triassisch-liassischen (?) Sandsteinen liegen, gehören wohl dem oberen Lias oder dem Dogger an (53). Erst vom untersten Dogger evtl. aller obersten Lias ab ist eine marine Entwicklung in Australien nachgewiesen. Denn nach CLARKE (8) und später nach MOORE (30) sind Äquivalente der Radians- bzw. Aalensis-Zone in Westaustralien entwickelt und, davon nicht zu trennen, Dogger mit *Rhynchonella variabilis* und *Lima proboscidea*. MOORE's Fundstellen liegen am Greenough River und ebenfalls von dort (Geraldton) hat ETHERIDGE (16) die letztere Art beschrieben. In der Champion-Bay ebendort liegt unter der Kreide nach H. P. WOODWARD (52) aus Oolithkalken, Tonen und eisenschüssigen, teilweise konglomeratigen Sandsteinen bestehender mariner Jura. Von dort stammen aus flachgelagerten, der Denudation entgangenen, aus eisenschüssigen Sandsteinen mit zwischengelagerten, 30 Fuss mächtigen Kalken zusammengesetzten Juraschollen nach CRICK (10) Fossilien, die auf Dogger deuten (Ammoniten, Bivalven, Brachiopoden); ferner vom Kap Riche bei Albany im südlichsten Westaustralien ebensolche aus horizontalen Sandsteinen, Konglomeraten und eisenhaltigen Tonen in einer Meereshöhe von ca. 200 m und von 3—400 Fuss Mächtigkeit. Von den von CRICK beschriebenen Fossilien seien genannt: *Belemnites canaliculatus*, *Dorsetensia Clarkei* (von MOORE *Harpoc. radians* genannt), *Stephanoceras* div. sp.

Sphaeroceras 2 sp., *Perisphinctes*. Von MOORE weiterhin aus Queensland angegebene Formen sind zweifelhaft. Jedenfalls aus denselben sandigen Kalken, wie sie am Greenough River liegen, teilt NEUMAYR (31) aus dem Norden von Tasmanland (Glenelgdistrikt, Nordaustralien) u. a. *Stephanoceras Blagdeni* und *Lima proboscidea* mit. Aus dem mittleren Südaustralien (Eyre-See) beschrieb HUDLESTON (21) eine Suite von Fossilien, worunter sich ein Ludwigia-artiges *Harpoceras* befindet; alle übrigen in der Literatur da und dort erwähnten Juravorkommen sind zweifelhaft. Die Jurasedimente haben überall eine horizontale Lagerung und speziell von den westaustralischen ist festgestellt, dass sie transgressiv auf terrestrischen, teilweise auch auf altkristallinen Gesteinen ruhen. Alexandra-Land, Nord- und Ostaustralien blieb dauernd Land. Dasselbe gilt von Tasmanien.

Eine Ammonitenfauna, darunter *Stephanoceras Blagdeni* und *Macrocephalites* cfr. *macrocephalus* ist durch ETHERIDGE (15) auch aus Britisch-Neuguinea bekannt geworden, ferner *Belemnites Gerardi*. Ferner hat in neuerer Zeit WICHMANN in Niederländisch-Neuguinea von G. BOEHM (4) bearbeiteten Jura gefunden, wonach aus Kieselknollen mindestens zwei verschiedene Doggerhorizonte, nämlich 1. Callovien mit *Phylloceras*, *Macrocephalites* und *Stephanoceras*, 2. tiefere Humphriesi-Schichten nachweisbar sind und schliesslich noch Grenzsichten zwischen Jura und Kreide mit *Phylloceras strigile* und *Hoplites Wallichi*. Der Makrocephalen-Dogger ist entwickelt an der Geelvink-Bai, wahrscheinlich auch an der südl. gegenüberliegenden Etna-Bai, ferner an der Nordostküste bei der Walckenaar-Bai; die Mehrzahl der Fundpunkte liegt im nw. Teil der Insel. BOEHM hat eine Kartenskizze mit den Fundpunkten gegeben.

Der älteste Juranachweis aus dem indo-australischen Archipel stammt von ROTHPLETZ (40), der WICHMANN's Fossilfunde bearbeitete. Er gibt von Rotti unteren Lias mit *Arietites* und *Schlotheimia*, ferner oberen mit *Coeloceras* an, was neuerdings durch G. BOEHM's Funde von *Harpoceras radians* und *Aegoceras* ergänzt worden ist¹⁾ (1 u. 6); unterer Malm durch *Belemnites „Gerardi“* (*alfuricus* BOEHM) ist auch durch ROTHPLETZ nachgewiesen. Auf den Sula-Inseln (Taliabu und Mangoli) und Obi ist vielleicht der Lias vertreten, sicher aber der Dogger in litoralen Ablagerungen mit *Stephanoceras Humphriesi*; auf letzterer Insel in der Humphriesi-Zone noch *Sphaeroceras Brogniarti* in einem farbigen, eisenhaltigen Tongestein durch G. BOEHM (7) auf den Sula-Inseln, ferner Callovien mit *Macrocephalites macrocephalus* und Unter-Oxford mit *Perisphinctes*, *Phylloceras* und *Peltoceras arduennense* (5) und endlich Grenzsichten zwischen Jura und Kreide. Auf Jeffie (Misolarchipel) hat G. BOEHM (7 u. 3) oberen Lias in Form von grauen blätterigen Mergelschiefern und -kalken mit Schwefelkieskonkretionen, darin *Hildoceras*, entdeckt; weiter noch graue Kalkmergel (*Hammatoceras*-Schichten), deren Gestein und Fossilinhalt an unseren süddeutschen Dogger (Sowerbyi-Zone) erinnert. Auch die bei Australien schon genannte *Lima proboscidea* nennt er (6). *Trigonia costata*-, *Pecten lens*- und *demissus*-ähnliche Formen deuten auf mittleren braunen Jura. Der Malm ist vertreten durch die Demukalke mit Muscheln und *Perisphinctes promiscuus* (OXFORD) (7). Graue Mergelschiefer und Schiefertone (Lilintatone) mit Ammoniten, die denen der *Spitifauna* ähneln, gehören dem Kimeridge oder Tithon zu. Darüber folgen die Fatjetschiefer mit viel caniculaten Belemniten und schliesslich die Fatjetkalke mit Hornsteinen in der Fazies des Burukalkes.

¹⁾ Später fand VERBEECK hier *Makrocephalen* (45).

Die oberliassischen blätterigen Mergel und Mergelkalke sind von WANNER (50) neuerdings auch auf der Insel Fialpopo und auf dem Festlande von Misol wieder angetroffen worden. G. BOEHM hat (4) für die Verbreitung des Jura im Archipel ein kleines Übersichtskärtchen gegeben.

Auf Buru und Portugiesisch-Timor ist mariner Malm nachgewiesen (6 u. 49) und zwar unterlagert auf Buru ein Malmkalk von Oxford-Alter mit *Perisphinctes* den spezifischen Burukalk, der zum Teil Hornsteine mit Radiolarien und Globigerinen führt. In einem rotbraunen, graugefleckten Kalkstein kommt *Aptychus laevis* vor, was jedenfalls auf eine unseren ostalpinen oberjurassischen Aptychenschichten entsprechende Fazies deutet.

Auch auf Ceram kommt eine dem Burukalk ganz ähnliche Ablagerung vor, ausserdem rotbraune Radiolarite; ob diese jurassisch sind, ist noch nicht bewiesen. Das Letztere gilt von den betr. Radiolarit-Vorkommen auf Halmahera, Celebes und Borneo (Danaufornation MOOLENGRAAF's) (28). Dagegen ist auf Westborneo der Jura in anderer Ausbildung nachgewiesen und zwar der (obere) Lias in Gestalt von Schiefertönen und Sandsteinen mit einem *Harpoceras aff. radians*. Es existieren ziemlich viel kleine Mitteilungen über den Jura von Borneo, besonders von NEWTON, wir verweisen hier auf die oben zitierte, von MARTIN im N. Jahrb. gegebene Zusammenfassung und dessen Literatur-Verzeichnis (28). Eine Schichtenserie von Sandsteinen und Schiefertönen mit Bivalven und Korallenresten, die für Brackwasser-Sedimente zu halten sind, gehört in den Dogger; sie führt kohlige Pflanzenreste. Diese Formation scheint ein vollkommenes Analogon zu den mesozoisch-jurassischen Bildungen Neuseelands und vielleicht auch teilweise Ostafrikas zu sein. Jedenfalls sind es sehr strandnahe, vielleicht ästuare Ablagerungen; dagegen ist ein in der Gegend von Sarawak angetroffener Kalk mit *Alectryonia amor*, der von Sandsteinen und Konglomeraten überlagert wird, wohl als Riff-Fazies des Dogger aufzufassen. Malm ist auf Borneo mit Sicherheit nicht bekannt, ebensowenig wie auf Java, wo die ältesten mesozoischen Schichten der Kreide angehören.

Auf Mangoli, Taliabu und Misol ist der Jura nicht gefaltet, dagegen auf Buru nach WANNER stark gefaltet, auch auf Portugiesisch-Timor nach HIRSCHI (4); die Jura-Ablagerungen Borneos liegen ausserhalb des Malaiischen Bogens.

Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Dr. WANNER in Bonn, dem ich auch für einige andere Angaben zu Dank verpflichtet bin, hat TOBLER auf Sumatra Jura gefunden. Die diesbezügliche Publikation (im Jaarb. v. h. MIJNWEZEN v. Nederl-Indie) ist mir z. Z. leider noch nicht zugänglich.

Wir treten nun auf das asiatische Festland hinüber. Dem Dogger (Unteroolith) gehören steil aufgerichtete Schiefer- und Sandsteinschichten von Singapore an mit Landpflanzenresten und Marinmuscheln (*Goniomya*) die nach NEWTON (32) eine ästuare Fortsetzung des oberen Gondwanasystems Indiens sein sollen. In Annam liegen konkordant über rhätischen, teilweise Konglomerate und Kohlen führenden Schichten marine Schiefergesteine, aus denen COUNILLON (9) *Psiloceras*, *Monotis substriata* und *Astarte Voltzi* etc., also unteren, oberen Lias und Bajocien angibt.

Eine vollständige Serie vom Bathonien bis über das Tithon hinaus bietet der ca. 1800 m mächtige klassische Jura von CUTCH mit seiner reichen Cephalopodenfauna, die eine genaue Parallelisierung mit dem europäischen Jura ermöglicht

hat (47). Wir folgen hier der Darstellung OLDHAM'S (35). Das Bathonien (Patcham-group) besteht aus gelbem Sandstein und Kalkmergel mit *Corbula pectinata*, *Astarte*, *Trigonia*, darunter eine mehr kalkige Stufe mit *Rhynchonella concinna*, darüber eine Stufe mit *Oppellia serrigera*, anderen Ammoniten und Korallen. Der untere Teil der Patcham-group hat ca. 150 m Mächtigkeit. Die jüngere Chari-group ist zusammengesetzt aus gewöhnlichen und oolithischen Kalken und Kalksandsteinen mit eingeschalteten kalkigen und Toneisenstein-Konkretionen; sie lässt sich durch charakteristische Ammoniten in vier Stufen teilen, von denen nach WAAGEN die drei untersten ins Callovien gehören. Zu unterst Zone mit *Macrocephalites macrocephalus* und *Perisphinctes funatus*, darüber Äquivalente der Anceps-Zone mit Terebrateln und schlechten Pflanzenresten; oben die ca. 10 m mächtige Athleta-Zone. Zu der Chari-group rechnet WAAGEN auch das als Dhosa-Oolith bezeichnete Unter-Oxford mit *Aspidoceras perarmatum* und *Peltoceras arduennense*. Die aus Sandsteinen und hauptsächlich Schiefern zusammengesetzte Katrol-group umfasst zu unterst den eisenschüssigen Kuntkote-Sandstein mit *Peltoceras transversarium* (Oberoxford) und darüber Tonschiefer des Kimeridge. Einschaltungen von Landpflanzen deuten auf die Materialzufuhr vom nahen Lande. Sandsteine und Konglomerate als unterer Teil der Umia-group mit Tithon-Perisphincten schliessen den Jura nach oben ab.

Dieser Jurafazies von Cutch steht die himalajische, die zuerst von GRIESBACH beschriebene (17) Spitifazies gegenüber, welche einen ganz anderen Charakter, sowohl petrographisch, wie faunistisch, hat und auch weniger gut bekannt ist. Deren Fauna wird zurzeit von Professor UHLIG (44) in Wien bearbeitet; der II. Teil mit der stratigraphischen und tiergeographischen Schlussfolgerung wird erwartet und wird daher erst in einem späteren Referat verwertet werden können. Nach DIENER (13) bestehen die unteren Spitischichten mit *Belemnites Gerardi* aus grauen Schiefern und Kalken (Oxford); die mittleren, dem Kimeridge zugehörnden Chidemu-beds, aus schwarzgrauen und -blauen Schiefern mit zahllosen Konkretionen voller Ammoniten; der obere Teil gehört wohl schon zur Berrias-Stufe. Die Spitischichten sind an den verschiedensten Punkten nachgewiesen, am Nordostende des Himalaja, im Karakorum, in der Landschaft Hazara und sie sind auch bei Khamba Jong (34) angetroffen worden (28° n. Br., 88° ö. L.), so dass sie sich nunmehr vom 78° bis 88° ö. L., d. i. über eine Entfernung von etwa 580 km längs des Himalaja ausdehnen. Sie sind unterlagert von andersartigen Juraschichten. So gibt gerade aus der Landschaft Spiti v. KRAFFT (25) graulich-weiße Kalksteine an, die nach oben in die Spitischiefer übergehen; sie sind unten triassisch, gehen nach oben in Lias der Hierlatzfazies mit *Spiriferina* cfr. *obtusa* über und oben repräsentieren sie oberen Dogger mit *Stephanoceras coronatum*. Lias mit *Arietites* ist von v. KRAFFT weiter südöstlich bei Milam (30°, 26' n. Br. 80° 13' ö. L.) in einem grauen, die Trias überlagernden Kalk gefunden worden. Nördlich von Bamian, am Westende des Hindukusch in Nordafghanistan liegen nach GRIESBACH (17) über einer Serie von triassischen, marinen Halobienschiefern und Sandsteinen (Lunzer Sandstein) eine Serie ebensolcher Sandsteine und Schiefer mit marinen, dem Jura zugehörnden Einschaltungen. „Diese Schichtenfolge zeigt ein Randgebiet der Tethys an“ (Suess, Antlitz d. Erde Bd. III. S. 369) Vom Shalshal-Cliff im Zentralhimalaja beschreibt DIENER (13) folgendes Profil: über massivem rhätischem Triaskalk liegen wohlgeschichtete dünne Kalke mit Muscheln und Belemniten des Lias; darüber Kalkmergel mit Rhynchonellen des

Dogger; darüber Eisenoolith des Callovien, wenig mächtig, mit *Macrocephalites*. Dann folgen die oberjurassischen Spitischichten. Die Kenntnis einer Liasfauna vom alpinen Adnether Typus (*Schlotheimia* cfr. *marmorea*), die in exotischen Blöcken in Tibet gefunden wurde, verdanken wir DIENER (14).

Übergänge zwischen der Fazies von Cutch und dem himalajischen Jura sind verschiedentlich bekannt. Zunächst ist die reine Fazies von Cutch noch entwickelt nördlich von Cutch, in der Wüste bei Jaisalmer etc. (35). Dort liegen Kalksteine mit zwischengeschalteten Sandsteinen und Konglomeraten, woraus genannt werden: *Corbula pectinata*, *Trigonia costata*, *Terebratula biplicata*, *Pecten*, *lens*, *Stephanoceras fissum*, also Formen, welche das Bathonien, Callovien und vielleicht das Oxfordien repräsentieren. Über dem Jaisalmer-Kalkstein lagern rötliche Eisen-sandsteine (Bedesar-group) mit Fossilien, die denen der Katrol-group von Cutch gleich sein sollen; darüber die Parihar-group mit Feldspat und Quarzstücke enthaltendem Sandstein, dann auch vereinzelte Schieferlagen; Kalkbänke, von denen eine, die wenig mächtige Ammonitenschicht von Kuchri, wahrscheinlich unteren Malm repräsentiert. Die Übergänge zur Himalaja-Fazies liegen im Pandschab-Gebiet, wo Callovien und höherer Jura entwickelt ist (35). Schon nach WAAGEN (48) sind in der Saltrange Doggerkalk und oberjurassische, denen von Spiti ähnliche Schiefer entwickelt, die vielleicht als eine Übergangsfazies zu betrachten sind. Im Hazara-Gebirge, nördlich der Saltrange, am linken Indusufer liegt nach MIDDLEMISS diskordant über marinen Triaskalken Jura, der im Norden der Himalaja-Fazies zugehört, im Süden dagegen der Saltrangefazies. Die nördliche, zwischen 30 und 200 Fuss wechselnde Ausbildung besteht zu unterst aus schwarzen Spitischiefen, darüber aus dunkeln Sandsteinen; im Süden treten statt dessen Kalke oder sandige Kalke auf, voll unbestimmbarer Molluskenschalen (29). Schliesslich fand KOKEN (24) in der Saltrange Sandsteine mit eingeschalteten marinen Schiefertönen, darin *Nautilus*, *Waldheimia*- und Saurier-Reste, die wohl dem Lias angehören; dem Dogger gehören 50 m mächtige Oolithe an mit *Trigonia* cfr. *costata* und Gastropoden; darüber folgen Nerineenkalke des Malm.

Im östlichen Balutschistan hat NOETLING (33) typische Makrocephalenkalke (Polyphemus-Kalkstein) des Callovien beschrieben, die sich unserer europäischen Fauna anschliessen. Unter dem Dogger sollen dort schiefrige Kalkmergel mit *Spiriferina* lagern, die liassisch seien (46).

Auf der indischen Halbinsel und von da stellenweise nach Norden, Westen und Osten sich erstreckend, ist die Festlandsfazies des Mesozoikums, das obere Gondwana-System (35, S. 172) entwickelt, grösstenteils aus gröberen und feineren Sandsteinen zusammengesetzt. Die unterste Stufe, die Rajmahal-group, besteht aus einer Folge von Eruptivem mit zwischengelagerten Tonschiefen und Sandsteinen; die Serie hat eine Mächtigkeit von 2000 Fuss, wobei der nicht-vulkanische Teil nur 100 Fuss im ganzen beträgt. Die in der Rajmahal-group auftretende Flora bedeutet eine gewaltige Veränderung gegenüber der in den darunterliegenden Teilen des Gondwana-Systems enthaltenen Glossopteris-Flora des Paläozoikums. Die zeitlich darüber folgende Kota-Maleri-group ist zusammengesetzt aus farbigen Tönen mit eingeschalteten, wenig hervortretenden Sandsteinen. Einige wenige Kalkmergelbänke haben Fische, (*Lepidotus*, *Ceratodus*), Krebse (*Estheria*) und Reptilreste geliefert, während die wenigen Pflanzen, meist Coniferen, aus den Sandsteinbänken stammen. Die noch jüngere Jabalpur-group besteht aus Tonschiefen und meist konglomeratigen Sandsteinen mit schwachen Kohlenbändern

Die Mächtigkeit der Jabalpur-group überschreitet nirgends 1000 Fuss. Farren, Cycadeen und Coniferen sind in grösserer Anzahl darin gefunden. Die oberste Stufe des Gondwana-Systems endlich ist die Umia-group, die ja auch den Abschluss der marinen Serie bei Cutch bildet; sie ist auf der Halbinsel Kathiawar entwickelt. Die Rajmahal-group entspricht dem Lias, die Kota-Maleri-group dem Bajocien und Bathonien, die Jabalpur-group dem Callovien und Oxford, die Umia-group dem Kimeridge und Tithon.

Der Jura in Südarabien und Ostafrika (12). In Abessinien lagert über kristallinem Grundgebirge der ca. 300 m mächtige, seinem Alter nach unbekannte, sehr weit verbreitete Adigrat-Sandstein und über ihm die mächtige jurassische Serie des Antalo-Kalkes. Nach AUBRY wird am blauen Nil der Antalokalk von Gips- und Dolomit-führendem Kalk mit Muschelresten unterlagert und darunter folgt ein 500 m mächtiger heller, mit Tonen wechsellagernder Sandstein. Dieser letztere entspricht vermutlich dem Adigratsandstein und wenn wir diesen im ganzen als ein Äquivalent des unteren Gondwanasystems Indiens ansehen, so könnten die gips und dolomitführenden Kalke wohl schon den Lias vertreten, vielleicht sogar noch das marin unbekannte Bajocien. Es sind diese Schichten offenbar die halb terrestren, halb ästuaren Sedimente, welche sich bildeten, als die ersten Vorläufer des Meeres in den alten zerfallenden Gondwana-Kontinent eindringen und die erste Anlage des alten „Kanals von Mozambique“ sich zu bilden begann. Andererseits muss man berücksichtigen, dass SACCHI im südlichen Somaliland bei Lugh Gips, Dolomit und Sandsteine fand, die zu unterst *Colobodus* und *Modiola minuta* führen sollen, und so rückt vielleicht auch ein Teil der vorhin genannten Sedimente noch in die Trias; gleichwohl könnte der obere Teil hier wie dort den Lias repräsentieren.

Der abessinische, wohl teilweise durch Diskordanzen unterbrochene, jurassische Antalokalk gilt in seinen unteren Lagen nach den Untersuchungen DOUVILLÉ's für Bathonien (*Trigonia pullus*, *Modiola imbricata*). Callovien ist darin nicht sichergestellt, dagegen das Pterocérien in einer der Schweizer sehr analogen Fazies, wie aus den Untersuchungen FUTTERER's hervorgeht (Lagagimakalk). In Nordabessinien selbst führt der Antalokalk *Hemicidaris abyssinica* und *Terebratula subsella*. Es sollen ihm auch Eruptivschichten zwischengelagert sein. Der Antalokalk scheint zunächst in Schoa als kieseliger Kalk mit *Ostrea pulligera* und *rastellaris*, dann auch bis hinein in das Somaliland seine Fortsetzung zu finden; ein Kalk mit *Rhynchonella concinna* etc. bei Harrar deutet auf Bathonien, auf Unteroxford ein grauer Kalk mit der syrischen *Rhynchonella moravica*, ferner nach ANGELIS D'OSSAT ein Kalk mit *Terebratula supra-juresis* und *Cardium corallinum*, dann ein Kalk mit Hornsteinen und *Terebratula subsella* vom Hakimberg bei Harrar sprechen für die weiteste Ausdehnung des oberjurassischen Teiles des Antalokalkes im nördlichen Ostafrika. Der Malm und zwar wahrscheinlich das Sequanien, ist südlich von Harrar in Form gelbbrauner Kalkmergel mit einer reichen Cephalopodenfauna entwickelt, die wahrscheinlich auch am Tug Terfa von DONALDSON SMITH entdeckt worden ist und auch neuestens bei Shugra in Südarabien nachgewiesen wurde. Oolithische Kalke, zu unterst dunkel, zu oberst hell, durch Konglomerate getrennt, die SACCHI am Dawafloss fand, dürften sicher in den Dogger, in ihrem oberen Teil vielleicht auch in den Malm gehören. Südlich von Berbera am Golf von Aden ist in einem Kalk *Parallelodon Egertonianum*, den STOLICZKA aus Indien beschrieb, nachgewiesen

Man fand ihn jetzt auch in Südarabien, von wo er zusammen mit Malmfossilien beschrieben worden ist. Die Altersstellung ist unsicher, doch scheint er mir auf Callovien hinzuweisen, weil er, wie von NEWTON und CRICK erwähnt, ausserordentliche Ähnlichkeit hat mit einer Form aus Deutsch-Ostafrika, die angeblich aus Kimeridge, in Wirklichkeit aber aus Callovien stammt. Wir werden also den Bihinkalkstein mit *Parallelodon Egertonianum* des Nordsomalilandes vorerst noch als Callovien zu betrachten haben und dessen Existenz auch in Südarabien bei Shugra annehmen können.

Bei Mombasa in Englisch-Ostafrika sind gelbe sandige Mergel und Kalksandsteine mit Pflanzenresten und unbestimmbaren Cephalopoden als Bathonien anzusehen. Denn sie unterlagern, wenn auch nicht unmittelbar, typisches Unter- und Oberoxford mit einer reichen Cephalopodenfauna, während höhere Malmhorizonte nach DACQUÉ (11) wahrscheinlich fehlen, entgegen der Annahme BEYRICH's und FUTTERER's, die sogar noch Tithon angeben. Callovien ist als solches ebenfalls unbekannt.

Im nördlichen Deutsch-Ostafrika unterlagern bei Tanga nach den Tiefbohrungen KOERT's harte graue Kalke das durch Fossilien erwiesene, aus Eisenoolith, Schieferton und Mergeln bestehende Callovien. Jene unterlagernden Kalke, die auch sonst im Norden Deutsch-Ostafrikas weit verbreitet und von JAEKEL bei Usambara als Oxford angesprochen worden sind, gehören demnach wohl ins Bathonien. Septarienmergel der dortigen Gegenden mit Ammoniten repräsentieren den unteren Malm. Auch bei Mtaru, von wo TORNQUIST eine Oxfordfauna mit Makrocephalen beschreibt, unterlagert diese ein harter grauer Kalk, vielleicht derselbe, wie er im Norden der Kolonie das Callovien unterteuft. Wir hätten hier für den höheren Dogger also eine Kalkfazies, während uns bei Mombassa, ebenso wie grossenteils in den südlicheren Distrikten Deutsch-Ostafrikas, das Bathonien in Form von sandigen Mergeln begegnet. Nach den genauen Aufnahmen von FRAAS an der Bahnlinie Daressalam-Mcrogoro besteht es aus Mergeln und sandigen Kalken mit schlechten Muscheln und *Alectryonia*; das Liegende ist unbekannt. Darüber aber folgt nach DACQUÉ's Bestimmungen (11) Callovienkalk mit Proplanuliten, höhere Horizonte sind vorhanden, aber ihrem Alter nach nicht zu bestimmen. Mit diesem Callovienkalk identisch ist nach DACQUÉ (11) ein von BORNHARDT entdecktes Vorkommen gelbgrauen Kalkes vom Mahokondobach im südlichen Deutsch-Ostafrika bei Kiswere mit Bivalven, das MÜLLER ins Kimeridge stellte; aus ihm stammt die oben erwähnte, dem somaliländischen *Parallelodon Egertonianum* ähnliche Art. Der Dogger ist weiterhin vertreten durch einen gelblich-grauen Kalk und Kalksandstein im westlichen Ukhwere mit *Corbula pectinata*; ferner durch einen ebensolchen vom Utarihügel bei Nhesse mit *Pseudomonotis echinata*, dann durch einen dunkelgrauen Kalksandstein hinter Bagamoyo mit *Velopecten abjectus* (eine Form, die wahrscheinlich auch im abessynischen Antalokalk wiederkehrt), und schliesslich noch durch einen von DANTZ entdeckten Kalkstein bei Kibwendere. Die erstgenannten sind alle in dem Werk von BORNHARDT beschrieben und liegen von Daressalam ab südlich bzw. südwestlich. Sie dürften also ins Bathonien gehören; ins Callovien dagegen vielleicht die meisten pisolithischen und nichtpisolithischen Kalke vom Kidundaberg, Gongaroguarücken, von Kiswere und aus der Gemarkung Myombo, wegen der Analogie mit den durch Fossilien sichergestellten Callovienkalken hinter Daressalam an der Bahnlinie und dem vom Mahokondobache (siehe oben).

Das Liegende des Jura in Ostafrika ist für den nördlichen Teil schon vorhin erwähnt worden. Hinter Mombasa sind es ca. 500 m mächtige Sandsteine mit Kieselhölzern, hinter Tanga wahrscheinlich Konglomerate aus Usambaragneis und im Hinterland von Saadani Konglomerate, Sandstein und möglicherweise Tonschiefer. In den Sandsteinen sollen sich Fossilien finden (Lias?). Im südlicheren Deutsch-Ostafrika sind es mächtige Sandsteine mit Schiefertönen und Kohlen, der sog. Usaramo-Sandstein, der nach FUTTERER und STUHLMANN vielleicht jurassisch ist. In welcher Beziehung diese Sandsteine zur Karoo-Formation Südafrikas stehen, ist noch nicht bekannt, ebensowenig wie für den hinter Mombasa vorhandenen Duruma-Sandstein.

Alles Wissenswerte über den Jura Ostafrikas (auch Südarabiens), sowie über dessen Liegendes, soweit es beim Jura in Betracht kommt, ist zusammengefasst in der Abhandlung von DACQUÉ und KRENKEL über Jura und Kreide in Ostafrika (12); es ist deshalb im Vorstehenden von der einschlägigen Literatur nur das nachher Erschienene zitiert. Dasselbe gilt von Madagaskar, worüber man in dem Werk von LEMOINE (26) bis zum Jahre 1906/07 alle Vorkommen und die Literatur ebenso findet und worauf wir uns im Folgenden stützen. Eine Zusammenstellung sämtlicher ostafrikanischer und madagassischer Juravorkommen in einzelnen zunächst provisorischen Tabellen gibt DACQUÉ (11); sie weichen aber in manchem ab von den Zusammenstellungen der Originalautoren, was jedoch im einzelnen genauer begründet wird.

Der Lias ist auf Madagaskar im Norden durch Sandsteine und Tonschiefer mit Pflanzenresten und Kohlenlinsen vertreten. In den höheren Niveaus eingeschaltete kalkige Bänke haben eine oberliassische Marinfafauna geliefert. Weiter im Süden, in der Region der Hochplateaus (Causses) sind ebenso gelagerte oberliassische, vielleicht schon zum Teil ins Bajocien gehende Kalke mit reicher Ammonitenfauna und Muscheln (43) anstehend und aus der Gegend von Morondava wird *Lytoceras fimbriatum* zitiert. Das Bathonien ist im Norden durch Kalke mit *Rhynchonella concinna* etc. sicher marin vertreten, weiter südlich durch mehr lagunäre Schichten mit *Corbula Grandidieri*, *Astarte*, Lumachelleschichten mit Bivalven und in der Gegend von Analava mit Dinosauriern. Mehr im Südwesten, in der Gegend der Causses, sind es Kalke mit *Sonninia Trigonia costata*, *Rhynchonella obsoleta* und *concinna*. Bei Morondava wurde mit letzterer zusammen *Parkinsonia* gefunden. Das Callovien ist bei Maromandia in der Nordhälfte der Insel durch tonige Sandsteine mit *Perisphinctes indicus*, *Reineckia*, in der Gegend des Betsiboka-Flusses durch Oolithe mit *Macrocephalites macrocephalus* und *Cadoceras Herveyi* vertreten. Ersterer auch im Süden bei Morondava, wo auch *Cosmoceras calloviense* auftritt. Zum Oxford gehören vielleicht Tonschiefer bei Maromandia mit *Hecticoeras Kobelli*, *Belemnites tangaensis*, der auch im nördlichen Deutsch-Ostafrika und bei Mombasa wiederkehrt, und *Ostrea pulligera*. Im Süden, bei Morondava, wird *Perisphinctes plicatilis* zitiert. Ferner in der Betsiboka-Gegend Schichten mit *Perisphinctes* cfr. *Beyrichi*, *Neumayria* und *Ceromya excentrica*. Letztere sind nach LEMOINE Kimeridge und in diese Stufe gehören wohl auch Tonschiefer mit *Aspidoceras* und *Perisphinctes* bei Maromandia. Das Tithon ist auf Madagaskar zwar nicht nachgewiesen, seine Existenz aber wahrscheinlich durch die ununterbrochene Sedimentärverknüpfung der genannten Cephalopodenschiefer mit mariner unterer Kreide.

Keine Spur von marinem Jura findet sich in Südafrika bzw. im süd-

lichen Teil der Ostküste. Dort setzt die marine Schichtfolge überall erst mit der unteren Kreide ein. Für Südafrika existiert eine ausgezeichnete geologische Übersicht in dem Werk von HATCH und CORSTORPHINE (18), für die Kapkolonie in dem von ROGERS und DU TOIT (39). Der obere Teil des Karoo-Systems repräsentiert dort den Jura; welche Stufen, ist unsicher. Man teilt diesen oberen Teil, die Stormberg-Serie, von oben nach unten ein in die 400 Fuss mächtigen vulkanischen Drakensberg beds, darunter den 800 Fuss mächtigen Cave-Sandstein, darunter die Red beds (1600 Fuss) und zu unterst die Molteno beds mit 2000 Fuss. Die letzteren bestehen aus Sandsteinen und Schiefern, zuweilen mit Kalkkonkretionen und Pflanzen (*Thinnfeldia*, *Taeniopteris*). Von ihnen unterscheiden sich die darüber folgenden Red beds nur durch ihre Färbung; 1600 Fuss ist deren Maximum, 600 Fuss ihre durchschnittliche Mächtigkeit. Gefunden sind darin *Ceratodus*, *Estheria* und Reptilien. Letztere auch in dem darüber liegenden Cave Sandstone, der auch *Semionotus* führt. Man erinnere sich dabei an die australischen Talbragar-Schichten und an das Obergondwana-System Indiens (*Estheria*, *Ceratodus*) und hinsichtlich der Pflanzen an dieses, sowie an die beschriebenen Vorkommen auf Neuseeland. Die Reptilgattung *Notochamps* aus den Red beds und dem Cavesandstein ist am nächsten verwandt dem oberliassischen *Pelagosaurus*, worauf sich die Altersbestimmung der Stormberg beds als liassisch gründet, abgesehen von dem Parallelismus mit dem indischen Gondwanasystem. Nach der neuen Bearbeitung der Pflanzen durch SEWARD (41) allerdings gehörten die Stormberg beds noch völlig ins Rhät und erst der oberste Jura wäre wieder vertreten.

Wir kommen jetzt auf die eingangs gestellte Frage zurück, ob sich das Vorkommen und der Charakter der Sedimente rings um das alte Lemuria den Ansprüchen des HAUG'schen Gesetzes fügt, welches jeweils als Äquivalent von Regressionen in den Geosynklinalmeeren Transgressionen auf den Festlandsarealen fordert. Nach HAUG (19) sind Geosynclinalmeere relativ beständige schmale Meeresgürtel zwischen grösseren Kontinentalmassen; sie zeichnen sich infolge fortgesetzter Hebung bzw. Senkung ihres Bodens einerseits durch Anhäufung mächtiger Sedimente aus, wie sie Festlandsareale niemals tragen (z. B. Unterschied zwischen alpinen und germanischen Trias!), andererseits gewöhnlich durch spätere Emporfaltung dieser Sedimente zu Kettengebirgen. Solche Geosynklinalmeere sind in dem von uns betrachteten Gebiet der Tethys-Ozean, ferner, wie oben schon erwähnt, seine Fortsetzung über den Sunda-Archipel nach Neucaledonien und Neuseeland; westlich der alte, von Persien herunterkommende „Kanal von Mozambique“, zu dem zwar Westmadagaskar, nicht aber Ostafrika gehörte.

Wir fügen hier eine kleine Kartenskizze nach HAUG (*Traité de géologie* II, S. 1113) etwas abgeändert, bei, auf welcher die Geosynklinalmeere der Jurazeit in unserem Gebiet eingetragen sind; das Übrige ist Festlandsgebiet. Die getüpfelten Stellen bedeuten Transgressionsareal. Der Karte entsprechen die Tabellen I und II. Auf der ersteren sind die Geosynklinalregionen, auf der letzteren die Kontinentalgebiete mit den Sedimenten der Ingressionsmeere eingetragen. Wo sicher Festland war, ist in den Tabellen das Wort „Festland“ eingeschrieben; wo Ablagerungen fehlen, jedoch das Meer dennoch gewesen sein könnte, steht eine ent-

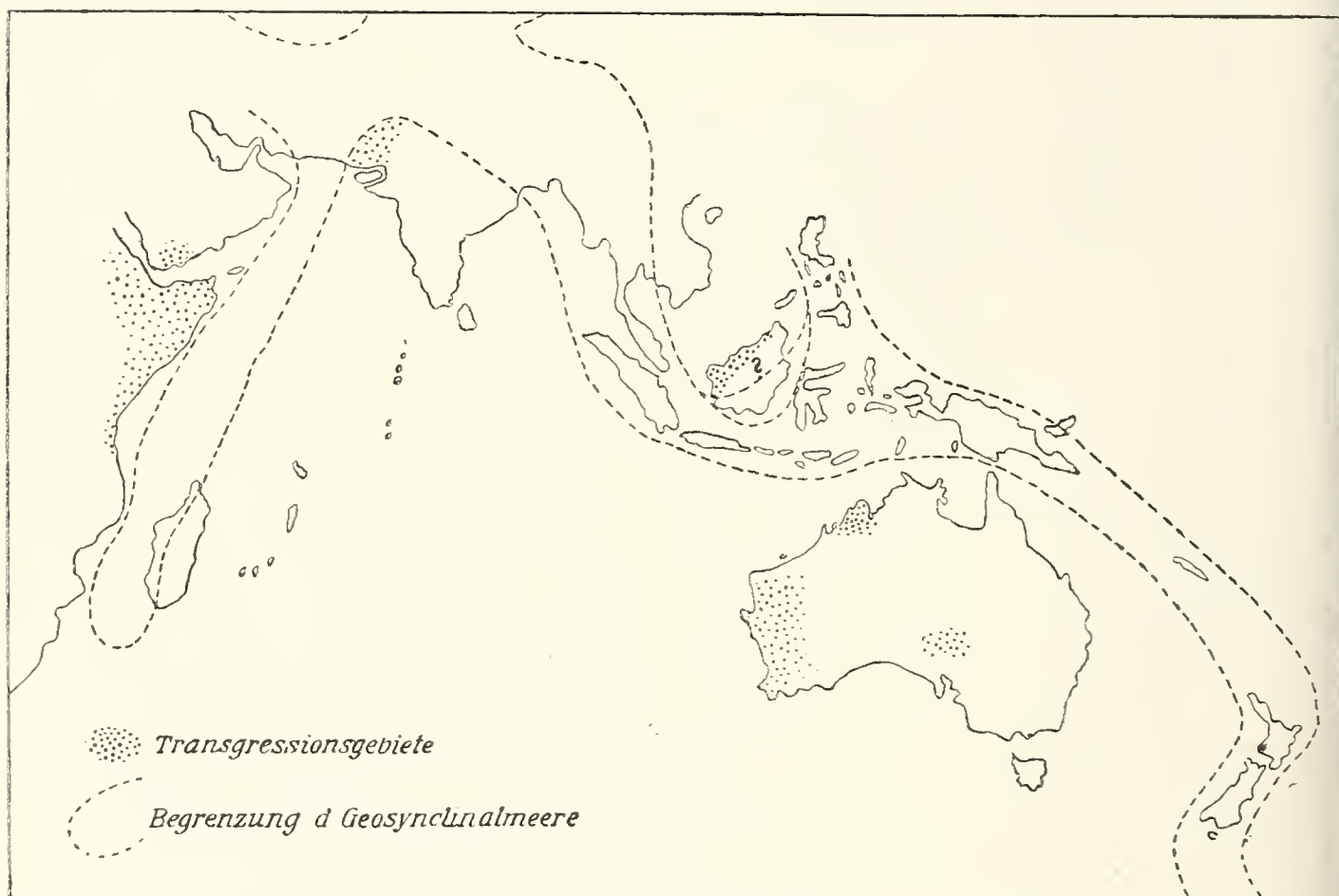
Tabelle I: Geosynkinalregionen.

Stufen	Neuseeland	Neucalcedonien	Neuguinea	Indischer Archipel mit Ausnahme v. Neuguinea und Borneo	Singapore	Himalaja, Karakorum, Spiti	Saltrange u. Balutschistan	Nord- u. Westmadagaskar
Malm	Schichten mit Tithon- bzw. Berriasfossilien	Marines Tithon u. Kreide	Grenzschiechten von Jura und Kreide	Burukalk auf Buru u. Ceram ex p. Chondriten-mergel mit Perisphincten in Port. Timor Fatjetkalk ex p. Fatjet-schiefer Lilintatone Demukalke Misol		Oberster Teil der Spiti-fazies schon Berrias	Nerineenkalke der Saltrange	Tithon? Am Betsiboka Ki-meridge mit <i>Ceromya concentrica</i> Tonschiefer m. <i>Aspidoceras</i> bei Ma-romandia Oxfordschiefer b. Morondava mit <i>Belemnites tanganyensis</i> Bei Morondava <i>Perisphinctes plicatilis</i> Gleichartige Fazies
	Makrocephalen-Bucht?	Regressionszeit <i>Rhynchonella variabilis</i>	Callovien mit Makrocephalen, in verkiesel-ten Knollen	Callovien mit Makrocephalen auf den Sula-Inseln und Rotti Tonige Litoralablagerungen der Humphries-Zone auf den Sula-Inseln und ? Obi Sowerby-Zone auf Misol	Schiefer und Sandsteine mit Landpflanzenresten und <i>Gontomya</i>	Eisenoolith d. Callovien im Zentralhimalaya Grauweißer Kalkstein mit <i>Stephanoceras</i> im Spiti Kalkmergel mit Rhynchonellen im Zentralhimalaya Seichter als Lias u. Malm	Makrocephalenschichten (Polyphemusalk) in Balutschistan Oolithe mit <i>Trigonia costata</i> d. Saltrange	Marines Callovien mit Makrocephalen im Norden und am Betsiboka Im SW. Kalke mit <i>Sonninia</i> u. <i>Trigonia costata</i> Im Norden Bathonien mit <i>Rhynchonella concinna</i> Südlicher: lagunomarine Schichten mit <i>Corbula</i> u. Dinosauriern Seichter als Lias! Verschiedenartige Fazies!
Lias	Rückzug des Meeres beginnt. Nur untergeordnetes Vorkommen mariner Faunales. Lias ziesd. Lias	Marine Sedimente mit <i>Lytoceeras cornucopiae</i>		Mariner Lias auf Rotti, Misol und ? Obi		Granweißer Kalkstein (Hierlatzfazies) mit <i>Spiriferina</i> in Spiti Im Zentralhimalaya dünne Kalke mit Lias-belemniten Liasalk mit <i>Arietites</i> bei Milan Gleichartige Fazies	Schiefrige Kalkmergel mit <i>Spiriferina</i> in Balutschistan In der Saltrange Sandsteine u. Schiefertone m. <i>Nautilus</i> u. Sauriern Liasisch-triassische Sandsteine u. Tonschiefer mit marinen Einschlüssen Gleichartige Fazies	Oberliassische Marinfrauna Sandsteine und Tonschiefer mit Pflanzenresten und Marinein-

Stufen	Australien und Tasmanien	Borneo	Östliches u. mittleres Hinterindien	Vorder-Indien u. Ceylon	Cutch und Jaisalmer	Ostafrika und Südarabien	Madagaskar ohne Westseite	Südafrika
Malm	Regressionszeit Oolithkalk, Tone und eisenschüssige Sandsteine der Champion-Bay, Glenelgdistrikt, Greenough-River und Kap Riche mit <i>Rhynchonella variabilis</i>, <i>Lima proboscidea</i>, <i>Stephanoceras</i>, <i>Dorsetensia</i>. Am Eyre See <i>Horpoceras</i>	Regressionszeit Brackwasser Sedimente mit Korallen u. <i>Corbula</i> Riffkalkfazies m. <i>Alectryonia</i> v. <i>Sarawack</i>	Regressionszeit	Ober-Gondwana-System der Halbinsel. Festland	Umia group, ähnelt sehr dem Gondwana-System, also mariner Charakter beeinträchtigt Sandstein u. Schiefer m. <i>Ammoniten</i>. (Ob Katrolgroup) Kuntkote Sandstein m. <i>A. perarmatum</i> Sandsteine, Schiefer u. Kalksteine der ob. Katrolgroup (?)	Unterkreide marin Regressionszeit Malm bis mindestens zum Kimmeridge (auch in Südarabien)	Madagaskar ohne Westseite	Südafrika
Dogger		Regressionszeit Brackwasser Sedimente mit Korallen u. <i>Corbula</i> Riffkalkfazies m. <i>Alectryonia</i> v. <i>Sarawack</i>	Regressionszeit	Ober-Gondwana-System der Halbinsel. Festland	Umia group, ähnelt sehr dem Gondwana-System, also mariner Charakter beeinträchtigt Sandstein u. Schiefer m. <i>Ammoniten</i>. (Ob Katrolgroup) Kuntkote Sandstein m. <i>A. perarmatum</i> Sandsteine, Schiefer u. Kalksteine der ob. Katrolgroup (?)	Unterkreide marin Regressionszeit Malm bis mindestens zum Kimmeridge (auch in Südarabien)	Madagaskar ohne Westseite	Südafrika
Lias	Festland Tasmanien, Viktoria, Neu-Süd-Wales, Queensland, Osthälfte des Nordens, dauernd Festland	Festland Schiefertone u. Sandsteine m. <i>Harporoceras</i>	dsgl. mit <i>Monotis substriata</i> dsgl. mit <i>Psiloceras</i>	Ober-Gondwana-System der Halbinsel. Festland	Festland	Festland	Madagaskar ohne Westseite	Südafrika

sprechende Bemerkung oder gar nichts; wo sicher Regressionen stattfanden oder die Meeresgebiete seichter wurden, ist der Ausdruck „Regressionszeit“ oder eine sonstige entsprechende Bemerkung eingefügt; die Wiederkehr des Meeres deuten die wieder eingetragenen Sedimente eo ipso an. Wo dauernd Festland war und nie Überflutungen stattfanden, steht „Festland“.

Es ist wohl kaum nötig, zu erwähnen, dass es eine falsche und unnatürliche Auffassung des HAUG'schen Gesetzes ist, wenn man erwartet, dass einer Transgression über kontinentale Gebiete eine völlige Trockenlegung in den Geosynclinalmeeren entspräche. Dies wird besonders dort nicht zutreffen, wo das Geosynklinalmeer vor der Regression sehr tief war, vorausgesetzt, dass in allen seinen Teilen die Hebung gleichartig verläuft. Auch die Kontinentalgebiete werden nicht vollständig, sondern partiell und zwar je nach ihren relativen Höhenverhältnissen überflutet. So lassen sich aus deren Überflutungsgrenze — vorausgesetzt, dass sie sich nicht ungleichmässig senkten — Rückschlüsse auf die vorherige Höhen-



verteilung ziehen, ebenso wie auf die vorherige Tiefe der Geosynklinalmeere daraus, ob sie in Regressionszeiten völlig trockengelegt wurden oder nicht; bei ihnen mag oft auch der lithologische Charakter der Sedimente noch einen Hinweis auf die Tiefenverhältnisse bzw. ihre Landferne geben.

Der Verlauf der Transgressionen und Regressionen. Aus unserer obigen, gegenüber der auf Seite 151 erwähnten LEMOINE'schen mehr ins Detail gehenden Zusammenstellung geht hervor, dass die Transgression der liassischen Festlandsteile ungefähr mit dem Dogger beginnt; bei den einen vielleicht noch in der allerersten Phase des Lias, bei den anderen erst mit dem Ende des Bajocien. Am äussersten Ostrand des lemurischen Kontinentes, im neuseeländischen Gebiet begann die Regression offenbar zuerst, vielleicht nicht so sehr durch eine dort besonders intensive oder besonders frühzeitig beginnende Hebung des Meeresbodens, sondern, wie oben schon (S. 152) auseinandergesetzt wurde, durch das in

überwältigender Menge vom pazifischen Kontinent (?) durch Ströme herbeigeschaffte Sedimentärmaterial. Dass die Regression keine absolute war, lehrt die Notiz BOEHM's über die neuseeländischen Makrocephalen im Museum zu Wellington, welche das Verbleiben des Meeres bzw. einzelner Teile desselben auch zur oberen Doggerzeit im neuseeländischen Geosynklinalgebiet erweisen. Genau zur selben Zeit, nämlich mit Beginn des Dogger oder im obersten Lias, macht sich die Regression auf Neu-Caledonien geltend. Die schiefrigen Tone und Kalkmergel, welche noch *Lytoceras aff. cornucopiae* führen, gehen immer mehr in sandige und konglomeratige Schichten über, die zwar durch das Vorkommen einer „*Rhynchonella variabilis*“ ihren marinen Charakter verraten, aber durch ihr Gestein auf ein seichteres, küstennäheres Meer hindeuten, als die unteren triassisch-liassischen Teile der Schichtenserie. Aus Neuguinea ist als tiefste Jurastufe bis jetzt erst die Humphriesi-Zone bekannt und da man nicht weiss, ob der unterste Dogger oder der Lias, was sehr wahrscheinlich, darunter entwickelt ist, lässt sich über den Charakter der Regression in dortiger Gegend noch nichts aussagen. Es liegt aber nahe, eine hochmarine Liasentwicklung vorauszusetzen, gegen welche der bis jetzt bekannte Dogger auf seichter gewordenen Wasser deuten würde. Eine völlige, d. h. zur Trockenlegung führende Regression, wie sie in der neuseeländisch-neucaledonischen Gegend teilweise eingetreten zu sein scheint, hat weder bei Neu-Guinea, noch im westlich davon gelegenen Teil des indo-australischen Archipels, noch auch in der himalajisch-indischen Tethys stattgefunden. Dagegen lässt sich ein Seichterwerden oder grössere Landnähe für die beiden letztgenannten Regionen im allgemeinen zur Doggerzeit konstatieren; man beachte zu diesem Zweck die „Litoralablagerungen“ G. BOEHM's auf den Sula-Inseln. Wenn es also in der Lemuria nördlich begrenzenden Tethys zur Regressionszeit des Dogger ebenso wenig zu einer Trockenlegung kam, wie im indo-australischen Archipel, so ist doch die bisher bekannte kalkige Liasausbildung in der himalajischen Region, wo sogar Hierlatz-Fazies vorkommt, deutlicher eine solche von freiem, tieferem Meer, als die Kalkmergel oder gar die Eisenoolithe des dortigen Dogger; darum haben wir auf unserer Tabelle I in der Rubrik „Himalaja etc.“ beim Dogger das Seichterwerden des Meeres ausdrücklich vermerkt. Die bis jetzt bekannten Vorkommen in der Saltrange und in Balutschistan und Afghanistan lassen sich für das HAUG'sche Gesetz noch nicht verwerten. Da sich aber, besonders in der Saltrange und im Hazaradistrikt die Übergänge von der Geosynklinal- zur Ingressionsfazies befinden, können wir hier klare Verhältnisse eigentlich auch nicht erwarten.

Wir verlassen die Tethys und folgen ihrem südlichen Ausläufer, dem alten „Kanal von Mozambique“, der sich mit relativer Schnelligkeit am Ende der Trias und in der ersten Hälfte der Liaszeit gebildet haben muss. Denn auf Madagaskar, dem einzigen Landstrich, wo wir die Geschichte seiner Entstehung und Tiefenschwankungen verfolgen können — der Rand Ostafrikas gehört ja nicht mehr zu dieser Geosynklinale — ist der höhere Lias die älteste Marinstufe, welche über Sandsteinen mit Kieselhölzern liegt und zwar ist der marine Lias nicht von der verwischten, halb lagunär-fluviatilen Art, wie allenfalls der auf Neuseeland, sondern birgt eine üppige Cephalopodenfauna (43). LEMOINE (27) hat die faziellen Verhältnisse der Marinablagerungen Madagaskars in einem eigenen Aufsatz behandelt; ihm entnehmen wir, was auch aus unserer Tabelle hervorgeht, dass der Lias durchweg einheitlich, zuletzt rein marin ist, während der Dogger vielfach

lagunär wird und sich dabei im Gegensatz zum Lias durch fazielle Verschiedenheiten auszeichnet. Das reichliche Vorkommen von Dinosauriern in solchen Dogger-Ablagerungen illustriert wohl am besten den Rückzug des Meeres aus der Geosynklinale des alten „Kanals von Mozambique“.

Aus dem Vorangehenden folgt die Tatsache einer Regression bzw. eines Seichterwerdens des überwiegenden Teiles der Geosynclinalmeere um Lemuria am Ende des Lias, bzw. am Beginn der Doggerzeit. Dieser Erscheinung entspricht eine gleichzeitige Ingression in angrenzende Festlandsgebiete. Wir nehmen hierzu die Tabelle II. Australien, der östliche Teil des lemurischen Kontinentes, ist im Lias durchaus Festland und zeigt demgegenüber besonders im Westen eine so gute Entwicklung des marinen Dogger, dass die Ingression sofort in die Augen springt. Auf Westborneo scheint schon mit dem obersten Lias die Ingression begonnen zu haben und hält im oberen Dogger an; soweit es aber Brackwasser-Ablagerungen sind, machen sie nicht den entschieden marinen Eindruck wie die des australischen Ingressionsmeeres. Vielleicht gilt hier dasselbe wie für die fluvio-marinen unterjurassischen Ablagerungen Neuseelands. Dass der Dogger aber auch für Westborneo eine entschiedene marine Überflutung stellenweise brachte, lehrt der Riffkalk von Sarawak mit *Alectryonia amor*. Hinterindien macht hier eine Ausnahme; ihr sollen am Schlusse ein paar Worte gewidmet werden.

Die ältesten Juraschichten bei Cutch haben Bajocien-Alter und nordwärts davon kehren Sedimente von gleichem Charakter, auch nirgends älter, wieder. Ich habe daher das Geosynclinalmeer, wie es HAUG angibt, eingeschränkt und die indische Wüste mit Cutch noch zum Festlands-Areal gezogen und dann die Ingression von Cutch aus noch eine Strecke weit nach Norden eingezeichnet. Ganz drastisch vollzieht sich das Schema „Regression im Geosynclinalmeer, Transgression im Festlandsgebiet“ am Rand des alten „Kanals von Mozambique“. Im Bajocien, zu gleicher Zeit, als auf Madagaskar das Meer sich zurückzog, dringt es in Ostafrika, am Ostrand des dem lemurischen gegenüberliegenden afrikanischen (afriko-brasilischen?) Kontinentes ein und ganz besonders im nördlichen Teil legt der weit ins Innere Afrikas bis zu den Quellen des blauen Nil verbreitete Doggerkalk auch Zeugnis von der relativen Tiefe des Ingressionsmeeres ab, welches, nach dem lithologischen Charakter der Sedimente zu urteilen, hierin das australische Dogger-Ingressionsmeer übertraf. Zur Callovienzeit muss es auch im Süden der deutschen Kolonie sich in gleicher Weise vertieft haben. Bei der Regression im Malm werden wir den Vergleich mit Australien noch einmal in anderer Beziehung aufnehmen können.

Die Regression dauerte in den Geosynklinalregionen bis etwa in den Anfang des Malm fort; dann begann wieder das umgekehrte Spiel. Wir besprechen zuerst die Geosynklinalregionen: Auf Neuseeland und Neucaledonien, wo der Rückzug ein vollständigerer war, dauert auch das Wiederanschwellen des Meeres länger, wir treffen erst wieder den obersten Malm; aber da dann schon eine echt marine Fauna dort vorhanden ist, muss die Rückkehr des Meeres früher begonnen haben. Da auf Neu-Guinea Malm bis zur Grenze gegen die Kreide bis jetzt unbekannt, aber Dogger entwickelt ist, so lässt sich schwer sagen, ob das erstere auf eine völlige Regression deutet oder ob man noch Malmsedimente von Neu-Guinea in Zukunft wird erwarten dürfen. Dass im indo-australischen Archipel mit dem Malm wieder eine Vertiefung ein-

gesetzt hat, lehrt ein kurzer vergleichender Blick auf die betr. Stelle der Tabelle. Im Malm lagern sich nämlich wieder ausgesprochene Kalke ab und der Burukalk mit seinen Hornsteinen (Radiolarien) und seiner Aptychen-Fazies ist gewiss keine Flachseebildung mehr, wie es die Sedimente des Dogger gewesen sind. Ganz dasselbe ist im Himalajagebiet der Fall. Wenn auch der Charakter der Spiti-Schiefer erst durch die Bearbeitung UHLIG's sichergestellt werden wird, so entstammen sie doch zweifellos einem tieferen und freieren Meer, als etwa die Eisenoolithe und Kalkmergel des Dogger. Während wir uns oben den Unterschied zwischen den Ablagerungen des Lias und Dogger in der Saltrange im Sinne der HAUG'schen Theorie nicht klar machen konnten, zeigt uns jetzt der Unterschied zwischen den Nerineenkalken des Malm und den mitteljurassischen Oolithen mit *Trigonia costata* deutlich die neuerliche Tiefenzunahme des Geosynklinalmeeres in der Saltrange an. Auch im südlichen Arm bei Madagaskar hat sich das Meer zur Oberjurazeit wieder vertieft. Das geht aus der Gleichartigkeit der faziellen Verhältnisse des Malm hervor. „L'uniformité des faciès du Jurassique supérieur contraste avec les importantes variations observées dans le Jurassique inférieur; elle rappelle un peu l'uniformité de faciès qui caractérisait le Lias“ schreibt LEMOINE (27).

Wie verhalten sich nun im Malm die mit Anfang der Doggerzeit auf den Kontinentalarealen eingedrungenen Ingressionsmeere? Schon mit Beginn des oberen Jura ist die Überflutung Australiens gewichen und auch auf Borneo ist keine Spur von Malm bisher entdeckt worden. Während im Ingressionsmeer von Cutch noch im oberen Dogger Kalkablagerungen vor sich gehen, besteht die zum Malm gehörige obere Katrolgruppe bereits in der Hauptsache aus Sandsteinen; und vollends die den oberen Malm repräsentierende Umia-group zeichnet sich durch ihre Anklänge an das terrestrische „Gondwana-System“, also durch eine ganz entschiedene Regressionerscheinung aus. Es besteht somit ein gewisses zeitliches Zurückbleiben der Regression, ein längeres Verweilen des Meeres gegenüber dem australischen Gebiet, und ähnlich verhält es sich auch an der ostafrikanischen Küste. Oben beim Dogger sahen wir ebenfalls, dass das ostafrikanische Ingressionsmeer tiefer gewesen sein muss (Kalkfazies) als das australische mit seinen mehr tonigsandigen Schichten. Gleichwohl ist mir kein Punkt bekannt, wo das Kimeridge noch mit Sicherheit vertreten wäre; denn alle bisherigen Nachrichten und Fossilangaben, von denen eine von mir selbst herrührt, beruhen aber meines Erachtens nicht auf absolut sicherer Basis (12), und mit dem Tithon verhält es sich ebenso. Bemerkenswert ist aber, dass der untere Malm bis ins Sequanien hinein noch in Form von Kalk und Kalkmergel ausgebildet ist, während er bei Cutch sandig ist, auf Borneo und Australien aber fehlt. Das ostafrikanische Ingressionsmeer war also offenbar das tiefste und hatte die grösste Küstenentfernung aufzuweisen. Südarabien bei Shugra gehört zu diesem Becken und zeigt im Sequanien noch dieselben Verhältnisse. Aus tiergeographischen Gründen, welche genauer in meiner Arbeit über den ostafrikanischen Jura (11) dargelegt sind, muss man vielleicht eine marine Verbindung zur unteren Malmzeit über Arabien nach dem Mittelmeer fordern. Dieser Annahme ist auf unserer Kartenskizze dadurch Rechnung getragen, dass die Ingression bei Shugra in Südarabien weiter nordwärts angegeben wurde, als dies durch Fossilfunde bisher erhärtet ist.

Wenn man bei einem derartigen Überblick, wie wir ihn soeben versucht

haben, zurzeit auch noch etwas summarisch verfahren muss, so kann man doch behaupten, dass das, was bisher an Jura-Vorkommen bekannt geworden ist, sich sehr wohl mit den Anforderungen des HAUG'schen Gesetzes verträgt und dass man daher von zukünftigen Untersuchungen und Funden in jenen Gegenden nur neue Bestätigungen desselben erwarten kann. Wir haben also, um es kurz zusammenzufassen, im Lias auf den Kontinentalsockeln Land, mit Beginn des Dogger Ingressionen, die im Malm wieder zurückgehen. Je nach den Tiefenverhältnissen sind die gleichzeitigen Regressionen in den einzelnen Teilen des Lemuria umspannenden Geosynklinalmeeres stärker oder schwächer, früher oder später bemerkbar. Nur ein Vorkommen will sich dieser Gesetzmässigkeit nicht fügen: das Juravorkommen in A n n a m (Hinterindien) (9). Obwohl dieses Gebiet nicht in die Geosynklinal-, sondern in die Festlandszone fällt, haben wir hier im Lias und im untersten Dogger Meeresbedeckung, dann aber fehlen Sedimente überhaupt, statt dass es, wie die Regel verlangen würde, umgekehrt wäre. Vielleicht wird einmal noch mariner Dogger dort gefunden und zwar müsste dies reine Kalkfazies sein, weil man im voraus eine weitere Vertiefung erwarten muss; oder wir haben hier überhaupt etwas andere Verhältnisse, weil Annam in der Jurazeit nicht zum lemurischen, sondern zu dem grossen sino-sibirischen Kontinent gehörte.

Die Besprechung des Faunencharakters in den Geosynklinal- und Ingressionsmeeren unseres Gebietes behalten wir uns für ein späteres, diesen Gegenstand im Zusammenhang behandelndes Referat vor. Dort wird auch die Frage der Reliktenfauna der ostafrikanischen Seen zu behandeln sein.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Geologische Rundschau - Zeitschrift für allgemeine Geologie](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Dacque [Dacqué] Edgar

Artikel/Article: [Der Jura im Umkreis des lemurischen Kontinentes 1148-1168](#)