

Falle vollkommen hohnspricht, wie dies schon beim Vergleich der Auszüge aus meiner und Prof. Kušta's Arbeiten selbst in der Monographie des Dr. Jahn zum Vorschein kommt.

**Dr. Edm. von Mojsisovics.** Die Cephalopodenfaunen der oberen Trias des Himalaya, nebst Bemerkungen über die Meere der Triasperiode.

Unter dem Titel „Beiträge zur Kenntniss der obertriadischen Cephalopodenfaunen des Himalaya“, veröffentlichte ich soeben in dem LXIII. Bande der Denkschr. der kaiserl. Akad. der Wissensch. eine von 22 Tafeln begleitete Abhandlung (pag. 1–129), in welcher das gesammte bis heute zu Stande gebrachte Material des Geological Survey of India an obertriadischen Cephalopoden des Himalaya verarbeitet wurde. Der weitaus grösste und beste Theil dieses Materiales wurde auf der von der kais. Akademie der Wissenschaften und dem Geological Survey of India gemeinsam zum Zwecke der Aufsammlung von Fossilien veranstalteten Expedition des Jahres 1892 durch die Herren Dr. C. Diener, C. L. Griesbach und C. S. Middlemiss zu Stande gebracht. Ein ausführlicher Bericht Dr. Diener's schildert in eingehender Weise die tektonischen und stratigraphischen Verhältnisse des von dieser Expedition untersuchten Gebietes des centralen Himalaya von Johar, Hundes und Painkhanda.

Auf Grund der von Diener gelieferten Daten gruppiren sich die aus der oberen Trias des Himalaya in der oben angeführten Arbeit beschriebenen und abgebildeten Cephalopoden in vier Faunen, denen sich die von Griesbach gesammelte, aber nicht horizontirte Fauna der Tropitenkalke von Kalapani als fünfte anreihet.

### I. Karnische Stufe.

1. Die älteste, unmittelbar über der anisischen Stufe folgende Fauna, welche aus dem Crinoidenkalke von Rimkin Paiar und dem schwarzen Kalke des Ralphu-Gletschers und von Tera Gadh stammt, umfasst die folgenden Formen:

1. *Isculites cf. Heimi.*
2. *Eutomoceras n. f. cf. E. Plinii.*
3. *Arpadites Stracheyi n. f.*
4. „ *rimkinensis n. f.*
5. „ *lissarensis n. f.*
6. *Thisbitis (?) Melegri n. f.*
7. *Protrachyceras ralphuanum n. f.*
8. *Protrachyceras n. f. ind.*
9. *Trachyceras tibeticum n. f.*
10. „ *f. ind. (Gruppe der Duplica).*
11. *Joannites cf. cymbiformis.*
12. *Ptychites posthumus n. f.*
13. *Placites f. ind.*
14. *Hungarites nitiensis n. f.*
15. *Arcestes subbicornis n. f.*

Die eingehende Discussion des palaeontologischen Charakters dieser Fauna führte zu dem Ergebnisse, dass dieselbe als der julischen Unterstufe homotax zu betrachten ist. Für die nahen Beziehungen zur julischen Fauna der Mediterranprovinz spricht insbesondere das Auftreten von *Joannites cf. cymbiformis* und *Trachyceras tibeticum*, einer dem *Trachyceras Austriacum* sehr nahe stehenden, vielleicht nur als geographische Varietät dieser Art zu betrachtenden Form.

2. Die über dem Crinoidenkalke von Rimkin Paiar lagernden Daonellen-Schichten haben die folgende kleine Fauna geliefert:

1. *Jovites ind. ex aff. J. daci.*
2. *Eutomoceras n. f. cf. E. Plinii.*
3. *Anatomites bambanagensis n. f.*
4. " *Eugenii n. f.*
5. " *Caroli n. f.*
6. *Griesbachites Medleyanus.*
7. " *Hanni n. f.*
8. *Juvavites f. ind.*
9. *Sagenites n. f. ind.*
10. *Styrites f. ind.*
11. " *f. ind.*
12. *Tibetites f. ind.*
13. *Proarcestes n. f. ind.*
14. *Cladiscites (Hypocladiscites) subaratus n. f.*
15. *Paracladiscites indicus n. f.*
16. " *n. f. ind.*
17. *Megaphyllites ind.*
18. *Placites ind. ex aff. Pl. peraucti.*
19. " *Oldhami n. f.*
20. *Mojsvárites eugyrus.*
21. " *(Phylloceras) Ebneri n. f.*
22. *Pleuromutilus tibeticus n. f.*
23. " *ind.*
24. *Nautilus n. f. ind.*
25. *Clydonautilus n. f. ind.*
26. *Orthoceras f. ind.*

Auch diese Fauna trägt sowohl durch die Gattungen, welche sie enthält, als auch durch die Beziehungen zu europäischen Arten den Stempel julischen Alters an sich. Insbesondere bieten die Anatomiten, Griesbachiten, Styriten, Cladisciten und Paracladisciten bedeutende Anklänge an die Fauna der Schichten mit *Lobites ellipticus* des Feuerkogels auf dem Röthelstein bei Aussee.

Bekanntlich lassen sich in den julischen Hallstätter Kalken gewisse Unterabtheilungen erkennen (Sch. mit *Trachyceras Austriacum*, Sch. mit *Lobites ellipticus* und Sch. mit *Trachyceras Aonoides*), welchen ich aber bisher wegen ihres nahen faunistischen Zusammenhanges keine chronologische Bedeutung beigemessen habe. Die Fauna der Daonellen-Schichten zeigt nun in voller Reinheit den Charakter der

Zusammensetzung der Fauna der Schichte mit *Lobites ellipticus*, während der Crinoidenkalk mit *Trachyceras tibeticum* sowohl durch seine tiefere stratigraphische Position, als auch wegen der Beimengung älterer Typen, ein etwas höheres Alter zu besitzen scheint und als eine der Schichte mit *Trachyceras Austriacum* homotaxe tiefere Abtheilung der julischen Stufe betrachtet werden kann.

3. An dritter Stelle ist die Fauna der Tropitenkalke von Kalapani zu besprechen, welche leider in dem von Diener und Griesbach näher untersuchten Profilen nicht wieder gefunden werden konnte. Diese Fauna besteht aus den folgenden Formen:

1. *Jovites* n. f. ex aff. *J. bosnensis*.
2. " cf. *dacus*.
3. *Tropites kalapanicus* n. f.
4. " n. f. cf. *T. acutangulus*.
5. " n. f. ind.
6. " ind. cf. *T. fusobullatus*.
7. " ind. cf. *T. discobullatus*.
8. *Eutomoceras* ind. cf. *E. sandlingense*.
9. *Sagenites* ind. cf. *S. inermis*.
10. *Trachyceras* n. f. ind.

Ich halte die Tropitenkalke von Kalapani für ein genau homotaxes Aequivalent der tuvalischen Tropitenkalke der Mediterranprovinz. Es ist in beiden Fällen nicht nur die gleiche Association der Gattungen vorhanden, sondern es bestehen auch nahe spezifische Beziehungen, welche vielleicht bei besserer Erhaltung zur Identification einiger Formen mit europäischen Arten geführt haben würden.

Das einzige fremdartige Faunenelement bildet im Tropitenkalke von Kalapani die Gattung *Trachyceras*, welche in der mediterranen Provinz in diesem hohen Niveau nicht mehr erscheint. Nach den Angaben von J. Perrin Smith finden sich indessen in den wohl gleichfalls tuvalischen Tropitenkalken Californien's ebenfalls Trachyceraten. Es scheint daher, als ob die Gattung *Trachyceras*, welche in Europa in den julischen Sedimenten zum letztenmale erscheint, sich zur tuvalischen Zeit nach dem Osten der Thetys und in das pacifische Becken zurückgezogen hätte.

## II. Juvavische Stufe.

1. Ueber den Daonellen-Schichten folgt im Bambanag-Profil ein Complex von knolligen und schiefrigen Kalken, welcher in dem Berichte Diener's die Bezeichnung „Hauerites beds“ trägt und die nachstehenden Formen geliefert hat:

1. *Parajuavites* n. f. ind. (aff. *P. Jacquini*).
2. *Parajuavites* n. f. ind.
3. *Juvavites* ind.
4. *Sagenites* n. f. ind.
5. *Hauerites* (?) n. f. ind.
6. *Arcestes* n. f. ind.

7. *Pinacoceras ind.* (Gruppe des *P. Imperator*).
8. *Clydonautilus Griesbachi n. f.*

Trotz der grossen Mangelhaftigkeit des Materials, tritt selbst in diesen wenigen Resten der juvavische Typus der Fauna sofort und zweifellos hervor. Es sind insbesondere die Parajuaviten, welche in dem nächstfolgenden Schichtengliede eine grosse Rolle spielen und hier durch zwei abweichende Arten vertreten sind, dann der dem lacischen *Arcestes syngonus* vergleichbare Arcest, das *Pinacoceras*, welches ausserordentlich an *P. Imperator* erinnert, und der Hauerit, welche der Fauna das juvavische Gepräge aufdrücken.

Für eine schärfere Altersbestimmung sind die faunistischen Anhaltspunkte indessen nicht ausreichend.

2. Weit aus die reichhaltigste unter den untersuchten obertriadischen Cephalopodenfaunen des Himalaya ist die Fauna des Haloritenkalkes, welche in ihrer überwiegenden Mehrheit aus dem Bambanag-Profil herrührt:

1. *Halorites procyon n. f.*
2.           *Sapphonis n. f.*
3.           *Charaxi n. f.*
4.           *Phaonis n. f.*
5.           "   *Alcaci n. f.*
6. *Parajuavites Blanfordi n. f.*
7.           *laukanus n. f.*
8.           *Sternbergi n. f.*
9.           *Feistmanteli.*
10.          *Jacquini n. f.*
11.          *Tyndalli n. f.*
12.          "   *Renardi n. f.*
13.          "   *Ludolphi n. f.*
14.          "   *minor n. f.*
15.          "   *Brintoni n. f.*
16.          "   *buddhaicus n. f.*
17.          "   *Stoliczkai n. f.*
18.          "   *n. f. ind.*
19. *Thetidites Guidonis n. f.*
20.          "   *Huxleyi n. f.*
21. *Gümbelites jandianus n. f.*
22. *Anatibetites Kelvini n. f.*
23.          "   *n. f. incl.*
24. *Tibetites Ryalli n. f.*
25.          "   *Murchisoni n. f.*
26.          "   *Perrin Smithi n. f.*
27. *Paratibetites Bertrandi n. f.*
28.          "   *Geikiei n. f.*
29.          "   *Adolphi n. f.*
30.          "   *angustosellatus n. f.*
31.          "   *Tornquisti n. f.*
32. *Helictites Atalanta n. f.*

33. *Dittmarites Hindei* n. f.
34. *Dionites* ind. cf. *Asbolus*.
35. *Steinmannites Desiderii* n. f.
36.                   *clionitoides* n. f.
37.                   "       *Noetlingi* n. f.
38.                   "       *undulatostriatum* n. f.
39.                   "       *Lubbocki* n. f.
40. *Clionites Woodwardi* n. f.
41.                   "       *Salteri* n. f.
42.                   "       *aberrans* n. f.
43.                   "       *spinosus* n. f.
44.                   "       *Hughesi* n. f.
45.                   "       n. f. ind.
46. *Sirenites Richteri* n. f.
47.                   "       *elegans* n. f.
48.                   "       n. f. ind.
49. *Sandlingites Nicolai* n. f.
50.                   "       *Archibaldi* n. f.
51. *Arcestes Leonardii* n. f.
52. *Pinacoceras parma*.
53. *Bambanagites Schlagintweiti* n. f.
54.                   "       *Dieneri* n. f.
55. *Placites Sakuntala* n. f.
56. *Nautilus Bambanagensis* n. f.
57.                   "       n. f. ex aff. *N. mesodici*.
58. *Clydonautilus biangularis* n. f.
59. *Orthoceras* f. ind.
60. *Atractites* f. ind.

Wie in der oben citirten Abhandlung näher ausgeführt worden ist, besitzt die Fauna des Haloritenkalks Beziehungen sowohl zur lacischen als auch zur alaunischen Fauna.

Die specifischen Anklänge an alaunische Arten sind jedoch — wenn von *Pinacoceras parma* abgesehen wird, welche Art sowohl lacisch als auch alaunisch bekannt ist, — in der Fauna des Haloritenkalks ziemlich spärlich und beschränken sich auf *Sirenites elegans* und *Clydonautilus biangularis*, während eine grössere Anzahl von Beziehungen und Analogien zu Gunsten des lacischen Alters sprechen.

Hier ist in erster Linie der kürzlich gemachte Fund eines undulatostriaten Steinmanniten im lacischen Hallstätter Kalk zu nennen. Auch das auf die lacische Stufe beschränkte Auftreten der Gattung *Parajuvavites* ist vom Belange, ebenso die Beschränkung der Gattung *Metasibirites* auf die lacischen Bildungen. Ferner ist zu verweisen auf die nahen specifischen Anklänge von *Helictites Atalanta*, *Dionites* cf. *Asbolus*, *Sirenites Richteri* und *Arcestes Leonardii* an lacische Arten der Mediterranprovinz, sowie auf die nahen Beziehungen der Clioniten zu einer lacischen Form des Hallstätter Kalkes und der Sandlingiten zum lacischen *Sandlingites Reyeri*.

Die Beziehungen zur lacischen Stufe sind, wie man sieht, mannigfaltiger Art. Es ist aber noch eine weitere Erwägung massgebend für

die Schlussfolgerung, dass der Haloritenkalk der lacischen Stufe zuzurechnen ist. Es fehlen ihm alle die Elemente, welche auf die alauische Stufe beschränkt, für diese also charakteristisch sind.

Aus der Feststellung des lacischen Alters für den Haloritenkalk ergibt sich auch die Folgerung, dass der oben besprochene, den Haloritenkalk unterlagernde Schichtcomplex mit *Clydonautilus Griesbachi* (Hauerites beds) als eine tiefere Abtheilung der lacischen Stufe zu betrachten ist. Sowie sich in der Mediterranprovinz zwei naheverbundene lacische Faunen unterscheiden lassen (Zone des *Sagenites Giebeli* und Zone des *Cladiscites ruber*), so würden auch in der indischen Provinz zwei lacische Faunen anzunehmen sein, die noch unvollständig und mangelhaft bekannte tiefere Zone des *Clydonautilus Griesbachi* und die jüngere Zone des *Steinmannites undulatostratus*.

3. Mit dem Haloritenkalk schliessen die cephalopodenführenden Schichten in den bis jetzt näher bekannten Theilen des Himalaya ab. Nur aus den von Dr. Diener sogenannten „Sagenites beds“, welche durch die 100–120 Meter mächtigen Kalke und Dolomite mit *Spiriferina Griesbachi* Bitt. vom Haloritenkalk getrennt sind, liegt ein unzureichendes Fragment eines Sageniten aus der Verwandtschaft des *Sagenites quinquepunctatus* vor. Derartige Formen reichen in der Mediterranprovinz bis in die sevatische Stufe.

Dürfte man in den Schichten mit *Spiriferina Griesbachi* eine der alauischen Stufe homotaxe Bildung sehen, so könnten die 30 bis 40 Meter starken Bivalvenschichten mit *Sagenites* bereits sevatischen Alters sein. In diesem Falle könnte man die als Dachsteinkalk bezeichneten Kalke und Dolomite im Hangenden der „Sagenites beds“ immerhin wenigstens theilweise als Vertretung der rhätischen Stufe betrachten.

### Die indische Triasprovinz.

Es bedarf wohl keiner weiteren Erörterung, dass die obertriasischen Faunen des Himalaya einen ganz bestimmten provinciellen Charakter an sich tragen, welcher sie von den homotaxen Faunen der Mediterranprovinz unterscheidet. Gleichwohl kann an der einstigen Existenz einer offenen ungehinderten Meeresverbindung zwischen den beiden Gebieten nicht gezweifelt werden. Die Mediterranprovinz ist der westlichste Ausläufer der von Ed. Suess sogenannten Thetys, des grossen Meeres, welches die Stelle der heutigen asiatischen Hochgebirge einnehmend sich aus dem mediterranen Golfe in westöstlicher Richtung bis zu dem grossen pacifischen Weltmeere erstreckte. Würde uns die continuirliche Verbindung zwischen dem mediterranen Golfe und dem indischen Antheile der Thetys sammt ihrem faunistischen Inhalte bekannt sein, so würde wahrscheinlich der Gegensatz zwischen den mediterranen und den indischen Faunen ein minder grosser sein und würde die Fauna des zum grössten Theile noch unbekanntem Mittelstückes einen allmählichen Uebergang zwischen den weit auseinander liegenden westlichen und östlichen Gebietstheilen der Thetys zeigen, welche wir heute als mediterrane und als indische Triasprovinz bezeichnen.

Zu den auffallendsten Eigenthümlichkeiten der obertriadischen Cephalopodenfaunen der indischen Provinz gehört das Ueberwiegen der *Trachyostraca* bei gleichzeitigem Zurücktreten der *Leiostraca*. Es soll hier nur auf die bemerkenswerthe Seltenheit und die geringe Artenzahl der Arcestiden und auf das nur ganz vereinzelte Auftreten der Gattung *Megaphyllites* hingewiesen werden. In der mediterranen Triasprovinz spielen bekanntlich die Arcestiden und in gewissen Ablagerungen auch die Cladiscitiden und *Megaphyllites* eine grosse Rolle, aber ihr Auftreten ist, wie ich schon vor Jahren betont habe <sup>1)</sup>, vorzugsweise an thonarme Kalkformationen gebunden, während auch in der Mediterranprovinz thonreichere Sedimente, wie z. B. die Wengener- und Cassianer Schichten, ein Vorherrschen der *Trachyostraca* zeigen. Es könnte deshalb vermuthet werden, dass das Zurücktreten der *Leiostraca* in den obertriadischen Sedimenten des Himalaya mit dem Thongehalte derselben zusammenhängen könnte. Bis zu einem gewissen Grade mag dies, insbesondere bei den Daonellen-Schichten allerdings der Fall sein, doch scheint es, als ob die Beschaffenheit der Facies allein nicht ausreichen würde, um die Seltenheit des Vorkommens der *Leiostraca* in der oberen Trias des Himalaya zu erklären. Es ist insbesondere auffallend, dass trotz der spärlichen Zahl von Cephalopoden aus dem Crinoidenkalk mit *Trachyceras tibeticum* unter denselben verhältnissmässig die Gattung *Joannites* ziemlich häufig erscheint. Der Haloritenkalk mit *Steinmannites undulatostriatus* dürfte in Bezug auf den Thongehalt nicht wesentlich von dem Crinoidenkalk mit *Trachyceras tibeticum* verschieden sein und trotzdem gehören leiostrake Ammoneen in demselben zu den grössten Seltenheiten. Es scheint daher, dass wir diese Erscheinung nicht aus den faciiellen Eigenthümlichkeiten, sondern aus den Verhältnissen der geographischen Verbreitung zu erklären haben.

Es ist bemerkenswerth, dass die Cladiscitiden, *Megaphyllites* und *Phylloceras* im Himalaya bisher bloss in Schichten karnischen Alters gefunden wurden und den juvavischen Sedimenten zu fehlen scheinen. Die Arcestiden-Gattung *Stenarcestes* ist bisher im Himalaya nicht nachgewiesen worden, sie erscheint aber in Gesellschaft eines *Phylloceras* aus der Verwandtschaft des *Ph. neojurensis* in der Trias von Neucaledonien, woraus geschlossen werden kann; dass sie auch der Thetys nicht fremd gewesen sein dürfte. Eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit der indischen Provinz bildet das Aufsteigen der Gattungen *Ptychites* und *Hungarites* in die julische Fauna.

Was die *Trachyostraca* betrifft, so muss vor allem des bedeutenden numerischen Uebergewichtes der Dinaritiden und der Haloritiden gedacht werden. Die Tropitiden sind auf die karnische Stufe beschränkt und, wie es scheint, nicht sehr zahlreich. Die Tirolitiden gehören zu den unvermittelt auftretenden Typen und sind daher selten.

Die Dinaritiden zählen, wie schon vor längerer Zeit gezeigt worden ist <sup>2)</sup>, zu den bezeichnendsten Typen der arktisch-pacifischen und der indischen Triasprovinz. Sie bilden daselbst mit Ausschluss der

<sup>1)</sup> Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, S. 152, 312, 315.

<sup>2)</sup> Arktische Triasfaunen. Mém. de l'Acad. des sciences de St. Pétersbourg. T. XXXIII, Nr. 6, pag. 143.

vollständig fehlenden Tirolitiden die einzigen Repräsentanten der *Ceratitoides*. Die neuen grossen Monographien Diener's und Waagen's über die Cephalopoden der skythischen und dinarischen Serie haben die Giltigkeit dieser Feststellung für die indische Provinz vollends bestätigt. Die Tirolitiden sind nach den bisherigen Erfahrungen als specifisch mediterrane Typen zu betrachten, welche sich zur skythischen Zeit in der mediterranen Provinz von *Dinarites* abgezweigt und sich innerhalb dieser Provinz selbstständig weiter entwickelt haben.

Zur karnischen Zeit erscheinen nun plötzlich ganz unvermittelt (norische Bildungen sind im Himalaya noch nicht nachgewiesen) einige seltene Repräsentanten der in die genetische Reihe der Tirolitiden gehörigen Trachycerateen in den indischen Gewässern, und auch zur lacischen Zeit überraschen uns einige seltene Typen der gleichen Familie (Sireniten und Sandlingiten). Deutet schon dieses unvermittelte Auftreten eines vordem in den indischen Meeren unbekanntes Stammes auf eine Einwanderung aus entlegenen Meeren, so wirft die Thatsache, dass gerade diese seltenen Fremdlinge fast ausnahmslos nahe specifische Beziehungen zu mediterranen Arten erkennen lassen, ein helles Licht auf ihre Provenienz. Es kann kaum daran gezweifelt werden, dass die Trachycerateen der karnischen und juvavischen Stufe Indiens als Einwanderer aus der Mediterranprovinz zu betrachten sind.

Als der indischen Provinz eigenthümliche Gattungen, welche in der Mediterranprovinz nur als grosse Seltenheiten oder gar nicht auftreten, sind zu nennen: *Parajuavites*, *Griesbachites*, *Gümbelites*, *Tibetites*, *Thetidites* und *Bambanagites*. Dagegen fehlen der indischen Provinz die *Orthopleuriteen*, die Celtitiden, ferner die Gattung *Margarites* und die Gruppe der *Halorites catenati*, welche insgesamt zu den charakteristischen Typen der Mediterranprovinz gezählt werden können.

### Die Meere der Triasperiode.

I. Die Thetys. Wir haben in der vorliegenden Arbeit einen zusammenhängenden Abschnitt aus der Geschichte der Cephalopodenfaunen der indischen Provinz kennen gelernt. Ein vollständiges lückenloses Bild der Aufeinanderfolge der Cephalopodenfaunen dieser Provinz können wir aber noch nicht construiren. Es fehlen uns noch die älteren Glieder der tirolischen Serie unterhalb der julischen Fauna und die jüngeren Glieder der bajuvarischen Serie oberhalb der lacischen Fauna. Es bleibt der späteren Forschung überlassen, zu entscheiden, ob die fehlenden Glieder in der indischen Provinz überhaupt noch in der Cephalopodenfacies nachgewiesen werden können, worüber heute bei unserer noch so primitiven Kenntniss der asiatischen Hochgebirge nicht einmal eine Vermuthung gewagt werden darf. Immerhin war es aber von grossem Interesse, einen grösseren Abschnitt aus der Mitte der oberen Trias und die merkwürdige Uebereinstimmung in der Reihenfolge des Erscheinens der verschiedenen Gattungen und Typen zwischen der mediterranen und der indischen Provinz kennen gelernt zu haben<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Vergl. Cephalopoden der Hallstätter Kalke. II. Bd., S. 827.

Die indische Triasprovinz bildet einen integrierenden Bestandtheil der Thetys, als deren westlichste Bucht bekanntlich die mediterrane Triasprovinz zu betrachten ist. Die am besten bekannten Regionen der Thetys sind nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse:

1. die Mediterranprovinz,
2. die germanische Flachsee und
3. die indische Provinz.

Die germanische Flachsee bildet eine Dependenz der Mediterranprovinz und kann als ein grosses Aestuarium aufgefasst werden, welches dem ausgedehnten, heute im atlantischen Ocean versunkenen Continente vorgelagert war. Diese triadische „Atlantis“ existirte wahrscheinlich bereits am Schlusse des palaeozoischen Zeitalters<sup>1)</sup>. Sie reichte im Westen vermuthlich bis zum heutigen Nordamerika<sup>2)</sup>, welches bekanntlich auf seiner Osthälfte ausgedehnte triadische Binnensedimente vom Charakter des germanischen Buntsandsteines und Keupers besitzt, während pelagische Sedimente der Trias blos auf dem pacifischen Abhange dieses Continentes anzutreffen sind. Auf diese werden wir später bei Besprechung des grossen arktisch-pacifischen Oceans der Triasperiode zurückkommen.

Das Verhältniss des germanischen Aestuarius zur mediterranen Triasprovinz wurde in eingehender Weise bereits in früheren Publicationen besprochen, auf welche, um Wiederholungen zu vermeiden, verwiesen werden kann<sup>3)</sup>.

Nur eines wichtigen, in neuester Zeit gemachten Fundes muss hier gedacht werden, welcher über das Verhältniss des germanischen Muschelkalkes zu den mediterranen Sedimenten einen neuen Aufschluss gewährt. Es ist dies die Entdeckung eines *Ceratites nodosus* in den Buchensteiner Kalken der Gegend von Recoaro durch Dr. Alois Tornquist<sup>4)</sup>. Die Buchensteiner Kalke bilden das tiefste Glied der tirolischen Serie. Ihre Gleichstellung im Alter mit den Nodosusbänken des germanischen Muschelkalkes beweist, dass die in den Alpen so scharf ausgesprochene Grenze zwischen der dinarischen und tirolischen Serie mitten in den Hauptmuschelkalk hineinfällt. Während nämlich, wie Tornquist gezeigt hat, die Trochitenkalke mit der zur anisischen Stufe gehörigen Zone des *Ceratites trinodosus* zu pa-

<sup>1)</sup> Suess, Antlitz der Erde. II. Bd., S. 317.

<sup>2)</sup> Einen sicheren Anhaltspunkt für die Annahme eines solchen Continentes bieten auch die Pflanzreste dar, welche in den Kohlenfeldern des östlichen Virginians gefunden und von Stur mit den Pflanzen des Lunzer Sandsteines (julische Stufe) identificirt wurden. Vergl. Stur, die Lunzer-(Lettenkoblen-)Flora in den „older Mesozoic beds of the coalfield of Eastern Virginia“ Verhandl. geol. R.-A. 1888, S. 203.

<sup>3)</sup> Dolomitriffe von Südtirol und Venetien, S. 39—41, ferner E. v. Mojsisovics, W. Waagen und C. Diener, Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Triassystems. Sitz.-Ber. d. kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Cl., Bd. CIV, Abth. I, S. 1273.

<sup>4)</sup> Nachrichten der k. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Math.-naturw. Classe, 1896. 1. Heft, S. 5 fg.

rallelisiren sind, fallen die Nodosuskalke bereits dem unteren Theile der fassanischen Unterstufe <sup>1)</sup> zu.

Aus der weiten Strecke zwischen der Mediterranprovinz und der indischen Provinz sind bis heute nur von wenigen Stellen horizontirbare Triasfossilien bekannt geworden. Zunächst sind zwei Punkte in Kleinasien zu nennen, von welchen der eine der juvavischen Stufe, der andere der dinarischen Serie zuzurechnen ist. Die juvavischen Funde, welche vielleicht als sevatisch sich darstellen werden, stammen

---

<sup>1)</sup> Die Entdeckung Tornquist's regt zur Discussion über die obere Grenze des germanischen Muschelkalks an. Bekanntlich wird die Lettenkohle von sehr namhaften deutschen Triasforschern noch zum oberen Muschelkalk gezählt und erst vor kurzer Zeit hat Benecke in seiner bekannten Abhandlung „über die Gliederung der oberen alpinen Trias und über alpinen und ausseralpinen Muschelkalk“ (Ber. d. naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg in B., Bd. IX., S. 221) sich gleichfalls zu der Ansicht bekannt, dass die Lettenkohle wegen ihrer Fauna noch an den Muschelkalk anzugliedern sei. Vom palaeontologischen Standpunkte scheint in dieser Beziehung kaum ein Zweifel möglich zu sein, da die Molluskenfauna bis einschliesslich zum Grenzdolomit aufwärts die gleiche wie im Muschelkalk ist. Aus dem Grenzdolomite Thüringens sind nun zwei Cèphalopoden bekannt geworden, nämlich *Ceratites Schmidti Zimmermann* (Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1883, S. 382) und *Trematodiscus jugatonodosus Zimmermann* (Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanstalt, 1889, S. 322) und erscheint es angemessen, zu untersuchen, ob nicht durch diese Funde die obige Frage beantwortet werden könnte.

Was den *Ceratites Schmidti* betrifft, so möge es gestattet sein, an die Betrachtungen zu erinnern, welche ich im Jahre 1883 aus Anlass des Fundes dieses Ammoniten veröffentlichte (N. Jahrb. f. Min. etc. 1884, I. Bd., S. 78). Ich führte damals aus, dass man von der Annahme einer annähernd parallelen Entwicklung und des Auftretens vicarirender Formen im Mediterrangebiet und dem germanischen Becken ausgehend, den Grenzdolomit mit den Buchensteiner Schichten in Parallele zu stellen hätte. Ich betonte aber gleichzeitig die Schwierigkeiten einer solchen schärferen Parallelisirung. Heute, wo der Nachweis erbracht ist, dass *Ceratites nodosus* im Niveau der Buchensteiner Schichten auftritt, könnte man, wenn man die Lettenkohle noch zum oberen Muschelkalk rechnet, den Nachweis für die Berechtigung der damals geäusserten Ansicht für erbracht sehen, oder man könnte, um dem etwas höheren Lager des *C. Schmidti* Rechnung zu tragen, annehmen, dass der Grenzdolomit ungefähr das Alter des Marmolatakalkes besitzt.

*Trematodiscus jugatonodosus* zeigt, wie Zimmermann bereits erkannte, Verwandtschaft mit *Trematodiscus Klipsteini* aus den St. Cassianer Schichten. Da sich aber Nautilen wegen ihrer Seltenheit und geringeren Variabilität weniger zu schärferen Schlüssen über die Horizontirung benachbarter Faunen eignen, als Ammoniten, so wäre die Schlussfolgerung, dass der Grenzdolomit den Cassianer Schichten gleichzustellen wäre, wohl etwas gewagt.

Ich bin daher der Ansicht, dass weitere glückliche Funde abgewartet werden müssen, um ein begründetes Urtheil über die Beziehungen des Grenzdolomites zu alpinen Horizonten abgeben zu können.

Wie immer aber diese Entscheidung ausfallen möge, so scheint mir schon heute ein Wort über die in neuerer Zeit wieder häufig in den Vordergrund gestellte Parallele des Lunzer Sandsteines mit der Lettenkohle am Platze zu sein, sei es auch nur, um den vollkommen zutreffenden Bemerkungen Benecke's über dieses Thema eine weitere Bekräftigung zu Theil werden zu lassen. Ob man nämlich den Grenzdolomit mit den fassanischen oder wenn man bis an die äusserste Grenze der denkbaren Möglichkeiten gehen wollte, mit den cordevolischen Bildungen parallelisirt, so würde der Lunzer Sandstein stets in das Hangende der Aequivalente des Grenzdolomites fallen. Die von mir stets angezweifelte Gleichstellung des Lunzer Sandsteines und der Lettenkohle wäre daher ausgeschlossen und damit fallen auch alle die weiteren Schlüsse, welche an diese Annahme von verschiedenen Seiten geknüpft wurden.

von Balia-Maaden in Mysien<sup>1)</sup>. Diese Fauna ist zu unvollständig bekannt, um über ihren provinciellen Charakter etwas sagen zu können. Die Häufigkeit der Gattung *Arcestes* könnte aber immerhin als ein mediterraner Zug der Fauna bezeichnet werden. Auch die von F. Toulou entdeckte dinarische Fauna im Golfe von Ismid (Marmara Meer) lässt weder eine schärfere Horizontirung zu, noch zeigt sie einen bestimmten provinciellen Charakter. Ein auffallendes negatives Merkmal ist die Seltenheit von Ptychiten. Auch ist es sehr bemerkenswerth, dass sich trotz der geringen Entfernung von den noch typisch mediterran entwickelten dinarischen Sedimenten Bosniens so wenige Beziehungen zu den dinarischen Faunen der Mediterranprovinz erkennen lassen. Unter diesen Umständen bleibt die schärfere Horizontirung noch eine offene Frage.

Andeutungen der skythischen Serie sind aus der Araxes-Enge bei Djoulfa in Armenien bekannt geworden, und wäre es sehr erwünscht, wenn an dieser Stelle weitere Nachforschungen vorgenommen werden würden<sup>2)</sup>.

Einen ganz isolirten Fund bildet der in der vorliegenden Abhandlung beschriebene *Didymites afghanicus*. Das Stück wurde von Griesbach in einem losen Blocke am Mazarghan-Flusse (Zhob valley) gesammelt und ist die Lagerstätte desselben bis heute noch nicht aufgefunden worden. Da die Gattung *Didymites* auf die alauische Fauna beschränkt ist, so darf die Vermuthung aufgestellt werden, dass dieses, in Asien bis heute noch von keiner anderen Gegend constatirte Niveau in Afghanistan vertreten ist.

Von grossem Interesse sind dann die von F. Stoliczka gesammelten und von Ed. Suess beschriebenen Triasfossilien des östlichen Pamir<sup>3)</sup>, unter denen sich drei Arten von Halorellen (darunter zwei Arten, welche mit mediterranen Formen übereinstimmen) und die echte, so häufig fälschlich citirte *Monotis salinaria* Br. befinden. Sowohl die Halorellen als auch *Monotis salinaria* kommen in der Mediterranprovinz in alauischen und sevatischen Schichten vor, so dass angenommen werden darf, dass auch die in Pamir gefundenen Stücke entweder der mittleren oder der oberen Abtheilung der juvavischen Stufe zuzurechnen sind. Aus dem Himalaya sind bis jetzt, wie besonders hervorgehoben werden muss, weder Halorellen noch *Monotis salinaria* bekannt geworden. Der Typus der *Monotis salinaria* scheint für die Thetys charakteristisch zu sein. Er findet sich nach Rothpletz noch auf Rotti im indischen Archipel. Im Bereiche der arktisch-pacifischen Triasprovinz vertritt der Formenkreis der *Pseudomonotis ochotica* den Typus der *Monotis salinaria*.

Im Süden Indiens wird die Thetys durch ausgedehnte Continentalbildungen der Trias begrenzt, welche dem alten Gondwana-Lande angehören<sup>4)</sup>. Die durch W. Waagen's umfassende Forschungen be-

<sup>1)</sup> E. v. Mojsisovics, Ueber den chronologischen Umfang des Dachsteinkalkes. Sitz.-Ber. d. kais. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Cl., Bd. CV, Abth. I, S. 39.

<sup>2)</sup> E. v. Mojsisovics, Verh. geol. R.-A. 1879, S. 171.

<sup>3)</sup> Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss., Bd. LXI, S. 458 u. fg.

<sup>4)</sup> Suess, Antlitz der Erde, II. Bd., S. 318. — Eine sehr interessante Zusammenstellung der neueren Erfahrungen über die muthmassliche Ausdehnung des

kannt gewordene Trias des Salt Range enthält die vollständigste bis jetzt bekannt gewordene Reihenfolge der skythischen Formationen. Ihr folgt die bereits in die dinarische Serie als deren tiefstes Glied eingereihte hydaspische Stufe, mit welcher die fossilreichen Triasbildungen des Salt Range schliessen. Bloss aus einem an der Basis der „variegated series“ (rhätisch-jurassisch) liegenden gelben Kalkstein beschreibt Waagen eine zu den Tropitiden gehörige Form unter der Bezeichnung *Pseudharpoceras spiniger*<sup>1)</sup>, welche etwas an *Paratropites Phoebus* aus den tuvalischen Bildungen der Mediterranprovinz erinnert. Es reicht aber dieses eigenthümliche Fossil nicht aus, um irgend eine begründete Vermuthung über den Horizont, dem es angehört, wagen zu dürfen. Im Ganzen betrachtet, erscheint die Trias des Salt Range als eine in den mittleren und oberen Gliedern fossilarme Entwicklung, welche durch ihre geographische Position zwischen dem Gondwana-Lande im Süden und den pelagischen Triasbildungen des Hochgebirges im Norden eine analoge Mittelstellung, wie die germanische Trias zwischen dem Continente der Atlantis und der Trias der Alpen zu spielen scheint.

Aus der Trias von Rotti sind bis jetzt ausser der bereits erwähnten *Monotis salinaria* nur noch Halobien und Daonellen bekannt geworden. Rothpletz, welcher dieselben beschrieben hat<sup>2)</sup>, erwähnt, dass die *Monotis* wahrscheinlich aus einem anderen Horizonte stammt als die Halobien und Daonellen, da sie nie auf denselben Gesteinstücken mit diesen beobachtet werden konnte. Dazu ist allerdings zu bemerken, dass auch in den Hallstätter Kalken niemals die stets für sich allein das Gestein erfüllende, gesellig auftretende *Monotis* mit Halobien oder Daonellen vergesellschaftet auftritt.

Zu Gunsten der Auffassung, dass die *Monotis* von Rotti einem anderen Niveau als die Halobien und Daonellen auftritt, könnte allerdings angeführt werden, dass sie von einer Localität stammt, an welcher sie allein gefunden wurde. *Monotis salinaria* ist, wie oben angegeben wurde, für die alaunische und sevatische Fauna bezeichnend. Viel schwieriger gestaltet sich die Frage nach dem Alter der Daonellen und Halobien, unter denen Rothpletz ausser der für das longobardische Niveau bezeichnenden *Daonella Lommeli* noch mehrere theils karnische, theils juvavische Arten der Mediterranprovinz erkennen wollte, welche aber alle in Rotti einem und demselben Niveau angehören. Bei der grossen Schwierigkeit, die einander oft sehr ähnlichen Arten dieser beiden Gattungen zu unterscheiden, möchte ich daher den Artbestimmungen kein zu grosses Gewicht beilegen. Die Vergesellschaftung von Halobien und Daonellen, wie sie in Rotti auftritt<sup>3)</sup>, findet sich im Hallstätter Kalk in gleicher Weise

---

Gondwana-Landes hat kürzlich Blanford, Rec. geol. Surv. of India, Vol. XXIX, pag. 55—59, gegeben.

<sup>1)</sup> Palaeontologia indica. Ser. XIII, Salt Range Fossils, Vol. II, pag. 131, pl. XXI, Fig. 1.

<sup>2)</sup> Palaeontographica, XXXIX. Bd., S. 89.

<sup>3)</sup> Die Gattungen *Posidonomya*, *Daonella* und *Halobia* bilden eine philetische Reihe. *Daonella* erscheint zum ersten Male in der anisischen Stufe, *Halobia* in der cordevolischen Zeit und erreicht den Höhepunkt ihrer Entwicklung in der ju-

in den julischen Bildungen. Doch möchte ich aus diesem Umstande allein noch keineswegs den Schluss ziehen, dass die Halobien und Daonellen von Rotti gerade julisch sein müssten.

II. Die arktisch-pacifische Meeresregion. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass das weite Gebiet, welches ich im Jahre 1886<sup>1)</sup> als die arktisch-pacifische Triasprovinz zusammengefasst habe, sich in mehrere kleinere faunistische Bezirke auflösen lassen wird. Heute ist dies jedoch noch nicht möglich und werden die Ergebnisse der detaillirten palaeontologischen Bearbeitung insbesondere der californischen Trias abzuwarten sein, ehe man in dieser Richtung einen Schritt weiter wird gehen können.

Einen der dunkelsten Punkte in der Kenntniss der pacifischen Trias bildete bisher die Unsicherheit über die Stellung der so weit verbreiteten Schichten mit *Pseudomonotis ochotica*. Der Grund dieser Schwierigkeit lag darin, dass die *Pseudomonotis*-Schichten nirgends in sicherem stratigraphischen Verbande mit anderen ausreichend horizontirten Triasschichten gefunden wurden, und dass in denselben auch keine zur sicheren Horizontirung geeigneten Triasfossilien bekannt geworden waren. Es erschien deshalb von grosser Wichtigkeit, zu erfahren, ob die californische *Monotis subcircularis* wirklich, wie Teller vermuthet hatte, zu *Pseudomonotis* gehöre, in welchem Falle sie dem Formenkreise der *Pseudomonotis ochotica* zufallen würde. Herr Dr. Alpheus Hyatt hatte nun die Güte, mir auf meine Frage mitzutheilen, dass er in dieser Richtung sorgfältige Untersuchungen vorgenommen habe, welche die Zugehörigkeit der *M. subcircularis* zu *Pseudomonotis* ausser allen Zweifel stellen. Durch diese Constatirung erscheint es nunmehr auch sicher, dass die Schichten mit *Pseudomonotis ochotica* wirklich, wie bisher angenommen wurde, der oberen Abtheilung der Trias angehören.

Nach den Angaben, welche Hyatt über die Trias von Taylorville in Californien publicirt hat<sup>2)</sup>, und welche weiter unten näher besprochen werden sollen, gehört *Pseudomonotis subcircularis* der juvavischen Stufe an. *Pseudomonotis ochotica* steht der *Pseudomonotis subcircularis* so nahe, dass Teller die Frage nach der Zusammenziehung der beiden Formen aufwerfen konnte. Wir werden daher keinen grossen Fehler begehen, wenn wir annehmen, dass die Schichten mit *Pseudomonotis ochotica*, welche nun aus Sibirien (Werchojansk an der Jana, dann Mangá Bucht im ochotskischen Meerbusen), Japan, Neucaledonien, Neuseeland und Australien bekannt sind (um vorläufig nur die Verbreitung auf der Westküste des pacifischen Oceans anzugeben), gleichfalls der juvavischen Stufe zuzurechnen sind.

vavischen Stufe. Die Unterscheidung der typischen Formen ist ohne Schwierigkeit. Die Gattung *Daonella* bildet den Uebergang zwischen *Posidonomya* und *Halobia*. Wenn Rothpletz meint, dass es wegen der nahen Beziehungen zwischen *Daonella* und *Halobia* überflüssig sei, *Daonella* zu unterscheiden, so können wir diese Ansicht nicht theilen. Im Gegentheile, wir meinen, dass die Unterscheidung der beiden Gattungen auch vom stratigraphischen Standpunkte erwünscht ist.

<sup>1)</sup> Arktische Triasfaunen. Mém. de l'Acad. d. sc. de St. Pétersbourg. VII. Série, Taf. XXXIII, Nr. 6.

<sup>2)</sup> Bull. geol. Soc. of America, Vol. 3, pag. 397.

Es steht nicht im Widerspruche mit dieser Fölgung, dass bereits vor längerer Zeit aus Neuseeland Nautilen von juvavischem Habitus citirt wurden. Auch darf daran erinnert werden, dass ich kürzlich in der Lage war, aus Neucaledonien ausser dem in der vorliegenden Arbeit beschriebenen *Stenarcestes* noch ein *Phylloceras* aus der Verwandtschaft des *Ph. neojurensis* zu constatiren. Freilich liegen über den Fundort und die Beziehungen zu den Schichten mit *Pseudomonotis ochotica* in diesem Falle keine Angaben vor, doch ist es immerhin von Interesse, dass ausser der *Pseudomonotis* noch andere Fossilien nunmehr bekannt sind, welche gleichfalls der juvavischen Stufe zugerechnet werden müssen.

In Japan sind fünf verschiedene Vorkommnisse der Trias bekannt geworden <sup>1)</sup>, nämlich:

1. die Ammonitenschiefer von Inai (Nordjapan), Provinz Rikusen,
2. die Schichten mit *Pseudomonotis ochotica* aus dem gleichen Gebiete,
3. Pseudomonotiskalke aus dem Sakawa - Becken (Shikoku, Südjapan),
4. Daonellengesteine aus dem gleichen Gebiete,
5. der Abdruck eines Ammoniten, wahrscheinlich aus der Nähe von Sakawa.

Die Ammonitenfauna aus Nordjapan zeichnet sich durch ihre nahen Beziehungen zu californischen, von Meek und Gabb beschriebenen Formen aus. Sie ist dadurch von besonderem Interesse für uns, da sie die Mittel darbietet, aus den, wie sich nun herausstellt, verschiedenen Horizonten angehörigen Arten der Star-Peak-Gruppe Nevadas eine Anzahl von Formen auszuscheiden, welche muthmasslich dem gleichen Horizonte, wie die japanische Fauna, angehören. Ich habe diese Fauna in meiner Arbeit von 1888 der norischen Stufe zugerechnet und ich halte auch heute an dieser Bestimmung fest. Es sind nur wenige Gattungen vertreten, nämlich *Ceratites*, *Arpadites*, *Danubites*, *Japonites*, *Anolcites* und *Gymnites*, von welchen die Mehrzahl sich auch in der anisischen Stufe findet. Doch sind andererseits auch Typen vertreten, welche bisher noch niemals in anisischen Sedimenten gefunden wurden, wie *Arpadites*, während *Anolcites*, ein Glied aus der Entwicklungsreihe der Tirolitiden, bis jetzt weder in den anisischen Bildungen der indischen Provinz, noch in den gleichaltrigen Sedimenten der Arktis nachgewiesen werden konnte. *Anolcites* tritt in der Mediterranprovinz zum ersten Male in dem bosnischen Horizonte auf und reicht aufwärts bis in die julischen Ablagerungen. Seine Hauptentwicklung erreicht aber *Anolcites* in der norischen Stufe der Mediterranprovinz. Von den übrigen Gattungen hat sich *Japonites* bisher nur noch in den bosnischen Schichten der indischen Triasprovinz gefunden, bildet daher den einzigen Typus, welcher von Japan abgesehen, nur in der anisischen Stufe gefunden wurde. Es kann jedoch wegen dieses Umstandes *Japonites* noch lange nicht als eine für die anisische Stufe ausschliesslich charakteristische

<sup>1)</sup> E. v. Mojsisovics, Ueber einige japanische Triasfossilien. Beitr. zur Palaeontologie von Mojsisovics und Neumayr. Bd. VII, S. 163.

Gattung betrachtet werden, da die über die verticale Verbreitung dieser seltenen Gattung gesammelten Erfahrungen noch viel zu dürftige sind und da gerade das gleichzeitige Auftreten mit *Arpadites* und *Anolcites* in den japanischen Ammonitenkalken einen Fingerzeig für die Annahme gibt, dass *Japonites* auch in höheren Horizonten noch vorhanden war. Die Gattung *Danubites*, welcher der von mir als *Ceratites Naumanni* beschriebene Ammonit angehört, ist in der Mediterranprovinz gleichfalls noch nicht in norischen Sedimenten nachgewiesen worden, während die philetisch wahrscheinlich mit *Danubites* zusammenhängende Gattung *Buchites* sowohl in den karnischen als auch in den juvavischen Sedimenten der Mediterranprovinz zu Hause ist. Es kann daher nicht auffallend erscheinen, wenn nun *Danubites* auch in norischen Bildungen nachgewiesen wird. Die Gattungen *Ceratites* und *Gymnites* reichen bekanntlich bis in die julische Zeit aufwärts, doch muss erwähnt werden, dass die jüngeren Ceratiten durchwegs reducirte Zwergformen sind. Die japanischen Ceratiten schliessen sich dagegen nach ihren Dimensionen und ihrem Entwicklungsstadium den Ceratiten der anisischen und fassanischen Faunen an und dieser letzteren (der fassanischen) möchte ich denn auch die in Rede stehende kleine japanische Fauna zurechnen.

Was die südjapanischen Triasbildungen betrifft, so gehören sie, wie es scheint, durchaus der juvavischen Stufe an. Denn dieser sind zunächst die Schichten mit *Pseudomonotis ochotica*, welche nach Naumann auch in Nordjapan vorhanden sind, zuzurechnen. Auch das Daonellengestein dürfte, da *Pseudomonotis ochotica* auch in diesem gefunden wurde, der gleichen Periode angehören. Der Ammonitenabdruck von Sakawa endlich (*C. sakawanus*), welcher in seinem Habitus an die mediterrane Gattung *Cyrtopleurites* erinnert, dürfte der diese Gattung in Indien repräsentirenden Gattung *Tibetites* oder einem sehr nahe stehenden Geschlechte zuzurechnen sein. Es ist daher aller Wahrscheinlichkeit nach auch durch diesen Ammoniten die juvavische Stufe angedeutet.

Dinarische und skythische Sedimente finden sich erst jenseits des japanischen Meeres, in der ostsibirischen Küstenprovinz bei Wladivostok, im südlichen Ussurgebiete und auf der Insel Russky. Die Bearbeitung der interessanten Cephalopodenfaunen dieses Districtes durch Diener<sup>1)</sup> lehrte zunächst eine ziemlich artenreiche Fauna der brahmanischen Stufe und eine vorläufig noch sehr arme Fauna der anisischen Stufe kennen. Es bilden diese Vorkommnisse den südlichsten, bis heute bekannt gewordenen Punkt, an welchem auf der Westseite des pacifischen Oceans untertriadische Sedimente nachgewiesen werden konnten. Auf der Ostseite dieses grossen Meeresbeckens sind skythische Ablagerungen bis jetzt blos in Idaho in ziemlicher Entfernung von der Küste und auf der Ostabdachung der grossen Cordillere als heteromesische Einlagerung an der Basis der Binnenentwicklung der rothen Sandsteinformation constatirt worden. In dem grossen, die Umrandung des pacifischen Oceans bildenden Kettengebirge mit pelagischer Ausbildung der Trias fehlen nach den heute

<sup>1)</sup> Mémoires du Comité géologique de St. Pétersbourg, Vol. XIV, Nr. 3.

vorliegenden Nachrichten skythische Sedimente. Ob dinarische Bildungen vorhanden sind, ist eine noch offene Frage. Dagegen sind obertriadische Sedimente von Canada im Norden bis nach Peru im Süden verbreitet. Ohne den heutigen, gewiss noch sehr lückenhaften und mangelhaften Constatirungen eine zu grosse Bedeutung beilegen zu wollen, verdient diese Beschränkung der untertriadischen Bildungen auf die arktischen Regionen, in welchen sie bekanntlich auch am Unterlaufe des Olenek und auf einigen benachbarten Inseln des Eismeer, sowie auf Spitzbergen mit reichen Faunen nachgewiesen werden konnten<sup>1)</sup>, immerhin einige Beachtung. Wenn sich durch weitere Erfahrungen diese eigenthümliche Verbreitung bestätigen sollte, so würde man vermuthen dürfen, dass die Bildung des grossen pacifischen Beckens sich erst zur Zeit der oberen Trias vollzogen hätte. Die grösste horizontale Verbreitung besitzen die juvavischen Sedimente mit *Pseudomonotis ochotica*, welche sich nach den Feststellungen von Teller von Werchojansk in Sibirien und von Canada im Norden bis Neuseeland und Peru im Süden, die Arktis mit dem pacifischen Becken verbindend, in den Küstenregionen des grossen alten Weltmeeres zeigen.

Zur Besprechung der pelagischen Triassedimente in den Cordilleren Nordamerikas übergehend, scheint es zweckmässig, von den durch die neueren Arbeiten Alpheus Hyatt's und Perrin Smith's in Californien gewonnenen Daten auszugehen. Ein günstiger Zufall verschaffte mir die Gelegenheit, mich persönlich mit Herrn Professor Hyatt über die Gliederung und Auffassung der californischen und nevadanischen Triasbildungen berathen zu können und verdanke ich Herrn Hyatt unter Anderem die werthvolle und interessante, bereits weiter vorne erwähnte Mittheilung, dass eine eingehende Untersuchung der *Monotis subcircularis* ihm gezeigt habe, dass diese Art in der That zu *Pseudomonotis* gehöre, und daher in den Varietätenkreis der *Pseudomonotis ochotica* zu stellen sei.

In den Umgebungen von Taylorville beobachtete Hyatt<sup>2)</sup> auf zwei, parallel streichenden und offenbar durch eine Verwerfung von einander geschiedenen Höhenzügen die detailirte Gliederung der sogenannten Swearinger slates und des Hosselkus Limestone.

Die stratigraphisch ältere Schichtgruppe ist offenbar der Hosselkus Limestone, welcher hier unmittelbar über Bildungen carbonischen Alters lagert. Seine Basis bildet das *Halobia* bed, eine Schichte von Schiefen mit einer der *Halobia superba* ähnlichen Form. *Halobia superba* ist eine charakteristische Form aus den tuvalischen Kalken des Salzkammergutes. In einer kalkigen Zwischenlage des Schiefers wurde ein *Tropites*, ähnlich dem *Tropites subbullatus*, zusammen mit einem *Arcestes* und einem *Atractites* gefunden. Der über diesem Schiefer lagernde typische Hosselkus Limestone enthält nach den Angaben von Hyatt neben *Tropites* und *Atractites* noch ver-

<sup>1)</sup> E. v. Mojsisovics, Arktische Triasfaunen. Mem. de l'Acad. des Sciences de St. Petersburg, VII. Série, T. XXXIII, Nr. 6. — Ueber einige arktische Trias-Ammoniten des nördl. Sibirien. Loc. cit. T. XXXVI, Nr. 5.

<sup>2)</sup> Bull. Geol. Soc. of America. Vol. III, pag. 397.

schiedene Arten aus den Gattungen *Cladiscites*, *Arcestes* (aus den Gruppen der *Galeati*, *bicarinati* und *sublabiati*), *Badiotites* und *Juvavites*<sup>1)</sup>. Bemerkenswerth ist die von Hyatt hervorgehobene Häufigkeit der Arcesten. Der Hosselkus Limestone wurde später noch von Perrin Smith auf dem Gebirgskamme zwischen Squaw creek und Pitt river mit grossem Fossilreichtum nachgewiesen und werden wir auf diese Vorkommnisse weiter unten zurückkommen. Auf dem von Hyatt untersuchten Hügelkamme, welcher wegen des Auftretens von carbonischen Bildungen unterhalb der Trias die Bezeichnung „Carboniferous spur“ erhielt, bildet der Hosselkus Limestone das jüngste Glied auf der Höhe des Hügels.

Die „Swearinger slates“, welche, wie erwähnt, in einem parallel streichenden Hügelzuge vorkommen, reichen gleichfalls bis zur Höhe des Kammes. Ihr Liegendes ist durch Schutt verhüllt und daher der Beobachtung nicht zugänglich. Die tiefste zugängliche Bank bildet das „Monotis bed“, welches von *Pseudomonotis subcircularis* erfüllt ist. Seltener erscheinen in dieser Bank noch

*Pecten deformis* Gabb,  
*Hemientolium daytonensis* Gabb. sp.,  
*Modiola triquetraeformis* Hyatt.

Die nächste Bank ist das Daonella bed mit folgender Fauna:

*Pseudomonotis subcircularis*,  
*Daonella tenuistriata* Hyatt,  
*Hemientolium daytonensis* Hyatt,  
*Modiola triquetraeformis* Hyatt,  
*Avicula mucronata* Gabb,  
*Inoceramus gervilloides* Hyatt,  
*Pecten inexpectans* Hyatt,  
*Lima acuta* Hyatt.

Ausser den seltener gewordenen Arten des „Monotis bed“ enthält das Daonella bed die für dasselbe charakteristische *Daonella tenuistriata* nebst einigen weiteren Pelécypoden.

Die meisten dieser Zweischaler, *Pseudomonotis subcircularis* eingeschlossen, reichen auch in den über dem Daonella bed liegenden Kalkstein aufwärts, welcher die Bezeichnung „Rhabdoceras bed“ erhalten hat. Hier erscheinen auch mehrere Cephalopoden:

*Arcestes californiensis* Hyatt,  
*Halorites americanus* Hyatt,  
*Halorites Ramsaueri* Gabb (non Quenstedt),  
*Rhabdoceras Russellii* Hyatt,  
*Atractites* sp.

<sup>1)</sup> Da diese Bestimmungen vor dem Erscheinen des II. Bandes der Hallstätter Cephalopoden ausgeführt wurden, so darf die Vermuthung ausgesprochen werden, dass die Form, welche Hyatt als feingerippten *Acrochordiceras* anführte, zu *Militites* oder *Juvavites* gehört. Die mit *Balatonites Waageni* verglichene Form könnte vielleicht zu *Thisbites* oder *Eutomoceras* gehören.

Die Arcesten sind auch in dieser kleinen Fauna häufig.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass dieser Schichtencomplex der Swearinger slates juvavischen Alters ist. Hyatt hatte die Beziehungen zu den homotaxen Bildungen der Mediterranprovinz richtig erkannt und in Uebereinstimmung mit meiner früheren Auffassung diese Schichten als norische in ein tieferes Niveau als den karnischen Hosselkus Limestone gestellt. Da dieser letztere aber, wie oben erwähnt wurde, über carbonischen Schichten lagert, kann es keinem Zweifel unterliegen, dass er das tiefere Glied der Triasbildungen von Taylorville bildet. Für die Annahme eines juvavischen Alters für die Swearinger slates ist das Vorkommen von *Halorites* und *Rhabdoceras* entscheidend. Von Interesse ist das Auftreten eines catenaten Haloriten (*H. Ramsaueri Gabb*). In den unterjuvavischen Bildungen des Himalaya fehlt die Abtheilung der catenaten Haloriten, während acatenate Haloriten häufig sind. Da die Verbindung zwischen der Mediterranprovinz und dem pacifischen Becken wohl nur durch die Thetys angenommen werden kann, so liegt der Gedanke nahe, dass die Einwanderung der catenaten Haloriten in das pacifische Becken erst zur mittel- oder oberjuvavischen Zeit stattgefunden haben dürfte. Auch die Gattung *Rhabdoceras* fehlt in den lacischen Bildungen der indischen Provinz, während sie in der Mediterranprovinz gleich den catenaten Haloriten bereits in den lacischen Sedimenten auftritt.

Zu den bezeichnendsten Fossilien dieser Swearinger slates zählt unstreitig die dem Varietätenkreise der *Pseudomonotis ochotica* angehörige *Ps. subcircularis* und folgt aus den obigen Bemerkungen über das Alter der Swearinger slates, dass diese für das arktisch-pacifische Triasbecken so bezeichnenden Muscheln der mittel- oder oberjuvavischen Stufe angehören. Es ist dies ein sonderbares Zusammentreffen, dass die in den Umrissen und in der Sculptur zum Verwechseln ähnliche *Monotis salinaria* der mediterranen Trias gleichfalls erst in der alaunischen und sevatischen Abtheilung der juvavischen Stufe zu Hause ist. Es drängt sich da unwillkürlich die Frage eines philetischen Zusammenhanges der beiden Formen auf, doch wollen wir uns mit dieser Andeutung bescheiden und der Zukunft die Entscheidung über die Möglichkeit der Abstammung der *Monotis* von der *Pseudomonotis* überlassen.

Die von Perrin Smith über Shasta County publicirten Mittheilungen<sup>1)</sup> bilden in mehrfacher Beziehung eine werthvolle Ergänzung der Hyatt'schen Profile von Taylorville (Plumas County). Es fehlt in Shasta County der von Hyatt als „Swearinger slates“ bezeichnete Schichtcomplex mit juvavischer Fauna. Das höchste Glied der Trias von Shasta County bildet der Hosselkus Limestone, welcher selbst wieder in mehrere Unterabtheilungen zerfällt. Die beiden tieferen Unterabtheilungen sind reich an Cephalopoden. Ein faunistisch bedeutender Unterschied zwischen der untersten Abtheilung, dem *Trachyceras* bed — und der folgenden Schichtreihe — dem *Atractites* bed — scheint nicht zu bestehen. Die oberste Gruppe — das *Spiriferina*

<sup>1)</sup> The metamorphic Series of Shasta County, California. Journal of Geology, Vol. II, Nr. 6, pag. 602—609. — Mesozoic Changes in the faunal Geography of California. Journal of Geology, Vol. III, Nr. 4, pag. 374—377.

bed — enthält nur wenige bis jetzt unbestimmte Reste von Brachiopoden und Pelecypoden. Nach den von Perrin Smith publicirten vorläufigen Listen der Cephalopoden würde die Fauna zunächst mit der tuvalischen Fauna der Mediterranprovinz vergleichbar sein. Ich kann diese Auffassung auf Grund einiger, mir freundlichst von Herrn Prof. Perrin Smith zugesendeter Cephalopoden (insbesondere Tropiten und Paratropiten) nur bestätigen. Es wiederholen sich hier in der gleichen Vergesellschaftung in überraschender Weise sämtliche für die tuvalische Fauna bezeichnende Typen. Die californischen Arten stehen den mediterranen Arten dieses Niveaus ausserordentlich nahe, einige mögen sich vielleicht bei eingehender Untersuchung sogar als identisch erweisen. Ich will, da eine eingehende palaeontologische Bearbeitung dieser Fauna durch die Herren Hyatt und Perrin Smith in nächster Zeit zu erwarten steht, mich nicht näher mit der Discussion der Fossil-Listen befassen, muss jedoch der auffallenden Thatsache gedenken, dass in Californien insbesondere in der unteren Abtheilung des Hosselkus Limestone (dem sogenannten *Trachyceras* bed) eine grössere Anzahl von Trachyceraten zusammen mit der sonst typisch tuvalischen Fauna auftritt. Man könnte deshalb daran denken, dass hier eine aus julischen und tuvalischen Elementen zusammengesetzte Grenzfauna, etwa nach Art der Fauna der Schichten mit *Lobites ellipticus* der Gegend von Aussee, vorhanden wäre. Diese letztere ist aber entschieden noch als eine julische Fauna zu bezeichnen, in welcher einige wenige tuvalische Arten und Typen zum ersten Male auftreten. Die californische Fauna muss jedoch nach ihrer Zusammensetzung als eine tuvalische bezeichnet werden, in welcher, im Gegensatze zur Mediterranprovinz und in Uebereinstimmung mit der indischen Provinz die Gattung *Trachyceras* noch fortlebt. In der Mediterranprovinz erscheint *Trachyceras* zum letzten Male in der julischen Fauna, während diese Gattung sowohl in Indien als auch in Californien noch in die tuvalische Fauna aufsteigt.

Der Hosselkus Limestone bildet in Shasta County das obere Glied der sogenannten „Cedarformation“, während der von Perrin Smith als „Swearinger slates“ bezeichnete Schiefercomplex das untere Glied repräsentirt. Es ist dieser Schiefer jedoch sowohl durch seine Fauna als auch durch seine stratigraphische Stellung verschieden von den Swearinger slates von Taylorville, welche nach freundlicher mündlicher Mittheilung des Herrn Prof. Hyatt als der Typus zu gelten haben. Diese letzteren gehören, wie oben gezeigt worden ist, der juvavischen Stufe an, während die Schiefer der Cedarformation einem tieferen Niveau zuzurechnen sind.

Die obere Abtheilung dieser Schiefer, welche dem Hosselkus Limestone unmittelbar vorangeht, scheint mir vollkommen dem in gleicher Position bei Taylorville auftretenden Halobia bed zu entsprechen. Sie enthält nämlich gleichfalls *Halobia superba* und einige karnische Cephalopoden-Typen wie *Polycyclus*, *Eutomoceras* und *Trachyceras*.

Die tiefere Abtheilung derselben Schiefer bilden die „*Trachyceras Homfrayi* beds“, welche zahlreiche Reste dieser im Sculptur-system an *Anasirenites tripunctatus* aus den julischen Kalken des Salzkammergutes erinnernden Art enthalten. Ich bin nicht im Stande,

lediglich auf Grund der Gabb'schen Abbildung in der Palaeontology of California zu entscheiden, ob hier wirklich, wie es scheint, ein *Anasirenites* vorliegt. Es wäre diese Constatirung von chronologischem Interesse, da die ältesten Vertreter der Gattung *Anasirenites* in der Mediterranprovinz erst in julischen Schichten auftreten. Ausser diesem Ammoniten kommen nach den Angaben von Perrin Smith in den Homfrayi beds noch *Halobia superba* und *Halobia rugosa*, sowie seltene Exemplare einer zu *Ps. subcircularis* gestellten *Pseudomonotis* vor. Es wäre von Interesse, diese Bestimmung neuerdings zu verificiren, da die eigentliche Lagerstätte der *Pseudomonotis subcircularis* nach den sorgfältigen Angaben von Hyatt die juvavischen Swearinger slates bilden.

Die „Cedarformation“, welcher die eben besprochenen der karnischen Stufe beizurechnenden Schichtgruppen angehören, wird in Shasta County nach den Angaben von Perrin Smith von der „Pittformation“ unterlagert, einem etwa 3000 Fuss mächtigen isopischen System von kieselreichen und kalkigen Schiefern, Conglomeraten und Tuffen, dessen obere stärkere Hälfte der Trias zufällt, während der tiefere Theil carbonische Fossilien enthält. Leider ist der triadische Antheil dieser Schichtgruppe sehr arm an Fossilien. Etwa 1500 Fuss unterhalb der Homfrayi beds finden sich einige Ammoniten, Brachiopoden und Zweischaler, meist von schlechter Erhaltung. Unter den Ammoniten führt Perrin Smith „*Trachyceras*“ *Whitneyi* Gabb an, eine Art, welche auch in der Star Peak-Gruppe in Nevada gefunden wurde. Die richtige Deutung dieser von Gabb offenbar viel zu weit gefassten Art bereitet einige Schwierigkeiten, welche ohne die Zuziehung der einschlägigen Objecte lediglich nach den Beschreibungen und Abbildungen von Gabb und Meek nicht gelöst werden können. Gabb bildete als *Ammonites Whitneyi* zwei Exemplare ab, welche miteinander nichts als die Unterbrechung der Sculptur auf der Externseite gemein zu haben scheinen. Dem äusseren Aussehen nach dürften diese zwei Stücke zwei verschiedenen Gattungen, nämlich *Arpadites* (*Clionites*) und *Trachyceras* (*Anolcites*) angehören. Indessen wäre es doch nicht unmöglich, dass die beiden Arten einer und derselben Gattung (*Anolcites*) angehören könnten, worüber nur eine erneute Untersuchung von Originalstücken und insbesondere die Beobachtung der inneren Umgänge eine befriedigende Entscheidung herbeiführen könnte. Nach der Abbildung von Meek würde der von mir als *Trachyceras americanum* <sup>1)</sup> bezeichnete Typus der Untergattung *Anolcites* zuzurechnen sein.

Ich halte jene Abtheilung der nordamerikanischen Trias, welche diese beide Arten umschliesst, für norisch, und gelange nun zur Besprechung der von Gabb <sup>2)</sup> und Meek <sup>3)</sup> geschilderten Cephalopoden aus der Trias von Californien und Nevada.

Da nach den werthvollen Beobachtungen von Hyatt und Perrin Smith nunmehr kein Zweifel darüber bestehen kann, dass

<sup>1)</sup> Der Artname *Whitneyi* hat der Fig. 11, pl. IV, bei Gabb, Palaeontology of California zu verbleiben, während ich für Fig. 12 derselben Tafel die Bezeichnung *Trach. americanum* vorgeschlagen habe. (Arkt. Triasfaunen, S. 149.)

<sup>2)</sup> Palaeontology of California. Vol. I.

<sup>3)</sup> U. S. Geological Exploration of the fortieth Parallel by Clarence King. Vol. IV, Part. I, by F. B. Meek

in der pelagischen Trias von Nordamerika eine Reihe von altersverschiedenen Horizonten vorhanden sind, darf auch die Star Peak Group von Nevada nicht mehr als ein einheitlicher Complex aufgefasst werden. Es ist vielmehr als ziemlich sicher anzunehmen, dass die Star Peak Group die ganze tirolische Serie umfasst und theilte mir Herr Prof. Hyatt im mündlichen Verkehre mit, dass die in den Werken von Gabb und Meek beschriebenen Fossilien nicht das Ergebniss systematischer Ausbeute in bestimmten Schichten, sondern zufällig zusammengeraffte Fundstücke aus einem von vielfachen Faltungen und Störungen heimgesuchten Gebirge sind.

Als muthmasslich karnische Arten der Star Peak Group wären anzuführen:

„*Ammonites*“ *Homfrayi* Gabb,  
*Mojsvárites* (*Monophyllites*) *Billingsianus* Gabb<sup>1)</sup>,  
*Eutomoceras* *Laubei* Meek.

Als vorläufig nicht horizontirbare Formen wären zu bezeichnen:

*Sageceras* *Gabbi* Mojs. (Ceph. d. Hallst. K., I. B., S. 71),  
*Arcestes* (*Proarcestes*?) *Gabbi* Meek,  
 (?) *Joannites* *ind.* (= *Ammonites* *Ausseeanus* Gabb<sup>2)</sup>,  
*Eudiscoceras* *Gabbi* Meek.

Nach Ausscheidung dieser Arten verbleiben noch:

*Arpadites* (*Clionites*?) *Whitneyi* Gabb sp.,  
*Analcites* *americanus* Mojs.,  
*Ceratites* *Blakei* Gabb,  
 „ *Meeki* Mojs.,  
 „ *nevadanus* Mojs.,  
*Acrochordiceras* *Hyatti* Meek,  
*Danubites* *Halli* Mojs. (= *Clydonites* *laeviodorsatus* Meek),  
*Analcites* *Alphei* Mojs. (= *Trach.* *judicaricum* Meek),  
*Protrachyceras* *subasperum* (= *Trach.* *judicaricum* var.  
*subaspera* Meek).

Von diesen Formen würde nach den an anderen Orten gemachten Erfahrungen blos *Acrochordiceras* *Hyatti* auf ein tieferes Niveau, nämlich auf die dinarische Serie verweisen und wäre es immerhin möglich, dass in der Star Peak-Kette auch dinarische Sedimente vorhanden sind, aus denen der genannte *Acrochordiceras* stammt. Es wäre aber auch denkbar, dass *Acrochordiceras* in der pacifischen Region in das tiefste Glied der tirolischen Serie aufsteigt, da ja die verticale Verbreitung der einzelnen Gattungen in den verschiedenen

<sup>1)</sup> American Journal of Conchology, Vol. V.

<sup>2)</sup> Nach der von Gabb mitgetheilten Lobenlinie kann diese Form kein *Arcestes* sein. Ich halte die Loben für stark lädirt, sei es durch die Präparation, sei es durch Abwitterung.

Provinzen nicht in allen Fällen die gleiche zu sein braucht. Wir verweisen in dieser Beziehung auf die Gattung *Trachyceras*, welche in der indischen und pacifischen Provinz hoch in die tuvalische Fauna, der sie in der Mediterranprovinz fehlt, aufsteigt.

Diese Frage offen lassend, gehen wir zur Besprechung der übrigen Fauna über, für deren Zusammengehörigkeit die Analogien mit der unternorischen (fassanischen) Cephalopodenfauna von Nordjapan sprechen, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

Nevada.	Nordjapan.
<i>Ceratites Blakei</i> ,	<i>Ceratites japonicus</i> ,
<i>Meeki</i> ,	" <i>Haradai</i> ,
" <i>nevadanus</i> ,	<i>Arpadites (Clionites) ind.</i> ,
<i>Arpadites (Clionites) Whitneyi</i> ,	<i>Anolcites Gottschei</i> ,
<i>Anolcites americanus</i> ,	<i>Danubites Naumanni</i> .
<i>Danubites Halli</i> .	

Die Vereinigung von echten Ceratiten von normalen Dimensionen mit Arpaditen und Anolciten, wie sie uns in den beiden kleinen Faunen von Nevada und Nordjapan gegenübertritt, ist für die fassanische Unterstufe der Mediterranprovinz bezeichnend und dieser möchte ich jene Abtheilung der Star Peak Group zurechnen, welche die oben zusammengestellte Fauna führt. *Anolcites Alpei* repräsentirt, insoferne die Meek'sche Abbildung richtig ist, einen ganz eigenartigen Typus, für welchen die symmetrisch bündelförmige Anordnung der Rippen charakteristisch ist. *Protrachyceras subasperum* ist gleichfalls ein neuartiger Typus, welcher der Mediterranprovinz fremd ist.

Die in den Trias-Territorien von Britisch-Columbien gesammelten und von Whiteaves in den „Contributions to Canadian Palaeontology“<sup>1)</sup> beschriebenen Fossilien, deren Erhaltungszustand häufig viel zu wünschen lassen dürfte, gehören offenbar verschiedenen Horizonten an. Nach den palaeontologischen Beziehungen der dargestellten Formen erscheint es wahrscheinlich, dass in Britisch-Columbien dieselben Stufen wie in Nevada und Californien vorhanden sind, doch lässt sich aus den Abbildungen Whiteaves' mit einiger Wahrscheinlichkeit bloß auf die karnische und juvavische Stufe schliessen. Die Vertretung der anisischen Stufe ist auch hier noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen, denn die von Whiteaves als *Popanoceras Mc Connelli* beschriebenen Ammoniten gehören, wie die mitgetheilte Lobenzeichnung lehrt, weder der anisischen Gattung *Parapopanoceras*, noch der permischen Gattung *Popanoceras* an, sondern stellen einen neuen Arcestiden-Typus mit prionidischen Loben dar, über dessen stratigraphische und systematische Stellung noch gar keine näheren Angaben vorhanden sind.

*Trachyceras Canadense* scheint nach den Angaben von Hyatt und Whiteaves ein echtes *Trachyceras* mit gespalteten Externknoten zu sein und würde daher, da *Trachyceras* für die karnische

<sup>1)</sup> Vol. I, pag. 127--149, pl. 17--19.

Stufe charakteristisch ist, auf karnisches Alter hinweisen. Der gleiche Schluss gilt für *Aulacoceras carlottense*, da die Gattung *Aulacoceras* bisher gleichfalls bloß in der karnischen Stufe bekannt geworden ist.

Das als *Acrochordiceras* (?) *carlottense* abgebildete Windungsfragment könnte einem *Juvavites* angehören.

Die als *Arniotites* und *Badiotites* abgebildeten Formen können zur Fixirung ihres Niveaus theils ihrer Neuheit, theils ihrer schlechten Erhaltung wegen nicht verwendet werden. Dagegen deutet die Anwesenheit von *Pseudomonotis subcircularis* auf die Vertretung der juvavischen Stufe.

Ueber die Triasbildungen Südamerika's (Columbien, Peru) liegen mir keine neueren Daten vor. Sie gehören der juvavischen Stufe an und wurden von mir bereits im Jahre 1886 besprochen<sup>1)</sup>.

Die vorstehenden Mittheilungen geben nur ein flüchtiges, lückenhaftes Bild der obertriadischen Bildungen der arktisch-pacifischen Triasprovinz, gewissermassen bloß den Rahmen ihrer Gliederung und ihrer chronologischen Bedeutung. Gleichwohl lässt sich erkennen, dass mancherlei provincielle Eigenthümlichkeiten vorhanden sind, auf welche bereits im Verlaufe der Darstellung hingewiesen wurde. Eine schärfere Präcisirung derselben scheint mir heute noch verfrüht. Eine solche wird mit Vortheil erst nach der palaeontologischen Durchführung eines reicheren und vollständigeren Materials geboten werden können.

Wenn wir eine Ueberschau über das ganze weite Gebiet der pelagischen Trias der Thetys und des arktisch-pacifischen Weltmeeres werfen, so springt vor Allem die bereits im Jahre 1886 hervorgehobene Beschränkung der Tirolitiden auf die mediterrane Provinz zur skythischen und dinarischen Zeit als einer der bedeutsamsten biologischen Charakterzüge in die Augen. Erst zur norischen Zeit breiten sich von der Mediterranprovinz aus die daselbst endemischen Tirolitiden über die grossen Meere aus und dringen bis an die östlichen Gestade des pacifischen Beckens vor.

Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass die ärmliche Cephalopodenfauna der Werfener Schichten aus den östlichen Regionen der Thetys in das kleine Mediterrangebiet eindrang. Die Einwanderer bestanden, von vereinzelt Meekoceraten abgesehen, nur aus Dinaritiden, aus welchen dann vielleicht unter dem Einflusse einer vorübergehenden Isolirung sich die Tirolitiden abzweigten.

Eine neuerliche Zufuhr fremder Elemente in das Mediterrangebiet trat dann zur dinarischen Zeit ein. Sie dehnte sich auch auf das benachbarte germanische Becken aus, in welchem aber, muthmasslich gleichfalls unter dem Einflusse einer ziemlich weitgehenden Absperung eine eigenartig selbständige Weiterentwicklung Platz griff, während der mediterrane Golf in offener Verbindung mit der Thetys verharrte. Die indischen Regionen der Thetys standen sowohl zur skythischen als auch zur dinarischen Zeit in voller Communication mit den arktischen Regionen.

<sup>1)</sup> Arktische Triasfaunen, S. 151.

Am Beginne der tirolischen Epoche begannen Tirolitiden ihre Wanderung aus dem mediterranen Golfe durch die Thetys in das grosse pacifische Becken, welches von diesem Zeitpunkte an, wie es scheint, an Ausdehnung zunahm, und seine Ufer immer weiter gegen Süden ausdehnte. Die Ausbreitung der Tirolitiden über die weiten Räume der Thetys<sup>1)</sup> und des pacifischen Gebietes ist ein Ereigniss von grosser biologischer Bedeutung und erscheint es deshalb angemessen, die Grenze zwischen der dinarischen und tirolischen Serie unterhalb der fassanischen Fauna festzuhalten.

Zur Zeit der julischen Fauna erhielt der mediterrane Golf die umfangreichste Bereicherung seiner Cephalopoden-Bevölkerung. Obwohl die indische Fauna dieser Zeit nur unvollständig bekannt ist, zeigen sich in derselben gleichfalls die wichtigsten von diesen unvermittelt auftretenden Gattungen. In dem pacifischen Becken ist die Fauna gerade dieses Zeitabschnittes noch viel unvollständiger bekannt. Aber in der reichen Fauna der unmittelbar folgenden tuvalischen Zeit begegnen uns auch auf der Ostküste des pacifischen Beckens die gleichen Gattungen und Typen wie in Indien und in der Mediterranprovinz. Ich habe bereits bei einer früheren Gelegenheit auf das anscheinend gleichzeitige Auftreten kryptogener Typen in entlegenen Meeresregionen hingewiesen und der überraschenden Thatsache gedacht, dass sich sowohl in der mediterranen als auch in der indischen Trias eine übereinstimmende Aufeinanderfolge der Einzel-faunen nachweisen lässt<sup>2)</sup>. Nun zeigt es sich, dass diese Erscheinung auch auf das pacifische Gebiet ausgedehnt ist, dass sie daher die ganze weite Region der bis heute bekannt gewordenen pelagischen Trias-Sedimente umfasst. Ich gestehe, dass dieses Ergebniss etwas unerwartet kommt. Je weiter wir die Grenzen unserer Kenntnisse hinausstecken, desto schwieriger und räthselhafter wird die Frage nach der Heimat der kryptogenen Typen, welche in der Geschichte der pelagischen Thierwelt eine so grosse Rolle spielen. Allerdings sind uns noch weite Regionen der Erdoberfläche verschlossen und scheinen zur Zeit der oberen Trias bedeutsame Veränderungen in der Vertheilung der Festländer und der Ausdehnung der Meere speciell im Gebiete des pacifischen Oceans sich vollzogen zu haben. Es darf daher noch immer an der Ansicht festgehalten werden, dass die kryptogenen Typen aus Meeresregionen stammen, welche noch nicht bekannt sind. Und in gleicher Weise wird bei Beurtheilung dieser Kategorie von Erscheinungen stets zu berücksichtigen sein, dass Veränderungen in der physikalischen Beschaffenheit der Erdoberfläche die wichtigsten Verschiebungen in der Vertheilung der organischen Welt herbeigeführt haben mussten.

<sup>1)</sup> Der etwaige Einwand, dass norische Faunen bisher in der indischen Provinz noch nicht bekannt geworden sind, ist zunächst durch den Hinweis auf den geringen Umfang des näher untersuchten Territoriums zu beantworten. In den bisher studirten Profilen scheint der Mangel an Sediment die Ursache des Fehlens der norischen Stufe zu sein. Unter allen Umständen ist die Verbindung zwischen der Mediterranprovinz und dem pacifischen Ocean nur durch die Thetys denkbar.

<sup>2)</sup> Cephalopoden der Hallstätter Kalke. II. Bd. S. 827.

## Die Triassedimente

Serien	Stufen	Unterstufen	Zonen der Mediterranprovinz	Germanisches Becken	Kleinasien
Bajuvarisch	Rhätisch	Rhätisch	22. Z. d. <i>Avicula contorta</i>	Bonebed	Fauna von Balía Maaden
	Juvavisch	Sevatisch	21. Z. d. <i>Siremites Argonautae</i>	Keuper	
		Alaunisch	20. Z. d. <i>Pinacoceras Metternichi</i>		
		Lacisch	19. Z. d. <i>Cyrtopleurites bicrenatus</i>		
			18. Z. d. <i>Cladiscites ruber</i>		
17. Z. d. <i>Sagenites Giebeli</i>					
Tirolisch	Karnisch	Tuvalisch	16. Z. d. <i>Tropites subbullatus</i>	Keuper	
		Julisch	15. Z. d. <i>Trachyceras Aonoides</i>		
		Cordevolisch	14. Z. d. <i>Trachyceras Aon</i>		
	Norisch	Longo- bardisch	13. Z. d. <i>Protrachyceras Archelaus</i>		
		Fassanisch	12. Z. d. <i>Dinarites avisianus</i>		<i>Ceratites Schmidti?</i>
			11. Z. d. <i>Protrachyceras Curionii</i>		Z. d. <i>Ceratites nodosus</i>
Dinarisch	Anisisch	Bosnisch	10. Z. d. <i>Ceratites trinodosus</i>	Trochitenkalke	
		Balatonisch	9. Z. d. <i>Ceratites binodosus</i>	Z. d. <i>Ceratites antecedens</i>	
	Hydaspisch	Hydaspisch		<i>Hungarites Strombecki</i>	Fauna des Golfes von Ismid?
Skythisch	Jakutisch	Jakutisch	Z. d. <i>Tirolites cassianus</i>	<i>Beneckeia tenuis</i>	Buntsandstein
	Brahmanisch	Gandarisch			
		Gangetisch			

## der Thetys.

Armenien	Afghani- stan	Pamir	Indische Provinz		Ostindischer Archipel
			Himalaya	Saltrange	
			↑ Hochgebirgskalk?	Variegated Series	
	Didymites	Gesteine mit <i>Monotis salinaria</i> und Halorellen	„Sagenites beds“?		Pseudharporceras <i>spiniger</i> ?
			Schichten mit <i>Spiriferina Griesbachi</i>		
			Z. d. <i>St. inmanites undulatostratus</i>		
			Z. d. <i>Clydonautilus Griesbachi</i>		
			Tropitenkalk von Kalapani		Halobien und Daonellen von Rotti
			a) Daonella beds b) Bk. d. <i>Trach. tibetic.</i>		
			Lücke in der Sedimentbildung		
			Z. d. <i>Ptychites rugifer</i>		
			Z. d. <i>Sibirites Prahlada</i>		
				8. Z. d. <i>Stephanites superbus</i>	
				7. Z. d. <i>Flemingites Flemingianus</i>	
			Bänke mit <i>Ceratites subrobustus</i>	6. Z. d. <i>Flemingites radiatus</i>	
				5. Z. d. <i>Ceratites normalis</i>	
				4. Z. d. <i>Proptychites trilobatus</i>	
				3. Z. d. <i>Proptych. Lawrencianus</i>	
				2. Z. d. <i>Gyronites frequens</i>	
			1. Z. d. <i>Otoceras Woodwardi</i>		
Clarai- Schichten der Araxes- Enge					

## Die Trias-Sedimente des

Serien	Stufen	Unterstufen	Australien und Neusee- land	Neucele- donien	Japan	Ussuri- Gebiet	Wercho- jauk und ochotski- scher Busen
Bajuvarisch	Rhätisch	Rhätisch					
	Juvavisch	Sevatisch	Schichten mit <i>Pseudo- monotis ochotica</i>	Schichten mit <i>Pseudom. ochotica</i> u. <i>Stenar- cestes</i>	Schichten mit <i>Pseudo- monotis ochotica</i>		Schichten mit <i>Pseudo- monotis ochotica</i>
		Alaunisch					
Lacisch							
Tirolisch	Karnisch	Tuvalisch					
		Julisch					
		Cordevolisch					
Norisch	Longo- bardisch						
		Fassanisch			Sch. mit <i>Ceratites japonicus</i>		
	Bosnisch						
Anisich	Balatonisch					Schichten mit <i>Mono- phyllites sichoticus</i>	
	Hy- daspisch	Hydaspisch					
Skythisch	Jakutisch	Jakutisch					
	Brahmanisch	Gandarisch					Schichten mit <i>Prop- tychites hiemalis</i>
		Gangetisch					

arktisch-pacifischen Oceans.

Neusibirische Inseln, Olenek-Mündung	Spitzbergen	Idaho	Alaska und British Columbien	Nevada und Californien	Columbien, Peru
			Schichten mit <i>Pseudomonotis subcircularis</i>	Swearinger slates mit <i>Rhabdoceras Russelli</i> und <i>Pseudomonotis subcircularis</i>	Schichten mit <i>Pseudomonotis ochotica</i>
			Wahrscheinlich übereinstimmend mit Nevada und Californien	Hossekus Limestone mit Tropiten	
				<i>Homfrayi</i> beds	
				Star Peak group ↑ ↓	
				Sch. mit <i>Anolcites americanus</i>	
Schichten mit <i>Hungarites triformis</i>	Daonellenkalk				
	Posidonomyenkalk				
Olenek-Sch. mit <i>Ceratites subrobustus</i>					
		<i>Meekoceras</i> beds			