

# JAPANISCHE TRIASFAUNEN

VON

DR. CARL DIENER,

W. M. K. A.

*Mit 7 Tafeln und 2 Textfiguren.*

---

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 22. OKTOBER 1914.

---

## Einleitung.

Den ersten Nachweis der marinen Trias in Japan verdanken wir dem verdienstvollen Pionier der geologischen Erforschung des Kaiserreiches, Eduard Naumann. Dieser Nachweis gründet sich auf die Entdeckung von Schichten mit *Pseudomonotis*, deren Leitfossil Naumann mit der von K. v. Zittel aus der Trias Neuseelands beschriebenen *Pseudomonotis Richmondiana* identifizieren zu können glaubte. Das Vorkommen dieser *Pseudomonotis*-Schichten wurde von Naumann und seinen japanischen Assistenten zuerst im Kitakamibergland innerhalb der Provinz Rikuzen im nördlichen Teile der Hauptinsel Honshiu oder Nipon festgestellt.<sup>1</sup> In seiner Arbeit, die über diese Entdeckung berichtet, hat Naumann auch als erster die Vermutung ausgesprochen, daß das in demselben Gebiete auftretende Ammonitenlager von Inai, aus dem Brauns<sup>2</sup> im Jahre 1880 eine Spezies als *Peltoceras athleta* beschrieben hatte, nicht dem Jura, sondern der Trias angehören dürfte. Allerdings hat er später<sup>3</sup> diese durchaus zutreffende Vermutung zurückgezogen, irreführt durch Gottsche,<sup>4</sup> der den erwähnten Ammoniten als *Arietites* cf. *rotiformis* ansprach und noch zwei andere Formen aus dem Cephalopodenhorizont von Inai mit unterliassischen Arten Europas identifizierte.

Die wichtigste Quelle unserer Kenntnis der japanischen Trias ist die Abhandlung von E. v. Mojsisovics: »Über einige japanische Triasfossilien«, die im August 1888 im VII. Bande der Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns und des Orients (p. 163—178) veröffentlicht worden ist.

Sie enthält das Ergebnis einer paläontologischen Untersuchung aller bis dahin gesammelten japanischen Triasfossilien aus der Kaiserlichen geologischen Reichsanstalt und dem Universitätsmuseum

---

<sup>1</sup> Über das Vorkommen von Triasbildungen im nördlichen Japan. Jahrbuch d. k. k. Geolog. Reichsanst. Wien, XXXI., 1881, p. 519.

<sup>2</sup> D. Brauns, Vorläufige Notizen über Vorkommnisse der Juraformation in Japan. Mitteil. d. Deutsch. Gesellsch. f. Natur- u. Völkerkunde Ostasiens, XX., 1880, p. 441.

<sup>3</sup> Über den Bau und die Entstehung der japanischen Inseln. Berlin, 1885, p. 24.

<sup>4</sup> Notes on the geology of Japan, Science, I., 1883, p. 166.

Denkschriften der mathem.-naturw. Klasse, 92. Band.

in Tokyo. Das Fossilmaterial stammt teils aus dem Cephalopodenlager von Inai in der Provinz Rikuzen, teils aus den Daonellenschiefern und *Pseudomonotis*-Sandsteinen des Sakawabeckens in der Provinz Tosa auf der Insel Shikoku.

Die geologischen Verhältnisse hat Naumann in dem einleitenden Abschnitt zu der Arbeit von E. v. Mojsisovics kurz erörtert. Eine viel ausführlichere Darstellung des geologischen Baues der Umgebung von Sakawa hat er zwei Jahre später in seiner gemeinsam mit M. Neumayr verfaßten Akademieschrift »Zur Geologie und Paläontologie von Japan«<sup>1</sup> gegeben.

Der Wert der Untersuchungen von E. v. Mojsisovics über die japanische Trias wird mehr als in irgend einer anderen Arbeit dieses um unsere Kenntnis der marinen Entwicklung des Triassystems so hoch verdienten Forschers durch die irrige Parallelisierung der norischen Stufe des Salzkammergutes mit viel älteren — später als ladinische Stufe zusammengefaßten — Bildungen der Südalpen herabgedrückt. Wenn E. v. Mojsisovics in seiner hier zitierten Publikation sämtliche Triasablagerungen des japanischen Inselreiches — *Pseudomonotis*-Schichten des Sakawabeckens und in Rikuzen, Daonellenschiefer des Sakawabeckens und Cephalopodenhorizont von Inai — als ein homotaxes Äquivalent der norischen Stufe ansprechen zu können glaubte, so wurde diese Parallelisierung in dem Augenblick hinfällig, als in den Alpen der Nachweis einer unzulässigen Vermengung altersverschiedener Bildungen — norische Hallstätterkalke der Nordalpen und Buchenstein-Wengener Komplex der Südalpen — erbracht worden war.

In seiner Arbeit über die obertriadischen Cephalopodenfaunen des Himalaya hat E. v. Mojsisovics<sup>2</sup> den Versuch gemacht, die Ergebnisse seiner Untersuchung japanischer Triasfossilien dem Stande der Gliederung der alpinen Trias nach dem Jahre 1892 anzupassen. In der norischen Stufe verbleiben noch die *Pseudomonotis*-Schichten des Sakawabeckens und von Rikuzen, ferner die Daonellenschiefer der ersteren Lokalität (mit Rücksicht auf das angebliche Zusammenvorkommen der Daonellen und *Pseudomonotis*-Schalen), dagegen werden die Ammonitenschichten von Inai in die fassanische Unterstufe der ladinischen Stufe verwiesen, somit im Alter den Buchensteiner Schichten (im älteren Sinne) und dem Marmolatakalk gleichgestellt. Besonderes Gewicht wird in dieser Abhandlung ebenso wie schon in der Arbeit aus dem Jahre 1888 auf die engen Beziehungen der Ammonitenfauna von Inai zu den mitteltriadischen Faunen Nordamerikas gelegt, obwohl die damals schon veröffentlichte Beschreibung der anisischen Fauna des Himalaya eine Korrektur dieser irrigen Anschauung nahegelegt hätte.

Was seit der Publikation der beiden Abhandlungen von E. v. Mojsisovics in Japan selbst über Bildungen der marinen Trias veröffentlicht worden ist, ist mir durch die Liebenswürdigkeit meines Kollegen H. Yabe, Professors der Geologie und Paläontologie an der Kaiserlichen Universität in Sendai, zugänglich gemacht worden.

Im Jahre 1901 veröffentlichte H. Yabe im Journal of the Geological Society of Japan in Tokyo (Vol. VII, p. 239—243) in japanischer Sprache eine Notiz über den Fund eines (angeblichen) *Cladiscites* in dem Ammonitenlager von Inai. In einer zweiten Arbeit im X. Bande derselben Zeitschrift (1904, p. 117—123) wurde die Bestimmung richtiggestellt und das Stück als *Sturia* sp. ind. aff. *Sansovinii* Mojs. gedeutet. Der Fund eines *Monophyllites* aus der Verwandtschaft des *M. (Ussurites) sichoticus* Dien. (Journ. Geol. Soc. of Japan, Tokyo, VIII, 1902, p. 102) und die von Yabe richtig erkannten Beziehungen der japanischen Triasceratiten zu solchen des indischen Muschelkalkes veranlaßten ihn zu der Annahme, daß neben einem ladinischen noch ein anisischer Horizont in den Ammonitenkalken von Inai vorhanden sein dürfte.

<sup>1</sup> Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., LVII., 1890, p. 1—40.

<sup>2</sup> Obertriadische Cephalopodenfaunen des Himalaya, Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., LXIII., 1896, p. 690. — In englischer Übersetzung in Palaeont. Indica, ser. XV. Himal. Foss., Vol. III, Pt. I, 1899, p. 144.

Eine für die Frage der stratigraphischen Stellung der japanischen *Pseudomonotis*-Schichten wichtige Arbeit hat M. Yokoyama<sup>1</sup> im Jahre 1905 über die Flora von Bitchu (Honshiu) veröffentlicht. Die als der rhätischen Stufe angehörig erkannten Pflanzenreste liegen bei Nariwa in Sandsteinen und Schiefeln, die in ihrem Liegenden ohne eine scharfe Grenze in Sandsteine mit *Pseudomonotis ochotica* Keyserl. übergehen, so daß die Zugehörigkeit der *Pseudomonotis*-Schichten zur norischen Stufe hier ebenso wie in Californien auch profilmäßig nachweisbar ist.

Der unbefriedigende Zustand unserer Kenntnis der japanischen Trias ergibt sich klar aus den überaus dürftigen Mitteilungen in der Abhandlung Noetling's über die asiatische Trias in Frech's »Lethaca mesozoica«. Gegenüber der Fülle von Tatsachen, die über die himalayische Trias bekannt sind, erscheint das, was der Verfasser über die marine Trias Japans zu sagen weiß, auf einen Raum von kaum anderthalb Seiten zusammengedrängt. Zu keinem besseren Ergebnis haben mich meine eigenen Literaturstudien geführt, die als Vorarbeit für eine zusammenfassende Darstellung der marinen Reiche der Triasformation dienen sollten. Weder über die Altersfrage der Ammoniten- und Daonellenschichten, noch über die Weltstellung der japanischen Trias konnte ich aus ihnen Aufklärung erhalten.

Für meine synthetische Arbeit erschien mir infolgedessen ein eigener Besuch der wichtigsten Triaslokalitäten des Inselreiches und eine Neubearbeitung der Triasfauna unerlässlich. Dank der Liberalität der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, die mir aus dem Boué-Fonds eine Subvention von 3000 Kronen bewilligte, wurde mir im Sommer des Jahres 1913 die Ausführung dieses Planes ermöglicht.

In Gesellschaft meiner Frau, die mich sowohl bei den Aufsammlungen im Terrain, als auch durch die Anfertigung der photographischen Aufnahmen unterstützte, bereiste ich in der zweiten Hälfte des Juli und in der ersten Hälfte des August 1913 die Insel Shikoku und einen Teil der Provinz Rikuzen. In Shikoku besuchte ich unter Führung Dr. Sagawa's das Becken von Sakawa und querte dann die Insel auf einer Route vom Südhafen Kotchi bis Takamatsu an der Binnensee. Auf den Exkursionen in Rikuzen (Kitakamibergland, Umgebung von Matsushima) begleitete mich Prof. Yabe aus Sendai. Beide Herren haben zu dem Erfolge meiner Reise wesentlich beigetragen. Dafür sage ich ihnen auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank.

Besonderen Dank schulde ich ferner der hohen Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften für die Zuwendung einer namhaften Subvention aus dem Boué-Fonds, endlich den Herren K. Inouye, Direktor der Kaiserlichen Geologischen Reichsanstalt in Tokyo, B. Koto und M. Yokoyama, Vorständen des Geologischen und Paläontologischen Institutes der Kaiserlichen Universität in Tokyo, für die verständnisvolle Förderung meiner Arbeit.

---

<sup>1</sup> M. Yokoyama, Mesozoic plants from Nagato and Bitchu. Journ. College of Science Imp. University of Tokyo, XX., 1905, Art. 5.

## I. Die Ammonitenschichten von Inai.

### A. Geologische Verhältnisse.

Das Verbreitungsgebiet der Ammonitenschichten von Inai in der Provinz Rikuzen beschränkt sich auf die nördliche Hälfte der Halbinsel, die durch die beiden Flüsse Kitakamigawa und Opagawa zwischen der Bucht von Sendai mit der nördlich anstoßenden Alluvialebene im Westen und dem offenen Pazifischen Ozean im Osten abgegrenzt wird. Sie umfaßt somit das südlichste Stück der von Naumann als »Kitakamibergland« bezeichneten äußersten Faltenzone des nördlichen Honshiu.

Eduard Naumann<sup>1</sup> hat im Jahre 1881 die erste Darstellung der geologischen Verhältnisse dieses Gebietes gegeben. Der erste Nachweis triadischer und jurassischer Ablagerungen in mariner Ausbildung ist sein ausschließliches Verdienst. Eine kurze Übersicht der Struktur des Triasgebietes östlich vom Kitakamigawa, begleitet von einer Kartenskizze, hat er später der Arbeit von E. v. Mojsisovics »Über einige japanische Triasfossilien«<sup>2</sup> vorausgeschickt.

Weder Naumann's Übersichtsaufnahme, die als eine Pionierarbeit beurteilt werden muß, noch die im Jahre 1891 erschienenen Spezialkartenblätter der Kaiserlichen Geologischen Reichsanstalt in Tokyo im Maßstab 1:200000, an die man wohl strengere Anforderungen zu stellen berechtigt wäre, geben ein zutreffendes Bild des geologischen Baues, da sie den großen Anteil, den paläozoische Sedimente an der Zusammensetzung der oben erwähnten Halbinsel zwischen den beiden Küstenplätzen Ishinomaki und Naburi nehmen, nicht zum Ausdruck bringen und demgemäß auch über die Beziehungen der Triasschichten zu ihrem Grundgebirge nichts besagen.

Prof. H. Yabe<sup>3</sup> hat durch seine Untersuchungen die Angaben des japanischen Aufnahmsgeologen des Spezialkartenblattes Ishinomaki, M. Kikuchi, richtiggestellt und die weite Verbreitung permischer Bildungen innerhalb des Triasgebietes der Halbinsel südlich vom Opagawa nachgewiesen. Er hat meine Frau und mich auf einer dreitägigen Exkursion von Ishinomaki über Inai durch das Kitakamibergland nach Okatsu und Naburi, dann über die Klippeninsel Yakeshima nach Osakihama oberhalb der Mündung des Opagawa, endlich dem Laufe des Opagawa entlang nach Kanomata an der Eisenbahnlinie Ishinomaki—Koboga geführt und mir so die Möglichkeit geboten, einen Einblick in den Bau der triadischen Zone zwischen Inai<sup>4</sup> und Osakihama zu gewinnen.

Im nachstehenden gebe ich eine Beschreibung des Profils von Inai nach Naburi, das die einzelnen Zonen des Gebirges sehr schräge auf ihr im allgemeinen SW-NO bis SSW-NNO gerichtetes Streichen verquert.

Der Unterlauf des Kitakamigawa trennt bei Ishinomaki sehr scharf die große Alluvialebene in der nördlichen Umrandung der Bucht von Sendai von dem zu einer Höhe von 200 bis 300 *m* ansteigenden, mit Busch und Wald bedeckten Gebirgsland. Als westlicher Schichtenkopf dieses Mittelgebirges erheben sich bei dem fast 2 *km* langen Dorfe Inai — gegenüber von Ishinomaki, nahe der Mündung des Kitakamigawa — die dunklen, Ammoniten führenden Kalke und Kalkschiefer der Trias.

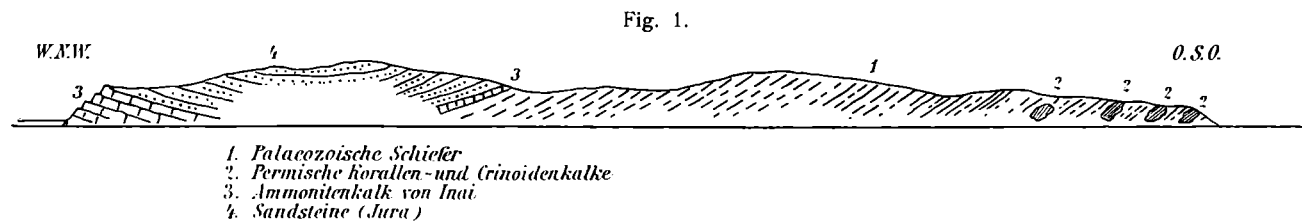
<sup>1</sup> E. Naumann, Bau und Entstehung der japanischen Inseln, Berlin, 1885.

<sup>2</sup> Über das Vorkommen von Triasbildungen im nördlichen Japan. Jahrb. d. k. k. Geolog. Reichsanst., XXXI., 1881 p. 523.

<sup>3</sup> Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns etc. VII., 1888/89, p. 164.

<sup>4</sup> Die beiden Namen Inai und Ouri in der Abhandlung von E. v. Mojsisovics beziehen sich auf eine und dieselbe Lokalität.

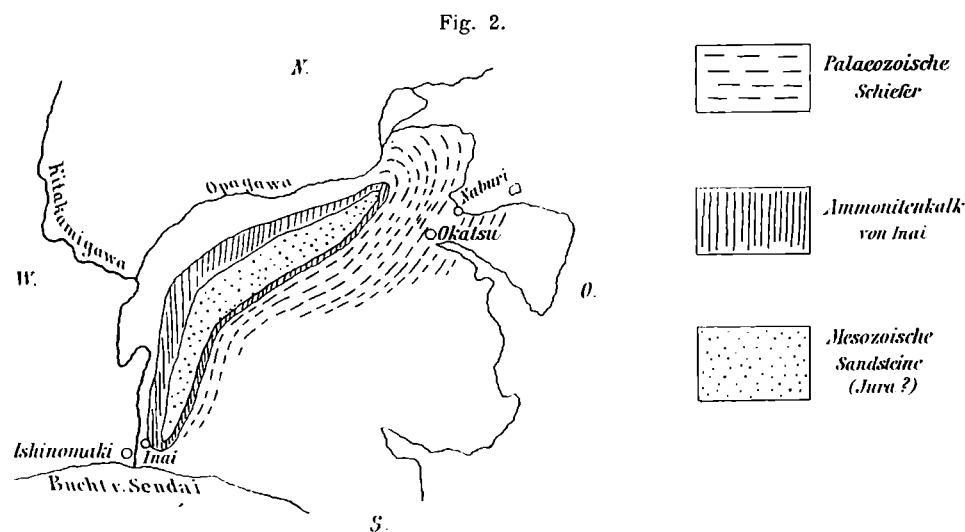
Sie sind in einer Mächtigkeit von 80 bis 100 m in einer Reihe gewaltiger Steinbrüche aufgeschlossen. Der sehr zähe, feinkörnige, mitunter schieferige Kalkstein wird zu Grabsteinen verarbeitet, die von Ishinomaki aus auf Schiffen nach einer großen Zahl japanischer Küstenplätze verfrachtet werden. Die ganze Bevölkerung von Inai und Ishinomaki lebt von dieser Industrie. Sie ist auch die Ursache, daß in den Sammlungen der Universitäten in Sendai und Tokyo eine nicht unbeträchtliche Zahl von Ammoniten aus den dunklen Kalken von Inai vertreten ist. Denn in Wirklichkeit sind die Versteinerungen hier außerordentlich selten und manchmal vergehen Wochen, ehe ein einziger Ammonit



Profil durch das Triasgebiet von Inai.

gefunden wird. Die Steinbrucharbeiter achten sorgfältig auf die Ammoniten, da sie Gesteinsplatten mit solchen zu Tintenbehältern (Inkstones) verarbeiten und an Liebhaber zu guten Preisen verkaufen. Die Ammoniten selbst sind innerhalb des Kalksteinkomplexes, soweit er abgebaut wird, ziemlich gleichmäßig verbreitet, aber überall sehr selten.

Die Ammonitenkalke von Inai sind blauschwarz bis schwarz gefärbt, vielfach stark geschiefert und zerdrückt, von zahlreichen Cleavageflächen durchzogen und zeigen eine ziemlich grobe Bankung. Die einzelnen Bänke schwanken in der Mächtigkeit von  $\frac{1}{2}$  bis 3 m. Sie streichen, wie schon Nau-



mann zutreffend angibt, SW-NO, mit mäßig steilem SO-Fallen. Sie werden von Sandsteinen überlagert, aus denen mir keine Fossilien bekannt geworden sind. *Pseudomonotis ochotica* Keyserl., die in den Sandsteinen von Isadomaye, nördlich vom Otagawa, ziemlich häufig vorkommt, fehlt hier. Auch in ihrer lithologischen Beschaffenheit stimmen die Sandsteine von Inai mit den *Pseudomonotis*-Sandsteinen von Isadomaye nicht überein. Yabe ist geneigt, sie für Äquivalente der oberjurassischen Trigonien sandsteine zu halten, die von Ban<sup>1</sup> bei Shimidzukama im Hangenden der *Pseudomonotis*-Schichten von Isadomaye entdeckt worden sind.

Dieser mutmaßlich jurassische Sandstein im Hangenden des Ammonitenkalkes von Inai setzt auch einen dem Kalkzug von Inai im Westen auf dem rechten Ufer des Kitakamigawa vorgelagerten,

<sup>1</sup> Naumann in E. v. Mojsisovics, l. c., p. 166.

isolierten Hügel zusammen. Er enthält hier einen Kern von Diorit, durch den er im Kontakt verändert erscheint.

Die Triaskalke von Inai bilden eine große, SW-NO streichende Synklinale, mit den jurassischen (?) Sandsteinen im Muldenkern, die an der W-O verlaufenden, tiefen Senke des Opagawa endet. Auf der Route von Inai nach Okatsu querten wir zuerst SO-fallende Triaskalke, dann eine breite Zone der darüber folgenden Sandsteine, hierauf nochmals den in entgegengesetzter Richtung einfallenden Triaskalk, dessen Mächtigkeit jedoch im Ostflügel der Mulde erheblich geringer ist als im Westflügel. Die Synklinale erscheint infolge dieser sehr ungleichen Entwicklung ihrer beiden Flügel stark asymmetrisch. Vielleicht darf eine unkonforme Auflagerung der Sandsteine auf ihrem triadischen Untergrund als Ursache für diese Asymmetrie in Erwägung gezogen werden.

In der Fortsetzung unseres Profils gegen Osten gelangten wir unweit der Paßhöhe auf dem Übergang von Inai nach Okatsu in das Liegende der Triaskalke. Die malerischen Fjorde, die tief in die Ostflanke des Kitakamiberglandes einschneiden, sind durchwegs in das jungpaläozoische Grundgebirge des in seiner Ausdehnung relativ beschränkten Triaszuges eingesenkt. Zunächst trifft man unter dem Triaskalk Tonschiefer und quarzitisches Schiefer mit eingeschalteten, geringmächtigen Sandsteinzügen, dann feinkörnige, schwarze Kieselschiefer, endlich bei Okatsu selbst schwarze, plattige Schiefer, die als Dachschiefer Verwendung finden. Yabe hat in diesen Dachschiefern wohl erhaltene Bellerophoniten gefunden. Die schwarzen, dünnplattigen Schiefer setzen auch den Rücken der Halbinsel zusammen, die die beiden Buchten von Okatsu und Naburi trennt.

An der Küste der Bucht von Naburi sind in die erwähnten Schiefer Linsen von schwarzen Kalken eingeschaltet, aus denen im Bereich der Brandungszone Fossilien auswittern. Wir sammelten hier die folgenden Formen:

*Lyttonia cf. nobilis* Waag.  
*Steinmannia* sp.  
*Dielasma* sp.  
*Camarophoria Purdoni* Dav.  
*Camarophoria cf. gigantea* Dien.  
*Uncinelle* sp.

Diese Fossilfunde setzen das permische Alter jener Kalksteinlinsen außer Zweifel.

Auch die schroffen, der Bucht von Naburi gegen den offenen Pazifischen Ozean vorgelagerten, mit Pinien bewachsenen Felsklippen, unter denen die Insel Yakeshima die größte ist, bestehen aus solchen schwarzen Kalken permischen Alters. Wir fanden in dem Kalk von Yakeshima zahlreiche Lumachellen zertrümmerter Fossilien, zumeist Brachiopodenschalen, ferner Stiele sehr großer Crinoiden<sup>1</sup> und Äste von Bryozoen (*Fenestella* sp.). Das Streichen der Kalke verläuft hier genau meridional, also schräge zur Hauptstreichrichtung der Schiefer und Kalke des Festlandes. Auch sind die paläozoischen Schichten auf den Inseln viel steiler aufgerichtet und stärker gestört.

An dem südlichen Rande der breiten Senke des Opagawa unweit Osakihama schließt sich die Synklinale der Triaskalke von Inai. Die Sandsteine des Muldenkerns sind hier nirgends mehr sichtbar. Die Synklinale von Inai geht als ein selbständiges tektonisches Element im Bau des Kitakamiberglandes offenbar nicht mehr über den Opagawa hinüber. Auf der linken Seite des letzteren beginnt vielmehr ein neues mesozoisches Gebirge, in dem die Trias durch die in unserem Gebiete fehlenden *Pseudomonotis*-Schichten von Isadomaye vertreten ist.

<sup>1</sup> Diese Stielglieder sind von Naumann (Über das Vorkommen von Triasbildungen im nördlichen Japan, Jahrbuch d. k. k. Geolog. Reichsanst. Wien, XXXI., 1881, p. 521) irrtümlich als der Gattung *Encrinurus* zugehörig angesehen und demgemäß als ein Beweis für ein triadisches Alter der Kalkschiefer von Naburi und Okatsu (l. c., p. 524) angesprochen worden. Mit der Entdeckung einer permischen Fauna in den Kalken von Naburi fällt die Annahme eines triadischen Alters für den ganzen Schichtkomplex im Liegenden der Kalke von Inai.

Die sicher permischen Dachschiefer von Okatsu und die den Triaskalkzug von Inai unterlagernden quarzitischen Schiefer, Ton- und Kieselschiefer gehören wohl einem und demselben Schichtkomplex an, in dem die Dachschiefer das durch den Gebirgsdruck am stärksten veränderte Element darstellen. Für die Zuweisung eines Teiles dieser Schiefer zur Trias ist kein Anhaltspunkt vorhanden.

## B. Faunistische Verhältnisse.

Die Ammonitenschichten von Inai haben bisher ausschließlich Ammoniten geliefert. Niemals ist eine Spur von *Daonella* oder *Pseudomonotis* in ihnen gefunden worden. Hauptfundorte der seltenen Versteinerungen sind die Steinbrüche von Inai am linken Ufer des Kitakamigawa und von Iriguchi bei Yanaizu. Zur Untersuchung lag mir das gesamte Fossilmaterial vor, das sich in den Sammlungen der Kaiserlichen Geologischen Reichsanstalt in Tokyo, des Geologischen und Paläontologischen Institutes der kaiserlichen Akademie in Tokyo — die meisten Original Exemplare zu der Arbeit von E. v. Mojsisovics sind im Besitze dieses Institutes — und des Geologischen Institutes der Kaiserlichen Universität in Sendai befindet. Nur einen kleinen Teil meiner Untersuchungen konnte ich in Tokyo selbst zum Abschluß bringen. Für meine Studien in Europa wurden mir Originalstücke, Gipsabgüsse, Photographien von Lobelinien nach auf den Stücken selbst vorgenommenen Einzeichnungen usw. von meinen japanischen Kollegen in bereitwilligster Weise zur Verfügung gestellt. Ich bin dafür den Herren Professoren B. Koto und M. Yokoyama in Tokyo und H. Yabe in Sendai zu besonderem Danke verpflichtet.

Die Erhaltung des Materials ist im allgemeinen keine glänzende. Die Ammoniten sind durchwegs als Steinkerne, häufig auch in der Form von Hohldrücken erhalten, deren Ausgüsse jedoch ein dem ursprünglichen Steinkern vollständig gleichwertiges Abbild liefern. Sie sind fast ausnahmslos verzerrt, in die Länge gezogen und zusammengedrückt. Der schiefe elliptische Umriß ist wohl bei den meisten Formen nicht als ursprünglich, sondern als eine durch spätere Verschiebung in der Gesteinsmasse entstandene akzidentelle Erscheinung anzusehen. Eine zutreffende Feststellung der Querschnittsverhältnisse erscheint bei den Ammoniten von Inai nicht nur durch die Verdrückung, sondern schon vor allem durch die Tatsache ausgeschlossen, daß die Ammoniten ausnahmslos nur auf der einen Seite erhalten, auf der anderen dagegen mit dem umgebenden Gestein ebenso innig verwachsen sind, wie etwa die Cephalopodensteinkerne in der bekannten Adnether Fazies des alpinen Lias. Diese in der Regel vollkommene Zerstörung der einen Seite des Ammonitensteinkerns, der hier ohne Grenze in das umgebende Gestein übergeht, bringt den schwerwiegenden Nachteil mit sich, daß es keineswegs bei allen Formen gelingt, über die Beschaffenheit der Externseite ins klare zu kommen, die Anwesenheit eines Kieles, einer Medianfurchen oder eines gerundeten Externsteiles mit voller Sicherheit festzustellen. Es gilt diese Bemerkung insbesondere für jene sehr seltenen Formen, die von E. v. Mojsisovics zu den Gattungen *Arpadites* und *Anolcites* gestellt worden und als Beweis für ein ladinisches Alter der Ammonitenfauna von Inai angesehen worden sind.

Auf eine den Adnether Schichten analoge Bildungsweise der Triaskalke von Inai in größeren Meerestiefen zu schließen, liegt trotz des ähnlichen Erhaltungszustandes der Ammoniten kein hinreichender Grund vor. Einen solchen Analogieschluß verbietet schon die große Mächtigkeit der Triaskalke von Inai (80 bis 100 m), die einen einzigen Cephalopodenhorizont repräsentieren, während die Mächtigkeit einer einzelnen Zone im alpinen Lias nur selten den Betrag von einem Meter übersteigt.

**Beschreibung der Fossilien.**Gen. **Ceratites** de Haan.Subgen. **Hollandites** Diener.

1905. Diener, Über einige Konvergenzerscheinungen bei triadischen Ammonoiten. Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wissensch. Wien, CXIV, p. 677.
1905. Diener, Entwurf einer Systematik der Ceratitiden des Muschelkalkes. Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wissensch. Wien, CXIV., p. 776.
1907. Diener, Palaeont. Indica, ser. XV, Vol. V, Nr. 2, Fauna of the Himalayan Muschelkalk, p. 39.

In seiner Arbeit »Über einige japanische Triasfossilien« (l. c., p. 168) hat E. v. Mojsisovics die Ceratiten von Inai, das bei weitem wichtigste Faunenelement der uns hier beschäftigenden Schichtgruppe, in die Abteilung der *Ceratites geminati* gestellt und auf ihre engen Beziehungen zu nordamerikanischen Formen hingewiesen, für die Hyatt 1877 den Genusnamen *Gymnotoceras* in Vorschlag gebracht hatte. An diesen angeblichen Beziehungen der japanischen zu den von Gabb und Meek beschriebenen Ceratiten aus der Mitteltrias von Nevada hat E. v. Mojsisovics auch in seiner Arbeit über die obertriadischen Cephalopodentfaunen des Himalaya festgehalten.<sup>1</sup>

Diese Einreihung bei *Gymnotoceras* gibt ein ganz falsches Bild der Stellung der japanischen Ceratiten innerhalb der Gattung *Ceratites* in ihrem weitesten Umfange. Schon F. Frech<sup>2</sup> ist die Ähnlichkeit einer dieser Formen mit gewissen indischen Ceratiten (*Ceratites Hidimba* Dien., *C. Visvakarma* Dien.) nach den Abbildungen aufgefallen. In der Tat schließen sich alle japanischen Ceratiten auf das engste der Gruppe der *Ceratites circumplicati* aus dem Muschelkalk des Himalaya an, die E. Philippi<sup>3</sup> 1901 aus dem Genus *Ceratites* s. s. auszuschließen geneigt war und für die ich 1905 die subgenerische Bezeichnung *Hollandites* in Vorschlag gebracht habe.

Nicht nur in ihrer Skulptur — dicht gedrängte, leicht geschwungene Rippen mit zurücktretender Knotenbildung — auch im Bau ihrer Suturlinie stimmen die japanischen Ceratiten mit *Hollandites* durchaus überein. Das bezeichnendste Merkmal der Suturlinie der indischen *Ceratites circumplicati*, auf dessen Bedeutung zuerst Philippi hingewiesen hat, die Verkümmern der Auxiliärelemente gegenüber den drei mächtig entwickelten Hauptsätteln, findet sich bei *Ceratites Haradai* Mojs. oder *C. japonicus* Mojs. aus den Triaskalken von Inai in ebenso typischer Ausbildung wie bei *C. Voiti* Opp. oder *C. Hidimba* Dien. aus dem Muschelkalk des Himalaya.

Was die angeblichen Beziehungen der japanischen Triasceratiten zu den nordamerikanischen Repräsentanten der Gattung oder Untergattung *Gymnotoceras* Hyatt betrifft, so zieht E. v. Mojsisovics (l. c., p. 168) die folgenden Formen zu einem näheren Vergleich heran:

*Ammonites Blakei* Gabb, Geol. Surv. of California, Palaeontology, Vol. I, 1864, p. 24, Pl. IV, Fig. 14, 15.

*Gymnotoceras Blakei* Meek, in CL. King, U. S. Geol. a. Geogr. Exploration 40 th. Parallel, IV., 1877, p. 113, Pl. X, Fig. 10, 10a, 10b = *Ceratites Meeki* v. Mojsisovics.

*Gymnotoceras Blakei* Meek, ibidem, p. 113, Pl. XI, Fig. 6 = *Ceratites nevadanus* v. Mojsisovics.

*Gymnotoceras Blakei* Gabb und *G. Meeki* Mojs., die als Typus der Gattung *Gymnotoceras* Hyatt (in Meek, l. c., p. 111) zu gelten haben, sind von A. Hyatt und J. P. Smith auf Grund der Untersuchung eines reicheren Fossilmaterials aus der mittleren Trias von Nevada (Triassic Cephalopod

<sup>1</sup> Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wissensch. Wien, LXVIII., 1896, p. 690 (p. 144 des englischen Textes in Palaeont. Indica, ser. XV, Vol. III, Pt. 1, 1899).

<sup>2</sup> In Noetling, Lethaea mes. I. Asiat. Trias, 1905, p. 196. Im Text ist an dieser Stelle *Ceratites japonicus* für *Ceratites Naumanni* zu lesen.

<sup>3</sup> E. Philippi, Die Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes, Pal. Abh. v. Dames u. Koken, N. F. IV., 1901, p. 93.



genera of America, U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. No. 40, 1905, p. 173, Pl. XXII, Fig. 1—23) wieder vereinigt worden. In der Tat scheint für eine Abtrennung des *Gymnotoceras Meeki* als selbständige Spezies kein hinreichender Grund vorhanden zu sein. Die Abbildungen und Beschreibungen des *G. Blakei* in der von Hyatt und Smith befürworteten weiteren Fassung zeigen einen gekielten Ammoniten von sehr konzentriertem Wachstum und bedeutender Dicke, der in seiner äußeren Form und Skulptur am meisten an *Paratropites* Mojs. erinnert, überdies auch durch seine ziemlich lange Wohnkammer eine Ähnlichkeit mit dieser obertriadischen Gattung zeigt. Von dieser nordamerikanischen Art sind alle bisher bekannten japanischen Ceratiten auf das schärfste unterschieden. Sie besitzen keinen Externkiel, einen weiten offenen Nabel, und — wenigstens im gerontischen Stadium — auch eine abweichende Flankenskulptur. *Ceratites nevadanus* Mojs. dagegen gehört, wie schon Hyatt und Smith bemerken (l. c., p. 174), überhaupt nicht zu *Gymnotoceras*. Er weicht durch die abgeplattete Form seines ungekielten Externteiles sowie durch das Auftreten kräftiger Lateral- und Marginalknoten von *G. Blakei* sehr erheblich ab und könnte, soweit die mangelhafte Zeichnung bei Meek ein Urteil gestattet, sehr wohl zu *Ceratites* s. s. gehören. Auch er zeigt keinerlei Ähnlichkeit mit den japanischen Ceratiten von Inai, die allerdings ebenfalls ungekielt sind, aber sonst in der Gestalt des Externteiles, in ihrer Skulptur und in ihren Involutionsverhältnissen keinerlei Ähnlichkeit mit *Ceratites nevadanus* aufweisen.

Von Beziehungen zu nordamerikanischen Ceratiten kann also im Ernst keine Rede sein. Alle Merkmale der japanischen Ceratiten weisen vielmehr auf außerordentlich enge Beziehungen zu der wichtigsten Ceratitengruppe der himalayischen Triasregion, dem Subgenus *Hollandites* Dien. hin.

#### *Hollandites japonicus* v. Mojsisovics.

Taf. II, Fig. 1, Taf. III, Fig. 1.

1880. *Pelloceras athletea* Brauns, Vorläufige Notizen über Vorkommnisse der Juraformation in Japan. Mitt. der Deutschen Gesellsch. für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. XX. Heft, p. 441.

1883. *Arietites* cf. *rotiformis* Gottsche, Notes on the geology of Japan, Science, I, p. 166.

1888. *Ceratites japonicus* v. Mojsisovics, Über einige japanische Triasfossilien. Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns etc. VII, p. 168, Taf. I, Fig. 1, 2.

Von dieser Art lag E. v. Mojsisovics das große, mit Wohnkammer versehene Exemplar vor, auf das sich die Bestimmungen von Brauns und Gottsche beziehen. Die Flanke des Stückes ist ziemlich gut erhalten, obwohl die Marginalknoten im Bereiche der Wohnkammer so stark abgerieben sind, daß E. v. Mojsisovics in seiner Beschreibung nur von einer leichten Verdickung der Rippen in der Marginalzone ohne deutliche Knotenbildung sprechen konnte. Leider fehlt die Externseite vollständig.

Unter den zahlreichen Wohnkammerexemplaren, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, befinden sich zwei, bei denen die Externseite an mehreren Stellen bis zur Medianlinie freigelegt werden konnte, so daß ich den Versuch einer Rekonstruktion des Querschnittes wagen durfte.

Der Querschnitt ist von annähernd rechteckiger Gestalt, beträchtlich höher als breit, mit flach konvexer Kontur des abgeplatteten Externteiles, der weder eine Furche, noch Andeutungen eines medianen Kieles aufweist.

Die Skulptur des *Hollandites japonicus* wird in erster Linie durch den auffallenden Unterschied der Berippung auf dem gekammerten Schalenteil und der Wohnkammer charakterisiert, wobei die ungefähr den vierten Teil des letzten Umganges einnehmende Übergangszone zwischen beiden Skulpturtypen in den Bereich der letzten Suturlinien fällt.

Auf den inneren Umgängen stehen, dicht gedrängt, ungeteilte oder dichotome Rippen, die leicht falkoid geschwungen sind und am Externrande erlöschen. Die Einzelrippen überwiegen bei den meisten mir vorliegenden Stücken. Die Rippenspaltungen treten auf den innersten Windungen zumeist in der Nähe des Nabelrandes, später jedoch auch gelegentlich im ersten Drittel der Flankenhöhe ein. In dem

letzteren Falle ist die Teilung der Rippen zugleich manchmal mit der Bildung deutlicher, in die Länge gezogener Lateralknoten verbunden. Solche kräftige Lateralknoten an der Gabelungsstelle der Rippen zeigt insbesondere das große, in Fig. 1 auf Taf. II abgebildete Exemplar aus der Sammlung Yabe in der Übergangszone der beiden Skulpturtypen nahe dem Beginn der Wohnkammer. Bei diesem Exemplar sind einzelne Rippen im ersten Drittel der Schlußwindung auffallend zugespitzt, während sie auf den inneren Windungen und bei den anderen mir vorliegenden Exemplaren fast durchwegs gerundet erscheinen. Umbilikal- oder Marginalknoten fehlen vollständig.

Auf der Wohnkammer wird die Flankenskulptur von einfachen, gerade oder fast gerade verlaufenden Rippen gebildet, die sich gegen das Peristom zu immer weiter voneinander entfernen und in großen Marginalknoten enden. In der Nähe des Peristoms macht sich eine Abschwächung der Skulptur geltend. Die letzten Rippen mit ihren Marginalknoten erreichen nicht mehr die Stärke der vorausgehenden, eine Erscheinung, wie man sie ja auch im gerontischen Zustand nodoser Ceratiten häufig genug antrifft.

#### Dimensionen:

Ich gebe hier die Maßverhältnisse der beiden abgebildeten Wohnkammerexemplare, die zugleich die größten mir bekannt gewordenen Ceratiten aus den Triaskalken von Inai darstellen, mit allem Vorbehalt, da ich nicht zu entscheiden wage, inwieweit der elliptische Umriß in den natürlichen Wachstumsverhältnissen der Schale begründet war oder auf spätere Deformation im Gestein zurückgeführt werden muß.

	I (Taf. II, Fig. 1)	II (Taf. III, Fig. 1)
	mm	mm
Durchmesser . . . . .	202	182
Höhe } der Schlußwindung { . . . . .	75	69
Dicke } . . . . .	22	zirka 26
Nabelweite . . . . .	66	61
Durchmesser } der Schlußwindung { . . . . .	103	89
Höhe } an der Stelle der stärksten { . . . . .	42	33
Nabelweite } Abplattung { . . . . .	29	29

Suturen: Der von E. v. Mojsisovics als auffallend betonte Unterschied in der Entwicklung der Suturlinie zwischen *Ceratites (Hollandites) japonicus* und *C. Haradai* besteht in Wirklichkeit nicht. Beide Arten zeigen wie die weitaus überwiegende Mehrzahl der Hollanditen des Himalaya stark entwickelte Zähne im Grunde der ceratitischen Loben und zartere Zähne an den Wänden der Sättel bis zu den in der Regel ganzrandigen obersten Sattelköpfen hinauf.

Externlobus nicht bekannt. Während die drei Köpfe der Hauptsättel auf einer dem Radius der Schale entsprechenden Linie stehen, liegt der erste Laterallobus erheblich tiefer als der zweite, der zwischen dem vorigen und dem ersten Auxiliarlobus ungefähr die Mitte hält. Zwischen dem sehr schmalen Auxiliarlobus und der Naht befindet sich nur ein kleiner, gerundeter Zacken, so daß man bei dieser Art in der Tat von einer nahezu vollständigen Verkümmern der Auxiliarserie sprechen kann.

Zahl der untersuchten Exemplare: 10.

Bemerkungen über verwandte Arten: *Hollandites japonicus* steht dem indischen *H. Vyasa* Diener (Palaeont. Indica, ser. XV, Vol. II, Pt. 2, 1895, Cephalopoda of the Himalayan Muschelkalk, p. 19, Pl. VI, f. 2 (non 1), ibidem, Vol. V, No. 2, 1907, Fauna of the Himalayan Muschelkalk, p. 66, Pl. VII, f. 1, 2) außerordentlich nahe. Die Unterschiede sind — abgesehen von dem elliptischen Umriß der japanischen Art, über dessen Bedeutung Zweifel bestehen — geringfügig. Sie liegen lediglich in dem etwas langsameren Anwachsen der Windungen und dem Auftreten eines breiten Umbilikallobus ohne deutlich individualisierte Auxiliärelemente bei *H. Vyasa*.

Bemerkungen zu *Arpadites F. Ind.* v. Mojsisovics (Über einige japanische Triasfossilien, l. c., p. 171, Taf. I, Fig. 4): Ein Fragment der Schlußwindung eines Ammoniten, dessen Flankenskulptur mit derjenigen an verdrückten Exemplaren des *Hollandites japonicus* in mittleren Wachstumsstadien vollständig übereinstimmt, wurde von E. v. Mojsisovics mit Rücksicht auf die vermutete Anwesenheit einer Externfurche zu *Arpadites* Mojs. gestellt. »Das abgebildete Fragment« — lautet die Diagnose — »läßt auf dem Externteile deutlich die durch eine mittlere Furche unterbrochene Skulptur erkennen, so daß über die Zugehörigkeit zur Gattung *Arpadites* Mojs. wohl kein Zweifel bestehen kann.«

Was man an dem betreffenden, dürftig erhaltenen Fragment wirklich sieht, erscheint auf der Zeichnung (E. v. Mojsisovics, l. c., Taf. I, Fig. 4) zutreffend wiedergegeben, so daß ich von einer Reproduktion hier absehen kann. Die Skulptur endet an einer scharfen Linie, die mit der Grenze der erhaltenen Schale zusammenfällt, aber nicht an einer medianen Längsfurche des Externteiles. Man kann zahlreiche Fragmente des *Hollandites Haradai* sehen, die genau das gleiche Merkmal aufweisen. Es beruht dieses Merkmal auf der Erhaltungsweise der Schalen, beziehungsweise deren Steinkerne in den Kalken von Inai, bei denen die eine Seite fast immer vollständig zerstört ist. Eine Externfurche, wie sie für *Arpadites* charakteristisch ist, erscheint in dem Fragment von Inai nicht angedeutet.

Wie wenig sicher E. v. Mojsisovics in seiner Bestimmung dieses Stückes als *Arpadites sp. ind.* sein konnte, geht schon daraus hervor, daß *Ammonites Whitneyi* Gabb aus der Mitteltrias von Nevada, den er als die am nächsten stehende Art bezeichnet, nicht der Gattung *Arpadites*, sondern dem Subgenus *Anolcites* — einer Unterabteilung von *Trachyceras* — angehört, wobei man sich vor Augen halten muß, daß *Arpadites* und *Trachyceras* in der von E. v. Mojsisovics aufgestellten Systematik der Triasammoniten zwei ganz verschiedenen Stämmen — der eine den *Dinaritea*, das andere den *Tirolitea* — zugerechnet werden.

Man braucht nur die Abbildung des Fragmentes von *Hollandites japonicus* in Taf. I, Fig. 2 der hier zitierten Arbeit von E. v. Mojsisovics mit jener des angeblichen *Arpadites* zu vergleichen, um die geradezu frappante Übereinstimmung in der Skulptur zu erkennen. Wenn E. v. Mojsisovics die an normal ausgebildeten Exemplaren des *H. japonicus* nicht beobachtete Beugung oder, besser gesagt, sichelförmige Zusammenstauchung der Rippen in der Marginalzone des erwähnten Fragmentes jener Spezies mit Recht auf eine Deformation durch Quetschung zurückführt, so darf diese Erklärung wohl auch für die Skulptur des als *Arpadites* angesprochenen Bruchstückes gelten.

Die Ähnlichkeit der Skulptur des *Arpadites sp. ind.* mit jener des *Hollandites japonicus* und *H. Haradai* ist übrigens E. v. Mojsisovics selbst aufgefallen, da er sogar (p. 172) auf die Möglichkeit eines genetischen Zusammenhanges zwischen den drei Formen hinweist.

Bei der Zuweisung der japanischen Form zu *Arpadites* hat E. v. Mojsisovics wohl überhaupt gar nicht an echte Arpaditen gedacht, da er von ähnlich gestalteten Arpaditen in den norischen Hallstätter Kalken des Salzkammergutes spricht. Es sind aber keineswegs Vertreter der Gattung *Arpadites* (im weitesten Sinne), sondern solche des Genus *Cyrtopleurites* Mojs., die eine dem erwähnten Fragment ähnliche Skulptur aufweisen.

An der Bestimmung dieses Fragmentes als *Arpadites* hat übrigens E. v. Mojsisovics<sup>1</sup> noch im Jahre 1899 festgehalten, da er in seiner Übersicht über die Meere der Triasperiode *Arpadites* unter den für die japanische Trias charakteristischen Gattungen anführt. Da in dieser Arbeit *Arpadites Gottschei* zu *Anolcites*, *Arpadites Sakawanus* zu *Tibetites* oder *Cyrtopleurites* gestellt wird, so kann sich die obige Angabe nur auf das hier besprochene Fragment beziehen, das wohl am besten als *Hollandites cf. japonicus* Mojs. zu deuten sein dürfte.

<sup>1</sup> E. v. Mojsisovics, Upper Triassic Cephalopod faunae of the Himalaya, Palaeont. Indica, ser. XV, Vol. III, Pt. I, 1899, p. 144.

*Hollandites Nodai* nov. sp.

Taf. I, Fig. 3.

Von dieser Art liegt mir nur der Gipsabguß eines Hohldruckes aus dem Geologischen Institut der kaiserlichen Universität in Sendai (coll. Yabe) vor. Nach den Dimensionen zu urteilen, dürfte ein Teil desselben bereits auf die Wohnkammer entfallen, doch läßt sich darüber etwas sicheres natürlich nicht sagen, da Eindrücke der Suturlinien an dem Hohldruck fehlen.

*Hollandites Nodai* gehört ohne Zweifel in die nächste Verwandtschaft des *H. japonicus* Mojs. Seine Skulptur stimmt vollständig mit jener der inneren Windungen des *H. japonicus* überein, persistiert aber noch auf der Schlußwindung in einem Altersstadium, in dem die letztere Art längst die aus einfachen, in Marginalknoten auslaufenden Rippen bestehende Reifeskulptur erlangt hat. Noch im vordersten Drittel der Schlußwindung unseres Exemplares, einer Windungshöhe von 52 mm entsprechend, sieht man zwischen zwei oder drei einfachen Rippen eine Gabelrippe sich einschalten, an der die Stelle der Gabelung durch einen kräftigen Lateralknoten bezeichnet wird, während bei dem auf Taf. III, Fig. 1 abgebildeten Exemplar des *Hollandites japonicus* dieser Skulpturtypus des Adoleszentenstadiums schon bei einer Windungshöhe von 25 mm, bei dem Originalstück von E. v. Mojsisovics bei einer solchen von 35 mm durch die Ornamentierung des Reifestadiums abgelöst wird.

Marginalknoten fehlen unserer neuen Art vollständig. Ob ein von der Skulptur des Adoleszentenstadiums abweichender Skulpturtypus des Reifestadiums bei *Hollandites Nodai* überhaupt zur Entwicklung gelangt, bleibt fraglich.

## Dimensionen:

Durchmesser . . . . .			130 mm
Höhe } der Schlußwindung {			52
Dicke } der Schlußwindung {			zirka 15
Nabelweite . . . . .			41
Durchmesser } der Schlußwindung {			59
Höhe } an der Stelle der stärksten {			25
Dicke } Abplattung {			19

Loben: Nicht bekannt.

Zahl der untersuchten Exemplare: 1.

*Hollandites Haradai* v. Mojsisovics.

Taf. I, Fig. 1, 2, Taf. III, Fig. 2, Taf. V, Fig. 3.

1888. *Ceratiles Haradai* v. Mojsisovics, Über einige japanische Triasfossilien. Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns etc., VII., p. 169, Taf. I, Fig. 3.

Unter allen Ceratiten der japanischen Trias ist diese Art die häufigste, obwohl E. v. Mojsisovics nur ein unvollständiges Exemplar zu untersuchen Gelegenheit hatte. Das größte und vollständigste mir bekannte Stück, dessen letzter Umgang auch den größten Teil der Wohnkammer umfaßt, habe ich auf Taf. I, Fig. 1 zur Abbildung gebracht.

E. v. Mojsisovics gibt folgende Diagnose der von ihm neu aufgestellten und von *Ceratiles (Hollandites) japonicus* auf Grund einiger Abweichungen in der Skulptur der Flanken und der Ausbildung der Suturlinie unterschiedenen Art:

»Das hochmündige und eng genabelte Gehäuse ist von zahlreichen, ziemlich gerade verlaufenden, faltenartigen Rippen bedeckt, welche am Rande der Seitenflanken mit einer schwachen Verdickung enden und in der Mehrzahl sich nächst dem Nabelrande oder gegen die Mitte der Seitenflanken paarig vereinigen. Die Zahl der gedrängt stehenden Rippen ist eine viel bedeutendere als bei *Hollandites japonicus*, läßt sich jedoch wegen der Unvollständigkeit des Exemplares nicht genau feststellen. Der Externteil dürfte glatt und abgeflacht gewesen sein.«

Diese Diagnose bedarf auf Grund der Untersuchung eines reichen Materials an wesentlich vollständiger erhaltenen Stücken nach mehrfacher Richtung hin einer Änderung und Ergänzung.

Der Externteil ist nicht abgeflacht, sondern regelmäßig gerundet, ähnlich wie bei *H. Voiti* Opp. oder *H. Ravana* Dien. Für den Skulpturtypus unserer Art ist die Übereinstimmung der Ornamentierung des gekammerten Schalenteiles und der Wohnkammer charakteristisch. Die Rippen sind durchaus faltenförmig und verlaufen in radialer Richtung gerade oder leicht geschwungen. Selbst in der Nähe des Peristoms der größten Exemplare, bei denen bereits die Hälfte der Schlußwindung der Wohnkammer angehört (Taf. I, Fig. 1), treten neben den an Zahl stets überwiegender einfachen noch dichotome Rippen auf. Die Gabelung vollzieht sich zumeist in der Mitte der Flanken und ist manchmal mit einer knotigen Anschwellung an der Gabelstelle verbunden. Doch können solche laterale Anschwellungen auch gänzlich fehlen. Überhaupt weist die Rippensculptur selbst an einem und demselben Individuum beträchtliche Veränderungen auf. So sind an dem großen Wohnkammerexemplar, das auf Taf. I, Fig. 1 zur Abbildung gebracht ist, die Rippen in dem dem Beginn der Schlußwindung gegenüberliegenden Quadranten sehr breit und flach gewölbt, in den beiden benachbarten Quadranten hingegen schmal, stellenweise sogar scharfkantig und viel dichter gedrängt. Umbilicale oder marginale Knoten fehlen durchaus. In der Nähe des Externrandes erlöschen die Rippen allmählich, so daß die eigentliche Externseite vollständig glatt bleibt.

## Dimensionen:

Das auf Taf. I, Fig. 1 abgebildete Exemplar ergab die folgenden Abmessungen:

Durchmesser . . . . .	204 mm
Höhe } der Schlußwindung { . . . . .	82
Dicke } . . . . .	zirka 35
Nabelweite . . . . .	51
Durchmesser } der Schlußwindung { . . . . .	90
Höhe } an der Stelle der stärksten { . . . . .	39
Nabelweite } Abplattung { . . . . .	21

Loben: Brachyphyll zerschlitzt, Sättel bis zu den Köpfen gekerbt. Loben mit langen, fingerförmigen Zacken im Grunde, sehr ähnlich jenen des *Hollandites japonicus*. Infolge der Verdrückung der Schale sind in den Einzelheiten der Suturlinien an demselben Stück oft erhebliche Abweichungen zu konstatieren (vgl. Taf. V, Fig. 3). Die Auxiliarreihe ist auch bei dieser Art den Hauptsätteln gegenüber in auffälliger Weise verkümmert.

Zahl der untersuchten Exemplare: 15.

Bemerkungen über verwandte Arten: Unter den indischen Hollanditen steht *Hollandites Voiti* Opper (Über ostindische Fossilreste aus den sekundären Ablagerungen von Spiti etc. Paläontologische Mitteilungen aus dem Museum des königl. bayer. Staates, I., 1863, p. 276, Taf. LXXVII, Fig. 1), vor allem aber *H. Roxburghii* Diener (Fauna of the Himal. Muschelkalk, Palaeont. Indica, ser. XV, Vol. V, No. 2, 1907, p. 64, Pl. IX, Fig. 1) unserer Art nahe. Die letztere Spezies teilt mit *H. Haradai* auch den schief elliptischen Umriß. Neben den kräftigen lateralen Anschwellungen der Rippen machen sich bei *Hollandites Roxburghii* allerdings auch gelegentlich schwächere Knoten am Umbilikal- und Externrande bemerkbar. Im ganzen besitzt *H. Haradai* einen noch einfacheren Skulpturtypus als die indischen Hollanditen aus der anisischen Stufe des Himalaya.

Auch *Hollandites Nodai* steht unserer Art sehr nahe. Als unterscheidendes Merkmal der letzteren gegenüber kann die viel größere Häufigkeit dichotomierender Rippen und lateraler Anschwellungen bei *H. Nodai* geltend gemacht werden.

Gen. *Japonites* v. Mojsisovics.*Japonites planiplicatus* v. Mojsisovics.

1888. *Ceratites planiplicatus* v. Mojsisovics, Über einige japanische Triasfossilien, Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns etc., VII, p. 170, Taf. IV.

1893. *Japonites planiplicatus* v. Mojsisovics, Cephalopoden der Hallstätter Kalke, Abhandl. der k. k. Geol. Reichsanstalt. VI, 2, p. 3, 503.

Außer dem von E. v. Mojsisovics beschriebenen Original Exemplar dieser Spezies ist mir kein anderes Stück in den japanischen Sammlungen zu Gesicht gekommen.

Vertreter der Gattung *Japonites*, die von E. v. Mojsisovics für *Ceratites planiplicatus* im Jahre 1893 zunächst als Subgenus errichtet wurde, sind seither in nicht unbeträchtlicher Zahl aus indischen, alpin-mediterranen und ostpazifischen Ablagerungen<sup>1</sup> der anisichen und — als große Seltenheit — auch der skythischen Stufe bekannt geworden. Sie gehören zu den durch eine Kombination gemeinsamer Merkmale gegen äußerlich nahestehende Gattungen (*Ceratites*, *Meekoceras*, *Beyrichites*, *Gymnites*) am besten abgegrenzten Formengruppen der mittleren Trias.

*Japonites Sugriva* Diener (Palaeontol. Indica, ser. XV, Vol. II, Pt. 2, 1895, Cephalopoda of the Himalayan Muschelkalk, p. 32, Pl. VII, Fig. 1) steht unter allen bisher beschriebenen Formen des Genus *Japonites* unserer japanischen Art am nächsten. Würde nicht der elliptische Umriß der indischen Form, der zweifellos als ein ursprüngliches, nicht akzidentelles Merkmal des *Japonites Sugriva* anzusehen ist — *J. planiplicatus* gehört zu den wenigen Ammoniten aus der japanischen Trias, deren Gehäuse in der normalen Spirale aufgerollt ist — ein ausreichendes Unterscheidungsmerkmal abgeben, so dürfte man fast in Verlegenheit sein, ein solches aus dem Querschnitt, der Flankenskulptur oder Suturlinie zu ermitteln.<sup>2</sup>

E. v. Mojsisovics hat als Fundort des von ihm beschriebenen Stückes Okatsuhama angegeben. Diese Angabe muß auf einem Irrtum beruhen, es sei denn, daß man die Umgebung von Okatsuhama in einem sehr weiten Sinne nimmt. Denn die Tonschiefer bei Okatsu selbst sind palaeozoischen Alters, wie aus den Funden von großen Bellerophoniten und dem Verband mit den permischen Crinoidenkalken von Naburi hervorgeht. Das Stück dürfte also wohl aus schieferigen Lagen des Kalkzuges von Inai westlich oder nordwestlich von Okatsu stammen.

Gen. *Danubites* v. Mojsisovics.*Danubites Naumanni* v. Mojsisovics.

Taf. I, Fig. 4. Taf. IV, Fig. 3, 4.

1883, *Arietites bisulcatus* Gottsche, Notes on the geology of Japan, Science, I, p. 166.

1888. *Ceratites Naumanni* v. Mojsisovics, Über einige japanische Triasfossilien, Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns etc., VII., p. 169, Taf. II, Fig. 1.

1895. *Danubites Naumanni* Diener, Palaeont. Indica, ser. XV, Vol. II, Pt. 2, Cephalopoda of the Himalayan Muschelkalk, p. 103.

Unter den wenigen mir bekannt gewordenen Exemplaren dieser Art ist das Originalstück von E. v. Mojsisovics das vollständigste und am besten erhaltene. Es zeigt ausnahmsweise eine Auf-

<sup>1</sup> *Sibyllites Louderbacki* Hyatt et Smith (Triassic Cephalopod genera of America, U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. Nr. 40, 1905, p. 58, Pl. LXXIV, f. 10—12) aus der Mesotrias von Nevada ist ein typischer Repräsentant der Gattung *Japonites*.

<sup>2</sup> Die von G. v. Arthaber (Die Trias von Albanien, Beiträge zur Geologie und Paläontologie Österreich-Ungarns etc., XXIV., 1911, p. 231, Taf. XX, Fig. 4) als *Japonites Sugriva* var. bezeichnete Art aus den skythischen Hallstätter Kalken von Këira sollte mit Rücksicht auf die schon von G. v. Arthaber selbst angeführten Differenzen in Skulptur und Lobenlinie unbedingt von *J. Sugriva* getrennt gehalten werden. Ich schlage für sie den Namen *Japonites Arthaberi* vor. Unter den von demselben Autor (l. c., p. 231) zu *Japonites* gestellten Formen des bosnischen Muschelkalkes möchte ich nur *J. planorbis* v. Hauer dieser Gattung zuweisen.

rollung der Umgänge in der normalen Spirale. Häufiger ist auch bei dieser Spezies die elliptische Varietät, wie die beiden auf Taf. IV zur Abbildung gebrachten Stücke aus der Sammlung Yabe beweisen. Sie stimmen, von dem elliptischen Umriß abgesehen, in allen anderen Merkmalen mit *Daubites Naumanni* vollständig überein. Einer Identifizierung dieser beiden Stücke mit einer Spezies aus der Verwandtschaft des *Japonites Dieneri* Martelli (Cefalopodi triasici di Boljevic presso Vir in Montenegro, Paleontografia Ital. Vol. X, p. 113, Tav. VIII, Fig. 7), der in der anisischen Stufe des Himalaya durch eine sehr nahestehende Form vertreten wird,<sup>1</sup> steht — abgesehen von der, so weit sich erkennen läßt, regelmäßig gerundeten Kontur der Externseite — die ganz anders geartete Involution der Umgänge entgegen, die bei *Daubites Naumanni* nur den Externteil, bei *Japonites Dieneri* auch noch ein beträchtliches Stück der Flanken umfassen.

Die Zahl der gedrängt stehenden, durchaus einfachen Rippen ist sehr erheblich, zirka 50 im letzten Umgang des Original Exemplares, 43 in der Schlußwindung des auf Taf. IV, Fig. 4, abgebildeten Stückes.

## Dimensionen.

Die Abmessungen an den drei abgebildeten Stücken sind folgende:

	Original von E. v. Mojsisovics mm	Taf. IV, Fig. 3 mm	Taf. IV, Fig. 4 mm
Durchmesser . . . . .	100	65	75
Höhe } der Schlußwindung { . . . . .	29	16.5	18
Dicke } . . . . .	?	?	zirka 10
Nabelweite . . . . .	44	34	43
Durchmesser } der Schlußwindung { . . . . .	—	31	36
Höhe } an der Stelle der stärksten { . . . . .	—	8	10
Nabelweite } Abplattung { . . . . .	—	16	20

Loben: Der durchaus zutreffenden Beschreibung von E. v. Mojsisovics habe ich nichts hinzuzufügen. Eine Zeichnung der Suturlinie habe ich auf Grund einer Ergänzung der Beobachtungen an den inneren Umgängen durch solche an der letzten Kammerscheidewand auf Taf. I, Fig. 4, zu geben versucht.

Zahl der untersuchten Exemplare: 3.

Bemerkungen über verwandte Arten: Wie ich in meiner Arbeit über die Muschelkalk-Cephalopoden des Himalaya betont habe, steht *Daubites Naumanni* dem indischen *D. Kansa* Diener (Palaeont. Indica, ser. XV, Vol. II, Pt. 2, 1895, p. 103, Pl. XXIX, Fig. 1)<sup>2</sup> aus den roten Klippenkalken des Middlemiss crag am Chitichun No. I außerordentlich nahe. Unterscheidende Merkmale liegen nur in den Details der Lobenlinie — bei *D. Kansa* steht der erste Lateralsattel, bei *D. Naumanni* der Externsattel am höchsten —, da die Unterschiede in der Dichte der Berippung, die zwischen den Original Exemplaren des *D. Kansa* (39 Rippen) und *D. Naumanni* (zirka 50) beobachtet werden, durch Zwischenformen (*D. Naumanni*, Taf. IV, Fig. 4, mit 43 Rippen) fast verwischt erscheinen. Auch das Verhältnis der Höhe zur Dicke der Schlußwindung ist, wie die Abmessungen an dem letzteren Exemplar beweisen, in beiden Arten ein nahezu übereinstimmendes, wenn man die Verdrückung an der japanischen Form in Anschlag bringt.

<sup>1</sup> Vgl. Diener, Palaeont. Indica, ser. XV, Vol. V, Nr. 2, 1907, Fauna Himalayan Muschelkalk, p. 89, Pl. X, Fig. 1, 2.

<sup>2</sup> Vgl. auch C. Diener, Fauna of the Himalayan Muschelkalk, Palaeont. Indica, ser. XV, Vol. V, Nr. 2, 1907, p. 70, Pl. V, Fig. 5. Der Name *Florianites* Hyatt erscheint für die Gruppe des *Cellites Floriani* v. Mojsisovics, die den Typus des Genus oder Subgenus *Daubites* abzugeben hat, überflüssig.

Gen. *Trachyceras* Laube.Subgen. *Anolcites* v. Mojsisovics.*Anolcites* (?) *Gottschei* v. Mojsisovics.

1888. *Arpadites Gottschei* v. Mojsisovics, Über einige japanische Triasfossilien, Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns etc., VII., p. 172, Taf. II, Fig. 2.

1896. *Anolcites Gottschei* v. Mojsisovics, Obertriadische Cephalopodenfaunen des Himalaya, Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., LXIII., p. 691.

1899. *Anolcites Gottschei* v. Mojsisovics, Palaeont. Indica. ser. XV. Vol. III, Pt. 1, Upper Triass. Cephal. faunae Himalaya, p. 144.

Das Originalstück dieser von E. v. Mojsisovics mit *Anolcites americanus* Mojs. (nom. nov. f. *Ceratites Whitneyi* Gabb, Geol. Surv. of California, I. Palaeontology, 1864, p. 23, Pl. IV, Fig. 12, caet. exclus.) verglichenen Art ist ein stark verdrücktes Wohnkammerfragment, das etwas mehr als ein Drittel der Schlußwindung umfaßt. Die Erhaltung des Externteiles ist eine so ungünstige, daß die Anwesenheit einer von Rippen überbrückten Medianfurche nicht mit voller Sicherheit konstatiert werden kann. Obwohl die Zugehörigkeit zu *Anolcites* wahrscheinlich ist, muß doch die Möglichkeit der Entwicklung eines in Knoten aufgelösten Mediankiesels wie bei *Balatouites* Mojs. im Auge behalten werden. Man braucht nur die Abbildung des *Balatouites trinodosus* aus dem roten Ptychitenkalk von Han Bulog bei F. v. Hauer (Cephalopoden aus der Trias von Bosnien, I., Neue Funde aus dem Muschelkalk von Han Bulog, Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wissensch., mathem.-naturw. Kl., LIX., 1892, Taf. VII, Fig. 2) zu betrachten, um durch die geradezu frappante Ähnlichkeit in der Flanken-skulptur an diese Möglichkeit erinnert zu werden.

Die Umbilikalknoten sind an dem vorliegenden Fragment schwach ausgebildet. Rippenspaltungen an den unteren Lateralknoten sind seltener als einfache Rippen, so daß die Zahl der unteren Lateral-knoten mehr als die Hälfte der oberen beträgt. Externknoten sind nur sehr undeutlich entwickelt.

Loben: Nicht bekannt.

Bemerkungen über verwandte Arten: E. v. Mojsisovics hat in seiner Arbeit aus dem Jahre 1888 auf die »sehr nahe« Verwandtschaft des *Anolcites Gottschei* mit *A. americanus* aus der Mitteltrias von Nevada hingewiesen und an diesem Hinweise auch in seiner Himalayaarbeit aus dem Jahre 1896 festgehalten. Die Unterschiede sind immerhin auffallend genug, viel erheblicher als man nach den Angaben von E. v. Mojsisovics glauben könnte. Vor allem ist die Berippung bei *A. americanus* viel weniger dicht, ferner treten die einfachen Rippen nur als Schaltrippen in der oberen Hälfte der Flanken und nur auf dem letzten halben Umgang auf, während sie bei *A. Gottschei*, genau wie die Gabelrippen, bis zum Umbilikalrand reichen, also ein diesen gleichwertiges Skulptur-element darstellen. Endlich sind die Externknoten bei *A. americanus* kräftig ausgebildet. Die amerikanische Spezies trägt überhaupt die Merkmale eines *Trachyceras*, beziehungsweise *Anolcites* in typischer Weise zur Schau, während dies bei *A. Gottschei* durchaus nicht der Fall ist. Mit ebensoviel oder besser gesagt, ebenso wenig Recht wie *A. americanus*, könnte man auch *A. Arminiae* v. Mojsisovics (Cephalopoden der Hallstätter Kalke, Abhandl. d. k. k. Geolog. Reichsanst., VI./2., 1893, p. 694, Taf. CC, Fig. 3, 4) aus dem Muschelkalk der Schichlinghöhe bei Hallstatt als einen nahen Verwandten des *A. Gottschei* bezeichnen.

Wenn *A. Gottschei* wirklich zu *Anolcites* gehören sollte, was noch keineswegs unbedingt feststeht, so dürfte er innerhalb dieses Subgenus von *Trachyceras* eine ziemlich isolierte Stellung einnehmen.



*Anolcites* (?) *Kitakamicus* nov. sp.

Taf. II, Fig. 2.

Mit ebenso großer Wahrscheinlichkeit als *Anolcites Gottschei* Mojs. kann eine zweite neue Spezies zu dem Subgenus *Anolcites* gestellt werden, doch läßt sich auch bei ihr die Zugehörigkeit zu *Balatonites* Mojs. nicht mit voller Bestimmtheit ausschließen.

Das einzige vorliegende Stück ist weitnabelig und besitzt langsam anwachsende Umgänge, die einander nur wenig umfassen. Von der Schlußwindung ist die vordere Hälfte nur als Fragment der umbilikalen Zone erhalten. Die schwach gewölbten Flanken zeigen eine grobe Berippung. Die Rippen sind fast durchaus einfach. Plumpe, breite Hauptrippen wechseln mit kurzen, schmalen Schaltrippen in ziemlich regelmäßiger Weise ab. Die Rippen besitzen Umbilikal-, Lateral- und Marginalknoten. An den letzteren setzt der Externteil sehr scharf in fast rechtem Winkel gegen die Flanken ab. Leider ist von dem Externteil nur ein kleines Stück sichtbar. Man sieht auf die Zone der Marginalknoten oder, besser gesagt, Marginalkämme eine Depression folgen und jenseits dieser Depression erscheint neuerdings eine Zone langgestreckter Knoten. Diese Knoten können ebensogut als Externknoten gedeutet werden, die eine Medianfurche gegen außen hin abgrenzen, wie als Reste eines in Knoten aufgelösten Mediankiesels. Unter der ersteren Voraussetzung hätten wir es mit *Anolcites*, unter der letzteren mit *Balatonites* zu tun. Anhaltspunkte zugunsten der einen oder anderen Deutung gibt uns das Stück selbst nicht.

Unter den von G. v. Arthaber beschriebenen Balatoniten aus der anisichen Stufe der nord-alpinen Trias findet sich eine ganze Anzahl von Formen, die der vorliegenden Art äußerlich sehr nahe stehen. Es sei hier nur auf *Balatonites egregius* var. *minor* v. Arthaber (Die Cephalopodenfauna der Reiflinger Kalke, Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns etc., X., 1896, p. 204, Taf. XXIII, Fig. 5), *B. armiger* v. Arthaber (l. c., p. 206, Taf. XXIII, Fig. 6), *B. Corvini* v. Arthaber (l. c., p. 222, Taf. XXV, Fig. 7) hingewiesen.

Aber auch mit *Trachyceras (Anolcites) julium* v. Mojsisovics (Cephalopoden der Mediterr. Triasprovinz, Abhandl. d. k. k. Geolog. Reichsanst., X., 1882, p. 103, Taf. XIII, Fig. 3, 4, 8, Taf. XXXVII, Fig. 2) besteht eine hinreichende äußere Ähnlichkeit in Involution und Skulptur, um eine Zuweisung unserer Spezies zu *Anolcites* zu rechtfertigen. Wenn ich es vorziehe, die letztere hier als *Anolcites* anzuführen, so habe ich mich insbesondere durch die Erwägung leiten lassen, daß *Balatonites* in der himamalayischen Triasregion, zu der das japanische Triasgebiet die nächsten faunistischen Beziehungen aufweist, nach unseren bisherigen Erfahrungen vollständig fehlt, während Trachyceraten — wenn auch nicht gerade *Anolcites* — bereits in den Grenzsichten der anisichen und ladinischen Stufe in Spiti auftreten. Dagegen sind in der Mitteltrias von Nevada allerdings sowohl *Balatonites* als *Anolcites* verbreitet.

Es könnte somit in der Anwesenheit von *Anolcites Gottschei* und *A. kitakamicus* in der japanischen Trias immerhin ein amerikanischer Einschlag in deren überwiegend himamalayische Entwicklung erblickt werden.

Dimensionen:

Durchmesser . . . . .	67 mm
Höhe } der Schlußwindung { . . . . .	21
Dicke } . . . . .	?
Nabelweite . . . . .	27
Durchmesser } der Schlußwindung { . . . . .	37
Höhe } an der Stelle der stärksten { . . . . .	14
Nabelweite } Abplattung { . . . . .	11

Loben: Nicht bekannt.

Gen. *Gymnites* v. Mojsisovics.*Gymnites Watanabei* v. Mojsisovics.

1883. *Lytoceras* sp. ind. aus der Gruppe des *Lytoceras fimbriatum* Gottsche. Notes on the geology of Japan. Science, I., p. 166.

1888. *Gymnites Watanabei* v. Mojsisovics. Über einige japanische Triasfossilien. Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns etc., VII., p. 173, Taf. III.

Außer dem von E. v. Mojsisovics abgebildeten Originalstück aus der Sammlung des Geologischen Institutes der kaiserlichen Universität in Tokyo, auf das sich auch die ältere Bestimmung von Gottsche bezieht, ist mir noch ein zweites weniger gut erhaltenes Exemplar bekannt geworden, das sich im Geologischen Institut der Universität in Sendai befindet.

Der ausführlichen Beschreibung von E. v. Mojsisovics habe ich nur wenig hinzuzufügen. Charakteristische Artmerkmale liegen — abgesehen von dem vollständigen Mangel einer Flanken-  
skulptur — in der Beschaffenheit der Suturlinie, die sich durch sehr tiefe Lage des ersten Laterallobus, Entwicklung eines breiten Innenastes an der Basis des zweiten Lateralsattels und sehr breiter, dimeroider Auxiliarsättel auszeichnet. Das letztere Merkmal findet sich — allerdings in reduzierter Form — auch bei dem indischen *Gymnites Jollyanus* Oppel (Über ostindische Fossilreste aus den sekundären Ablagerungen von Spiti etc., Paläont. Mitteil. aus dem Museum des königl. Bayerischen Staates, I., 1863, p. 271, Taf. LXXV, Fig. 4), der jedoch seiner Involution und Skulptur nach keinesfalls in die Verwandtschaft des *G. Watanabei* gehört.<sup>1</sup>

*Gymnites* sp. Ind. aff. *Kirata* Dien.

Im Geologischen Institut der Universität in Sendai befindet sich ein ziemlich mangelhaft erhaltenes Exemplar eines mittelgroßen *Gymnites*, der sich durch die viel größere Anzahl seiner Windungen von *G. Watanabei* und auch von *G. obliquus* Mojs., mit dem er ebenfalls den elliptischen Umriss der Schale teilt, unterscheidet.

Die Flanken sind vollständig glatt. In diesem Merkmal und in der äußeren Gestalt erinnert unsere japanische Form am meisten an *G. Kirata* Diener (Cephalopoda of the Himalayan Muschelkalk, Palaeont. Indica, ser. XV, Vol. II, Pt. 2, 1895, p. 55, Pl. X, Fig. 2, 3). Da die Suturen der Beobachtung nicht zugänglich sind, so läßt sich über die Verwandtschaftsverhältnisse dieser Art nichts bestimmtes aussagen.

Vorkommen: Das Exemplar trägt die Etikette: Yamadagawa, Rikuzen. Es stammt jedenfalls aus dem Triaskalkzug von Inai.

Gen. *Sturia* v. Mojsisovics.*Sturia Japonica* nov. sp.

Taf. VI, Fig. 1, 2.

1904. *Sturia* sp. aff. *Sansovinii* (Mojs.) Yabe, Journ. Geol. Soc. of Japan, Tokyo, Vol. X, p. 118.

Von dieser schönen Art liegt mir der Abguß eines sehr großen Wohnkammerexemplares (Fig. 1) und ein gekammertes Windungsbruchstück vor, beide aus der Sammlung Prof. Yabe's. Das Original zu dem ersteren — es ist das größte, mir überhaupt bekannt gewordene Exemplar der Gattung *Sturia* — befindet sich im Geologischen Institut der kaiserlichen Universität in Sendai, das zweite im Geologischen Museum der Universität in Tokyo.

<sup>1</sup> Vgl. insbesondere die Abbildung des großen Exemplars auf Pl. XII, Fig. 1, bei Diener. Palaeont. Indica, ser. XV, Vol. II, Pt. 2, 1895, Cephalopoda of the Himalayan Muschelkalk.

Ungeachtet der sehr engen Beziehungen unserer Form zu der wohlbekannteren, in der mediterranen und himalayischen Triasprovinz verbreiteten *Sturia Sansovinii* v. Mojsisovics (Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz, Abhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Wien, X., 1882, p. 241, Taf. XLIX, Fig. 5—7, Taf. L, Fig. 1) muß doch von einer Identifizierung mit Rücksicht auf Detailunterschiede in der Schalenornamentierung und im Bau der Suturlinie abgesehen werden. Das große Wohnkammerexemplar mit einem Maximaldurchmesser von mehr als einem halben Meter besitzt einen elliptischen Umriß, wie er der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Triasammoniten von Inai eigentümlich ist. Die flach gewölbten Windungen umhüllen einander so vollständig, daß nur ein sehr enger Nabel offen bleibt. Die Verdrückung des Stückes, von dem nur die eine Schalenhälfte erhalten ist, erschwert eine befriedigende Rekonstruktion der ursprünglichen Wölbung der Flanken, doch dürfte die größte Dicke der Schlußwindung sich, wie bei *Sturia Sansovinii*, unterhalb der halben Seitenhöhe einstellen.

Für einen Vergleich der Flankenskulptur von *Sturia japonica* und *St. Sansovinii* müssen wir das größte bisher bekannt gewordene Exemplar der letzteren Art aus dem Muschelkalk des Himalaya (Diener, Palaeont. Indica, ser. XV, Vol. II, Pt. 2, 1895, Cephalopoda of the Himalayan Muschelkalk, Pl. XV) heranziehen, dessen Windungshöhe am Vorderende des letzten Umganges 148 mm beträgt. Bei der gleichen Windungshöhe zeigt die Oberflächenskulptur des japanischen Exemplars insofern einen beachtenswerten Unterschied, als in der unteren Seitenhälfte zugehörigen Gruppe von Spiralstreifen die erhöhten Bänder wesentlich breiter sind als die vertieften Zwischenräume, während bei *St. Sansovinii* diese beiden Skulpturelemente die gleiche Breite besitzen. Diese innerste Gruppe von Spiralbändern tritt dadurch in einen besonders scharfen Kontrast zu der mittleren Gruppe schwächer entwickelter und weniger breiter Spiralstreifen und der äußeren Gruppe schmaler, engestehender Spiralrippen in der Marginalregion.

In weiter vorgeschrittenen Wachstumsstadien weicht der Skulpturtypus der unteren Hälfte der Seitenteile von dem bei *Sturia Sansovinii* herrschenden immer stärker ab, indem die Spiralbänder fortdauernd an Breite zunehmen, während die Breite der vertieften Zwischenräume viel langsamer anwächst. Auf diese Weise entsteht am Vorderende der Schlußwindung von *Sturia japonica* ein Bild der unteren Schalenhälfte, in dem eine einheitliche Schalenoberfläche durch zahlreiche schmale, spiral verlaufende Rinnen unterbrochen erscheint. Der Breite eines Spiralbandes von 14 mm entspricht hier eine Rinnenweite von nur 4 mm. Die Breite der einzelnen Spiralbänder nimmt in diesem vorgerückten Wachstumsstadium vom Nabel gegen außen allmählich ab, während jene der Rinnen annähernd gleich bleibt. Die mittlere Gruppe von Spiralbändern geht auf diese Weise in die innere ganz allmählich über. Nur die Gruppe der Spiralstreifen in der Marginalregion zeichnet sich auch hier durch dichtgedrängte Stellung und relative Schmalheit der Einzelelemente aus.

Es sind also vor allem Unterschiede in der Anordnung der Spiralskulptur auf der unteren Seitenhälfte, die eine Trennung der *St. japonica* von *St. Sansovinii* auf Grund äußerer Merkmale rechtfertigen.

## Dimensionen:

Durchmesser . . . . .	zirka 550 mm
Höhe } der Schlußwindung { . . . . .	» 300
Dicke } . . . . .	» 50
Nabelweite . . . . .	» 10

Loben: An dem großen, offenbar schon mit der Wohnkammer versehenen Stück konnte die Suturlinie nicht ersichtlich gemacht werden, dagegen zeigt ein gekammertes Fragment, das wohl mit höchster Wahrscheinlichkeit auf dieselbe Art bezogen werden darf, die wichtigsten Suturelemente in hinreichender Deutlichkeit, um Detailunterschiede gegenüber den Loben der *Sturia Sansovinii* festzustellen.

Von dem vermutlich ziemlich breiten Medianhöcker sind nur die Konturen der Innenseite sichtbar. Jeder Ast des Externlobus endet in zwei Spitzen wie bei *Sturia Sansovinii*, ebenso der erste Laterallobus. Im Bau der Hauptloben besteht somit zwischen der europäischen und japanischen Spezies kaum eine Verschiedenheit, wohl aber in der Ausbildung der Hauptsättel. Dem Externsattel der *St. japonica* fehlt der für *St. Sansovinii* charakteristische, mehr oder minder stark ausladende, jedoch stets vorhandene äußere Hauptast vollständig.<sup>1</sup> Dafür ist dieser Sattel dem ersten Lateralsattel an Höhe gleich oder übertrifft ihn gar, während bei *Sturia Sansovinii* der Externsattel an Höhe stets hinter dem ersten Lateralsattel zurücksteht.

Sattelstämme nach unten zu verbreitert und verhältnismäßig wenig zerschnitten, während in der oberen Hälfte die Zerschlitzung viel tiefer geht. Dieses Merkmal teilt *St. Japonica* mit *St. Sansovinii*. Von den Auxiliarelementen konnte nur die Spitze des ersten Auxiliarsattels sichtbar gemacht werden.

#### Gen. *Ptychites* v. Mojsisovics.

##### *Ptychites Inaicus* nov. sp.

Taf. IV, Fig. 1.

Gestalt, Skulptur und Suturlinie dieser Spezies weisen auf einen typischen Vertreter der Gattung *Ptychites* hin.

Die nächste Verwandtschaft besteht wohl mit der Gruppe des *Ptychites rugifer* Oppel (Über ostindische Fossilreste aus den sekundären Ablagerungen von Spiti etc. Mitteilungen aus dem Museum des königl. bayerischen Staates, I., 1865, p. 293, Taf. LXXXV, Fig. 2, 3) aus der anisichen Stufe des Himalaya. Auch die Zahl der Lateralloben spricht für eine Zuweisung zur Gruppe der *Ptychites rugiferi* im Sinne von E. v. Mojsisovics. Versucht man es, die Projektionsspirale der Peripherie des vorletzten Umganges zu ermitteln, was am besten an der Stelle der stärksten Abplattung der Schlußwindung des letzten Umganges geschehen kann, so findet man, daß dieselbe entweder mit dem zweiten Laterallobus oder mit den äußeren Ästen des zweiten Lateralsattels zusammen-, jedoch keinesfalls in den Bereich des dritten Lobus fällt.

In dem elliptischen Umriß seiner Windungen nähert sich *Ptychites inaicus* dem indischen *Pt. Sahadeva* Diener (Palaeont. Indica, ser. XV, Vol. II, Pt. 2, 1895, Cephalopoda of the Himalayan Muschelkalk, p. 71, Pl. XXV, Fig. 1, 2), doch besitzt *Ptychites Sahadeva* einen engeren Nabel, einen helmförmig gestalteten Querschnitt und eine ganz verschiedene Suturlinie. Sieht man von der elliptischen Kontur unserer japanischen Art ab, so weisen die übrigen Merkmale auf *Pt. rugifer* Opp. als die am nächsten verwandte Form hin, wie ein Vergleich mit meinen Abbildungen dieser indischen Art (Cephalopoda Himal. Muschelkalk, I. c., Pl. XXII, Fig. 1, 2, Pl. XXIII, Fig. 1, 2, Pl. XXIV, Fig. 1, 2) erkennen läßt.

Allerdings ist der Nabel bei *Pt. inaicus* noch erheblich weiter als bei *Pt. rugifer*. Nur *Pt. Govinda* Diener (I. c., p. 69, Pl. XXI) hat einen Nabel von gleichen Dimensionen und mit ebenfalls schräg einfallender Nabelwand, aber eine abweichende Lobenlinie und auch eine erheblich größere Anzahl von Rippen, so daß er für einen näheren Vergleich nicht in Betracht kommt.

Die Rippen sind bei *Pt. inaicus* auf den vorderen Abschnitt der Schlußwindung beschränkt und nicht sehr zahlreich. Auf der vorderen Hälfte der Schlußwindung zählt man neun Rippen, dieselbe Zahl wie sie durchschnittlich bei *Pt. rugifer* vorkommt.

<sup>1</sup> In bezug auf die Entwicklung dieses äußeren Astes am Externsattel verhalten sich verschiedene Exemplare der mediterranen *Sturia Sansovinii* recht verschieden. Dieser Ast ist durchaus nicht bei allen Individuen so deutlich ausgebildet, wie bei den beiden Exemplaren, die E. v. Mojsisovics abbildet. Manche Stücke aus dem Muschelkalk der Alpen gleichen in dieser Beziehung vollkommen dem von mir abgebildeten Stück aus dem indischen Muschelkalk, an dessen Identifizierung mit *St. Sansovinii* ich auch weiterhin festhalten möchte.

## Dimensionen:

Durchmesser . . . . .	130 mm
Höhe } der Schlußwindung {	73
Dicke } . . . . .	36
Nabelweite . . . . .	32
Durchmesser } . . . . .	64
Höhe } der Schlußwindung {	31
Dicke } an der Stelle der stärksten {	26
Nabelweite } Abplattung { . . . . .	16

Loben: Das abgebildete Exemplar zeigt die für die Gattung *Ptychites* charakteristische Suturlinie, die allerdings, entsprechend der Deformation, eine große Veränderlichkeit aufweist, indem die Sättel an den Stellen der stärkeren Abplattung des Gehäuses in die Länge, in den hochmündigen Quadranten dagegen auffallend in die Breite gezogen erscheinen. Mit Ausnahme des Externlobus sind alle Lobenelemente der äußeren Schale bekannt.

Das vorliegende Exemplar ist bis zu seinem Ende gekammert.

Ein auffallendes Merkmal der Suturlinie unserer Art ist die bedeutende Größe des ersten Lateralsattels gegenüber allen anderen Sätteln. Er übertrifft in dieser Richtung nicht nur den Externsattel, sondern auch den zweiten Lateralsattel ganz wesentlich. Im übrigen ist die Ausbildung der Loben sehr ähnlich wie bei *Ptychites rugifer*. Alle Loben sind dreiteilig und enden mit einer langen, mittelständigen Spitze, während sie bei *Pt. Govindula* durch einen unpaarigen, von der Mitte her aufragenden Zacken geteilt werden.

Sattelstämme tief zerschlitzt, etwas stärker als bei *Pt. rugifer*, aber weniger intensiv als bei *Pt. megalodiscus* Beyr. Zweiter Lateralsattel ziemlich stark asymmetrisch. Erster Auxiliarsattel dimeroid. Der zweite Auxiliarsattel fällt wie bei *Pt. rugifer* mit dem Nabelrand zusammen. Auf der Nabelwand stehen noch zwei weitere Hilfsloben, die durch einen niedrigen Sattel getrennt werden.

Zahl der untersuchten Exemplare: 2.

Bemerkungen über verwandte Arten: Am nächsten würde ein Vergleich mit *Ptychites Kokeni* v. Wittenburg<sup>1</sup> (Geologische Studien an der ostasiatischen Küste im Golfe Peters des Großen, Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., Beilageband XXVII, 1909, p. 533, Taf. X, Fig. 1) aus dem Muschelkalk von Kap Wjatlin an der Ussuribucht liegen, da schon die geographische Lage Beziehungen zwischen diesen beiden Spezies vermuten läßt. In der Tat zeigen die Abbildungen und Beschreibungen, die zuerst ich (Triadische Cephalopodenfaunen der ostsibirischen Küstenprovinz, Mém. Com. Géol. St. Pétersbourg, XIV, No. 3, 1895, p. 37, Taf. IV, Fig. 1) und später P. v. Wittenburg von der ost-sibirischen Art gegeben haben, ein — von der Verschiedenheit des Umrisses abgesehen — ähnlich dimensioniertes Gehäuse.

P. v. Wittenburg gibt für das von ihm abgebildete Exemplar eine Nabelweite von zirka 30 mm, entsprechend einem Schalendurchmesser von 125 mm, an. Jedenfalls ist auch *Pt. Kokeni* wie *Pt. inaicus* durch einen relativ weiten Nabel gekennzeichnet. Von den Loben weiß man leider nur, daß sie tief zerschlitzt sind und, ebenso wie bei *Pt. inaicus* und *Pt. rugifer*, in mittelständigen Spitzen enden. Ein auffallender Unterschied zwischen der ostsibirischen und der japanischen Art liegt jedoch in dem Charakter der Flankenskulptur. Diese besteht bei *Pt. Kokeni* aus sehr zahlreichen — 35 auf der

<sup>1</sup> P. v. Wittenburg hält die Schichten mit *Ptychites Kokeni* für älter als die untertriadischen *Proptychites*-Schichten an der Ussuribucht. Die Annahme einer überkippten Schichtfolge in dem von ihm aufgenommenen Profil erklärt den scheinbaren Widerspruch in der Faunenfolge in befriedigender Weise. Die Aufeinanderfolge der Triasfaunen steht zu fest, um durch die Beobachtungen an einem Einzelprofil, an dem die normale Überlagerung der Schichtglieder nicht außer Zweifel gestellt ist, erschüttert werden zu können.

Schlußwindung bei einem Durchmesser von 130 *mm* -- und verhältnismäßig zarten Faltrippen, während bei *Pt. inaicus* die Rippen in viel geringerer Zahl auftreten, dafür aber erheblich plumper zu sein scheinen.

Auch der mediterrane *Pt. Oppeli* v. Mojsisovics (Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz. Abhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien, X., 1882, p. 248, Taf. LXXI, Fig. 1, 3. Taf. LXXII, Fig. 1, 2) aus dem alpinen *Trinodosus*-Horizont, der unter den mediterranen Rugiferen die größte Nabelweite besitzt, weist eine viel dichtere Flankenskulptur als *Pt. inaicus* auf.

Die Unterschiede gegenüber *Pt. rugifer* Opp. sind bereits in der Diagnose unserer japanischen Spezies erörtert worden. Ob die Differenz in dem Verhältnis zwischen Höhe und Dicke des Querschnittes als ein ursprüngliches oder akzidentelles, mit der Deformation des vorliegenden Stückes zusammenhängendes Merkmal anzusehen sei, wage ich nicht zu entscheiden. Doch mag bemerkt werden, daß auch unter den indischen Rugiferen hochmündige Formen, wie *Pt. Sukra* Diener (Cephalopoda of the Himalayan Muschelkalk, l. c., p. 67, Pl. XXVII, Fig. 2) keineswegs fehlen, die mithin unserer Art vielleicht noch näher stehen mögen als der echte *Pt. rugifer*.

*Ptychites* sp. ind.

Taf. IV, Fig. 2.

Ein gekammertes Fragment eines *Ptychites* weist auf eine zweite, von *Pt. inaicus* verschiedene Art dieser Gattung hin. Die beiden Lateralloben enden nicht in mittelständigen, sondern in zwei divergierenden Spitzen, die durch je einen in der Mitte entgegenragenden Zacken getrennt werden. Eine solche Ausbildung des Lobengrundes findet sich bei *Pt. Govinda* Diener (Cephalopoda of the Himalayan Muschelkalk, Palaeont. Indica, ser. XV, Vol. II, Pt. 2, 1895, p. 69, Pl. XXI) unter den *Pt. rugiferi* des indischen Muschelkalkes.

Das Fragment, das sich in der Sammlung des Geologischen Institutes der Universität Sendai befindet, ist zu dürftig erhalten, um mehr als die obige Feststellung zu erlauben.

Gen. *Monophyllites* v. Mojsisovics.

Subgen. *Ussurites* Hyatt.

*Ussurites Yabei* nov. sp.

Taf. V, Fig. 1, 2.

1902. *Monophyllites* sp. ind. aff. *sichoticus* (Dien.) Yabe, Journ. Geol. Soc. of Japan, Tokyo, VIII., p. 102.

Im Jahre 1895 habe ich aus der anisischen Stufe der Russischen Insel in der Ussuribucht *Monophyllites sichoticus* (Triadische Cephalopodenfaunen der ostsibirischen Küstenprovinz, Mém. Com. géol. St. Pétersbourg, XIV., No. 3, 1895, p. 29, Taf. V, Fig. 1) beschrieben, der sich vor anderen Vertretern der mediterranen Gruppe des *M. sphaerophyllus* durch die eigentümliche Entwicklung eines Umbilikallobus, beziehungsweise durch den Mangel eines dritten Lateralsattels auszeichnet. Der Umbilikallobus besteht aus mehreren plumpen Zacken, ohne jede Individualisierung von Loben oder Sätteln. Hyatt hat später die Gattungsbezeichnung *Ussurites* für diese auf einem so tiefen Entwicklungsstadium des Monophyllitenstammes stehende Spezies vorgeschlagen.<sup>1</sup>

In dem gleichen Stadium der Entwicklung der Suturlinie befindet sich auch *M. Yabei* aus der Trias von Inai, von dem mir mehrere Exemplare vorliegen. Ich lege der Beschreibung das größte und am besten erhaltene Stück zugrunde, das in Fig. 1 zur Abbildung gebracht erscheint.

Das Stück ist von elliptischem Umriss und sehr hochmündig. Externteil gerundet. Flanken stark abgeflacht, mit gerundeter Kante in die hohe, steile Nabelwand übergehend. Die größte Breite des Querschnittes fällt an dem Ende der Schlußwindung in das äußere Drittel der Windungshöhe, in

<sup>1</sup> A. Hyatt, in Zittel-Eastman: Text-book of Palaeontology, I., 1900, Cephalopoda, p. 566.

früheren Wachstumsstadien hingegen mit der Mitte der Umgänge zusammen. In den Involutions- und Querschnittsverhältnissen stimmt *M. Yabei* mit *M. sichoticus* — von dem elliptischen Umriß abgesehen — vollständig überein.

Der einzige auffallende Unterschied gegenüber der ostsibirischen Spezies liegt in der kräftigen Berippung der Flanken. Während bei *M. sichoticus* die Oberflächenskulptur nur durch die zahlreichen, leicht geschwungenen Anwachsstreifen gebildet wird, treten bei *M. Yabei* zu diesen faltenförmige, in demselben Sinne verlaufende Querrippen hinzu. Sie stehen so dicht gedrängt, daß ihrer 45 auf dem letzten Umgang des in Fig. 1 abgebildeten Exemplares gezählt werden. Kein anderer Monophyllit der mediterranen oder indischen Trias weist eine so deutlich ausgeprägte Oberflächenskulptur auf. Der Verlauf der Anwachsstreifen entspricht jenem bei *M. sphaerophyllus* v. Hauer.

## Dimensionen:

Durchmesser . . . . .	190 mm
Höhe } der Schlußwindung {	72
Dicke } . . . . .	zirka 28
Nabelweite . . . . .	75
Durchmesser } an der Stelle der stärksten	zirka 100
Höhe } Abplattung {	42
Nabelweite } . . . . .	33

Da dieses Stück fast bis zum Ende der Schlußwindung gekammert ist, so muß das vollständige Gehäuse einen Durchmesser von mindestens 280 mm besessen haben.

Loben: Fast genau übereinstimmend mit jenen des *M. sichoticus*. Zwischen dem zweiten Lateral-sattel und der Naht steht ein in drei spitz gerundete Zacken geteilter Umbilikallobus. Selbst in den Details der Suturlinie besteht eine sehr weitgehende Übereinstimmung, so in der höheren Stellung des Innenzackens im ersten oder in der Entwicklung des Außenzackens im zweiten Laterallobus.

Zahl der untersuchten Exemplare: 4.

Bemerkungen über verwandte Arten: Wenn man mit Hyatt die Abwesenheit eines dritten Lateralsattels in der Gruppe des *M. sichoticus* als einen ausreichenden Grund für die Abtrennung des Subgenus *Ussurites* von der mediterranen Gruppe des *M. sphaerophyllus* ansieht, so müssen auch die beiden indischen Arten, *M. Hara* Diener (Palaeontol. Indica, ser. XV, Vol. II, Pt. 2, 1895, Cephalopoda of the Himalayan Muschelkalk, p. 108, Pl. XXXI, Fig. 9) und *M. Kingi* Diener (ibidem, p. 109, Pl. XXXI, Fig. 10) aus den roten Klippenkalken des Middlemiss crag am Chitichun Nr. 1 zu *Ussurites* gestellt werden. Insbesondere *Ussurites Kingi* steht unserer japanischen Spezies zweifelsohne sehr nahe, da er auch einen allerdings in erheblich geringerem Maße elliptischen Umriß und Andeutungen einer Flankenskulptur besitzt. Wären die Größenverhältnisse der mir vorliegenden indischen und japanischen Monophylliten nicht so sehr verschieden, so würden die nahen Beziehungen beider Arten wohl noch viel auffallender hervortreten.

## C. Das Alter des Ammonitenkalkes von Inai.

Die Fauna der Ammonitenschichten von Inai umfaßt nach dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse die nachfolgenden Cephalopodenarten:

- |   |  |
|---|--|
| 1. <i>Ceratites (Hollandites) japonicus</i> Mojs. | 8. <i>Gymmites Watanabei</i> Mojs.               |
| 2. » » <i>Nodai</i> Dien.                         | 9. » sp. ind. aff. <i>Kirata</i> Dien.           |
| 3. » » <i>Haradai</i> Mojs.                       | 10. <i>Sturia japonica</i> Dien.                 |
| 4. <i>Japonites planiplicatus</i> Mojs.           | 11. <i>Ptychites inaicus</i> Dien.               |
| 5. <i>Danubites Naumanni</i> Mojs.                | 12. » sp. ind.                                   |
| 6. <i>Anolcites</i> (?) <i>Gottschei</i> Mojs.    | 13. <i>Monophyllites (Ussurites) Yabei</i> Dien. |
| 7. » (?) <i>kitakamicus</i> Dien.                 |  |

Diese Fauna ist mit jener der anisischen Stufe des Himalaya aufs engste verbunden. Wenngleich direkt identische Spezies fehlen, so lassen sich doch zu der überwiegenden Mehrzahl der oben angeführten, spezifisch bestimmbaren Arten (11) Parallelförmigen im indischen Muschelkalk namhaft machen, die den japanischen sehr nahe stehen. So entspricht dem japanischen:

<i>Hollandites japonicus</i> Mojs. . . . .	<i>H. Vyasae</i> Dien.
» <i>Haradai</i> Mojs. . . . .	<i>H. Roxburghii</i> Dien.
<i>Japonites planiplicatus</i> Mojs. . . . .	<i>J. Sugriva</i> Dien.
<i>Danubites Naumanni</i> Mojs. . . . .	<i>D. Kansa</i> Dien.
<i>Sturia japonica</i> Dien. . . . .	<i>S. Sansovinii</i> Mojs.
<i>Ptychites inaicus</i> Dien. . . . .	<i>P. rugifer</i> Opp.
<i>Ussurites Yabei</i> Dien. . . . .	<i>U. Kingi</i> Dien.

Zu den leider nur sehr ungenügend bekannten anisischen Bildungen Ostsibiriens in der Umgebung der Ussuribucht werden Beziehungen durch *Ussurites Yabei* als den nächsten Verwandten des *U. sichoticus* Dien. und wohl auch durch *Ptychites inaicus*, einen nahen Verwandten des *P. Kokeni* Wittenb. hergestellt.

Gegen eine Parallelisierung der Ammonitenkalke von Inai mit der anisischen Stufe, beziehungsweise mit dem Muschelkalk im engeren Sinne spricht kein einziges Argument. Alle in der obigen Liste enthaltenen Gattungen kommen in dieser Stufe vor, auch *Auolcites*, dessen Anwesenheit in der japanischen Trias übrigens noch nicht außer Zweifel steht. *Hollandites* s. s., *Japonites* und *Ussurites* sind aus jüngeren als anisischen Ablagerungen überhaupt nicht bekannt.

Die von E. v. Mojsisovics noch im Jahre 1899 aufrecht erhaltene Einreihung der Ammonitenkalke von Inai in die tiefste Abteilung der ladinischen Stufe muß unseren neuen Erfahrungen gegenüber aufgegeben werden.

Ebensowenig läßt sich weiterhin an einer engen faunistischen Verknüpfung der Trias von Inai mit jener des nordamerikanischen Westens festhalten. Die faunistischen Beziehungen zur nordamerikanischen Trias treten selbst hinter jenen zur mediterran-alpinen Region zurück. Sie beschränken sich im besten Falle auf den mit einigem Zweifel zu *Auolcites* gestellten *A. Gottschei* Mojs.

Alle aus dem Studium der Ammonitenfauna geschöpften Erfahrungen weisen vielmehr auf die Notwendigkeit hin, einen faunistischen Anschluß der Schichten von Inai an das Himalayische Reich zu suchen.

## II. Die Daonellschichten von Sakawa.

E. Naumann hat in seiner gemeinsam mit M. Neumayr veröffentlichten Akademieschrift<sup>1</sup> eine Übersicht der geologischen Verhältnisse des Beckens von Sakawa gegeben. Ich habe im Juli 1913 unter der Führung des Bergingenieurs Dr. E. Sagawa, der an den Aufnahmsarbeiten seiner Sektion in diesem Gebiete beteiligt gewesen war, dem Studium der Triasablagerungen des Beckens zwei Tage gewidmet.

Die tektonischen Verhältnisse sind sehr kompliziert. Ihr Verständnis wird durch die allenthalben sehr steile, vielfach seigere Schichtstellung, die lithologisch ungemein ähnliche Ausbildung altersverschiedener Horizonte (Korallenkalke des Jura, Fusulinenkalke des Oberkarbon und Perm, *Pseudomonotis*-Sandsteine der Obertrias, Izumi-Sandsteine der Kreide), das Auftreten mächtiger, vollkommen versteinungsleerer Massen von Schalsteinen und Quarziten, endlich durch die außerordentlich dichte Bambusvegetation in ungewöhnlichem Maße erschwert.

<sup>1</sup> E. Naumann und M. Neumayr, Zur Geologie und Paläontologie von Japan, Denkschr. der Kais. Akad. der Wissenschaften, Wien, mathem.-naturw. Kl., LVII., 1890, p. 1—20.



Die folgenden, für die Gliederung der japanischen Trias wichtigen Tatsachen glaube ich feststellen zu können:

1. Die Daonellenschiefer kommen nur in einer räumlich sehr beschränkten Ausdehnung vor. Ich habe sie nur in Aufschlüssen in den Bachbetten zwischen der Ortschaft Zohoin, von der sie schon Naumann anführt, und einem niedrigen Rücken (nordöstlich von Sakawa) gefunden, der von dieser Ortschaft zu der Straße nach dem Paß von Kamo führt. Die besten Aufschlüsse liegen etwa halbwegs zwischen dem Städtchen Sakawa und dem Kamopaß. Die Schalen der Daonellen sind in dunklen, schwarzblau oder braun gefärbten Kalkschiefern, sandigen Schiefern und Kalksandsteinen eingebettet, die den Daonellengesteinen der Wengener Schichten Südtirols gleichen. In diesen Gesteinen habe ich keine Spur einer *Pseudomonotis* gefunden. Meinen Erfahrungen nach kommen Daonellen und *Pseudomonotis* nicht zusammen vor.

2. *Pseudomonotis ochotica* ist mir von mehreren Punkten in der Umgebung von Sakawa bekannt geworden, und zwar aus Sandsteinen, niemals zusammen mit Daonellen.

3. Der einzige Ammonit, den E. v. Mojsisovics aus dem Becken von Sakawa zitiert, stammt nach E. Naumann's Mitteilungen (l. c., p. 18) von einem 3 km nördlich von Sakawa ziemlich isoliert aus dem Tal aufsteigenden Hügel, Kaiseki yama genannt. E. v. Mojsisovics hat diesen Ammoniten zuerst als *Arpadites Sakawanus* (Über einige japanische Triasfossilien, l. c., p. 172, Taf. I, Fig. 5) beschrieben, später<sup>1</sup> jedoch zu *Cyrtopleurites* Mojs. oder *Tibetites* Mojs. gestellt und auf ein norisches (juvavisches) Alter der Schichten an seinem Fundort geschlossen. Eine generische Bestimmung des Abdruckes, auf den die Beschreibung sich gründet, scheint mir kaum möglich. Ich möchte nur darauf hinweisen, daß unter obertriadischen Ammonitengattungen *Bambanagites* Mojs. ebenfalls in Erwägung gezogen werden könnte, daß man aber auch an jurassische Genera, wie *Oppelia* denken muß. Den Gastropodenschichten am Fuße des Kaiseki yama schreibt Neumayr ein mitteljurassisches Alter zu. Aus den Sandsteinen von Mitoda, die fast genau in der Streichungslinie der Schichten am Kaiseki yama liegen, hat derselbe Forscher *Harpoceras japonicum* beschrieben. Es erscheint also die Möglichkeit keineswegs ausgeschlossen, daß *Ammonites Sakawanus* nicht der Trias, sondern dem Jura angehört. Jedenfalls kann er als generisch nicht bestimmbar bei der Altersfrage der Triasbildungen des Sakawabeckens nicht weiter in Betracht gezogen werden.

Es bleiben somit für die eigentlichen Daonellenschiefer des Sakawabeckens nur zwei Lamellibranchiatenarten als charakteristisch übrig, *Daonella Kotoi* v. Mojsisovics (l. c., p. 174, Taf. II, Fig. 3) und *D. Sakawana* v. Mojsisovics (l. c., p. 174, Taf. II, Fig. 4, 5). Von der ersteren Art ist mir außer dem Originalstück — einer rechten Klappe — kein weiteres Exemplar bekannt geworden. Dagegen liegen mir von *Daonella Sakawana* mehrere gut erhaltene Klappen, sowohl rechte als linke, vor.

#### *Daonella Sakawana* v. Mojsisovics.

Taf. IV, Fig. 3, 4.

1888. *Daonella Sakawana* v. Mojsisovics, Über einige japanische Triasfossilien, Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns etc., VII., p. 174, Taf. II, Fig. 4, 5.

1912. *Daonella Sakawana* Kittl, Materialien zu einer Monographie der *Halobiidae* und *Monotidae* der Trias. Separat-Abdruck aus »Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees«, Budapest, I./I., Paläontologie, Bd. II, p. 74.

In ihrem Umriß gleicht die typische Form (Taf. II, Fig. 3) der *Daonella Lomelli* Wissm. von Wengen. Sie ist sehr flach gewölbt und stark in die Länge gezogen, so daß bei dem abgebildeten Exemplar eine Länge von 37 mm einer Höhe von nur 26 mm entspricht. Bei dem Original von E. v. Mojsisovics stellen sich die entsprechenden Dimensionen wie 29 zu 21.

<sup>1</sup> E. v. Mojsisovics, Obertriadische Cephalopodenfaunen des Himalaya. Denkschr. der Kais. Akad. der Wissenschaften, Wien, mathem.-naturw. Kl., LXIII., 1896, p. 691, in englischer Übersetzung l. c. 1899, p. 145.  
Denkschriften der mathem.-naturw. Klasse, 92. Band.

Doch finden sich auch stärker in die Höhe gewachsene Schalen, wie das in Fig. 4 abgebildete Stück, das allerdings nur fragmentarisch erhalten, aber zweifellos höher ist als die form. typ., wie dies schon aus dem Verlauf der Anwachsrunzeln ersichtlich ist. Keinesfalls aber erreichen selbst hochgewachsene Exemplare der *Daonella Sakawana* einen Umriß, der mit jenem der *D. Tyrolensis* Mojs. Ähnlichkeit aufweist.

Das hintere Dreiecksfeld ist deutlich kräftig ausgewölbt.

E. v. Mojsisovics hat *Daonella Sakawana* auf Grund ihrer Berippung in die Gruppe der *D. Tyrolensis* gestellt, obwohl ihm »eine gewisse Ähnlichkeit mit den durch gebündelte Rippen ausgezeichneten Formen aus der Gruppe der *D. Lommeli*« nicht entgangen war. Kittl verwies die japanische Art in die Gruppe der *D. Sturi* Ben., zu der auch *D. Lommeli* gehört.

In der Tat scheint mir Kittl's Auffassung die wahren Beziehungen unserer Form besser zum Ausdruck zu bringen. Die Bündelrippen sind mit hinreichender Deutlichkeit ausgeprägt, wenn auch nicht an allen Exemplaren in gleicher Stärke. Die Primärrippen sind von mäßiger Breite, bei unvollständigen Schalen an der Oberkante erheblich verschmälert, doch stets gerundet. Die Primärrippen sind im mittleren und vorderen Schalenabschnitt zweiteilig. Ihre Spaltung findet in wechselnder Höhe, aber zumeist in der Nähe des Randes statt. Daneben aber kommt im hinteren Schalenabschnitt häufig eine Dreiteilung der Primärrippen oder eine Einschaltung von je zwei Sekundärrippen neben einer mittleren Primärrippe vor.

Daß auf die Dimensionen als ein unterscheidendes Merkmal gegenüber *Daonella Kotoi* v. Mojsisovics kein Gewicht zu legen ist, zeigt unser in Fig. 3 abgebildetes Exemplar, das an Größe hinter dem Original der *D. Kotoi* nur wenig zurücksteht. Dagegen bleibt das Unterscheidungsmerkmal der relativ geringeren Höhe im Schalenumriß neben der gröberen Berippung aufrecht.

Mit Bündelrippen versehene Daonellen aus der Gruppe der *D. Sturi* im Sinne Kittl's sind bis heute nur aus mitteltriadischen Bildungen bekannt, deren Alter nicht über die ladinische Stufe hinausgeht. Es ist infolgedessen ein norisches Alter der Daonellenschichten des Sakawabeckens unwahrscheinlich. Viel näher liegt es, in diesen Schichten einen älteren Triashorizont als jenen der *Pseudomonotis ochotica* zu vermuten, der wohl der ladinischen, höchstens noch der karnischen Stufe angehören dürfte.

### III. Die Pseudomonotis-Schichten.

Die Sandsteine und Schiefer mit *Pseudomonotis ochotica* Keyserl. zeigen innerhalb des japanischen Inselbogens eine viel größere horizontale Verbreitung als die anisischen Kalke von Inai oder die ladinischen (?) Daonellenschiefer von Sakawa. Ihr Auftreten ist vielfach ein transgressives über älteren Gesteinen. In Bitchu unterlagern die *Pseudomonotis*-Schichten nach Yokoyama's Mitteilungen einen pflanzenführenden Horizont, dessen Flora mit der rhätischen Flora von Nagato übereinstimmt. Wie in Californien gehören auch in Japan die *Pseudomonotis*-Schichten der norischen Stufe der Obertrias an.

Bis heute liegt aus dieser jüngsten marinen Schichtgruppe der japanischen Trias kein anderes Fossil als *Pseudomonotis ochotica* Keyserl. vor.

Neben der typischen Form sind in meinem Material auch zwei für Japan neue Varietäten vertreten, die F. Teller in seiner Monographie der Pelecypodenfauna von Werchojansk von *Ps. ochotica* abgetrennt hat.

*Pseudomonotis ochotica* Keyserl, form. typ.

Taf. IV, Fig. 7.

1848. *Avicula ochotica* Graf Keyserling, in Th. v. Middendorff: »Reise in den äußersten Norden und Osten Sibiriens«, St. Petersburg, I., p. 257, Taf. VI, Fig. 15—17.

1886. *Pseudomonotis ochotica* Teller, Die Pelecypodenfauna von Werchojanssk in Ostsibirien, in E. v. Mojsisovics, Arktische Triasfaunen, Mém. Acad. Impér. des sciences, St. Pétersbourg, VII. sér., T. XXXIII, No. 6, 1886, p. 116, Taf. XVII, Fig. 1—15, XVIII, Fig. 1—11.

1888. *Pseudomonotis ochotica* Teller, in E. v. Mojsisovics, Über einige japanische Triasfossilien. Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns etc., VII., p. 175, Taf. II, Fig. 6—8.

Die Resultate der schönen Untersuchungen Teller's über die Pelecypodenfauna von Werchojanssk haben zu der Erkenntnis geführt, daß die Mehrzahl der *Pseudomonotis*-Formen des arktisch-pazifischen Triasgebietes den Namen *Pseudomonotis ochotica* zu tragen habe, den Graf Keyserling den Aviculiden von der Küste des Ochotskischen Meeres schon vor 66 Jahren beigelegt hatte. Wie F. Teller gezeigt hat, ist die typische Form der *Ps. ochotica* auch in der japanischen Obertrias vertreten. Die von ihm aus dem Sakawabecken beschriebenen und abgebildeten Stücke gehören durchwegs dieser typischen Form an.

Ich beschränke mich hier auf die Abbildung einer rechten Klappe von Kawanchigatami bei Sakawa, bei der allerdings das kleine Byssusohr abgebrochen ist, aber die an den Wirbel sich anschließende Ausbuchtung des Schloßrandes, beziehungsweise die Schrägstellung der Schloßlinie vor dem Wirbel deutlich hervortritt. Die Schalenskulptur stimmt genau überein mit jener der gleichnamigen Klappe von Werchojanssk, die Teller auf Taf. XVII, Fig. 6 in seiner oben zitierten Monographie abbildet. Die Klappe ist ganz flach, ohne jede Spur einer Wölbung.

*Pseudomonotis ochotica* Keyserl. var. *densistriata* Tell.

Taf. IV, Fig. 5.

1864. *Monotis subcircularis* Gabb, Description of the Triassic foss. of California, Geol. Surv. of California, Palaeontology, Vol. I, p. 31, Pl. VI, Fig. 29, 29a.

1886. *Pseudomonotis ochotica* (Keyserling) var. *densistriata* Teller, Die Pelecypodenfauna von Werchojanssk, in E. v. Mojsisovics, Arktische Triasfaunen, Mém. Acad. imp. d. sciences, St. Pétersbourg, VII. sér., T. XXXIII, No. 6, p. 119, Taf. XVII, Fig. 7, 8, 13, 14, Taf. XVIII, Fig. 9, 10.

1892? *Monotis salinaria* Rothpletz, Die Perm-, Trias- und Juraformation auf Timor und Rotti, Palaeontographica, XXXIX, p. 91, Taf. XIII, Fig. 1—3.<sup>1</sup>

1906. *Pseudomonotis ochotica* var. *densistriata* Renz, Über Halobien und Daonellen aus Griechenland etc. Neues Jahrb. für Min. etc., 1906, I., p. 39, Taf. III, Fig. 6, 8.

1907. *Pseudomonotis ochotica* var. *densistriata* Wanner, Triaspetrefakten der Molukken und des Timorarchipels, Neues Jahrb. für Min. etc., Beilageband XXIV, p. 189, Taf. VIII, Fig. 9.

1912. *Pseudomonotis ochotica* (Keys.) var. *densistriata* J. Boehm, Über Triasversteinerungen vom Bellsunde auf Spitzbergen. Arkiv för Zoologi, K. Svenska Vet. Akad. Stockholm, VIII., No. 2, p. 6, Taf. I, Fig. 9.

1913. *Pseudomonotis subcircularis* v. Wittenburg, Sur la forme caractéristique de *Pseudomonotis* du Trias supérieur du Caucase et d'Alaska, Bull. Acad. Impér. sciences, St. Pétersbourg, 1913, p. 485, Taf. I, Fig. 5, 6, 7.

Von dieser Varietät liegt mir ein allerdings nicht vollständig erhaltenes Exemplar vor, bei dem aber beide Klappen noch in ihrer ursprünglichen Lage fest miteinander verbunden erscheinen. Das kleine Byssusohr der rechten Klappe mit dem anschließenden Ausschnitt ist teilweise erhalten.

Ich kenne kein anderes Stück dieser Varietät, das beide Klappen in ihrer normalen Schloßverbindung zeigt und infolgedessen die Nachprüfung eines Merkmales gestattet, das Renz (l. c., p. 40) für geeignet erachtet, um eine Unterscheidung zwischen *Pseudomonotis ochotica* var. *densistriata* und

<sup>1</sup> Über die systematische Stellung der Muschel von Rotti sind die Meinungen geteilt. Wanner und Renz identifizieren sie mit *Pseudomonotis ochotica* var. *densistriata*. Kittl (Materialien zu einer Monographie der *Halobiidae* und *Monotidae* der Trias. Separatabdruck aus »Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees«, I./I., Paläontologie, Bd. I, Budapest, 1912, p. 172) hält sie dagegen für eine echte *Monotis* und identifiziert sie mit seiner *Monotis Haueri* aus den norischen Hallstätter Kalken des Salzkammergutes. Die Frage ist umso schwieriger zu entscheiden, als im Timorarchipel *Pseudomonotis* und *Monotis* tatsächlich nebeneinander in der Obertrias vorkommen.

*Monotis salinaria* bei mangelhafter Erhaltung des Byssusohres zu treffen. Eine Betrachtung unseres Stückes lehrt, daß in der Tat die Schalen der pazifischen Art ungleichklappig sind, während sie bei *M. salinaria* eine gleichsinnige und gleich starke Wölbung besitzen. Ja diese Ungleichklappigkeit ist noch erheblich stärker, als Renz vermutet hatte.

»Bei *Pseudomonotis ochotica*« — schreibt er — »deren Zugehörigkeit zu der älteren Gattung durch das Byssusohr erwiesen wird, ist eine Ungleichklappigkeit eben nur angedeutet. Die linke Klappe ist ein klein wenig stärker gewölbt. Bei der Hinfälligkeit des kleinen Byssusohres erscheint das Merkmal der ungleichen Wölbung von einiger Bedeutung.«

Unser Exemplar zeigt eine sehr auffallende Ungleichklappigkeit. Die linke Klappe ist viel stärker gewölbt als die rechte und ihr Wirbel ragt hoch über jenen der letzteren Klappe hinaus. Die rechte Klappe ist nur in der Wirbelregion konvex, dann nahezu flach und in der Marginalregion sind sogar Anzeichen einer Konkavität bemerkbar.

Stark gewölbte linke und flache rechte Klappen mit der Skulptur der *Monotis salinaria* werden also mit Recht den Verdacht auf *Ps. ochotica* var. *densistriata* rege machen. Freilich darf man nicht vergessen, daß auch in dieser Richtung *Ps. ochotica* einer nicht unerheblichen Variabilität unterliegt und daß wir über die Variabilität der *M. salinaria*, so unwahrscheinlich dies klingt, nur sehr ungenügend unterrichtet sind.

Daß Umriß und Anwachsrunzeln keine im Sinne von Renz verwertbaren Unterscheidungsmerkmale zwischen *M. salinaria* und *Ps. ochotica* var. *densistriata* liefern, habe ich in meiner Abhandlung: Ladinic, carnic and noric faunae of Spiti (Palaeontol. Indica, ser. XV, Vol. V, No. 3, 1908, p. 130) auseinandergesetzt.

Die überwiegende Mehrzahl der Paläontologen neigt wohl heute der Ansicht zu, daß die nordamerikanische *Ps. subcircularis* Gabb in den Variationskreis der *Ps. ochotica* einzubeziehen sei. Dies ist wenigstens die Ansicht von E. v. Mojsisovics, J. P. Smith,<sup>1</sup> Wanner und anderen. Kittl's Standpunkt in dieser Frage ist auffallend unklar. Zuerst führt er Gabb's Art unter den Vertretern der Gattung *Monotis* an (Monographie der Halobiidae etc., l. c., p. 169), später (l. c., p. 208) betont er im Widerspruch damit, daß echte Monotiden in der Trias des westlichen Nordamerika fehlen. Nur P. v. Wittenburg hat in seiner kürzlich erschienenen, in der obigen Synonymenliste zitierten Arbeit *Ps. subcircularis* Gabb. von *Ps. ochotica* getrennt gehalten und sogar für die Formen aus Alaska eine neue Varietät, *kadjakensis*, aufgestellt. Ich begnüge mich, auf seine Abbildung auf Taf. I, Fig. 7, zu verweisen, um einen Begriff von der vollständigen Übereinstimmung unserer Form von Isadomaye mit einer linken Klappe zu geben, die P. v. Wittenburg den typischen Gestalten der *Ps. subcircularis* zurechnet.

Es könnte noch die Frage aufgeworfen werden, ob nicht für diese Varietät der *Ps. ochotica* der von Gabb für die californische Art eingeführte Name »*subcircularis*« als Varietätsbezeichnung aufrecht erhalten werden sollte. Nach den üblichen Nomenklaturregeln müßte, strenge genommen, diese Frage bejaht werden. Praktische Gründe jedoch sprechen entschieden gegen eine starre Anwendung des Prioritätsprinzips in dem vorliegenden Falle. Teller, dessen Monographie der *Ps. ochotica* die Quelle unserer Kenntnis dieser Gruppe ist, hat sich bei der Aufstellung ihrer Varietäten, die zunächst nur für die ostasiatischen Formen in Anwendung kam, von dem Charakter der Schalensulptur leiten lassen. Eine direkte Identifizierung der sibirischen und amerikanischen Art hat er in gewohnter Vorsicht wohl angedeutet, aber nicht mit Bestimmtheit ausgesprochen. Die Einführung des Namens »*subcircularis*« in den Variationskreis der *Ps. ochotica* würde in diesen eine Bezeichnung hineinragen, die zu den Namen der übrigen Varietäten in keiner Weise paßt und lediglich die so klare Übersicht der von Teller entworfenen Systematik zu stören geeignet wäre.

Vorkommen: Das hier abgebildete Stück stammt aus gelbbraunen Sandsteinen von Saragaizaka bei Isadomaye in der Provinz Rikuzen.

<sup>1</sup> J. P. Smith, Über Pelecypodenzonen der Trias Nordamerikas, Centralblatt für Mineralogie etc., 1902, p. 694.

*Pseudomonotis ochotica* (Keyserl.) var. *eurhachis* Teller.

Taf. III, Fig. 3, Taf. IV, Fig. 6, 8.

1886. *Pseudomonotis ochotica* (Keyserling) var. *eurhachis* Teller, in E. v. Mojsisovics, Arktische Triasfaunen, Mém. Acad. Imp. sciences, St. Pétersbourg, sér. VII, T. XXXIII, No. 6, p. 120, Taf. XVIII, Fig. 1.

Mit dem Namen »*eurhachis*« ist von Teller eine durch ihre schön gegliederte Berippung auffallende Varietät der *Pseudomonotis ochotica* belegt worden, bei der Rippen dritter Ordnung fehlen, dafür aber eine sehr scharfe Differenzierung von Haupt- und Nebenrippen sich herausbildet. Den breitfaltigen Hauptstrahlen stehen schmale Nebenstrahlen gegenüber, die in dem dem Wirbel benachbarten Drittel der Schalenoberfläche noch gänzlich fehlen.

Diesem Typus gehören zwei linke Klappen aus einem feinkörnigen, grauen, gelblich anwitternden Sandstein von Shirotsi bei Nariwa in der Provinz Bitchu an, die sich in der Sammlung des Geologischen Instituts der kaiserlichen Universität in Sendai befinden.

Das Gesamtbild der Schalenoberfläche des in Fig. 8 abgebildeten Exemplares, eines der größten Repräsentanten der Gruppe, ist kaum verschieden von der Abbildung des Typus der Varietät bei Teller, da die relative Entwicklung der Haupt- und Nebenrippen die gleiche ist. Als einzigen Unterschied könnte man die im Verhältnis zur Breite der Hauptrippen etwas geringere Breite der dieselben trennenden Zwischenräume hervorheben, in denen sich die Sekundärrippen einschalten. Das erste Auftreten solcher Sekundärrippen macht sich in einer Entfernung von zirka 2 cm vom Wirbel bemerkbar.

Das zweite, kleinere Exemplar befindet sich in jenem Stadium des Wachstums, das eben durch das erste Auftreten der sekundären Schaltruppen gekennzeichnet wird. Die Schaltruppen sind infolgedessen hier auf die peripherische Region der Schale beschränkt und treten gegenüber den Hauptrippen noch mehr zurück als bei der vorerwähnten großen Klappe.

Die Zahl der Hauptrippen beträgt bei der größeren Klappe 19, bei der kleineren 13, schwankt also innerhalb ebenso weiter Grenzen als bei den typischen Formen der *Ps. ochotica*.

## IV. Die japanische Triasregion.

Unter Berücksichtigung der stratigraphischen und paläontologischen Verhältnisse verteilt sich das von mir untersuchte Fossilmaterial an Ammoniten und Bivalven in drei gesonderte Faunen. Die älteste dieser drei Faunen umschließt der Ammonitenkalk von Inai. Die Ammonitenfauna von Inai ist der anisischen Stufe, also dem Muschelkalk im engeren Sinne, homotax zu stellen. Ein mittleres, wahrscheinlich ladinisches, vielleicht schon karnisches Niveau wird durch die ärmliche Pelecypodenfauna der Daonellenschiefer von Sakawa angedeutet. Als die jüngste Fauna ist jene der *Pseudomonotis*-Schichten zu betrachten. Sie entspricht der norischen Stufe.

Die räumliche Verbreitung der beiden älteren Faunen ist eine außerordentlich beschränkte. Wir haben es aus diesen Epochen offenbar mit den Randbildungen eines Transgressionsmeeres zu tun. Zur Zeit der unteren Trias erreichte die Transgression, die in der Umgebung der Ussuribucht bei Wladiwostok in den *Proptychites*-Schichten auf der Russischen Insel und an anderen Lokalitäten ihre Spuren hinterließ, die japanische Region noch nicht. Erst zur Zeit des Muschelkalkes griff das Meer auch auf diese über. Wenigstens erscheinen in den Grenzgebieten zwischen dem Ammonitenkalk von Inai und dem zweifellos paläozoischen Grundgebirge von Okatsu und Naburi marine Bildungen untertriadischen Alters nirgends angedeutet. Bei dem notorischen Fossilreichtum der indopazifischen Untertrias ist es nicht wahrscheinlich, daß die Existenz solcher Schichten bei den bisherigen Begehungen in der Provinz Rikuzen übersehen wurde.

Sowohl die Daonellenschichten als die *Pseudomonotis*-Sandsteine mit ihrem gelegentlich grobklastischen Material sind Ablagerungen eines flachen Meeres. Auch die Kalke von Inai wird man trotz

der eigentümlichen Erhaltungsweise der Cephalopodensteinkerne kaum als Bildungen in größeren Tiefen ansprechen können. Triassedimente vom Charakter der Hallstätter Fazies, wie wir sie in den Alpen und Dinariden, in Tibet und im Malayischen Archipel so häufig antreffen, sind uns bis heute weder aus Japan, noch aus Ostsibirien bekannt geworden.

Die Transgression des Triasmeeres muß von Süden her gekommen sein. Schon die Untertrias von Wladiwostok zeigt viel nähere Beziehungen zu den homotaxen Bildungen des Himamalayischen Reiches als zu den Olenekschichten Nordostsibiriens. In noch höherem Maße gilt dies von der anisischen Stufe im Ussurgebiet und in Japan. Boreale Verwandtschaftsverhältnisse fehlen hier vollständig, ebenso eigenartige Typen ohne deutliche Anklänge an das indische Faunengebiet. Das Meer, von dem die Übergriffe auf die älteren Sedimente des japanischen Festlandes im Muschelkalk ausgingen, muß daher im südöstlichen Teile der Tethys gesucht werden.

Ihrer Fauna zufolge stellt sich die japanische Mitteltrias unzweifelhaft als eine Dependenz des subtropisch-äquatorialen Gürtels und nicht des Borealen Reiches dar. Ja, die Fauna von Inai fällt so wenig aus dem Rahmen himamalayischer Verhältnisse, daß ihr Gesamtbild mit Rücksicht auf eine gewisse Lokalfarbe höchstens die Aufstellung einer Japanischen Subregion im Anschluß an Ostindien rechtfertigen würde.

Eine Änderung dieses Verhältnisses bringen jedoch die höheren Triasstufen mit sich. Die Fauna der Daonellenschiefer von Sakawa ist zu ärmlich und indifferent, um eine Verwandtschaft mit himamalayischen oder borealen Elementen hervortreten zu lassen. Dagegen weist die folgende Transgression der norischen *Pseudomonotis*-Schichten nur mehr Typen auf, die in der ganzen pazifischen Region und auch im arktischen Triasgebiet bis zu den Neusibirischen Inseln verbreitet sind. Die obertriadische Fauna des Himalaya enthält keine einzige Form aus der Gruppe der *Pseudomonotis ochotica*, deren westliche Verbreitungsgrenze in der himamalayischen Region nicht über den Timorarchipel hinauszugehen scheint. Es enthüllt uns demzufolge die Bivalvenfauna der japanischen *Pseudomonotis*-Schichten das Bild einer fremden, durch eine neue Transgression in einen bisher von Süden aus besiedelten Lebensbezirk eingeschleppten Fauna, die durch ihre weltweite Verbreitung den Anschein sehr gleichartiger Lebensverhältnisse erweckt, die, unabhängig von klimatischen Gürteln, an beiden Rändern des Pazifischen Ozeans von 75° nördl. Br. bis zu 45° südl. Br. herrschend waren.

Als Anzeichen eines borealen Einschlags darf man das Auftreten der obertriadischen *Pseudomonotis*-Fauna wohl nicht betrachten. Viel wahrscheinlicher ist die Einwanderung derselben aus einem Gebiet östlich oder südöstlich von Japan, wie sie Uhlig<sup>1</sup> auch zur Erklärung der eigentümlichen faunistischen Verhältnisse im japanischen Lias und Jura angenommen hat.

<sup>1</sup> V. Uhlig, Die marinen Reiche des Jura und der Unterkreide, Mitt. Geol. Gesellsch., Wien, III., 1911, p. 416.

Tafel I.

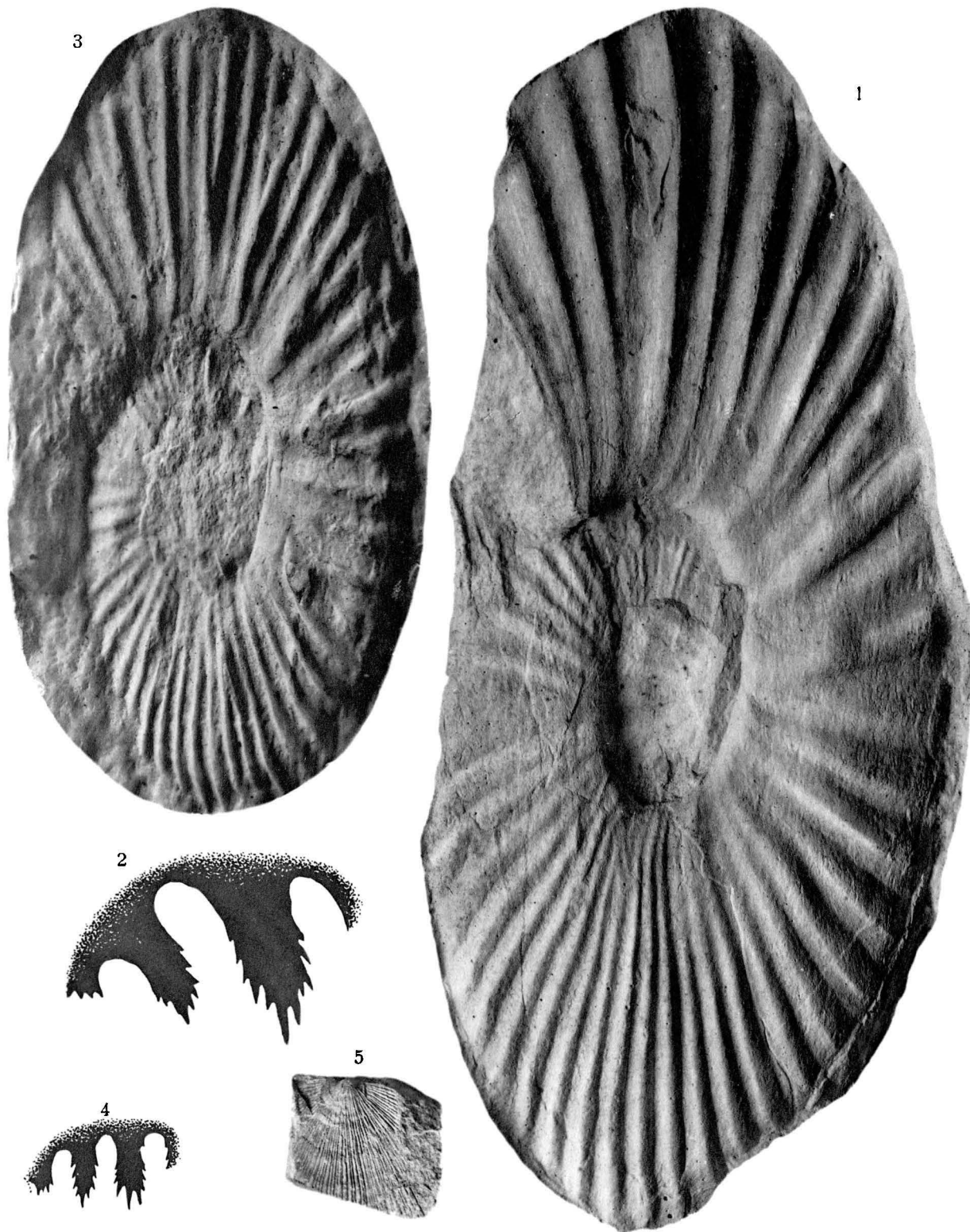


## Tafel I.

---

- Fig. 1. *Ceratiles (Hollandites) Haradai* Mojs. Inai. Original im Geologischen Institut der Universität in Sendai.
- » 2. *Ceratiles (Hollandites) Haradai* Mojs. Inai. Suturlinie. Koll. Diener.
  - » 3. *Ceratiles (Hollandites) Nodai* Dien. Inai. Nach dem Gipsabguß eines Hohldruckes. Original im Geologischen Institut der Universität in Sendai.
  - » 4. *Danubites Naumanni* Mojs. Inai. Suturlinie, nach dem Original in der Sammlung der Imperial Geological Survey Japan in Tokyo.
  - » 5. *Daonella Sakawana* Mojs. Linke Klappe aus den Daonellenschiefern von Sakawa. Koll. Diener.
-





Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien

Tafel II.



## Tafel II.

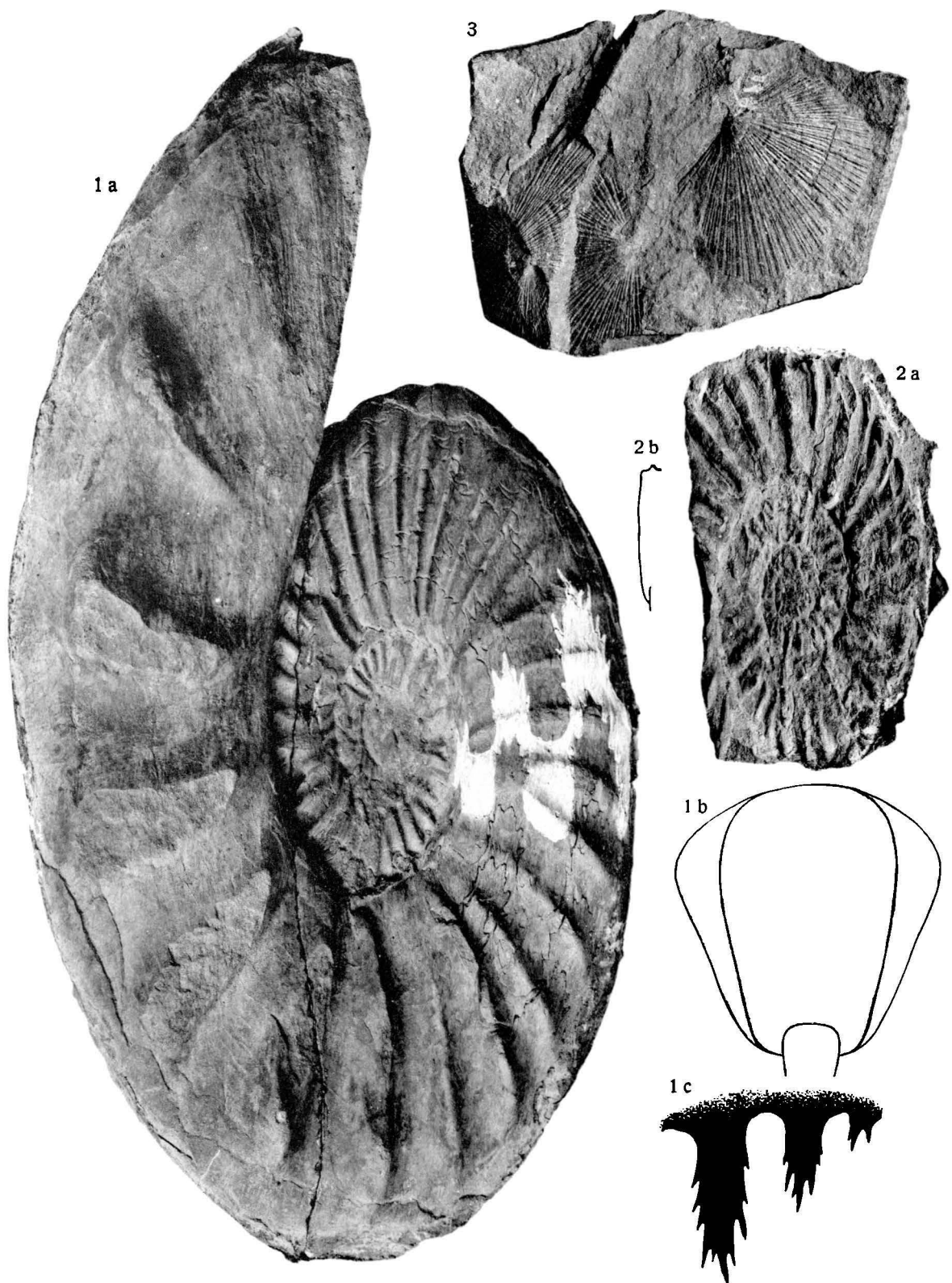
---

Fig. 1 *a, b, c.* *Ceratites (Hollandites) japonicus* Mojs. Inai. Original im Geologischen Institut der Universität in Sendai.

• 2 *a, b.* *Anolcites (?) kitakamicus* Dien. Inai. Original im Geologischen Institut der Universität in Sendai.

• 3. *Daonella Sakawana* Mojs. Rechte Klappe aus den Daonellenschiefern von Sakawa. Original im Geologischen Institut der Universität in Sendai.

---



Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.

Tafel III.

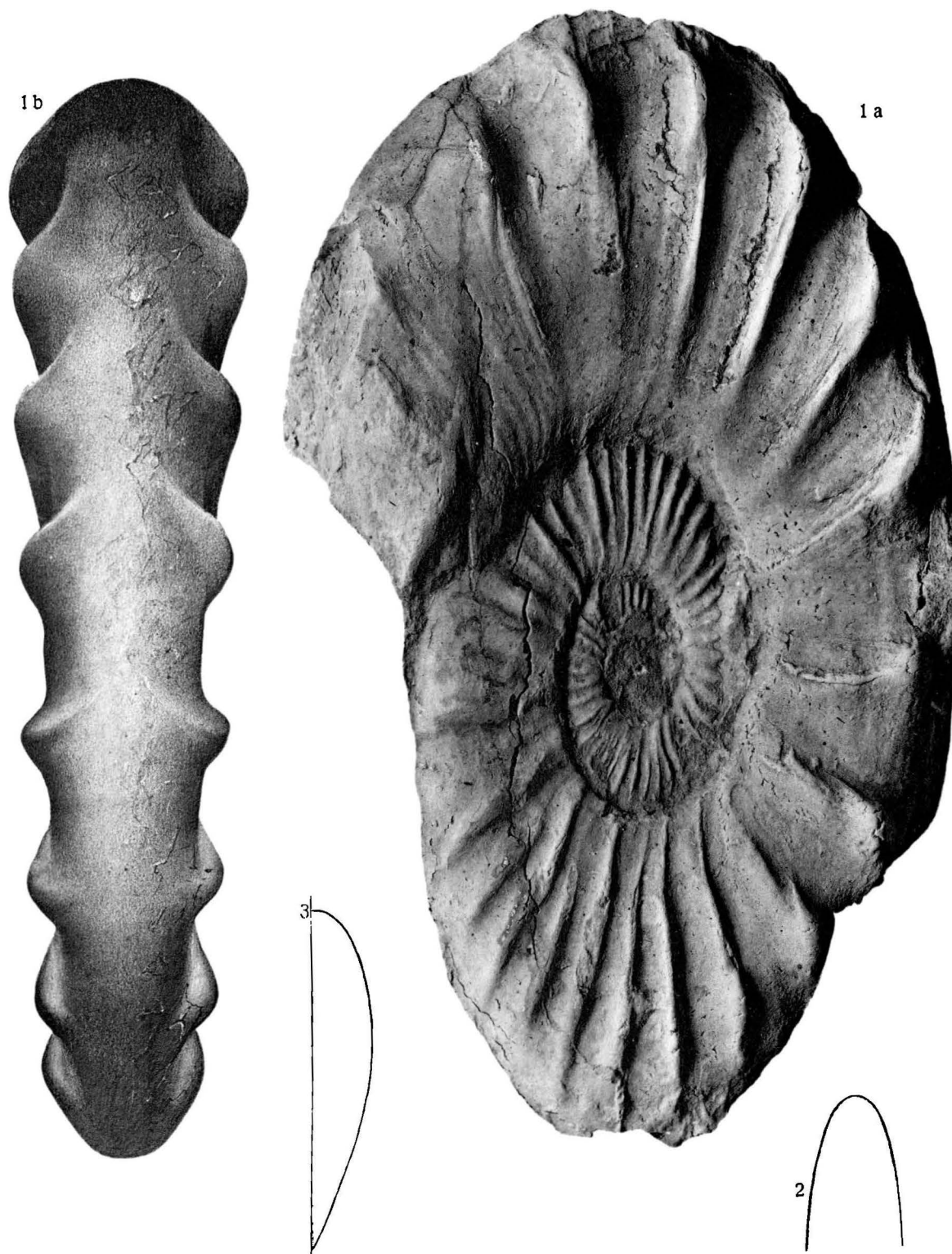
—

## Tafel III.

---

Fig. 1 a, b. *Ceratites (Hollandites) japonicus* Mojs. Inai. Original im Geologischen Institut der Universität in Sendai. b) Rekonstruktion des Externteiles.

- ▶ 2. *Ceratites (Hollandites) Haradai* Mojs. Inai. Querschnitt der Externseite des Stückes, dem die auf Taf. I, Fig. 2, abgebildete Suturlinie entnommen wurde.
  - ▶ 3. *Pseudomonotis ochotica* (Keyserl.) var. *curhachis* Tell. Querschnitt der auf Taf. IV, Fig. 8, abgebildeten linken Klappe von Shirotsi.
-



Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.

Tafel IV.

—

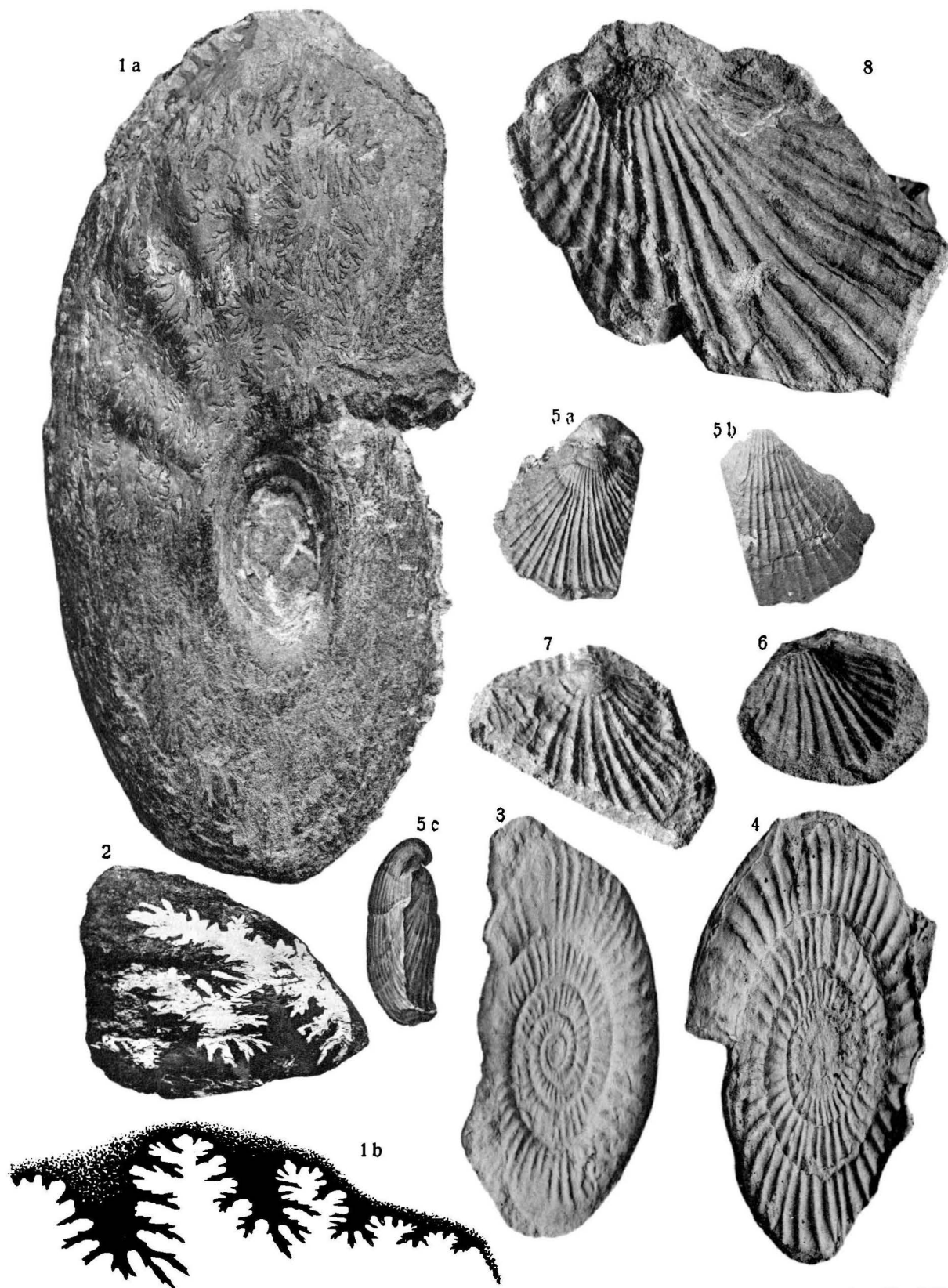


## Tafel IV.

---

Fig. 1 a, b. *Ptychites inaicus* Dien. Inai. Original im Geologischen Institut der Universität in Sendai.

- » 2. *Ptychites* sp. ind. Suturlinie nach einer Photographie des Originals im Geologischen Institut der Universität in Sendai.
  - » 3, 4. *Danubiles Naumanni* Mojs. Inai. Nach Gipsabgüssen der Hohldrücke. Originale im Geologischen Institut der Universität in Sendai.
  - » 5 a, b, c. *Pseudomonotis ochotica* (Keyserl.) var. *densistriata* Tell. Saragaizaka bei Isadomaye, Prov. Rikuzen. Original im Geologischen Institut der Universität in Sendai.
  - » 6, 8. *Pseudomonotis ochotica* (Keyserl.) var. *eurhachis* Tell. Linke Klappen von Shirotsi bei Nariwa, Prov. Bitchu. Originale im Geologischen Institut der Universität in Sendai.
  - » 7. *Pseudomonotis ochotica* Keyserl., Form typ. Kawanchigatami bei Sakawa. Rechte Klappe. Koll. Diener.
-



Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.

Tafel V.

## Tafel V.

---

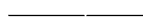
Fig. 1a, b, c. *Monophyllites (Ussurites) Yabei* Dien. Inai. Original im Geologischen Institut der Universität in Sendai.

- 2. *Monophyllites (Ussurites) Yabei* Dien. Inai. Nach einer Photographie des Originals im Geologischen Institut der Universität in Sendai.
  - 3. *Ceratites (Hollandites) Haradai* Mojs. Inai. Nach einer Photographie des Originals im Geologischen Institut der Universität in Sendai.
-



Lichtdruck v. Max Jaffe, Wien

Tafel VI.



## Tafel VI.

---

Fig. 1. *Sturia japonica* Dien. Inai. Nach einem Gipsabguß des Originals im Geologischen Institut der Universität in Sendai, auf die Hälfte verkleinert.

› 2. *Sturia japonica* Dien. Inai. Suturlinie des Originals im Geologischen Institut der Universität in Tokyo.

---



Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.



Tafel VII.



## Tafel VII.

---

Fig. 1, 2. Kalksteinbrüche bei Inai.

- › 3. Die Bucht von Naburi, von der Ostseite aus gesehen.
- › 4. Die Inselgruppe Yakeshima in der Bucht von Naburi.
- › 5. Der Fundort der *Pseudomonotis ochotica* im Becken von Sakawa (Provinz Tosa, Shikoku).
- › 6. Das Becken von Sakawa. Blick gegen Norden.

Sämtliche Phototypien nach Originalaufnahmen von Frau Marie Diener.

---



1



2



3



4



5



6

Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.