

Einige Bemerkungen über die Jura-Ablagerungen des Himalaya und Mittelasiens.

Von

S. Nikitin.

Während meiner beiden letzten Reisen in Westeuropa hatte ich unter Anderem Gelegenheit, die zwei Sammlungen jurassischer Fossilien des Himalaya näher kennen zu lernen, die allen Vorstellungen der Geologen über den Bau des Jura im Himalaya und dem Verhältnisse desselben zu den jurassischen Bildungen Westeuropa's und Russlands als Hauptgrundlage dienen. Ich meine SCHLAGINTWEIT's Sammlung in der Akademie zu München und STRACHEY's Sammlung im British Museum. Erstere ist bekanntlich von OPPEL¹, letztere von BLANFORD² beschrieben worden. BLANFORD hat ausserdem die Beschreibung und die Abbildung einiger Formen veröffentlicht, die GERARD in Spiti³ gesammelt hat. STOLICZKA⁴ hat gleichzeitig das geologische Profil des Himalaya-Jura gegeben, ein Profil, das augenscheinlich leider nicht vollständig ist und nicht den ganzen Streifen jurassischer Ablagerungen im nordöstlichen Abhange des Himalaya umfasst. STOLICZKA hat auch eine er-

¹ Palaeontol. Mittheil. 1863. Stuttgart.

² SALTER and BLANFORD, Palaeontology of Niti etc. Calcutta 1865.

³ Asiat. Soc. of Bengal. Journ. 1863. Vol. 32.

⁴ Mem. Geol. Survey of India. 1865. Vol. V. Siehe auch: WAAGEN, Geogr. Vertheil. der fossilen Organismen in Indien. Wien 1878. (Denkschr. der Wiener Akademie. Bd. 38.) — MEDLICOTT and BLANFORD, Geology of India. In beiden letzteren Werken ist auch die ganze Localliteratur dieses Gegenstandes angeführt.

gänzende Beschreibung und die Abbildung einer Anzahl von Formen geliefert, die im Museum zu Calcutta aufbewahrt werden. Darauf beschränkt sich eigentlich bis jetzt all' das genaue Material, welches wir über die uns interessirenden Bildungen haben. Aber in den Arbeiten, die den russischen Jura mehr oder minder berühren, hat sich in letzter Zeit die Ansicht von einem engen faunistischen Zusammenhang zwischen dem russischen Jura und dem des Himalaya verbreitet. Dieser Umstand bewog mich, meine Aufmerksamkeit ganz besonders auf den letzteren und die sich darauf beziehende Literatur zu richten, sowie das betreffende palaeontologische Material, wenigstens soweit es in Europa zugänglich ist, eingehend zu durchforschen. Das Resultat meiner Forschungen ist Gegenstand der folgenden Bemerkungen.

Die Hauptentwicklungsfläche des Jura im Himalaya liegt am nordöstlichen Abhange der südlichen krystallinischen Kette dieses Gebirgsmassivs und bietet den grössten Reichthum an Fossilien in den unter den Namen Spiti und Ngari Khorsum (Niti) bekannten Gegenden, gegen NO. und O. von dem Gebirgspasse, der durch die Stadt Simla führt. Wie weit überhaupt der Streifen mesozoischer Ablagerungen von hier aus längs dem genannten Abhange nach Osten geht, ist wenig bekannt; es ist zwar darauf hingewiesen worden, dass jurassische Ammoniten im östlichen Nepal und in Tibet, unweit Lhasa am Brahmaputra gefunden worden sind, doch ist uns darüber nichts Genaueres bekannt. Die vollständigsten palaeontologischen und geologischen Data, die wir in Bezug auf die Gegenden von Spiti und Niti haben, ergeben, wie bereits gesagt, laut STOLICZKA's Beschreibung, folgendes Profil:

1) Die untere Kalkgruppe Tagling, die zur oberen Trias (Kössener Schichten) gerechnet wird; nebst vielen für das Rhät typischen Fossilien enthält sie auch Belemniten und Nerineen.

2) Die obere Tagling-Gruppe. STOLICZKA und WAAGEN zählen sie auf Grund der reichen Brachiopoden-, Gastropoden- und Conchiferenfauna zum Lias; NEUMAYR¹ dagegen rechnet

¹ Geograph. Verbreitung der Juraformation. Wien 1885.

sie zum Kelloway, indem er sich auf STOLICZKA's Angaben beruft, dass in diesen Schichten *Ammonites* sp. (cf. *macrocephalus* SCHLOTH.) vorkomme, und auch auf den Umstand, dass Brachiopoden und Conchiferen, welche Liasformen gleichen, auch im Kelloway gefunden werden. Zur richtigen Beurtheilung dieser Ansicht, die mir bis jetzt eines festen Grundes zu ermangeln scheint, muss noch hinzugefügt werden, dass, wie auch WAAGEN zugibt, STOLICZKA's Definitionen sehr unbefriedigend sind; *Ammonites macrocephalus* führt dieser Gelehrte sogar aus den unteren Rhät-Schichten sowie aus den weit höher liegenden Ablagerungen der Spiti Shales an.

3) Clayey (Shaly) Slates. Ein Schieferlager mit unbestimmten Belemniten und *Posidonia*, die, STOLICZKA's Ansicht nach, der Kelloway-Form *Posidonia ornati* QUENST. identisch zu sein scheint. So haben wir es auch hier mit einem Lager zu thun, dessen Alter keineswegs für bestimmt angenommen werden kann.

4) Spiti Shales, die bekannten Ablagerungen schwarzen schiefrigen Thones mit Concretionen von schwarzem Phosphorit, welche die meisten Ammoniten und andere Fossilien aus dem Himalaya geliefert haben, deren specielle Analyse wir weiter unten vornehmen werden. Diese Etage ist sehr constant, erstreckt sich über die ganze erforschte Fläche und geht, laut WAAGEN, nach dem Punjab (Mount Sirban) hin. Zu dieser Etage gehören auch die von mir untersuchten Sammlungen.

5) Gieumal Sandstone. Sandsteinablagerungen, die laut WAAGEN *Trigonia*-Formen enthalten, ähnlich denen, die in den höchsten Schichten der Oomia-Gruppe in Kutch (s. unten) vorkommen, sowie auch einige Conchiferen, die zur Parallelisirung dieser Ablagerungen keine Anhaltspunkte liefern.

In Spiti schliesst das ganze Lager noch mit Kalksteinen und schieferigen Thonen ab, die bereits zum Kreidesystem gerechnet werden, aber nur eine ärmliche Fauna an Foraminiferen und Stücke von Rudistenschalen enthalten.

So sehen wir denn, dass es eigentlich nur die Ablagerungen der Spiti Shales sind, die Material liefern, um das Alter des Jura im Himalayagebirge und das Verhältniss desselben zu den Ablagerungen Russlands möglichst genau zu bestimmen.

Wir wollen uns bei dem Verzeichniss der Petrefacten aufhalten, welche obengenannte Autoren in den Phosphorit-Concretionen der Spiti Shales nachweisen.

Alle diejenigen Formen ausschliessend, deren Fundort oder Lage zweifelhaft ist, so beschreibt OPPEL 21 Cephalopodenformen dieser Gegend. Er hält sie alle für neu, findet aber zugleich, dass einige derselben sich den Typen des europäischen Kelloway nähern. BLANFORD führt für Niti 65 und für Spiti 40 Formen an, denen er meist europäische Benennungen gibt. STOLICZKA fasst alle diese Formen BLANFORD's in 19 Species zusammen, führt aber darunter 12 an, die mit europäischen aus verschiedenen Horizonten des mittleren und oberen Jura identisch sind. WAAGEN¹, der das ganze Material zu seiner Verfügung gehabt hat, theilt OPPEL's Ansicht, behauptet mit Grund, dass die Definitionen und die Parallelisirungen STOLICZKA's und BLANFORD's keine genaue Kritik ertragen, und weist nur auf die Form des *Anm. Groteanus* als auf die einzige hin, die OPPEL zuerst aus Spiti beschrieben hat, die aber seitdem im Tithon der Mediterranprovinz gefunden worden ist. NEUMAYR², der letzte der die Fauna Spiti's untersucht hat, tritt OPPEL's und WAAGEN's Ansicht bei; er findet 6 Formen (*Cosmoceras Cautleyi*, *Cosm. Theodorii*³, *Cosm. Sommeringi*, *Perisphinctes Sabineanus*, *Peltoceras Ruprechtii* und *Belemnites Gerardi*), die den Typen des europäischen Kelloway nahe stehen, eine Form (*Oppelia Lymani*), die den Typen des europäischen oberen Oxford oder Kimmeridge verwandt ist; fünf Formen (*Hoplites Theodorii*, *Hopl. Mörikeanus*, *Olcostephanus Schenki*, *Olc. Groteanus* und *Olc. Cautleyi*) hält er den Typen des europäischen Tithon und des unteren Neocom für verwandt. So sehen wir, dass ein unmittelbarer Vergleich des palaeontologischen Materials der Spiti Shales mit westeuropäischen Formen keine entscheidende Lösung in Betreff der Altersfrage gegeben hat, es wäre denn allein *Olcostephanus Groteanus* auszunehmen, der direct auf Tithon hinweist. Viel wichtiger sind in dieser Hinsicht WAAGEN's

¹ Jurassic Cephalop. of Kutch. p. 237.

² Geograph. Verbreitung der Juraformation. p. 36 (92).

³ Diese zwei erstgenannte Formen existiren in Wirklichkeit nicht, wie wir weiter unten sehen werden.

Angaben. Er hat in der Spiti-Fauna fünf Formen gefunden, die auch der Fauna von Kutch angehören, und da in dieser letzteren Gegend das Alter der einzelnen Horizonte in Bezug auf die entsprechenden Ablagerungen Europas, hinlänglich bestimmt ist, erhält WAAGEN's Vergleich eine wesentliche Bedeutung; als solche gemeinsame Formen betrachtet er *Belemnites Gerardi* OPP. (Kelloway und Oxford), *Stephanoceras Maya* Sow. (Oxford), *Steph. Nepalense* GRAY (Oxford), *Perisphinctes frequens* OPP. (unteres Tithon), *Harpoceras Kobelli* OPP. (Kimmeridge).

Was mich betrifft, so hat mich die Besichtigung der oben erwähnten Sammlungen im Verein mit dem Studium der gesamten, sich hierauf beziehenden Literatur, zu dem sehr bestimmten Schlusse gebracht, dass die Spitifauna derjenigen Europa's aus dem Kimmeridge und dem Tithon am nächsten zu vergleichen ist, in dem Sinne, in dem diese Bezeichnungen jetzt von der Mehrheit der Spezialisten aufgefasst werden.

Vor Allem muss hier auf eine ganze Reihe von Formen hingewiesen werden, die zweifelsohne zu den Hoplitiden gehören. Den vollkommenen tithonischen Typus der Hoplitiden haben z. B. *Hoplites Mörikeanus* OPP. und *Hopl. Theodorii* OPP. In Bezug auf letztere Form sehe ich keinen Grund an der Richtigkeit von OPPEL's Angabe zu zweifeln, welcher Tab. 78 Fig. 3 seiner Abhandlung für die Wohnkammer des Tab. 83 Fig. 2 abgebildeten Ammoniten hält, während NEUMAYR, ohne den Grund anzugeben, die erstere Abbildung zu der Gattung *Cosmoceras* und die zweite zu den Hoplitiden rechnet; OPPEL sagt indessen ganz deutlich, dass die zweite Abbildung vom Abdruck der inneren Umgänge desselben Exemplars gemacht sei, dessen Wohnkammer auf Tab. 78 dargestellt ist. Die letztere Angabe bestätige ich auf Grund der von mir besichtigten Originale, wenn überhaupt die Angaben eines Forschers wie OPPEL noch irgend welcher Bestätigung bedürfen. Nicht weniger bestimmt ist der tithonische Typus der Hoplitiden an den Exemplaren und den Abbildungen des *Ammonites Wallichii* BLANF. ausgedrückt, die sich von den Repräsentanten der mittelmurassischen Gattung *Parkinsonia* (zu der sie STOLICZKA rechnet) durch die Merkmale

unterscheiden, welche diesen Typus des Braunen Jura im allgemeinen vor den tithonischen Formen auszeichnen. *Ammonites Wallichii* var. *nodosus* BLANF. (Pl. 19 Fig. 2) ähnliche Formen kommen sowohl im Tithon, als auch im Kimmeridge vor.

Perisphinctes frequens OPP. (= *Per. triplicatus* BLANF.), *Per. tenuistriatus* BLANF. (Niti, Pl. 15 Fig. 2 den *Per. Richteri* ZITT. nahe verwandt) und *Per. cf. eudichotomus* (so bestimmt in der Sammlung aus Spiti im Museum zu München) sind rein tithonische Formen.

Wegen der Mangelhaftigkeit des Materials und der Schwierigkeit, die Species der Biplatformen zu unterscheiden, ist es ziemlich schwer, etwas Bestimmtes über die Ammoniten zu sagen, die BLANFORD unter dem Namen *Ammonites biplex* abgebildet hat. Mit Bestimmtheit kann ihnen nur der oberjurassische europäische Typus zuerkannt werden. Fast das nämliche kann in Bezug auf *Ammonites guttatus* bemerkt werden, unter welchem Namen BLANFORD auch zwei verschiedene Formen von dem europäischen oberjurassischen Typus beschrieben und dargestellt hat. Unter den Etiquetten *Ammonites torquatus* BLANF. (non Sow.) liegen in den Sammlungen verschiedene Ammoniten, die zu der Übergangsgruppe zwischen den Perisphincten und Olcostephanen, aber durchaus nicht zu *Stephanoceras Braikenridgi* Sow. gehören, wie STOLICZKA meinte.

Beide Abbildungen des *Ammonites Cautleyi* OPP. (Tab. 78 Fig. 1 u. 2) stellen, wie OPPEL dachte, eine und dieselbe Form dar, und nicht zwei verschiedene Arten, die zu zwei verschiedenen Gattungen gehören, wie NEUMAYR meint; Fig. 2 zeigt in der That nur einen Theil der inneren Umgänge desselben Ammoniten, dessen Wohnkammer Fig. 1 darstellt. Es ist ein durchaus typischer *Hoplites* (aber weder ein *Olcostephanus* noch ein *Cosmoceras*), der den englischen und den nordfranzösischen Kimmeridgeformen des *Hoplites mutabilis* sehr nahe steht, welche ganz ähnliche Einschnürungen besitzen, wie auch PAWLOW¹ schon gezeigt hat.

Olcostephanus Stanleyi OPP. und *Olcost. spitiensis* BLANF. (Asiat. Soc., Pl. II Fig. 4) sind, nach dem Material aus Niti zu urtheilen, *Olcost. Groteanus* OPP. nahe verwandt und schliessen

¹ A. PAWLOW, Die Ammoniten der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*. (Mém. Com. géol. Bd. II. No. 3. S. 65 [russ.].)

sich durch diese letzteren den südeuropäischen tithonischen Ammoniten an. Die von NEUMAYR vermuthete Verwandtschaft zwischen *Ammonites Schenki* OPP. und dem neocomen Typus *Olcostephanus* scheint mir, wenn auch möglich, doch nicht hinreichend bewiesen. Jedenfalls muss ich mich hier gegen die von NEUMAYR vorausgesetzten Beziehungen derselben zu dem nördlichen Typus der *Olcostephanus polyptychus* KEYS. und *diptychus* KEYS. entschieden aussprechen. Dieser letztere Typus, den ich an Originalen gründlich erforscht habe, zeigt durchaus nichts Gemeinsames mit den Himalaya-Formen, weder in dem Verlauf der schwach verzweigten Lobenlinie, noch in der originellen Berippung.

An den Kelloway-Typus der Gruppe *Cosmoceras ornatum* erinnern in der That solche Ammoniten, wie *Ammonites Sömmerringi* OPP., *Amm. Hookeri* BLANF. und *Amm. octagonus* BLANF.; auch erinnern sie an die innern Umgänge solcher tithonischen Typen, wie *Amm. micracanthus* (ZITTEL, Stramberg, Tab. 17 Fig. 3—5), *Amm. Köllikeri* (ibidem Tab. 18 Fig. 2), *Cosmoceras* (?) *adversum* (ZITTEL, Tithon, Tab. 31 Fig. 9, 10). Dies ist um so augenscheinlicher, da *Amm. Sömmerringi* OPP., nach einigen Musterstücken der Sammlung aus Niti zu urtheilen, nichts anderes als die inneren Umgänge von *Amm. Seideli* OPP. oder einer nahe verwandten Form sind. An dem Original des *Amm. Seideli* OPP. beobachtet man ebenfalls das Verschwinden der Rippen längs der Medianlinie und die flachen Umrisse der Siphonalfäche an den innern Umgängen, die sich beim Wachsen der Muschel abrunden. Kurz, es scheint mir viel rationeller, da tithonische Formen in den Spiti Shales überhaupt vorherrschend sind, die hier zu betrachtenden Himalaya-Formen eher für einen fernen Seitenzweig der tithonischen Hoplitiden anzusehen, als sie zu dem Kelloway-Typus der *Cosmoceras* zu rechnen.

Jedenfalls können diese Ammoniten keine entscheidende Bedeutung haben, um das Alter des Kelloway, wenn auch nur in einem Theile der Spiti Shales, zu bestimmen. Noch geringerer Werth kann *Ammonites Ruprechtii* OPP. zugeschrieben werden, der uns nur durch den Abdruck einer Seitenfläche bekannt ist, und von dem es mir mehr als gewagt erscheint, ihn zu der Gattung der *Peltoceras* zu rechnen, ohne die Umrisse seiner Siphonalseite zu kennen. Eben solche oder doch

sehr ähnliche Abdrücke können auch viele tithonische Hoplitiden geben, die in ZITTEL's Werken abgebildet sind.

Ganz besonders ist die Aufmerksamkeit der Forscher von den Himalaya-Formen *Perisphinctes Sabineanus* OPP. und *Per. jubar* BLANF. angezogen worden, die zweifelsohne zu der im Kelloway und Oxford West- und Osteuropa's sehr verbreiteten Gruppe gehört, welche mit *Perisphinctes aurigerus* OPP. beginnt und in solche extreme Formen, wie *Per. mosquensis* FISCH. und andere, übergeht. Das sind die einzigen Andeutungen (aber auch nicht mehr als das), um im Himalaya eine Fauna vorauszusetzen, die älter als Kimmeridge zu sein scheint, obgleich meiner Ansicht nach diese zwei Formen bei einer vollkommenen Unähnlichkeit der übrigen vorherrschenden Fauna mit Kelloway von keiner entscheidenden Bedeutung für die Altersfrage sein können. Als ZITTEL die tithonische Fauna der Karpathen erforschte, wurden auch einige Formen (wie *Amm. micracanthus*, *Amm. adversum*, *Amm. Köllikeri*) gefunden, die, einzeln genommen, dazu bewogen hätten, diese Ablagerungen zum Kelloway zu rechnen. *Perisphinctes Sabineanus* und *jubar* können sehr wohl als jüngste letzte Überbleibsel der ganzen Formengruppe betrachtet werden. Ersterer ist in Niti mit einem sehr originellen Ammoniten verbunden, der in STRACHEY's Sammlung *Ammonites tenuistriatus* GRAY benannt ist (BLANFORD, Pl. 21 Fig. 1, non Pl. 15 Fig. 2). An dieser Form sind die Rippen von verschiedener Stärke büschelweise vertheilt; dabei folgt auf einen Büschel von 5—7 unverzweigten Rippen ein ähnlicher, der den vorigen theilweise verdeckt, wodurch einige Rippen wie verzweigt erscheinen, während die innern Umgänge nach dem Typus *Perisphinctes Sabineanus* gestaltet sind. Ob *Ammonites mutilus* OPP. zu derselben Gruppe gehört oder, wie es nach der Berippung der inneren Umgänge scheint, zu den oberjurassischen Hoplitiden zu rechnen ist, blieb mir wegen der Unvollkommenheit des Materials und des originellen Charakters der Muschel unaufgeklärt. *Ammonites alatus* BLANF. und *exoticus* OPP. sind typische Repräsentanten der im Tithon so verbreiteten Gattung *Lytoceras*.

Ammonites Adolphi OPP., *substriatus* OPP., *Lymani* OPP., *nivalis* STOL., *accucinctus* BLANF. müssen zu der Gattung

Oppelia gerechnet werden. Obwohl sie überhaupt oberjurassische Typen sind, so dürfen sie, auf Grund des durch meine Hände gegangenen Materials, mit irgend welchen bestimmten europäischen Arten nicht identificirt werden.

Belemnites Gerardi OPP. gehört zu einem Typus, der fast durch den ganzen oberen Jura geht; von einigen europäischen Repräsentanten desselben ist er kaum zu unterscheiden; also kann diese Form wohl nicht dazu dienen, einen bestimmten Horizont zu charakterisiren. WAAGEN weist auf diesen Belemniten im Punjab und im Kelloway und Oxford von Kutch hin. Wir kommen auf ihn etwas weiter unten noch einmal zu sprechen.

Wegen der Unvollkommenheit des Materials und der mangelhaften Bearbeitung der entsprechenden Gruppen, selbst in den am besten erforschten Gegenden Europa's, können die von verschiedenen Autoren beschriebenen und theilweis abgebildeten Conchiferen, Brachiopoden und anderen Fossilien zu den uns interessirenden Vergleichen nicht dienen. Ich will hier nur bei zwei Formen von *Aucella*, die in den Spiti Shales vorkommen, verweilen, indem ich die eben erschienene Monographie von LAHUSEN¹ und das lebhaftes Interesse, welches diese Formen erregen, im Auge behalte.

Aucella ligumina STOL. (Pl. VIII Fig. 8) = *Aucella Bronni* ROUILL. (LAHUSEN, Tab. 1 Fig. 1—7). Die Identität derselben scheint mir keinem Zweifel zu unterliegen. *Aucella Bronni* ist in ganz Russland bis Nowaja-Semlja, besonders aber in den Jurablagerungen im kaspischen Gebiete und in Polen verbreitet. Bei uns charakterisirt sie die Ablagerungen, welche der Tenuilobaten-Zone (mit *Cardioceras alternans*, *Olcostephanus stephanoides* etc.) entsprechen. Das Vorhandensein dieser Form in tieferen Horizonten halte ich für unerwiesen. Ihr verwandt sind: *Aucella Erringtoni* GABB aus Californien und *Aucella emigrata* ZITT. aus dem unteren Tithon Galiziens.

Aucella Blanfordiana STOL. = *Monotis concentrica* BLANF. (Asiat. Soc., Pl. IV; Niti, Pl. 22) steht der überall in Russland im Kimmeridge und in den unteren Wolgaablagerungen,

¹ LAHUSEN, Die russischen Aucellen. (Mém. Com. Géol. vol. VIII No. 1.)

sowie im kaspischen Jura entwickelten *Aucella Pallasi* KEYS. zwar sehr nahe, ist ihr aber nicht identisch (wie auch STOLICZKA bemerkt).

Wenn wir alles im Obigen Mitgetheilte erwägen, so sehen wir, dass, wenn auch kein Grund vorhanden ist, die Spiti Shales irgend einer bestimmten Etage und um so weniger einem bestimmten geologischen Horizonte gleichzustellen, der tithonische und der Kimmeridge-Typus der gesamten Fauna der Spiti Shales, als auch der meisten einzelnen Repräsentanten derselben, bis zur vollkommenen Identität mancher von ihnen, augenscheinlich vorherrschend ist. Für Oxford spricht nur das Zeugniß WAAGEN's, welcher meint, dass die Oxford-Typen von Kutch: *Stephanoceras Maya* SOW. und *Nepalense* GRAY den entsprechenden Himalaya-Formen identisch sind. Was die Kelloway-Typen betrifft, so haben wir gesehen, dass ihre Existenz theils auf der mangelhaften Kenntniss des Materials und des Textes von OPPEL's Abhandlung (*Cosmoceras Cautleyi* und *Theodori*) beruht, theils wegen des unzureichenden Charakters der Reste selbst mehr als zweifelhaft ist (*Cosmoceras Sömmeringi*, *Peltoceras Ruprechtii*, *Belemnites Gerardi*). Formen wie *Perisphinctes Sabineanus* OPP. und *jubar* BLANF. können ebenso zum Kelloway als zum Oxford gerechnet werden. Und darum bin ich einverstanden, das ganze Thonlager der Spiti Shales, wenigstens zur Zeit, bis zu einer genaueren Erforschung derselben, für eine ganze Reihe oberjurassischer Ablagerungen anzusehen, jedoch mit dem Vorbehalt, dass in diesen Ablagerungen nicht Kelloway, sondern oberer Kimmeridge und besonders Tithon vorherrschend sind. Für eine solche Voraussetzung bietet die Mächtigkeit des Lagers der Spiti Shales, die nach BLANFORD 300—500 Fuss erreicht, Spielraum genug, obgleich man dabei über die bemerkenswerthe Beständigkeit des petrographischen Charakters der Phosphorit-Concretionen staunen muss, in denen alle Fossilien der Spiti Shales auf der ganzen grossen Verbreitungsfläche dieser Ablagerungen vorkommen.

Von allen, in ihrem Umfange uns hinreichend bekannten Ammoniten des Himalaya-Jura ist es nur *Ammonites robustus*

BLANF., dem ich unter den europäischen Formen keinen ganz nahe stehenden Typus entgegenzuhalten weiss. Von den Himalaya-Ammoniten haben sich ausserdem folgende von den europäischen Formen am meisten entfernt: *Macrocephalites Nepalensis*, *Perisphinctes tenuistriatus* BLANF. (Tab. 21 Fig. 1), *Ammonites* (*Hoplites*?) *mutilis* OPP., *Olcostephanus* (?) *Schenki* OPP., *Ammonites Seideli* OPP. (*Amm. Hyphasis* STOL. non BLANF.). Die übrigen stellen den europäischen Typus noch ganz anschaulich dar.

Was die Beziehungen der Fauna der Spiti Shales zu den zwei geographischen Provinzen, der mediterranen und der mitteleuropäischen, betrifft, so haben wir wegen der Unvollständigkeit unserer Kenntniss der pelagischen Fauna in den Ablagerungen der mitteleuropäischen Provinz (ausser dem russischen Jura), die dem mediterranen Tithon entsprechen, die Fauna des Himalaya vornehmlich mit letzterem zu vergleichen und finden in der That, dass sich der Einfluss des europäischen und ganz besonders des Karpathen-Tithons im Himalaya an Repräsentanten der Gattungen *Olcostephanus*, *Hoplites*, *Perisphinctes*, *Lytoceras* grell widerspiegelt. Doch ist es begreiflich, dass dieser Einfluss schon wegen der grossen Entfernung der Lagerstätten und der Veränderlichkeit der Ammoniten nicht sowohl in der Identität der Formen, sondern in der äusserst nahen Verwandtschaft einzelner Typen ausgeprägt sein konnte.

Ganz anders verhält es sich mit den Beziehungen der Fauna der Spiti Shales zu der jurassischen Fauna von Kutch. Wir haben gesehen, dass der Erforscher derselben, WAAGEN, darunter nur fünf gemeinsame Cephalopoden-Formen finden konnte, was bei dem Reichthum beider Faunen an verschiedenen Arten¹ und bei der geringen Entfernung zwischen beiden einer besonderen Erklärung bedarf. Diese kann entweder in dem mehr oder minder bedeutenden, sie von einander scheidenden Festlande oder in dem Umstande gesucht werden, dass wir es in der Fauna

¹ In der Fauna der Spiti Shales können jetzt schon wenigstens gegen 45 Species von Cephalopoden unterschieden werden; in der Fauna von Kutch kennt man deren 156.

der beiden Gegenden nicht mit den gleichen palaeontologischen Horizonten zu thun haben. Die erste, an und für sich sehr wahrscheinliche und unter den Autoren, die an dieser Frage gearbeitet haben, am meisten verbreitete Erklärung könnte nur dann als unumstössliche Wahrheit betrachtet werden, wenn wir in den Fossilien der beiden Gegenden die vollständige Reihe aller palaeontologischen Horizonte des Jura hätten. Das aber können wir auf keinen Fall, nicht einmal in Kutch, für bewiesen erachten, geschweige denn in Spiti. Im Gegentheil, Alles, was in Bezug auf das Vorherrschen des oberen Kimmeridge und Tithon in der Fauna der Spiti Shales hinlänglich beweisend ist, entspricht hauptsächlich solchen Ablagerungen, die in Kutch am schwächsten ausgeprägt sind, wo, in der annähernd entsprechenden Oomia-Gruppe nur einige Repräsentanten aus der Gattung *Perisphinctes* bekannt sind, und darunter namentlich solche Formen, wie *Perisphinctes frequens* OPP. und *eudichotomus* OPP., welche sowohl in Kutch, Spiti, als im Karpathen-Tithon entwickelt sind.

Wesentliche Erklärungen über das Verhältniss der Spiti-Fauna zu derjenigen in Kutch und der europäischen Provinzen erwarten wir von den von WAAGEN versprochenen Forschungen und Beschreibungen der jurassischen Fauna im Punjab. Von dieser, wie man sagt, reichen Fauna haben wir bis jetzt nur ganz allgemeine Vorstellungen. Vor Allem muss hier im oberen Punjab, südlich von der Stadt Abbotabad, auf das von WAAGEN erforschte Gebirgsmassiv Sirban¹ hingewiesen werden. Hier sollen jedoch von der ganzen jurassischen Serie nur die Spiti Shales entwickelt sein, welche discordant auf Trias liegen und ebenfalls discordant von Kreideablagerungen mit einer Gault-Fauna überdeckt werden. In andern Theilen derselben Gebirgsgegend, Hazara², wird über den Spiti Shales noch ein höheres Glied des Himalaya-Jura, Gieumal sandstone, beobachtet. Viel

¹ WAAGEN and WYNNE, Geology of Mount Sirban. (Mem. Geol. Survey India. Vol. IX.) Siehe auch: WAAGEN, Geogr. Vertheil. fossil. Organism. in Indien. (Denkschr. Wiener Akad. 1881.)

² WYNNE, Geology of the Salt Range. (Mem. Geol. Surv. India. Vol. XIV.)

mannigfacher und reicher soll die Fauna der jurassischen Ablagerungen des Salt Range entwickelt sein. WAAGEN unterscheidet hier faunistisch mittleren Jura, Kelloway und eine den Spiti Shales gleiche Stufe, die von Ablagerungen bedeckt sind, welche eine Neocomfauna enthalten. Über die Bestandtheile dieser letzteren wissen wir bisher nichts Näheres.

Gehen wir jetzt zu den uns am meisten interessirenden Beziehungen des Himalaya-Jura zu dem russischen Jura über. NEUMAYR führt beharrlich die Idee durch, dass das jurassische Meer im Himalaya ein mehr oder minder geschlossenes Becken war, welches seine Bevölkerung hauptsächlich vom Norden aus dem vermeintlichen sibirisch-russischen jurassischen Ocean erhalten hat und nur in der letzten Periode seiner Existenz mit dem indischen jurassischen Ocean¹ verbunden gewesen ist, dass aber die Bevölkerung sich unter dem Einflusse der localen Verhältnisse, der ausserordentlichen Vereinsamung und Abgeschlossenheit, verändert hat. In einer späteren Arbeit gibt NEUMAYR (der beigefügten Karte nach zu urtheilen) einigen Einfluss des mitteleuropäischen jurassischen Typus zu. Um die Bedeutung dieser Ansicht zu ermessen, will ich hier in Kürze die Geschichte ihrer Entstehung darlegen und die angeführten Beweise besprechen. Der erste Gedanke in dieser Richtung wurde von WAAGEN hingeworfen, der bei der Beschreibung der Fauna von Kutch, auf deren Verschiedenheit von der jurassischen Fauna der Himalaya hinweisend, flüchtig erwähnt, dass diese letztere durch das Vorherrschen von Repräsentanten der Gattung *Cosmoceras* (was in der That nicht der Fall ist) und durch die darin oft (?) vorkommenden Aucellen gewissermassen an den Charakter der jurassischen Ablagerungen der Moskauer Provinz erinnere, mit der sie wahrscheinlich zu einer und derselben faunistischen (homozoic) Zone² gerechnet werden müsse. Diese

¹ NEUMAYR, Klimat. Zonen etc. p. 22 (298).

² Jurassic Cephalopoda of Kutch. p. 238. Früher noch haben MURCHISON und D'ORBIGNY (Geol. of Russia etc. p. 256—257) auf die Ähnlichkeit der damals eben erschienenen Sammlungen des Himalaya-Jura mit den Moskauer Formen (aus der unteren Wolga-Etage) hingewiesen; aber ihre

Hypothese wird in NEUMAYR's Schriften weiter entwickelt. Bei der Erforschung der Kellowayfauna von Rjasan macht er darauf aufmerksam, dass im Himalaya solche Formen entwickelt sind, wie *Perisphinctes Sabineanus* OPP. (den *Perisphinctes mosquensis* FISCH. verwandt) und *frequens* OPP., welche, seiner Meinung nach, aus Russland nach Tibet ausgewandert sein müssen. In Bezug auf letztere Form weist NEUMAYR auf die Ähnlichkeit der typischen Lobenlinie dieses Ammoniten mit derjenigen einiger (?) russischen *Perisphincten* hin und führt zur Bestätigung seiner Worte das Zeugniß V. SUTNER's aus München¹ an. Unter dem Einfluss der eben genannten Abhandlung NEUMAYR's spricht sich MILASCHEWITSCH über die Verwandtschaft des russischen Jura mit dem indischen² aus. Er macht übrigens keinen Unterschied zwischen der Fauna vom Himalaya und der von Kutch. Indem er mit Recht die Verwandtschaft dieser letzteren mit der russischen Fauna betont, wiederholt er in Bezug auf die Fauna im Himalaya nur die von D'ORBIGNY bemerkte Ähnlichkeit des *Belemnites absolutus* mit *Belemnites Gerardi*, ohne etwas Neues hinzuzufügen. Im Jahre 1883 kommt NEUMAYR, wie bereits oben gesagt, von Neuem auf dieselbe Frage³ zurück. Gleich WAAGEN scheidet er zwar das Gebiet von Kutch zu einer besonderen Provinz ab, rechnet es aber zu einer und derselben Zone mit der mediterranen Provinz Europa's, während der Himalaya-Jura als ein sich tief einschneidender Meerbusen des sibirisch-russischen Polar-Oceans erscheint. Neue Beweise finden wir in dieser Arbeit nicht⁴; es wiederholt sich nur der allgemeine Satz, dass

Andeutungen beschränkten sich auf die von ihnen vermuthete Identität des Himalaya-Belemniten (*Belemnites Gerardi* OPP.) mit *Belemnites absolutus* FISCH. und auf die allgemeine Ähnlichkeit der Ammonitenfauna. Der Zweck dieser Angaben bestand darin, die allgemeine Verbreitung des Oxford darzuthun, wofür die genannten Gelehrten den Jura von Moskau und vom Himalaya hielten.

¹ M. NEUMAYR, Die Ornatenthone von Tschulkowo. (BENECKE's Beiträge. Bd. II. p. 334.)

² Bull. Soc. Nat. Mosc. 1879. No. 3. p. 9—11.

³ Klimat. Zonen etc. p. 21 (297).

⁴ Ausser einem unbegründeten Vergleiche des *Olcostephanus* (?) *Schenki* OPP. mit den Ammoniten der Petschoragegenden: *Olcostephanus polyptychus* und *diptychus*.

Perisph. Sabineanus und *Per. frequens* verwandte Formen in Russland haben und der Himalaya-Jura eine Menge (?) Cosmoceraten und Aucellen enthalte. Bei Besprechung der Gruppe des *Perisphinctes curvicosta* — *mosquensis* wies auch TEISSEYRE¹ auf die nahe Verwandtschaft zwischen den Rjasaner Formen dieser Gruppe und den *Perisphinctes Sabineanus* im Himalaya hin. Nachdem NEUMAYR² jetzt den Jura im Himalaya wieder genauer erforscht hat, sieht er in demselben nicht mehr einen Meerbusen des borealen russisch-sibirischen Oceans, sondern ein besonderes Bassin, dessen Fauna sich aus Auswanderern der drei Provinzen: der russischen (borealen), der mitteleuropäischen und der indischen (mediterranen) autochthon entwickelt habe. Neue Beweise zu Gunsten der Herkunft eines Theils der Himalayafauna vom Norden her bringt NEUMAYR in dieser Abhandlung nicht, hält sie aber durch die vorangegangenen Forschungen für hinlänglich bestätigt. NEUMAYR's Ansicht in Bezug auf die geographische Verbreitung des Jura in Asien und Europa annehmend, fügt PAWLOW³ von sich aus noch als Beweis dieser Verbindung die ausserordentlich nahe Verwandtschaft, wenn nicht Identität, des von ihm aus dem russischen Kimmeridge beschriebenen *Hoplites Syrti* (l. c. Tab. 6 Fig. 1) mit *Ammonites Cautleyi* OPP. hinzu. Doch muss ich bemerken, dass der letztere Ammonit, wie ich bereits oben gezeigt, zu den Hoplititen gerechnet werden muss, und ein einfacher Vergleich der beiden Abbildungen, wie auch des palaeontologischen Materials selbst, zwischen ihnen nur die Ähnlichkeit zu constatiren erlaubt, welche Glieder derselben Gattung, die sich dabei ziemlich fern stehen, mit einander haben. Es gibt einige europäische, ja selbst russische Hoplititen, die der Himalayaform weit näher stehen als *Hoplites Syrti* PAWLOW.

Endlich weist NEUMAYR in einer kleinen Notiz⁴ über die

¹ Beitr. zur Kenntn. der Cephalopodenfauna der Ornatenthone im Gouv. Rjasan. (Wiener Akad. Bd. 88. p. 624.)

² Geograph. Verbr. d. Juraformation. l. c. p. 91—93 (35—37), sowie die beigegefügte Karte.

³ Ammoniten der Zone des *Aspidoceras acanthicum*. (Mém. du Com. Géol. Vol. II. No. 3. p. 24, 64, 81, 91; auch: Bull. de Moscou. 1886. No. 1. p. 235.)

⁴ Verhandl. d. geol. Reichsanst. Wien 1889. No. 2.

Structur der Furche auf der Siphonalseite der Rostrum einiger Belemniten darauf hin, dass er in den Sammlungen der Londoner Geologischen Gesellschaft schlecht erhaltene Stücke von Belemniten gefunden hat, die zur Gruppe der Absoluti gehören, dem *Belemnites Gerardi* OPP. aus dem Himalaya-Jura gleichen und von ihm für charakteristische Repräsentanten der borealen Zone gehalten werden. Wann, wo und von wem diese Stücke gesammelt worden sind, bleibt unbekannt; sie sind nur mit einer Etiquette versehen, auf welcher „Chinesisches Tatarien“ steht. Dies scheint NEUMAYR vollkommen zu genügen, um die Existenz des von ihm vermutheten jurassischen Tarimbeckens und einen engen Zusammenhang des Himalaya-Jura mit dem problematischen sibirischen Jurameere als eine Thatsache hinstellen zu können.

Darauf beschränken sich die gesammten in der Literatur existirenden Beweise der nahen Verwandtschaft des russischen (nördlichen) Jura mit dem im Himalaya. Wir wollen jeden der Beweise einzeln prüfen. Über Formen wie *Hoplites Cautleyi* OPP. und *Olcostephanus Schenki* OPP. habe ich ausser dem bereits Mitgetheilten nichts weiter zu sagen; dasselbe Missverständniss hat bei dem als verbindendes Glied zwischen den Moskauer und Himalaya-Formen oft citirten *Perisphinctes frequens*, sowie auch bei anderen ihm nahe stehenden Formen statt. Zweimal habe ich SCHLAGINTWEIT's Sammlung studirt und konnte es mir beidemal nicht erklären, worin und mit welchen Formen der russischen Perisphincten die Ähnlichkeit dieses originellen indischen Ammoniten bestehen soll. Jetzt, da alle russischen Ammoniten und auch Alles was von diesen Formen im Museum zu München aufbewahrt wird, worauf sich NEUMAYR beruft, durch meine Hände gegangen ist, kann ich ganz bestimmt behaupten, dass ich nie etwas gesehen habe, was dem Typus der Berippung und der charakteristischen Lobenlinie des *Perisphinctes frequens* ähnlich wäre; Merkmale einer näheren Verwandtschaft dieser Form mit den russischen Typen habe ich nicht wahrgenommen, ausgenommen, dass die einen wie die anderen zu demselben umfangreichen, mannigfaltigen Genus der Perisphincten gehören. Unter den Formen des russischen

Kelloway und Oxford ist nichts auch nur einigermaßen Ähnliches. Aus russischem Kimmeridge hat PAWLOW in der That zwei Formen, *Perisphinctes* cf. *simoceroideus* FONT. und *contiguus* CATULLO mit dreitheiligen Rippen beschrieben, aber erstens sind es, wie ihre Bestimmung selbst sagt, rein europäische Formen, die im russischen Jura als Seltenheit in einzelnen Exemplaren gefunden worden sind, zweitens ist die Gestalt ihrer Lobenlinie von ganz anderem Typus als bei der betrachteten Form des Himalaya, und endlich konnte PAWLOW's Arbeit, die erst 1885 erschienen ist, doch NEUMAYR nicht das Material zum Vergleich liefern. Da in der oberen Wolgastufe nicht nur nahe verwandte Formen, sondern überhaupt Repräsentanten der Gattung *Perisphinctes* fast gänzlich fehlen, so blieb nur die Vermuthung übrig, dass Typen der untern Wolgastufe, wie *Perisphinctes virgatus*¹ und ihr verwandte Formen dieser Etage, mit denen die europäischen Museen (darunter auch das Museum zu München) so reichlich versehen sind, NEUMAYR und v. SUTNER irre geleitet haben.

In der That bleibt mir auch in Bezug auf all' diese Formen nichts übrig, als zu wiederholen, dass ich ausser den Merkmalen der genetischen Ähnlichkeit mit *Perisphinctes frequens* nichts habe bemerken können, das den einen und den anderen gemeinsam wäre. Es ist bekannt, dass die Ammoniten der untern Wolgastufe sich durch einen dem *Perisphinctes frequens* ganz fremden Typus der Lobenlinie auszeichnen²; sie wird durch schwache Einschnitte, breite Loben und Sättel und einen leicht rückwärts gebogenen Nahtlobus charakterisirt. Die Beschaffenheit ihrer Berippung beschränkt sich auf zweierlei Art: entweder sind es regelmässig dichotome Formen, oder sie haben den Virgatentypus, der sich darin zeigt, dass sich anfangs die vordere Rippe aus dem Büschel abzweigt und dann die übrigen, eine nach der anderen bis zum hintern Zweige, nie aber die

¹ Obgleich der Typus des *Perisphinctes Panderi* D'ORB. an den ausgewachsenen Umgängen einiger Formen dreitheilige Rippen zeigt, so ist er doch durch alle übrigen Merkmale von *Perisphinctes frequens* so verschieden, dass er zu einem Vergleiche nicht einmal anregen kann.

² Vergleiche die Tafeln in den Werken von MURCHISON, D'ORBIGNY etc. Géol. d. l. Russie. Vol. II. — WISCHNIAKOW, Planulati de Moscou. 1882. Moscou. — MICHALSKI. Mém. d. Com. Géol. T. VIII. No. 2.)

Trennung der Zweige von einem Punkte aus stattfindet (Typus der westeuropäischen Perisphincten aus dem Kimmeridge und dem Tithon, zu denen auch *Perisphinctes frequens* gehört). Da ich diesen merkwürdigen Widerspruch mit den Angaben eines Ammonitenkenners, wie NEUMAYR, auf irgend eine Weise zu erklären wünschte, habe ich in den Sammlungen aus der Niti- und Spitischicht jede Form sorgfältig untersucht, die möglicherweise zum Virgatentypus gehören könnten. An einigen grossen Exemplaren in München mit der Etiquette *Perisphinctes frequens* erscheint auf den ausgewachsenen Umgängen zuweilen ausnahmsweise eine Trennung von Zweigen dreitheiliger Rippen, die an den Virgatentypus erinnert; aber eine derartige Verzweigung ist unbeständig, sogar an einem und demselben Exemplar, indem sie in einfache dreitheilige Büschel der typischen Form übergeht, oder durch secundäre Rippen abgelöst wird, welche die Hauptrippe nicht erreichen. Die inneren Umgänge aller dieser Formen haben immer zweitheilige Rippen, während an den Ammoniten der untern Wolgastufe gerade das Gegentheil beobachtet wird: die inneren Umgänge der meisten derselben haben eine dreitheilige Berippung, und an den äusseren gehen die Rippen in den Typus der Biplexformen über. Kurz, unter den Ammoniten der Spiti Shales habe ich nur ein einziges äusseres Merkmal gefunden, das ihnen Ähnlichkeit mit den Moskauer Formen der unteren Wolga-Etage gibt: die Ammoniten beider Gegenden haben ungefähr den gleichen Erhaltungszustand und dieselbe petrographische Beschaffenheit, da sowohl die einen wie die andern in schwarze Phosphorit-Concretionen eingeschlossen sind. Aber ein solches Merkmal hilft freilich nicht, das Missverständniss von dem hier die Rede ist, aufzuklären. Selbst wenn das Vorhandensein von Repräsentanten der Gattung *Cosmoceras*, das ich, wie wir oben gesehen haben, nicht zugebe, richtig wäre, so könnte es doch nicht als Zeichen der Verwandtschaft des Himalayajura mit dem russischen, oder überhaupt von der nordischen Herkunft desselben dienen, sobald NEUMAYR in dieser Gattung kein Merkmal sehen will, das den borealen russischen Jura vom mitteleuropäischen scheidet.

Ganz ebenso steht es mit *Belemnites Gerardi* OPP. und den ihm

nahe stehenden Formen, die sowohl aus dem Jura des Himalaya, als auch aus dem des südlicheren Indien angeführt sind. In der oben erwähnten letzten Bemerkung besteht NEUMAYR¹ auf dem wesentlichen Unterschied der Belemnitenformen aus der Gruppe der Absoluti (zu der *Belemnites Gerardi* OPP. gehört) und den Formen aus der Gruppe der Canaliculati und der Hastati. Diesen Unterschied sieht er mit Recht in einer vollständig anderen Einrichtung der Siphonalfurche, die ihrerseits von einem tiefer gehenden anatomischen Unterschied im Bau des Ostracum abhängt, wodurch die Furche bei den Absoluti von einer lockeren, blätterigen, leicht spaltbaren und abfallenden Kalkmasse mehr oder minder angefüllt ist; ausserdem verschwindet diese Furche gegen das obere Alveolarende des Rostrum hin; bei den wirklichen Canaliculati und Hastati dagegen ist diese Furche am vorderen Ende immer deutlich ausgeprägt und entspricht der thatsächlichen Vertiefung derjenigen concentrischen Schichten der Kalkmasse, aus der das Rostrum selbst besteht. Auf diese Eigenthümlichkeit der Belemniten aus der Gruppe der Absoluti habe ich in allen meinen Arbeiten über die russischen Belemniten² beständig hingewiesen und aufmerksam gemacht, was NEUMAYR nicht erwähnt. Dank dem grossen Reichthum ausserordentlich gut erhaltenen Materials konnte ich sogar behaupten, dass die Belemniten der Gruppe der Excentrici denen der Gruppe der Absoluti nicht nur genetisch nahe stehen, sondern dass es darunter auch solche Formen gibt, wie *Belemnites magnificus* D'ORB., die nur als gut erhaltene Exemplare von *Belemnites absolutus* FISCH.³ zu betrachten sind, und dass Form, Länge und Tiefe der Furche an beiden Gruppen durchaus nicht als leitendes Merkmal dienen können, wie es den Forschern scheint, die nicht über hinreichendes Material verfügen. Aber wenn ich auch die palaeontologische Betrachtung in NEUMAYR's Notiz richtig finde, kann ich doch wie auch in vielen anderen Fällen, seinen geologischen Schlüssen nicht beistimmen, da ich dieselben

¹ Verh. d. geol. Reichsanst. 1889. No. 2.

² S. z. B. „Der Jura von Rybinsk, Cephal. von Kostroma. Der Jura von Ssysran und Saratow.“

³ Und nicht *Bel. absolutus* PANDER, wie NEUMAYR schreibt; PANDER hat gar keine Belemniten beschrieben.

zum mindesten verfrüht finde. NEUMAYR behauptet, dass die Gruppen der Absoluti und Excentrici der borealen Zone eigen sind; gleichzeitig fügt er hinzu, dass sie auch in den nördlicheren Theilen der mitteleuropäischen Provinz vorkommen. Da aber das Verbreitungscentrum dieser Belemniten nicht allein Russland, sondern auch England und Frankreich ist, wo sie ebenso oft in der Normandie, wie in den Departements Ardenne, Yonne, Meuse, Vendée und anderen vorkommen, so haben wir diese Gruppe entweder nicht als unterscheidendes Merkmal der russischen Provinz von der mitteleuropäischen zu betrachten, oder beide Provinzen zusammenzuhalten, wie ich es bis jetzt thue. In Bezug auf die Abwesenheit genannter Belemniten in der mediterranen Provinz bin ich vollkommen mit NEUMAYR einverstanden, wie schon seit OPPEL'S und MARCOU'S Arbeiten Niemand an der Absonderung dieser letzteren von dem nördlicheren Jura zweifelt. Ob Repräsentanten der Absoluti im schwäbischen Jura vorkommen, ist noch nicht ganz erwiesen, wenigstens bis zur vollen Durchsicht alles dessen, was unter dem Namen *Belemnites canaliculatus* beschrieben worden ist; so scheint z. B. die bei QUENSTEDT (Cephal. Tab. 29 Fig. 1) dargestellte Form kaum was anderes zu sein, als die zu den Absoluten gehörende französische Form des *Belemnites Beaumonti* D'ORB. Was die eigentliche Himalayaform *Belemnites Gerardi* OPP. betrifft, so ist ein ihnen sehr nahe stehender Belemnit wiederum die französische Form *Belemnites Beaumonti* D'ORB.; in Frankreich aber können noch andere Formen beobachtet werden, die dem *Belemnites Gerardi* noch näher stehen, ja diesem fast identisch sind.

Wir gehen jetzt zu dem von allen Autoren am häufigsten citirten *Ammonites Sabineanus* OPP. und dessen vermeintlich nothwendiger Herkunft aus Russland über. Ohne die Möglichkeit dieser Herkunft abläugnen zu wollen, möchte ich hier doch vor Allem daran erinnern, dass ich mich in einer ganzen Reihe von Abhandlungen¹ zu beweisen bemüht habe, dass diese Form, wie auch die ganze Gruppe des *Perisphinctes mosquensis*, durch-

¹ Dies. Jahrb. 1886. II. p. 233. — Bull. Com. Géol. Vol. VI. No. 11. 1887. — Bull. Com. Géol. Vol. VII. No. 10. 1888. — Bull. Soc. Belge de Géol. etc. Vol. III. 1889. p. 35.

aus keine nördliche ist, dass sie ebenso gewöhnlich in Westeuropa als in Russland ist, dass sie mit der Gruppe *Perisphinctes curvicosta* ein unzertrennbares Ganze bildet und endlich auch im indischen Jura von Kutch (*Perisphinctes arcicosta*, *Per. curvicosta*) vorkommt. Weiter unten will ich den Weg verfolgen, auf dem eine Verbindung des russischen jurassischen Meeres mit dem indischen stattfinden konnte, durch die solche Formen wie *Perisphinctes Sabineanus* und *jubar* aus Russland nach dem Himalaya zu dringen vermochten, wenn überhaupt eine solche Herkunft stattgefunden hat, denn *Perisphinctes submutatus* NIK. (= *Per. rjasanensis* TEISS. = *Per. subaurigerus* TEISS.), welcher den Himalaya-Ammoniten am nächsten steht, ist sowohl eine russische als auch eine westeuropäische Form.

Es bleiben auf diese Weise nur die zwei Himalaya-Aucellen übrig, von denen die eine der russischen Form identisch ist und die andere ihr nahe steht; aber in Bezug auf dieselben müssen die nämlichen Argumente wiederholt werden, die soeben in Betreff des *Perisphinctes Sabineanus* ausgesprochen worden sind. Vor Allem sind die Aucellen durchaus nicht ausschliesslich boreale Formen. Bekanntlich gibt es Repräsentanten dieser Gattung in Californien, Neu-Seeland, in Transkaukasien und im Tithon der Karpathen. Wenn wir uns also von diesem Merkmale leiten liessen, so könnten wir mit demselben Recht das Karpathen-Tithon, wie den Himalaya-Jura, zur borealen Zone rechnen. In Russland überraschen uns die Aucellen und hauptsächlich *Aucella Bronni* und *Aucella Pallasi* durch ihre massenhafte Entwicklung überall im kaspischen Jura und namentlich auf dem Wege, welcher der nächste ist und, wie wir auf Grund factischen Materials und nicht nur theoretischer Voraussetzungen weiter unten sehen werden, den indischen Jura mit dem russischen jurassischen Meere verbindet, so dass eine Wanderung der Aucellen nach dem Himalaya auf diesem Wege höchst wahrscheinlich ist.

So sehen wir, dass der vielbesprochene boreale Typus des Himalaya-Jura und die Verwandtschaft seiner Fauna mit derjenigen des russischen jurassischen Meeres sich bis jetzt auf sieben Arten stützte, von denen drei (*Olcostephanus Schenki*, *Perisphinctes frequens*, *Cosmoceras*) irrig aufgefasst

sind; die drei andern Arten (*Hoplites Cautleyi*, *Perisphinctes Sabineanus*, *Belemnites Gerardi*) verbinden das jurassische Meer des Himalaya ebenso mit dem russischen als mit dem westeuropäischen Jura überhaupt, und nur ein Typus (die Aucellen), welche das jurassische Meer des Himalaya bevölkern, trägt fast unstreitig die Spuren des Einflusses des russischen Meeres, während eine ganze Reihe anderer Merkmale den Himalaya-Jura in der Mehrzahl seiner Fauna nicht nur mit dem westeuropäischen Jura im Allgemeinen, sondern ganz besonders mit dessen südlicher mediterraner Provinz verbindet. Wenn aber die Verhältnisse irgend welcher Faunen nur einseitig und flüchtig betrachtet werden, so scheinen specielle Beziehungen zu existiren, welche in Wirklichkeit kaum vorhanden sind.

Zu welch' falschen Schlüssen der partielle Vergleich einzelner faunistischer Typen in verschiedenen geographischen Provinzen ohne Detailforschung der gesammten Fauna in unserer Wissenschaft führt, zeigt am besten der Vergleich des Verhältnisses des russischen Jura (nach NEUMAYR der borealen Zone) zu der im Himalaya (ebenfalls borealen oder wenigstens einer aus dieser entwickelten) und dem indischen Jura in Kutch (den NEUMAYR schon zu der mediterranen Aequatorialzone rechnet). In der Spitifauna hatten wir bis jetzt, wie aus dem Vorhergesagten zu ersehen ist, kein einziges Cephalopod, das irgend einer russischen Form identisch wäre; in der Kutchfauna werden deren 26 von 156 aufgezählt, d. h. gerade $\frac{1}{6}$ der ganzen Fauna, was bei der beträchtlichen Entfernung mehr als bedeutend ist. Die Fauna Russlands und die des Himalaya sind bis jetzt, wie wir gesehen haben, nur durch allgemeine Typen einiger Hoplitiden, Aucellen, Belemniten, Perisphincten der Gruppe *curvicosta-mosquensis* charakterisirt; die Kutchfauna überrascht dagegen ausser einer Menge identischer Formen, durch die grosse Ähnlichkeit der Typen der Belemniten, *Harpoceras*, *Peltoceras*, *Aspidoceras*, *Macrocephalites*, *Cadoceras*, der Perisphincten aus den Gruppen *plicatilis*, *curvicosta*, *biplex*. Trotzdem ist die Fauna des Himalaya zur borealen und die Kutchfauna nicht einmal zur mitteleuropäischen, sondern zur Aequatorialzone gerechnet.

Das sind die Resultate, zu denen die vergleichende For-

schung der Faunen in den jurassischen Ablagerungen des Himalaya und Russlands geführt haben. Obgleich man sich beständig auf die besonders nahen gegenseitigen faunistischen Beziehungen dieser jurassischen Provinzen beruft und diesen die Unähnlichkeit der jurassischen Fauna des Himalaya mit derjenigen Westeuropa's entgegenstellt, sehen wir, dass eine genaue Prüfung dieser Citate bis jetzt keine solche enge faunistische Verwandtschaft zeigt. Diejenigen, die die Richtung meiner Arbeiten kennen, wissen auch, welche Bedeutung ich solchen negativen Schlüssen beimesse, aus denen allein irgend welche positive Resultate zu ziehen ich am wenigsten geneigt bin.

Nur noch einige Worte über die vermeintliche geologische und geographische Verbindung zwischen den jurassischen Provinzen Russlands und denen des Himalaya. Diese Verbindung führte NEUMAYR¹ bekanntlich durch das von ihm vorausgesetzte Tarimbecken, das Altaigebiet und den grossen Polarocän, der die ganze nördliche Hälfte Asiens und fast das ganze europäische Russland bedeckt haben soll. In einer meiner Arbeiten² habe ich bereits dargethan, wie sehr die Voraussetzung, dass ein jurassisches Tarimbecken und überhaupt ein jurassisches Meer existirt habe, welches ganz Sibirien bedeckte, jeder Grundlage ermangelt, weshalb ich es für überflüssig halte, jetzt wieder darauf zurückzukommen. Hier werde ich nur auf Grund der Quellen an die Grenzen erinnern, bis zu welcher nördlich vom Himalaya in der That Ablagerungen beobachtet worden sind, denen mit grösserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit das jurassische Alter zugeschrieben werden kann. Gleichzeitig will ich auch den Weg zeigen, der, auf Grund tatsächlichen Materials, am wahrscheinlichsten als Verbindung des Jura im Himalaya, in Russland und Westeuropa gedient haben mag.

¹ S. die den beiden Arbeiten dieses Forschers beigelegten Karten: „Klimat. Zonen etc. u. Geogr. Verbr. d. Juraformation.“ (Denkschr. der Wiener Akad. 1883 u. 1885.)

² Berg-Journal 1886. No. 10. Geogr. Verbreitung der Jura-Ablager. in Russl. — Idem. (Dies. Jahrb. Bd. II. 1886.)

Mehrere Erforscher Indiens behaupten, dass jurassische Ammoniten mit dem Typus der Spiti Shales in dem östlichen Nepal und der nächsten Umgebung der Stadt Lhasa gesammelt worden seien. Wir haben folglich Grund, die Entwicklung des Jura am oberen Brahmaputra zu vermuthen; nördlicher ist uns nichts Ähnliches bekannt. Während einer Expedition nach Jarkand hat STOLICZKA jenseits des Himalaya, nach Norden gehend, keinen Jura mehr getroffen. Die letzten Ablagerungen mit Belemniten hat er beim Übergange des Karakorum gefunden, doch gehörten diese Ablagerungen zum Rhät¹ (Lower Tagling limestone). Es ist wahr, dass sowohl die Jahreszeit, als auch die Bedingungen dieser Expedition ziemlich ungünstig waren; jedenfalls aber haben wir in dieser Richtung kein thatsächliches Material für Jura. In Bezug auf Pamir haben wir nur ROMANOWSKY's Angabe, der bekanntlich im Allgemeinen die Ansicht vertritt, dass in Mittelasien nur während der Juraperiode Land gewesen sei, jedoch voraussetzt, dass einige zweifelhafte und schlecht erhaltene Conchiferen- und Gastropodenformen jenseits des Alai-gebirges und der Kluft Kisilart auch an marine Liasformen erinnern könnten. Obgleich ROMANOWSKY genaue Abbildungen all' dieser Reste² gibt, aus denen nur zu ersehen ist, dass es lauter Stücke und Abdrücke von irgend welchen gerippten Muscheln sind, an denen sich weder der Schlossrand, noch irgend ein vollständiger äusserer Umriss, noch überhaupt irgend ein Merkmal erhalten hat, das dazu dienen könnte, wenigstens die Gattung, wenn auch nicht die Art zu unterscheiden, trotz alledem hält NEUMAYR diese Reste für die einzigen sicheren Zeugen nicht nur eines Liasmeeres, sondern eines oberjurassischen Meeres in Pamir. Indessen ist in dem Gebiete Alai und Pamir eine reiche marine Fauna oberer Kreideablagerungen bekannt, zu denen wir am ehesten Ursache haben auch die von ROMANOWSKY angegebenen zweifelhaften Stücke,

¹ Das ist von NEUMAYR übersehen worden, denn er behauptet, dass STOLICZKA im Karakorum oberen Jura gefunden hat, ohne zu erwähnen, dass die dortigen Forscher durchaus anderer Meinung sind.

² Turkestan, Bd. II. 1884. Tab. XVII Fig. 3—8, 11, 12; Tab. XXI Fig. 4. Alle andern Abbildungen in ROMANOWSKY's Werk gehören nicht hierher und stellen obere Kreideformen dar.

wenigstens bis das Gegentheil bewiesen wird, zu rechnen. Dem Auffinden vermeintlicher Belemniten (?) in Djungarien, das von einem Botaniker, Herrn REGEL, in einer botanischen Zeitschrift mitgetheilt wird, scheint NEUMAYR auch zu viel Werth beizumessen. Die von Herrn REGEL angeführte Gegend wurde schon von MUSCHKETOW und ROMANOWSKY geologisch durchforscht, doch fanden diese dort nur marine Kreide und jurassische Süsswasserbildungen mit Pflanzenresten. Die REGEL'schen geologischen Sammlungen aus dieser Gegend wurden von ROMANOWSKY bestimmt und zeigten weder Belemniten, noch irgend welche anderen marinen mesozoischen Versteinerungen. Meine Anfragen bei Herrn REGEL über diese vermeintlichen Belemniten blieben ohne Erfolg.

Dem, was ich in meinen früheren Bemerkungen über Westsibirien und das Altaigebiet gesagt habe, will ich noch hinzufügen, dass dort überall in den Randgebieten des ganzen Beckens, in Osten und Westen, sowie überhaupt im Süden und Südosten mannigfaltige palaeozoische Bildungen als Liegendes der Tertiär- und Posttertiärschichten bekannt sind; von jurassischen Bildungen finden wir nur Süsswasserablagerungen.

Was die letzte, schon citirte Bemerkung NEUMAYR's, über die in den Sammlungen der Londoner Geologischen Gesellschaft gefundenen „schlecht erhaltenen“ Belemnitenstücke mit der Inschrift „Chinesisches Tatarien“ betrifft, so ist dieser Fund ebensowenig im Stande, mich von der Existenz eines Tarimbeckens zu überzeugen, wie REGEL's Angaben. Zur Schätzung der erwähnten Etiquette muss erwogen werden, dass keine anderen genaueren Angaben Zeit und Ort bestimmen, wo diese zerbrochenen Belemniten gefunden wurden; so könnte also der Karakorumpass, von wo STOLICZKA die Belemniten gebracht hat, ebensogut in die chinesische Tartarei versetzt werden, wie jeder andere beliebige Punkt des hohen Innern Asiens, das zu den Bestandtheilen des chinesischen Reiches gehört. Ausserdem ist den Reisenden Asiens bekannt, dass Belemnitenstücke sehr häufig als Amulette und Schmuck der Kameele in den Nomadenkarawanen Asiens gebraucht werden und auf diese Weise in weite Entfernungen vom Karakorum und Himalaya, wo sie in grossen Mengen vor-

kommen, gebracht werden können. Der Erhaltungszustand der Belemnitenstücke, auf die NEUMAYR hinweist, ist uns unbekannt; wenn dieser aber nicht genügend ist, was man aus NEUMAYR's Worten zu schliessen hat, so könnten es z. B. auch Stücke von *Belemnites bisulcatus* STOLICZKA (Pl. VIII Fig. 1) sein, der, nach dem Profil zu urtheilen, dieselbe Eigenthümlichkeit der Furchengestaltung haben muss, wie die Gruppe der Absoluti. Dieser Belemnit aber befindet sich, wie die von Karakorum in der unteren Tagling-Gruppe, die NEUMAYR selbst zum Rhät rechnet.

NEUMAYR's grosses Werk „Erdgeschichte“ (Bd. II. p. 334) gibt uns indessen ein klares Beispiel, wie eine Hypothese, die auf mehr als schwachen Grundlagen aufgeführt ist, in den Augen des an sie fest glaubenden Autors selbst zu einer wissenschaftlichen Thatsache wird, mit der man zu rechnen hat. In diesem Werke hält NEUMAYR für unstreitig bewiesene Thatsachen: die nahe Verwandtschaft der Spitifauna mit der polaren jurassischen Fauna, das Vorhandensein von Jura (und zwar von oberem Jura und nicht Lias oder Rhät) in dem Karakorum, im Pamir und Djungarien. Da aber diese vermeintlichen Data in jenem Buche ohne jede Angabe der Quellen angeführt werden, so ist es ganz natürlich, dass sie in den Augen der weniger streng prüfenden Nachfolger, unter dem Schutze der Autorität des Wiener Geologen, selbst zur Grundlage weiterer Betrachtungen und Schlüsse wurden.

Indem ich diese negativen Daten und meine skeptische Ansicht in Bezug auf die Schlussfolgerungen des berühmten Wiener Gelehrten anführe, muss ich nochmals bemerken, dass uns beide nicht so sehr die Verschiedenheit der Ansichten von dem Entwicklungslaufe der Juraperiode, als vielmehr die Verschiedenheit der Schule, der Methode zu forschen und das Gefundene zu verwerthen trennt. Ich spreche durchaus die Möglichkeit nicht ab, dass in Centralasien, besonders im Pamir, in dem hohen chinesischen Turkestan, Tibet u. s. w. Jurarestes gefunden werden können. Wir besitzen noch zu wenig genaue geologische Daten aus diesem weiten Ländergebiete, um irgend etwas in dieser oder jener Richtung positiv behaupten zu können. Ich bestehe nur auf der Mangel-

haftigkeit und Untauglichkeit des gegenwärtig zu diesem Zwecke vorhandenen Materials und suche auf diese Weise, wie in all' meinen Arbeiten, das Gebiet der Facta von demjenigen der Hypothesen zu scheiden. Wir werden gleich sehen, welches Recht wir haben, noch viel Neues von genauen Forschungen in Centralasien zu erwarten.

Während wir noch im Jahre 1885 aus ganz Afghanistan, dem afghanischen Turkestan, Buchara, Chorasan durchaus keine genauen Nachrichten von der Existenz mariner jurassischer Ablagerungen auf diesem weiten Gebiete besaßen, haben wir gegenwärtig schon eine ganze Reihe von Daten zu einer bestimmten Lösung der Frage in dieser Richtung. Blicken wir vor Allem auf GRIESEBACH's¹ Forschungen. So oberflächlich und manchmal widersprechend die von ihm bis jetzt veröffentlichten Nachrichten über seine dreijährigen Forschungen in Afghanistan auch sind, so hat man doch vollkommen Grund im afghanischen Turkestan und im westlichen Badakschan die Entwicklung erstens mariner neocomer (?) Ablagerungen (Red grits) und zweitens unbestimmter Juraablagerungen anzunehmen, welche noch nicht näher definirt worden sind und theils eine marine Fauna, theils Reste einer Landflora enthalten, welche derjenigen in den jurassischen Süßwasserablagerungen im russischen Turkestan identisch ist. Viel mehr bieten uns die, theils auch von GRIESEBACH, hauptsächlich aber von BOGDANOWITSCH² gemachten Forschungen in Chorasan. Das soeben erschienene Werk des letzteren, sowie dessen Sammlungen, die im Geologischen Comité aufbewahrt werden, geben uns das Recht anzunehmen, dass in Chorasan (wenigstens in dem westlicheren Theile desselben) Serien von oberen Jura- und untern Kreide-Ablagerungen entwickelt sind. Eine Bereicherung unserer Kenntniss über die Entwicklung von oberem Jura und unterer Kreide im Aralo-Kaspischen Gebiete geben uns die bisher in Form von vorläufigen Referaten erschienenen Forschungen ANDRUSSOW's an der östlichen Küste des Kaspischen Meeres³ und das von mir bearbeitete

¹ Records Geol. Survey of India. Vol. XIX No. 1 u. 4; Vol. XX No. 2.

² Verhandlungen der St. Petersb. Miner. Ges. Bd. XXVI. 1889.

³ Jahrb. d. Wiener Geol. Reichsanst. 1886. 38 Bd. p. 265—280.

palaeontologische und geologische Material, welches NOWAKOWSKY vom Uralgebiete¹ gebracht hat.

In Verbindung mit diesen Forschungen, welche eine mächtige Entwicklung verschiedener Horizonte von oberem Jura zwischen dem Aralsee und dem Kaspischen Meere zeigen, steht die äusserst interessante Entdeckung, welche ich in dem Material gemacht habe, das H. MYSCHENKOW aus Buchara gebracht hat und das mir von G. ROMANOWSKY zur Bearbeitung übergeben worden ist. Unter diesem Material befand sich ein Klumpen dunkeln Phosphoritkalkes, der augenscheinlich eine von Muschelresten überfüllte Concretion ist; unter diesen war es ein Ammonit von deutlich ausgeprägtem Kelloway- oder unterem Oxfordtypus, der vor Allem meine Aufmerksamkeit auf sich zog und in dem Bull. d. Com. Géol. 1889, No. 3 unter dem Namen *Perisphinctes bucharicus* nov. sp. abgebildet ist.

Dass diese Form zu der Gruppe der *Perisphinctes curvica-mosquensis* gehört, wird vollkommen bestätigt durch die Länge der Wohnkammer, die Form der Mündung und der Lobenlinie, durch die Form, die Richtung und den Verzweigungscharakter der Rippen, deren Abflachung längs der Medianlinie und durch die Bildung einer glatten Furche auf dem Steinkerne, durch die Erhaltung der Spuren früherer Mündungen in Gestalt von oberflächlichen Einschnürungen und parabolischen Knötchen, welche die Regelmässigkeit der Umrisse und der Rippenrichtung stören.

Repräsentanten dieser Gruppe, welche im Bath, Oxford, Kelloway ausserordentlich verbreitet ist, finden wir fast in gleichem Masse in Frankreich, Schwaben, Polen, Russland und endlich auch in Indien und im Himalaya. Unserer Form am nächsten stehen die Formen aus dem Kelloway und darunter der sehr verbreitete russische *Perisphinctes submutatus* NIK. (= *subaurigerus* TEISS.), von der die bucharische Form sich durch etwas geringere Höhe bei grösserer Stärke der Umgänge, gleichmässiger Dicke der Hauptrippen und einen etwas tieferen Umbo auszeichnet. Was die Lage und Anzahl

¹ Berg-Journal St. Prb. 1887. No. 10. p. 82; 1886. No. 8. p. 203. Verh. d. Miner. Ges. Bd. XXIII p. 371; Bd. XXV p. 358.

der Mündungsspuren und die Verbiegung der Hauptrippen anbetrifft, so sind diese Merkmale an den russischen *Perisphinctes submutatus* und den diesen nahe stehenden Formen so wechselnd, dass ich nach dem einzigen Exemplar des *Perisphinctes bucharicus* nicht beurtheilen kann, in welchem Masse die Eigenthümlichkeiten desselben in dieser Richtung als Specialmerkmale zu betrachten sind. Der typische *Perisphinctes aurigerus* NEUM. unterscheidet sich vor Allem durch eine regelmässige dichotome und weitläufigere Berippung. Eine ziemlich nahe stehende Form ist *Perisphinctes jubar* (BLANF.) aus dem Himalaya, der sich durch ein hohes ovales Profil und engere Rippen auszeichnet, die an den innern Umgängen unregelmässiger sind. Nahe verwandt ist auch die bei PRATT (Ann. et Mag. Nat. Hist. Vol. 8, 1842, Pl. VI Fig. 2) unter dem Namen *Ammonites fluctuosus* dargestellte Form aus dem englischen Kelloway. Leider ist die Zeichnung nicht deutlich genug, um einen vollkommeneren Vergleich zu machen¹. *Ammonites convolutus parabolis*, welchen KUDERNATSCH von Swinitza² in den Karpathen abbildet, scheint eine der unseren identische Form zu sein.

Die übrige Fauna der Phosphorit-Concretion, in welchem der beschriebene Ammonit gefunden wurde, besteht aus Conchiferen der Gattungen *Goniomya*, *Pleuromya*, *Anisocardia*, *Protocardia*, *Lima*, *Pecten*, *Pseudomonotis* und einiger anderer, deren Formen denjenigen unbedingt identisch sind, die den Kelloway Russlands am Ural, in Elatma, in Popeliany (Litthauen) und anderen Gegenden überfüllen. MYSCHENKOW beschreibt die Lagerstätte dieser Fossilien folgendermassen: die südwestlichen Zweige des Hissargebirges, nördlich vom Amu-Darja, zwischen den Städten Kelif und Derbent unter dem Meridian von Samarkand.

So haben wir in dem Gebiete des vermeintlichen mittelasiatischen jurassischen Festlandes eine typische marine Kellowayfauna gefunden; diese gibt uns jetzt einen sichern Aus-

¹ Was GROSSOUVRE unter dem Namen *Ammonites fluctuosus* (Bull. de France 1888, No. 5) meint, ist schwer zu sagen, da er sich auf zwei ganz verschiedene Abbildungen beruft.

² Ammoniten von Swinitza. (Abhandl. Wiener Geolog. Reichsanst. Vol. I. Tab. III Fig. 9.)

gangspunkt zu den Schlussfolgerungen über die Verbindungsrichtung des indischen Jura mit dem russischen, und durch diese auch mit dem westeuropäischen. Dieser Anhaltspunkt weist uns auch den Weg an, auf dem die Orenburger Aucellen und einige andere Formen nach dem Himalaya dringen konnten ohne den Umweg über einen vermeintlichen Polarocän zu machen. Dieser Weg ist übrigens nicht neu; MARCOU und OPPEL weisen in ihren Schriften auf denselben hin. Es ist wahr, bis jetzt haben wir in Buchara nur Kelloway gefunden, aber die Bestandtheile seiner Fauna erinnern so sehr an die entsprechende Fauna der jurassischen Ablagerungen im Uralgebiete, dass die Vermuthung, in Buchara auch Oxford- und Kimmeridge-Ablagerungen mit uralischen Aucellen zu finden, grosse Wahrscheinlichkeit hat.

Wenn wir alles Obengesagte mit einander in Zusammenhang bringen, so resultiren daraus folgende Sätze: 1) die Spiti Shales-Fauna steht dem Tithon und dem Kimmeridge Westeuropa's am nächsten. 2) Die meisten Ammoniten dieser Fauna, welche bis jetzt als Kelloway- und noch ältere Formen betrachtet waren, stellen weit jüngere Typen dar. 3) Die Verschiedenheit zwischen der Spiti- und Kutch-Fauna scheint leicht erklärbar zu sein durch die Annahme, dass wir es in den fossilienreichen Horizonten der beiden Gegenden nicht mit entsprechenden synchronischen Bildungen zu thun haben, ohne jedoch irgend welche Scheidewände zwischen ihnen zu sehen. 4) Der Himalaya-Jura zeigt weit bedeutendere Verwandtschaft mit dem südeuropäischen Tithon, als mit irgend welchen russischen mesozoischen Bildungen. 5) Der russische Jura dagegen ist weit inniger mit den nämlichen Ablagerungen in Kutch als im Himalaya faunistisch verbunden. 6) Die vermeintliche geologische und geographische Verbindung des himalayschen und indischen Jura mit dem russischen jurassischen Meere durch das vorausgesetzte Tarimbecken, das Altaigebiet und den grossen Polarocän ist bis jetzt auf keine Weise bewiesen worden. Die Verbindung durch das Gebiet des Amuflusses, durch Buchara, das afghanische Turkestan, Chorasán und die Aralo-Kaspische Niederung dagegen hat in letzter Zeit viele Anhaltspunkte bekommen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [1889_2](#)

Autor(en)/Author(s): Nikitin Sergei Nikolajewitsch

Artikel/Article: [Einige Bemerkungen über die Jura-Ablagerungen des Himalaya und Mittelasiens. 116-145](#)