Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg. **W. Dames** in Berlin. und **Th. Liebisch** in Königsberg.

Jahrgang 1886.

II. Band.

Mit IX Tafeln und mehreren Holzschnitten.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).
1886.

Ueber die Beziehungen zwischen der russischen und der westeuropäischen Juraformation.

Von

S. Nikitin.

Wie bekannt spielt das russische Jura-Becken eine hervorragende Rolle in der Erkenntniss der Verbreitungsgesetze des jurassischen Systems. In den früheren Werken von Marcou sowie in den neuesten Arbeiten von Neumayr[1] nehmen die russischen Jura-Bildungen einen nicht unbedeutenden Platz ein. Der berühmte Wiener Jura-Forscher hat uns unter Anderem ein allgemeines Bild des europäischen und asiatischen Russlands während der verschiedenen Epochen der Jura-Periode gegeben. Leider sind ihm aber mehrere bedeutende Forschungen auf diesem Gebiete unbekannt geblieben, so dass in vieler Hinsicht das entworfene Bild für uns russische Geologen sich etwas anders gestaltet. — Seit mehreren Jahren bin ich mit Untersuchungen in diesem Gebiete beschäftigt und sammle das betreffende Beobachtungsmaterial für eine Zusammenstellung und Übersicht der russischen Jura-Vorkommnisse sowie deren Faunenverwandtschaft unter einander und mit Nachbargebieten. Es scheint mir aber, dass der Zustand unseres Wissens in dieser Hinsicht nicht reif genug ist, um sich schon jetzt eine in wesentlichen Theilen möglichst klare Vorstellung zu machen. Noch viele palaeontologische Sammlungen müssen gründlich bearbeitet sein, ehe eine exacte zu-

[1] M. Neumayr, Über klimat. Zonen während des Jura etc. (Denkschr. Wiener Akad. 1883.) — M. Neumayr, Geogr. Verbreit. d. Juraformation. (Ibidem 1885.)

sammenstellende Arbeit über den russischen Jura für mich möglich wird. Ohne mich hier über verschiedene wichtige Fragen der Jura-Geographie zu äussern, glaube ich, dass es für die weiteren geologischen Kreise nicht überflüssig scheinen wird, einige neue und wenig bekannte Daten aus dem Gebiete des russischen Jura kennen zu lernen, da diese Daten in mancher Hinsicht für die sinnreichen Auffassungen Neumayr's als Vervollständigung und Correctur dienen können.

Erstens etwas Historisches! Prof. Neumayr schreibt, „vor Allem waren es die Arbeiten von Trautschold, welche in der Gliederung der russischen Jura-Schichten bahnbrechend wirkten und auf welchen alle weiteren Untersuchungen beruhen“ [1]. Das kann ich nicht für richtig halten, und wenn diese Meinung auch in West-Europa die herrschende ist, können wir russischen Geologen sie doch nicht theilen. Eine solche Ansicht ist nur dadurch zu erklären, dass die in russischer Sprache geschriebenen Abhandlungen unbeachtet blieben, denn die Herren Trautschold und Eichwald, deren deutsche Schriften über den russischen Jura bis in die neueste Zeit am meisten bekannt waren, pflegten die frühere Literatur nicht gründlich zu citiren, so dass manches schon lange Bekannte zuweilen als neu erschien. In der russischen Literatur besitzen wir aber eine schöne, im Jahre 1845, noch vor dem Erscheinen des grossen Murchison'schen Werkes gedruckte Abhandlung Rouiller's „Über die Thiere des Moskauer Gouvernements“. Diese in mancher Hinsicht überraschende Schrift, grösstentheils der Geologie und Palaeontologie des centralen Russlands gewidmet, halten wir in der That für das Fundament unseres Wissens über den russischen Jura. Schon zu jener Zeit hat Rouiller eine deutliche Theilung des Moskauer Jura in drei Etagen nachgewiesen. Die untere (dritte) Etage ist nach ihm characterisirt durch Ausbildung der Ammoniten vom Typus der *Ammonites cordatus* und *alternans* (Oxford). Die zweite Etage (untere Wolgastufe nach der jetzigen Benennung) wurde durch das Vorhandensein von *Ammonites virgatus* bezeichnet. Die obere (jetzt obere Wolgastufe) endlich unterscheidet Rouiller als Etage des *Ammonites catenulatus*. Wie bekannt, hat sich diese Theilung des Moskauer Jura bis jetzt als vollkommen

[1] Neumayr, Geogr. Verbreit. etc. p. 29.

richtig erwiesen. Rouiller zeigte auch zuerst, dass für die untere Etage durch das Vorhandensein der carinaten Ammoniten eine Parallele mit den Bildungen des Westens ganz genau durchgeführt werden kann; dass die zwei höheren Stufen dagegen ganz eigenartig erscheinen und ihre Parallelisirung mit westeuropäischen Bildungen unthunlich sei. Es konnte zu jener Zeit nur gesagt werden, dass diese Moskauer Jura-Schichten im Allgemeinen als die oberen jurassischen Bildungen betrachtet werden müssen. Um solche isolirte Ausbildung der höheren Etagen zu erklären, nimmt Rouiller ganz in dem Sinne Neumayr's an, dass während der Jura-Periode schon klimatische Zonen und Provinzen vorhanden gewesen sind, und dass die zwei oberen Etagen des Moskauer Jura als eine selbstständige Provinz zu betrachten seien. Wie bekannt, sind die Kelloway-Schichten bei Moskau nur dürftig entwickelt, so dass sie in dem citirten Werke Rouiller's noch nicht erkannt wurden. Als er seine Forschungen aber nach Osten ausgedehnt hatte, nahm er noch eine vierte unterste Etage des russischen Jura — Etage der Oolithe mit *Terebratula varians* (resp. Kelloway-Schichten mit *Rhynchonella personata* Buch) — an[1]. Rouiller hat eine reiche Fauna für jede dieser Abtheilungen (im Ganzen 151 Species) beschrieben und abgebildet[2]. Zum grossen Nachtheil für die Wissenschaft hat der bedeutende Mann die beabsichtigte Arbeit nicht vollenden können, sondern ist vorher gestorben.

Aus diesen wenigen Zeilen sieht man aber schon, wie weit Rouiller nicht nur Murchison's und d'Orbigny's Werken über den russischen Jura, sondern auch allen Schriften von Trautschold und Eichwald vorausgeeilt war. d'Orbigny nahm wohl in Russland die Kelloway- und Oxford-Schichten an, er glaubte aber, dass in Russland nur diese Stufen allein exi-

[1] Coupe géol. des environs de Moscou. (Bull. Soc. Nat. Moscou. 1845 et 1846.) In diesen Artikeln von Rouiller finden wir in französischer Sprache die Bestimmung aller vier Etagen des russischen Jura.

[2] Siehe über die Bedeutung der Forschungen Rouiller's: Nikitin, Jura von Rybinsk etc. (Mém. Acad. St. Pétersb. 1881. Bd. 28. No. 5. p. 2); ferner das grosse, neulich über den berühmten Zoologen und Geologen russisch erschienene Werk von A. Bogdanow: Carl Rouiller und seine Vorgänger. (Bull. Soc. Amateurs Sciences Natur. Moscou. 1885. p. 1—115.)

stirten, da er selbst die russischen Jurabildungen nicht gesehen hat, das palaeontologische Material aber nicht nach Schichten gesondert gehalten und in diesem keine Kimmeridge- und Portland-Versteinerungen angetroffen hatte. Im Ganzen hatte auch er das Richtige getroffen. Später aber waren in den Abhandlungen von EICHWALD die typischen Kelloway-Schichten Russlands (Jura von Elatma) zusammen mit *Virgatus-* und *Catenulatus*-Stufen verwechselt und dem Neocom zugeschrieben worden. In den Werken von TRAUTSCHOLD sind keine solche Unrichtigkeiten, demungeachtet finden wir keine Erwähnung der vierten (Kelloway-) Etage ROUILLER's und die ausgezeichneten Kelloway-Zonen von Elatma[1] wurden als einer und derselben unteren Moskauer Schicht (Etage mit *Ammonites alternans*) angehörig betrachtet. Diese Ansicht wurde zur irrthümlichen Grundlage aller späteren Arbeiten von TRAUTSCHOLD über die Kelloway- und Oxford-Schichten Russlands. Für die zwei oberen Etagen ROUILLER's nahm TRAUTSCHOLD, wie bekannt, eine genaue Parallele mit Kimmeridge und Portland an, was jetzt auch nicht mehr festgehalten werden kann. Ausser diesen zwei Stufen des oberen Moskauer Jura hat TRAUTSCHOLD noch eine höhere Etage (Etage des *Ammonites fulgens*) aufgestellt und hielt sie für Neocom. Aber diese Ansicht ist von mir widerlegt worden[2]. Wir verdanken den unermüdlichen Forschungen des Herrn TRAUTSCHOLD eine Menge neuer jurassischer Fossilien, auch sehr wichtige Abhandlungen in dem Gebiete des Bergkalks von Moskau, aber kein neues bedeutendes jurassisches Gebiet ist von ihm entdeckt worden. Die neuen, von TRAUTSCHOLD vorgeschlagenen Gliederungen des russischen Jura, besonders aber die Zeit des Streites zwischen TRAUTSCHOLD und EICHWALD über die Parallelisirung der oberen Stufen des Moskauer Jura müssen ROUILLER gegenüber als bedeutender Rückschritt in der Erforschung der Gliederung des russischen Jura betrachtet werden.

---

[1] Siehe darüber meine Monographie des Jura von Elatma. (Nouv. Mém. Soc. Nat. Moscou. 1821. p. 7.)

[2] NIKITIN, Jura von Rybinsk etc. l. c. — NIKITIN: All. geol. Karte von Russland. Bl. 56. (Mém. Com. Géol. I. No. 2. p. 57.) Auch die Bemerkungen darüber von TRAUTSCHOLD und NIKITIN in dies. Jahrb. 1883 II. p. 245—250.

Eine andere russische Arbeit von besonderem Interesse für die Kenntniss der Jura-Periode ist die des verstorbenen Paläontologen W. Kowalewsky „Über die Grenzen zwischen Jura und Kreide und über die Rolle der russischen jurassischen Ablagerungen in der Lösung dieser Frage“ [1]. In dieser sachkundigen, obwohl jetzt in vieler Hinsicht veralteten Arbeit waren die drei selbstständigen europäischen Jura-Provinzen (mitteleuropäische, mediterrane und russische) sehr ausführlich nach der zu jener Zeit vorhandenen europäischen und russischen Literatur begründet und kartographisch dargestellt. Als also der bekannte Artikel von Neumayr [2] über den russischen Jura 1876 erschien, in welchem die Selbstständigkeit der russischen Jura-Provinz und das Vorhandensein der Kelloway-Schichten in Russland ausgesprochen wurde, war diese Auffassung für russische Geologen nicht mehr neu. Während Kowalewsky glaubte, dass zur Zeit des oberen Jura in Europa drei vollkommen von einander isolirte Jura-Bassins existirten, schlägt jetzt Neumayr in seinen oben erwähnten neuen Arbeiten vor, fast das ganze europäische Russland von der Kelloway-Epoche an als mit Meerwasser bedeckt zu betrachten. In diesem Meere meint er drei zoogeographische und klimatische Zonen nachgewiesen zu haben. Zur Kelloway- und Oxford-Zeit war die nördliche Zone oder das Moskauer Becken von der mittleren Zone (mitteleuropäische) durch Inseln getrennt und nur durch Meerengen verbunden. Zur Kimmeridge-Zeit wurden diese Meerengen vollkommen geschlossen und nur im Südosten stand die Verbindung noch offen. Die mittlere und südliche (mediterrane) Zonen gingen nach Neumayr im Süden Russlands direct und unmittelbar in einander über.

Ohne an dem Vorhandensein der klimatischen Zonen während der Jura-Periode zu zweifeln, glaube ich, dass für Russland keine besondere, mittlere (mitteleuropäische) Zone angenommen werden kann. Alle unsere jetzigen paläontologischen Befunde widersprechen solcher Annahme. Wir haben in Russland ein besonderes krimo-kaukasisches Jura-Bassin, welches als Fortsetzung der mediterranen Provinz zu be-

[1] Bull. Soc. Amateurs. Sciences Natur. Moscou. Vol. XIV. 1874.

[2] Die Ornatenthone von Tschulkowo etc. Benecke's Beiträge Bd. II.

trachten ist und dessen Beziehungen zum mittelrussischen Jura noch vollkommen unklar sind. Alle anderen jurassischen Vorkommnisse aber von Polen nach Simbirsk und Orenburg, von Kiew, Jekaterinoslaw, Isjum nach Moskau und der Petschora und von Popilany nach Mangischlak scheinen mir aus mehreren Gründen mindestens zur Kelloway- und Oxford-Zeit, aber auch wohl zur Kimmeridge-Zeit ein einziges Becken gebildet und eine gemeine Fauna besessen zu haben, welche nur locale Faciesverschiedenheiten darbietet. Schon 1881 habe ich meine Ansicht darüber folgendermassen ausgesprochen[1]. „Der Charakter der Versteinerungen in den Kelloway- und Oxford-Schichten Mittelrusslands weist auf eine Verbindung dieses jurassischen Bassins mit dem mitteleuropäischen. Gegen Ende der Oxford-Periode (resp. im unteren Kimmeridge, der Zone der *Oppelia tenuilobata*) beginnt eine Hebung, deren Centrum im nordwestlichen Russland war. Diese Hebung scheidet das mitteleuropäische von dem russischen jurassischen Becken, gibt letzterem eine Abdachung gegen Nord-Ost. Die Fauna wird verschieden. Während dieser Epoche bildeten sowohl das norddeutsche wie das mittelrussische Becken zwei Meerbusen, die durch das feste Land getrennt und mit ihren Mündungen nach entgegengesetzten Richtungen gewandt waren. Zu der Zeit stand auch das südliche Europa (mediterranes Becken) mit seiner tithonischen Stufe zum norddeutschen Jura in einem Verhältniss, das dem russischen ähnlich war. Die Hebung erreicht ihren Culminationspunkt im westlichen Europa während der Wealden-Epoche, worauf die Senkung beginnt. Als Resultat dieser schwankenden Bewegung erscheint die Isolirung der jurassischen von der Kreidefauna. In Mittelrussland war das Resultat dieser zweifachen Bewegung eine allmähliche, von dem Ende der Oxford-Epoche an sich vollziehende Verwandlung der jurassischen Schichten eines offenen Meeres in Küstenablagerungen. Zum Theil entstand auch eine Unterbrechung, vielleicht etwas später, in der Zeit des unteren Neocom; nach dieser Unterbrechung fand eine Senkung und eine Transgression des Meeres statt, die jedoch lange nicht das ganze während der jurassischen Epoche vom Meere eingenommene Terrain wieder in ein Meer verwandelte. Es

[1] Jura von Rybinsk etc. l. c. p. 33—35.

zeigten sich Kreide-Ablagerungen von dem Typus des oberen Neocom und Gault, welche im Westen bis zu dem Gouvernement Moskau, aber nicht weiter gingen." — Ich glaube, dass diese Auffassung noch jetzt die richtigere ist, nur kann man noch über den Anfang der Hebungs- und Senkungszeit streiten.

Die jurassische Periode zerfällt im ganzen Russland (das krimo-kaukasische Gebiet ausgenommen) in zwei ganz verschiedene Zeiträume. Der eine — Kelloway-, Oxford- und Kimmeridge-Epochen — mit einem, wie ich weiter zeigen werde, vollkommen mitteleuropäischen Typus der Fauna. Der zweite — Zeit der Wolgaer Epochen — mit einem West-Europa fremden (borealen?) Typus der Fauna. Es scheint überhaupt, dass die Differenzirung dieser zwei faunistischen Typen als Repräsentanten zweier klimatischen Zonen noch manches Unklare mit sich bringt. In den von Neumayr vorgeschlagenen Unterschieden finde ich keine positiven Gründe dafür. Wenn wir das am besten durchforschte Gebiet der borealen Zone — das europäische Russland — in Betracht ziehen, finden wir, dass die meisten Unterschiede nur auf die obersten Übergangsschichten zwischen Jura und Kreide begründet sind. Alle anderen Merkmale, mindestens für Kelloway- und Oxford-Zeiten, fallen vollkommen fort, wie ich es soeben nachgewiesen zu haben glaube; die wenigen anderen aber können als Facies-Verschiedenheiten angesehen werden. Vor allem ist die vollkommene Übereinstimmung der Kelloway- und Oxford-Faunen überall in Russland und Mittel-Europa vom Eismeere bis zum Pontus und von Caspien bis zum atlantischen Ocean nicht zu vergessen. Um das für Russland zu beweisen, mögen einige Reihen dieser Faunen von verschiedenen Localitäten des russischen Jura folgen. Manches erscheint hier zum ersten Mal im Druck und Manches von mir von Neuem bearbeitet, aber das Wichtigste war schon früher durch die Literatur bekannt. Da bis jetzt von den russischen jurassischen Versteinerungen nur die Gruppe der Cephalopoden vollkommen durchgearbeitet ist, so führe ich hier nur diese an, auf welche auch Neumayr seine klimatischen Zonen begründet. Alle Bestimmungen sind von mir selbst nach den Original-Stücken und mit derselben Genauigkeit, wie in meinen paläontologischen Monographien, durchgeführt worden.

In dem weiten Nord-Osten Russlands, in den Becken der Petschora und Wytschegda sind schon lange bekannte jurassische Ablagerungen mächtig entwickelt. Die Expeditionen von Graf KEYSERLING[1] und STUCKENBERG[2] haben uns eine reiche paläontologische Sammlung mitgebracht, welche im Museum des Berg-Instituts zu St. Petersburg aufbewahrt wird. Ich hatte Gelegenheit, die Sammlung zu studiren und fand darin:

Unteres Kelloway	*Cosmoceras Gowerianum* SOW. „ aff. *Gowerianum* SOW. „ aff. *Gallilaei* OPP. *Cardioceras Chamousseti* D'ORB. *Cadoceras sublaeve* SOW. „ *Frearsi* D'ORB.
Mittleres Kelloway	*Cosmoceras Jason* REIN. „ *Gulielmii* SOW. *Cadoceras Tschefkini* D'ORB. „ *Milaschewici* NIK. „ *stenolobum* NIK. *Stephanoceras coronatum* BRUG. *Perisphinctes scopinensis* NEUM.
Oberes Kelloway	*Cosmoceras Duncani* SOW. *Quenstedticeras Lamberti* SOW. „ *Mariae* D'ORB.
Unteres Oxford	(Cordatenschichten) nicht nachgewiesen.
Oberes Oxford	*Cardioceras alternans* BUCH „ *Bauhini* OPP. „ *reclinato-alternans* NIK.

Ausser *Belemnites Panderi* D'ORB., einer langlebigen Form, dem *Macrocephalites Ishmae* und einigen zweifelhaften Formen, deren Stellung noch unentschieden bleibt, liegen alle anderen Cephalopoden dieser Gegend ohne Zweifel in den höheren Horizonten der Wolga- und Neocom-Stufen.

Der von mir monographisch bearbeitete Jura des Gouvernements Kostroma[3] enthält

---

[1] KEYSERLING, Reise in das Petschoraland 1846.

[2] STUCKENBERG, Geologische Reise in das Petschoraland und in die timanische Tundra. (Mater. zur Geologie Russlands. Vol. VI. 1875 (russisch).)

[3] NIKITIN: Cephalopoden des Jura von Kostroma. (Verhandl. d. Mineral. Gesellsch. St. Petersb. XX. Band. 1885.)

Unteres Kelloway[1]

Cosmoceras Gowerianum Sow.
„ cf. *Gallilaei* Opp.
Cadoceras Elatmae Nik.
Cardioceras Chamousseti d'Orb.
Macrocephalites cf. *macrocephalus* Schl.
„ cf. *lamellosus* Sow.
„ cf. *tumidus* Rein.
Belemnites Beaumonti d'Orb.
„ *Puzosi* d'Orb.

Mittleres Kelloway

Cadoceras Milaschewici Nik.
„ *Tschefkini* d'Orb.
Cosmoceras Jason Rein.
„ *Tschernyschewi* Nik.
„ *Gulielmii* Sow.
„ *Castor* Rein.
Perisphinctes mosquensis Fisch.
„ *mutatus* Traut.
„ *submutatus* Nik.
„ *curvicosta* Opp.
„ cf. *euryptychus* Neum.
Harpoceras punctatum Stahl
Belemnites Puzosi d'Orb.
„ *Beaumonti* d'Orb.
„ *subextensus* Nik.
„ *Panderi* d'Orb.

Unteres Oxford

Cardioceras excavatum Sow.
„ *cordatum* Sow.
„ *vertebrale* Sow.
„ *kostromense* Nik.
„ *tenuicostatum* Nik.
„ *rotundatum* Nik.
„ *Rouilleri* Nik.
Perisphinctes Martelli d'Orb.
„ *plicatilis* Sow.
„ *indogermanus* Waag.
„ *Jeremejewi* Nik.
„ *chloroolithicus* Gümb.
„ *Bolobanowi* Nik.
Peltoceras arduenense d'Orb.
„ *Constanti* d'Orb.
„ *Eugenii* d'Orb.
Aspidoceras perarmatum Sow.
Belemnites Panderi d'Orb.

[1] Keilt sich im westlichen Theile des Gouvernements vollständig aus.

Oberes Oxford und unteres Kimmeridge	*Cardioceras alternans* Buch „ *Bauhini* Opp. *Olcostephanus stephanoides* Opp. „ *trimerus* Opp. *Perisphinctes mniownikensis* Nik. *Belemnites Panderi* d'Orb.

Höher liegen die unteren und oberen Wolga-Stufen sowie das Neocom.

Der Jura des Gouvernements Jaroslaw, auch von mir monographisch bearbeitet, enthält[1] keine untere Kelloway-Zone; als unterste Ablagerung erscheint:

Mittleres Kelloway	*Cadoceras Tschefkini* d'Orb. „ *Milaschewici* Nik. „ *Schumarowi* Nik. *Cosmoceras Jason* Rein. „ *Gulielmii* Sow. „ *Castor* Rein. *Perisphinctes curvicosta* Opp. „ *euryptychus* Neum. *Nautilus Wolgensis* Nik. *Belemnites Puzosi* d'Orb. „ *Beaumonti* d'Orb. „ *subextensus* Nik.
Oberes Kelloway	*Quenstedticeras Leachi* Sow. „ *Lamberti* Sow. „ *Rybinskianum* Nik. „ *Mologae* Nik. *Cosmoceras ornatum* Schloth. „ *transitionis* Nik. „ *Pollux* Rein. „ *Duncani* Sow. „ *aculeatum* Eichw. *Cadoceras Tschefkini* d'Orb. *Belemnites Puzosi* d'Orb. „ *Panderi* d'Orb.
Unteres Oxford	*Cardioceras cordatum* Sow. „ *excavatum* Sow. „ *vertebrale* Sow. „ *rotundatum* Nik. „ *tenuicostatum* Nik. „ *Rouilleri* Nik. „ *quadratoides* Nik.

[1] Nikitin, Jura von Rybinsk etc. l. c. — Nikitin: Geol. Karte von Russland Bl. 56. l. c.

Unteres Oxford	*Cardioceras kostromense* Nik.
	Perisphinctes plicatilis Sow.
	„ *Bolobanowi* Nik.
	„ *indogermanus* Waag.
	„ *Jeremejewi* Nik.
	Peltoceras arduenense d'Orb.
	„ *Constanti* d'Orb.
	Aspidoceras perarmatum Sow.
	Belemnites Panderi d'Orb.
Oberes Oxford und unteres Kimmeridge	*Cardioceras alternans* Buch
	„ *Bauhini* Opp.
	Olcostephanus stephanoides Opp.
	Perisphinctes cf. *Martelli* Opp.
	„ *Pralairei* Favre
	Reineckia Fraasiiformis Nik.
	Belemnites Panderi d'Orb.

Darauf folgen in einer vollständigen Entwickelung die untere und obere Wolga-Stufe. Neocom fehlt.

Im Gouvernement Twer kommt der Jura nur selten und inselartig vor. Nach meinen nur zum Theil[1] publicirten Forschungen haben wir hier:

Mittleres Kelloway	*Harpoceras punctatum* Stahl
	„ *lunula* Ziet.
	Cadoceras Milaschewici Nik.
	„ *stenolobum* Nik.
	Stephanoceras coronatum Brug.
	Cosmoceras Jason Rein.
	Perisphinctes mosquensis Fisch.
Oberes Kelloway	*Cadoceras patruum* Eich.
	„ *Goldrinum* d'Orb.
	Quenstedticeras Mariae d'Orb.
	„ aff. *Rybinskianum* Nik.
	Cosmoceras Duncani Sow.
	„ *ornatum* Schl.
	„ *Pollux* Rein.
	Belemnites Puzosi d'Orb.
	„ *subextensus* Nik.
Unteres Oxford	*Cardioceras excavatum* Sow.
	„ *cordatum* Sow.
	„ *Nikitianum* Lahus.
	„ *Rouilleri* Nik.
	„ *vertebrale* Sow.
	Aspidoceras perarmatum Sow.
	Belemnites Panderi d'Orb.

[1] Nikitin, Geolog. Karte von Russland. Bl. 56. l. c. p. 9.

Die höher liegenden Schichten sind hier überall fortgewaschen worden. Nur einige Reste der Phosphorit-Concretionen der *Virgatus*-Schichten habe ich an einem Punkt beobachten können.

Wie ich schon in mehreren vorläufigen Berichten veröffentlicht habe, bereite ich eine grosse monographische Arbeit über die Geologie und Palaeontologie des Gouvernements Moskau vor. Aus meinen Studien wie auch aus den verschiedenen Einzelarbeiten, welche von ROUILLER, TRAUTSCHOLD und anderen publicirt wurden, geht hervor, dass wir auch hier keine Spuren der unteren oder Macrocephalen-Schichten des Kelloway haben. Die vollständigste Liste der Cephalopoden des Moskauer Jura zeigt nach meinen Forschungen:

Mittleres Kelloway	*Belemnites Beaumonti* D'ORB.
	„ *Puzosi* D'ORB.
	Stephanoceras coronatum BRUG.
	Harpoceras punctatum STAHL
	Cadoceras Milaschewici NIK.
	Harpoceras lunula ZIET.
	Cosmoceras Jason REIN.
	„ *Gulielmii* SOW.
	Perisphinctes mosquensis FISCH.
	„ *scopinensis* NEUM.
	„ *mutatus* TRAUT.
	„ *submutatus* NIK.
	Oppelia Gscheliensis NIK. (*subdiscus* TRAUT. non D'ORB.)
Oberes Kelloway	*Quenstedticeras Lamberti* SOW.
	„ *Leachi* SOW.
	„ *Mariae* D'ORB.
	Cosmoceras Duncani SOW.
	„ *ornatum* SCHL.
	„ *Pollux* REIN.
	Peltoceras athletoides LAHUS.
	Belemnites Puzosi D'ORB.
	„ *Beaumonti* D'ORB.
	„ *subextensus* NIK.
Unteres Oxford	*Cardioceras excavatum* SOW.
	„ *rotundatum* NIK.
	„ *Goliathum* D'ORB.
	„ *cordatum* SOW.
	„ *Rouilleri* NIK.
	„ *vertebrale* SOW.
	„ *tenuicostatum* NIK.

Unterer Oxford	*Perisphinctes plicatilis* Sow. „ *Martelli* Opp. „ *indogermanus* Waag. „ *tenuifurcatus* Nik. *Peltoceras arduenense* d'Orb. „ *Eugenii* d'Orb. *Aspidoceras perarmatum* Sow. „ *distractum* Quenst. *Oppelia* aff. *Gessneri* Opp. *Nautilus wolgensis* Nik. (*N. intermedius* Traut. non d'Orb.) *Belemnites Beaumonti* d'Orb. „ *Puzosi* d'Orb. „ *Panderi* d'Orb.
Oberer Oxford und unterer Kimmeridge (?)	*Cardioceras alternoides* Nik. „ *alternans* Buch „ *Bauhini* Opp. „ *tuberculato-alternans* Nik. „ *Zieteni* Rouill. „ *reclinato-alternans* Nik. *Perisphinctes Martelli* Opp. „ *mniownikensis* Nik. *Belemnites Panderi* d'Orb.

Der dunkelgraue Thon, welcher im Gouvernement Moskau die oberen Oxford-, vielleicht auch die unteren Kimmeridge-Schichten bildet, ist eine sehr mächtige Ablagerung, mächtiger als alle andern unter- und überliegenden jurassischen Schichten; aber sie ist durchaus arm an Fossilien und kann desshalb nicht in einzelne Zonen zergliedert werden. Der dunkelgraue Thon ist, wie bekannt, von prachtvoll ausgebildeter unterer und oberer Wolga-Stufe überdeckt. Darauf folgen noch Neocombildungen (zum Theil Süsswasserbildungen) und Gault mit den typischen Ammoniten dieser Stufe. Aus meinen Forschungen im Gebiete des Moskauer Jura muss noch die Auffindung einer Reihe von Korallen aus dem mittleren Kelloway in dem südöstlichen Grenzgebiete zwischen den Gouvernements Moskau und Wladimir erwähnt werden. Diese Korallen gehören verschiedenen Formen der Thamnastreiden an[1].

Die Monographie von Lahusen[2], die Abhandlung von Teis-

[1] Siehe Bull. Comité Géol. Russ. 1885. No. 2. p. 88.

[2] Lahusen, Die Fauna der jurassischen Bildungen des Gouvern. Rjäsan. (Mém. Com. géol. Russ. 1883.)

SEYRE[1] und meine eigenen Forschungen geben folgende Liste der jurassischen Cephalopoden des Gouvernements Rjäsan.

Unteres Kelloway	*Cosmoceras Gowerianum* SOW.
	„ *Gallilaei* OPP.
	Perisphinctes Koenigii SOW.
	Cadoceras Elatmae NIK.
	Cardioceras Chamousseti D'ORB.
	Macrocephalites aff. *tumidum* REIN.
Mittleres Kelloway	*Stephanoceras coronatum* BRUG.
	„ *Renardi* NIK.
	Cosmoceras Jason REIN. (*Cosm. subnodatum* TEISS.)
	„ *enodatum* NIK.
	„ *Gulielmii* SOW.
	„ *Pollux* REIN.
	„ *aculeatum* EICHW.
	„ *transitionis* NIK. (*Cosm. Duncani* TEISS.)
	„ *pollucinum* TEISS.
	„ *Castor* REIN. (*Cosm. Jenzeni* TEISS.)
	„ *Duncani* (*Cosm. Roniae* TEISS.)
	„ *Jenseni-Fuchsi* TEISS.
	Cadoceras Tschefkini D'ORB.
	Perisphinctes curvicosta OPP.
	„ *mosquensis* FISCH.
	„ *scopinensis* NEUM. (*Perisph. rjasanensis* TEISS. non LAHUSEN)
	„ *mutatus* TRAUT.
	„ *submutatus* NIK. (*Per. subaurigerus* TEISS.)
	„ *Wischniakoffi* TEISS.
	Aspidoceras diversiforme WAAGEN
	Harpoceras lunula ZIET.
	„ *punctatum* STAHL
	„ *pseudopunctatum* LAHUS. (*Harp. rossiense* TEISS.)
	„ *Brighti* PRATT
	Nautilus calloviensis OPP.
	Belemnites Puzosi D'ORB.
	„ *Beaumonti* D'ORB.
Oberes Kelloway	*Quenstedticeras Lamberti* SOW.
	„ *Leachi* SOW.
	„ *Mariae* D'ORB.
	„ *vertumnum* LECKB.
	„ *carinatum* EICHW.
	„ *Rybinskianum* NIK.

[1] TEISSEYRE, Ein Beitrag zur Kenntniss der Cephalopodenfaunen der Ornatenthone im Gouv. Rjasan. (Sitzb. d. Wiener Akad. 88. Band. 1884.)

Oberes Kelloway	*Cosmoceras Duncani* Sow.
	Perisphinctes subtilis Neum.
	„ *Orion* Opp.
	„ *euryptychus* Neum.
	„ *variabilis* Lahus.
	Peltoceras athleta Phill.
	„ *athletoides* Lahus.
	Harpoceras Brighti Pratt
	„ *nodosulcatum* Lahus.
Unteres Oxford	*Cardioceras Goliathum* d'Orb.
	„ *excavatum* Sow.
	„ *cordatum* Sow.
	„ *Rouilleri* Nik.
	„ *Nikitianum* Lahus.
	„ *vertebrale* Sow.
	Peltoceras arduenense d'Orb.
	„ *instabile* Uhlig
	„ *Eugenii* d'Orb.
	Aspidoceras perarmatum Sow.
	Oppelia cf. *Pichleri* Opp.
	Belemnites Panderi d'Orb.

Der obere schwarze Oxford-Thon mit *Cardioceras alternans* ist hier sehr dürftig entwickelt. Die untere und obere Wolga-Stufe sowie noch höher liegende (obere?) Neocom-Schichten sind durch Denudation nur an einigen Localitäten erhalten. Das Fehlen dieser höheren Horizonte ist aber nicht dem Denudationsprocess allein, sondern auch dem ursprünglichen Mangel der betreffenden Ablagerungen selbst zuzuschreiben, da wir in einigen Gebieten dieses Gouvernements oft die obere Wolga-Stufe ohne jede Spur von *Alternans*- oder *Virgatus*-Schichten unmittelbar auf dem unteren Oxford liegen sehen. Hier noch eine kleine Correctur: Neumayr hat keinen Grund daran zu zweifeln[1], dass die Figur 8 der Tafel VI von Lahusen's Monographie einem *Cosmoceras Gowerianum* angehöre. Ich kann versichern, dass diese Figur die inneren Windungen der Figuren 6 und 7 repräsentirt; gerade solche innere Windungen haben auch die englischen in meinem Besitze befindlichen Exemplare des *Cosmoceras Gowerianum*, sowie das Original-Exemplar dieses Fossils in der Oppel'schen Sammlung in München. Die Gruppe des *Cosmoceras Goweria-*

[1] Neumayr, Geograph. Verbreit. d. Jura etc. l. c. p. 37.

num ist in sehr typischen Formen durch ganz Russland von Kiew bis zum Petschoraland verbreitet.

In den Gouvernements Smolensk, Kaluga und Tula, das heisst in den westlichen Gebieten des russischen Jura-Beckens, sind nur an manchen einzelnen Punkten Reste der Oxford- und Wolga-Schichten nachgewiesen worden, aber noch nicht genügend bearbeitet.

Höchst wichtige jurassische Entblössungen finden wir im Osten von Moskau im Gouvernement Nishny-Nowgorod. In den südlichen Bezirken sind hier Jura-Vorkommnisse schon lange bekannt gewesen[1], und das Museum des Berg-Instituts besitzt eine gute Serie der Versteinerungen, welche ich jetzt von neuem bearbeitet habe. An der Wolga dagegen und im Norden des Gouvernements sind die Spuren von Jura-Ablagerungen erst in der letzten Zeit durch zwei junge Geologen Sibirtzew[2] und Levinson-Lessing[3] entdeckt. Die unteren Kelloway- (Macrocephalen-) Schichten, welche in Russland die älteste aller jurassischen Ablagerungen repräsentiren, sind, wie aus meinen Arbeiten hervorgeht, im Nordosten und im Süden des russischen Jura-Beckens mit einer vollkommen übereinstimmenden Fauna entwickelt. Im Westen dieses Beckens, das heisst in den Gegenden von Rybinsk und Moskau, fehlen sie vollständig. Es war also eine offene Frage, wo die Macrocephalen-Schichten des Gouvernements Kostroma mit denjenigen vom Gebiete der Flüsse Oka und Sura zusammenhängen. Die in meiner Arbeit über den Jura von Kostroma vorgeschlagene Hypothese, diese Verbindung sei im Norden des Gouv. Nishny-Nowgorod zu suchen, ist jetzt von Herrn Sibirtzew glänzend bestätigt worden. Eine andere, nicht minder wichtige Frage über das Vorhandensein von selbstständigen Kimmeridge-Ablagerungen im russischen Jura-Becken wurde von Levinson erweitert mit dem Funde eines *Hoplites eudoxus*

---

[1] Siehe Moeller, Geologische Bildungen der südlichen Theile des Gouvernements Nishny-Nowgorod. (Material. z. Geol. Russlands. VI. 1875 (russisch).)

[2] Sibirtzew, Jurassische Bildungen im Norden des Gouvernements Nishny Nowgorod. (Verhandl. d. miner. Gesellsch. St. Petersb. 1886.)

[3] Levinson-Lessing, Jura der unteren Sura. (Schriften d. Naturforscher-Gesellsch. St. Petersb. Vol. XVI. 1886.)

(*H. subundorae* Pawlow) und einem *Aspidoceras* aff. *longispinum* Sow. Es kommen also zusammen nach meiner Bestimmung in diesem Gouvernement folgende Formen vor:

Unteres Kelloway:
- *Cadoceras sublaeve* Sow.
- „ *Elatmae* Nik.
- „ *surense* Nik.
- „ *subpatruum* Nik.
- *Cardioceras Chamousseti* d'Orb.
- *Macrocephalites Krilowi* Milasch.
- „ cf. *macrocephalus* Schl.
- *Cosmoceras Goyerianum* Sow.
- „ *Calloviense* Sow.
- „ *Gallilaei* Opp.

Mittleres Kelloway:
- *Cosmoceras Milaschewici* Nik.
- „ *stenolobum* Nik.
- „ *Jason* Rein.
- *Stephanoceras coronatum* Brug.
- „ *Renardi* Nik.
- *Harpoceras punctatum* Stahl
- *Perisphinctes submutatus* Nik.
- „ *mutatus* Traut.

Die Spuren des oberen Kelloway (*Cosmoceras Pollux*) und des unteren Oxford (*Aspidoceras perarmatum* Sow., *Cardioceras* aff. *cordatum* Sow.) sind nur im Südwesten des Gouvernements nachgewiesen. Ausserdem sind noch *Belemnites Beaumonti* d'Orb., *Bel. Puzosi* d'Orb. und *Bel. Panderi* d'Orb. reichlich vorhanden. Sie gehören den verschiedenen Zonen der Kelloway- und Oxford-Schichten an. Spuren des oberen Oxford und des unteren Kimmeridge (?) sind an mehreren Stellen durch das Vorhandensein des *Cardioceras alternans* und einiger schlecht erhaltener Oppelien nachgewiesen. Oberes Kimmeridge (*Hoplites eudoxus* und *Aspidoceras* sp.) tritt nur im Osten auf. Die Wolga-Stufe ist auch an einigen vereinzelten Punkten vorhanden.

Dem Gouvernement Tambow gehören im Norden die klassischen jurassischen Bildungen der Umgegend von Elatma[1] an. Sie scheinen inselartig vorzukommen. Im Süden des Gouvernements sind sie denudirt worden und die Kohlenkalke werden dort unmittelbar von den mittleren Stufen des

[1] Nikitin, Jura von Elatma. Zwei Lieferungen. Moskau 1881 u. 1885. l. c.

Kreidesystems überlagert. Die vollständigste Liste der Cephalopoden von Elatma zeigt uns folgende Arten:

Unteres Kelloway	*Macrocephalites macrocephalus* Schloth.
	„ *tumidus* Rein.
	„ *lamellosus* Sow.
	„ *pila* Nik.
	Cadoceras modiolare d'Orb.
	„ *Elatmae* Nik.
	„ *Frearsi* d'Orb.
	„ *surense* Nik.
	Belemnites Beaumonti d'Orb.
Mittleres und oberes Kelloway, nicht differenzirbar	*Perisphinctes funatus* Opp.
	„ *Wischniakoffi* Teiss.
	„ *mutatus* Traut.
	„ *submutatus* Nik.
	„ *euryptychus* Neum.
	Aspidoceras diversiforme Waag.
	Cosmoceras Jason Rein.
	„ *Gulielmii* Sow.
	„ *Castor* Rein.
	„ *Tschernyschewi* Nik.
	„ *Duncani* Sow.
	„ *Waldheimii* Nik.
	„ *enodatum* Nik.
	Harpoceras punctatum Stahl
	„ *lunula* Ziet.
	Stephanoceras coronatum Brug.
	„ *Renardi* Nik.
	Cadoceras Goldrinum d'Orb.
	„ *stenolobum* Nik.
	„ *Milaschewici* Nik.
	„ *Tschefkini* d'Orb.
	Quenstedticeras Mariae d'Orb.
	Nautilus okensis Nik.
	„ *wolgensis* Nik.
	Belemnites Beaumonti d'Orb.
	„ *okensis* Nik.
	„ *Puzosi* d'Orb.
	„ *subextensus* Nik.
	„ *Panderi* d'Orb.
Unteres Oxford	*Perisphinctes Bolobanowi* Nik.
	Aspidoceras perarmatum Sow.
	Cardioceras vertebrale Sow.
	„ *tenuicostatum* Nik.
	„ *cordatum* Sow.
	„ *Goliathum* d'Orb.
	Belemnites Panderi d'Orb.

Oberes Kelloway ist in zweifelhaften Spuren nur im Westen des Gouvernements durch Bruchstücke von *Cosmoceras ornatum* angedeutet.

Die Ammoneen des oberen Oxford so wie alle höher liegenden jurassischen Zonen fehlen hier gänzlich. Nach Süden treten in den Entblössungen nur Cenoman-Gesteine auf.

Im Gouvernement Simbirsk haben wir zwei jurassische Gegenden. Beide sind schon länger bekannt. Die nördliche wurde neuerdings von Pawlow durchforscht und bearbeitet[1]. Hier wurde eine reiche Kimmeridge-Fauna entdeckt. Nach Pawlow's Angaben und seinen Sammlungen haben wir:

Unteres Kelloway	*Cadoceras Elatmae* Nik. „ *surense* Nik. „ *subpatruum* Nik. *Cardioceras Chamousseti* d'Orb. *Cosmoceras* cf. *Gowerianum* Sow. „ cf. *Gallilaei* Opp. *Simoceras* sp. nov. *Belemnites Beaumonti* d'Orb.
Mittleres Kelloway	*Stephanoceras coronatum* Brug. *Cadoceras stenolobum* Nik. *Cosmoceras Gulielmii* Sow. *Belemnites Beaumonti* d'Orb.

Oberes Kelloway ist nicht genau nachgewiesen. Die unteren und mittleren Kelloway-Schichten sind nur im Nord-Westen des Gouvernements (an der Sura) mächtig entwickelt; an der Wolga sind die entsprechenden Bildungen ganz dürftig und scheinen zum Theil Küstenbildungen vorzustellen.

Unteres Oxford	*Cardioceras cordatum* Sow. „ *tenuicostatum* Nik. „ *quadratoides* Nik. *Perisphinctes plicatilis* Sow. *Belemnites Panderi* d'Orb.

Oberes Oxford, als ein mächtiger, aber fossilarmer grauer Thon mit *Cardioceras alternans* Buch, geht nach unten un-

[1] Pawlow, Der Jura der unteren Wolga. (Verh. Miner. Gesellsch. St. Petersb. 1883. XIX. Band (russisch).) — Notions sur le système jurassique de l'Est de la Russie. (Bull. Soc. géol. de France Sér. III. Vol. 12. 1884.) — Idem. (Verh. d. Wiener geol. Reichsanst. 1885.) — Les Ammonites de la zone à *Aspidoceras acanthicum* de l'Est de la Russie. (Mém. Com. géol. Vol. II. 1886.)

mittelbar in die vorhergehenden und nach oben in die hangenden Kimmeridge-Schichten über, von beiden nicht streng zu scheiden. Die Kimmeridge-Schichten konnte Pawlow auch nicht streng in Zonen gliedern. Dennoch sehen wir Repräsentanten der zwei westeuropäischen Zonen (eine untere Zone der *Oppelia tenuilobata* und eine höhere des *Hoplites eudoxus*) sehr deutlich:

Unteres und oberes Kimmeridge:

- *Aspidoceras meridionale* Gemm.
- „ *longispinum* Sow.
- „ *iphicerum* Opp.
- „ *Caletanum* Opp.
- „ *liparum* Opp.
- „ *acanthicum* Opp.
- „ *Deaki* Herb.
- *Hoplites pseudomutabilis* Lor.
- „ *subeudoxus* Pawl.
- „ *eudoxus* d'Orb.
- „ *subundorae* Pawl.
- „ *Undorae* Pawl.
- „ *jasonoides* Pawl.
- *Perisphinctes* cf. *polyplocus* Rein.
- „ *lictor* Font.
- „ *contiguus* Cat.
- „ *virguloides* Waag.
- *Cardioceras subtilicostatus* Pawl.
- „ *alternans* Buch
- „ *Wolgae* Pawl.
- *Oppelia tenuilobata* Opp.
- „ *Weinlandi* Opp.

Pawlow führt noch aus dem Kimmeridge *Hoplites amblygonius* Neum. an; aber das Originalstück, das er beschrieben hat, wurde nicht von ihm selbst gesammelt, sondern gehört einer alten Sammlung an und wurde ohne Zweifel den höher liegenden Neocom-Schichten (Inoceramenthone) entnommen. *Schloenbachia Jasikowi* Pawl. scheint mir, nach dem Originale zu urtheilen, ein *Cardioceras Bauhini* mit abgeriebenem Kiel zu sein, wie diese sehr häufig vorkommen. Das Stück gehört auch einer alten Sammlung an.

Unmittelbar über den Kimmeridge-Schichten liegen hier, prachtvoll entwickelt, untere und obere Wolgastufe, Neocom (mit einer dem Teutoburger Neocom sehr nahe stehenden Fauna), Gault mit *Hoplites Deshayesi* d'Orb. und Schichten der oberen Kreide-Etagen.

Das südliche Gebiet (Kreis Sysran) hat uns bis jetzt noch keine Kelloway-Versteinerungen geliefert. Wir haben dort mächtige sandige Ablagerungen, deren Kelloway-Alter nur batrologisch zu vermuthen ist. Darauf folgen die unteren Oxford-Schichten, welche nach meinen Sammlungen enthalten:

Cardioceras cordatum Sow.
„ *quadratoides* Nik.
„ *vertebrale* Sow.
„ *rotundatum* Nik.
Peltoceras arduenense d'Orb.
„ *annulare* Rein.
Oppelia Pichleri Opp.
Aspidoceras perarmatum Sow.[1]

Es folgen obere Oxford- und Kimmeridge-Schichten, arm an Versteinerungen und nicht weiter zu gliedern. Sie enthalten:

Cardioceras alternans Buch
Hoplites eudoxus d'Orb. (*Hopl. Wolgensis* Wischn.)
„ *pseudomutabilis* Loriol.

Höher folgen die Wolga-Schichten und die Bildungen des Kreidesystems.

Im Osten und Süd-Osten des Gouvernements Samara, sowie im Gouvernement Orenburg ist eine, wie es scheint, vollkommene Reihe der russischen jurassischen Bildungen entwickelt. Diese Gegenden sind aber noch ungenügend durchforscht. Die alten Abhandlungen über diese Bildungen von Noeschel, Hoffmann, Trautschold und anderen können wegen ungenauer Bestimmung der Versteinerungen nicht benutzt werden. Das Museum des Berg-Instituts besitzt aber schöne Sammlungen dieser Versteinerungen von Noeschel, Hoffmann und anderen, welche nach meiner Bearbeitung zeigen:

Unteres Kelloway	*Cardioceras Chamousseti* d'Orb.
Mittl. Kelloway	*Cadoceras Milaschewici* Nik. „ *Tschefkini* d'Orb.
Oberes Kelloway	*Quenstedticeras Lamberti* Sow. *Cosmoceras ornatum* Schloth.
Unteres Oxford	*Cardioceras cordatum* Sow. „ *vertebrale* Sow.

[1] Vergleiche auch Wischniakow, Notice sur les couches jurassiques de Sysran. Bull. Soc. Nat. Moscou. 1874.

Oberes Oxford und Kimmeridge

- *Cardioceras alternans* Buch
- *Hoplites subeudoxus* Pawl.
- „ *eudoxus* d'Orb.
- „ *Syrti* Pawl.
- „ *kirghisensis* d'Orb.
- *Aspidoceras longispinum* Sow.
- „ *liparum* Opp.
- „ *Karpinskii* Pawl.

Die beiden Wolga-Stufen sind auch sehr deutlich in diesen Sammlungen vertreten.

Es ist bekannt, dass die ganze südliche Hälfte Russlands mit Kreide- und Tertiär-Ablagerungen bedeckt ist. Diese Bildungen liegen fast überall horizontal, so dass in diesem Theile Russlands schon aus diesem Grunde der Jura nur zufällig zu Tage kommen kann. Während im Norden und in Mittelrussland das inselartige Auftreten dieser Schichten grössten Theils durch Erosion allein zu erklären ist, kann im Süden die Erosion nur die zweite Rolle gespielt haben. Jedoch sieht man an vielen Localitäten unter den Cenoman-Bildungen, welche hier das Liegende aller Kreideablagerungen bilden, unmittelbar ältere Sedimente ohne irgend welche Spuren von Jura. Das jurassische Meer muss aber eine grosse Verbreitung auch hier im Süden gehabt haben, da die Reste der jurassischen Bildungen, wie wir sogleich sehen werden, überall verbreitet sind und keine locale Küstenbildungen vorstellen.

Im Gouvernement Saratow, wo die Kreide- und Tertiär-Bildungen sehr mächtig entwickelt sind, wurden in einigen Orten unter ihnen jurassische Ablagerungen entdeckt[1]. Das Museum des Berg-Instituts besitzt eine kleine, aber sehr schöne Sammlung aus einem Schachte, welcher 15 km. westlich von Saratow abgeteuft wurde. In dieser Sammlung konnte ich ganz typische obere Kelloway-Formen unterscheiden, so namentlich: *Quenstedticeras Lamberti* Sow., *Peltoceras athleta* Phill. und *Belemnites Puzosi* d'Orb. Dieser Fund hat noch eine specielle grosse Bedeutung, da in den nördlich liegenden Gegenden gerade die obere Kelloway-Zone am dürftigsten entwickelt ist.

Von verschiedenen Localitäten des Gouvernements Orel

[1] Vergl. Sintzow, Über Jura- und Kreideversteinerungen des Gouvernements Saratow. (Mater. z. Geol. Russlands. IV. Bd. p. 6—13 (russisch).)

kennen wir Entblössungen eines grauen jurassischen Thones, welche ein zusammenhängendes und grosses Areal einzunehmen scheinen. Obwohl diese Bildungen bei uns schon lange bekannt sind, scheinen sie im Auslande ganz unberücksichtigt geblieben zu sein[1]. Die von hier angeführten Ammoniten deuten nur auf Kelloway hin. Es sind: *Cosmoceras Gowerianum* Sow., *C. calloviense* d'Orb., *C. enodatum* Nik., *C. Jason* Rein., *C. Pollux* Rein., *Stephanoceras coronatum* Brug. Alle höher liegenden Schichten scheinen erodirt und der Thon wird unmittelbar von Cenoman-Bildungen bedeckt. Diese Kelloway-Bildungen dehnen sich nach den Forschungen von Gurow nach Süden in das Gouvernement Kursk aus und werden dort von mächtigen Kreide-Ablagerungen überdeckt.

Im Gouvernement Charkow sind jurassische Ablagerungen schon längst bekannt, aber erst neuerdings finden wir in der Arbeit von Gurow einige genaue Nachrichten über die Reihenfolge der Schichten. Das Liegende aller jurassischen, oben sehr kalkreichen Schichten bilden thonige und sandige Ablagerungen, welche Gurow mit den oben erwähnten jurassischen Bildungen der Gouvernements Orel und Kursk in Zusammenhang bringt. Hier sind sie aber sehr arm an marinen Conchylien. Gurow konnte nur einige *Nucula*, *Tancredia*, *Posidonomya* auffinden. Die meisten Schichten scheinen Küsten- und Süsswasser-Bildungen zu sein, da sie eine Masse von Pflanzenresten enthalten. Diese Flora zeigt einen liassischen Charakter, und die Schichten können in der That zum Theil (nach den Entblössungen im Gouvernement Kiew zu urtheilen) älter als Kelloway sein. In den daraufliegenden kalkigen Ablagerungen kann erstens die untere Oxfordzone sehr deutlich nachgewiesen werden. Nach meinen Bestimmungen einer Serie der Versteinerungen im Museum des Berg-Instituts haben wir da: *Cardioceras cordatum* Sow., *Card. vertebrale* Sow., *Aspidoceras perarmatum* Sow., *Perisphinctes plicatilis* Sow., *Perisph. indogermanus* Waagen. Darauf folgt nach Gurow

[1] Romanowsky, Berg-Journal St. Petersb. 1865 (russisch). — Idem. (Bull. Soc. Nat. Moscou 1865. I.) — Sokolow u. Kudriawtzew, Geolog. Forschung im Kreise Kromy des Gouv. Orel. (Schriften d. Naturf.-Gesellsch. St. Petersb. 1883 (russisch).) — Gurow, Zur Geologie der Gouvernements Charkow und Jekaterinoslaw. (Schriften d. Naturf.-Gesellsch. Charkow 1882.)

eine korallenreiche Zone, welche *Cardioceras* aff. *alternans* Buch und *Cosmoceras* sp. (vielleicht *Hoplites* aff. *pseudomutabilis*) enthält. Diese Korallenbildungen sind von einem Nerineen-Mergel überdeckt.

Die nämlichen Bildungen ziehen von hier nach Südwesten und sind unlängst von dem nunmehr verstorbenen Geologen des geologischen Comité's Domger in einem bedeutenden Theile des Gouvernements Jekaterinoslaw nachgewiesen worden. In den uns überlassenen Sammlungen sehen wir sandige und thonige Stufen mit vielen Conchylien, aber nur spärlichen Ammoniten-Resten vertreten, welche auf Kelloway hinweisen. Dann folgt eine kalkige Stufe mit *Cardioceras cordatum* Sow., *Card. vertebrale* Sow., *Peltoceras arduenense* d'Orb., alle drei in Massen vorkommend. Die höher liegenden, auch kalkigen Schichten, sind ohne Ammoniten.

Östlich zum Dniepr hin wurden in Schächten jurassische Bildungen (oben kalkige, unten thonige) auch schon längst nachgewiesen[1]. Es wurden dort *Ammonites* sp., *Belemnites* sp., *Gryphaea dilatata, Pecten, Ostrea, Trigonia* und andere Muscheln gefunden.

Gehen wir noch weiter nach Osten, so finden wir die fossilreichen Ablagerungen im Gouvernement Kiew längs des rechten Ufers des Dniepr im kanewskyschen Kreise[2]. Obwohl wir hier mächtige Ablagerungen vor uns haben, ist doch nur die unterste Zone des Kelloway allein entwickelt. Die Ammoniten zeigen uns eine vollständige Übereinstimmung mit den nämlichen mittelrussischen Bildungen. Es sind:

Cosmoceras Gowerianum Sow.
„ cf. *Gallilaei* Opp.
Cadoceras Elatmae Nik.
Cardioceras Chamousseti d'Orb.
Perisphinctes aff. *spirorbis* Neum.
Belemnites Puzosi d'Orb.
„ *Panderi* d'Orb.

Alle höher liegenden Horizonte des Jura wurden denudirt und durch Cenoman-Schichten ersetzt.

Um das allgemeine Bild der Ammoniten-Fauna während

[1] Bull. d. l. Soc. Nat. Moscou. II. p. 526.
[2] Siehe Karitzky: Bull. Com. Géol. Russ. 1884. p. 139.

der Kelloway- und Oxford-Zeiten im russischen Becken zu vervollständigen, gebe ich noch das Verzeichniss einer schönen von mir bearbeiteten Sammlung von Popilany in Lithauen. Dieses seiner Zeit von GREWINGK[1] bearbeitete Gebiet gehört schon dem baltischen Jura an. Ich besitze daraus:

Unteres Kelloway	*Cadoceras Elatmae* NIK.
Mittleres Kelloway	*Cosmoceras Jason* REIN.
	„ *Castor* REIN.
	Stephanoceras coronatum BRUG.
	Perisphinctes submutatus NIK.
	„ *mutatus* TRAUTSCH.
	„ *mosquensis* FISCH.
	„ *curvicosta* OPP.
	Harpoceras punctatum STAHL
Oberes Kelloway	*Cosmoceras aculeatum* EICHW.
	„ *Pollux* REIN.
	„ *ornatum* SCHLOTH.
	„ *Duncani* SOW.
	Quenstedticeras Mariae D'ORB.
	„ *vertumnum* LECK.
	„ *Lamberti* SOW.
Unteres Oxford	*Cardioceras cordatum* SOW.
	„ *tenuicostatum* NIK.

Höhere Horizonte scheinen zu fehlen.

Zum Schlusse folge noch eine Liste der Kelloway- und Unteroxford-Ammoniten aus Polen nach den neuesten, nur zum Theil publicirten[2] Forschungen MICHALSKY's.

Kelloway-Schichten[3]	*Macrocephalites macrocephalus* SCHL.
	„ *tumidus* REIN.
	Perisphinctes eurypłychus NEUM.
	„ *curvicosta* OPP.
	„ *submutatus* NIK.
	„ *Wischniakoffi* TEIS.
	Harpoceras punctatum STAHL
	„ cf. *pseudopunctatum* LAHUS.
	„ cf. *lunula* ZIET.
	Cosmoceras aculeatum EICHW.
	„ *Castor* REIN.
	Reineckia Lifolensis STEIN
	„ *oxyptycha* NEUM.

[1] GREWINGK, Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- u. Kurlands 1861.

[2] Bull. Com. Géol. Russ. 1884, p. 215 u. 1885, p. 285.

[3] Zweifelhafte und ungenügend erhaltene Formen sind nicht aufgeführt.

Kelloway-Schichten	*Stephanoceras coronatum* Brug.
	Oppelia nov. sp.
	Quenstedticeras Lamberti Sow.
	„ *Mariae* d'Orb.
Unteres Oxford	*Cardioceras excavatum* Sow.
	„ *Goliathum* d'Orb.
	„ *Nikitinianum* Lahus.
	„ *cordatum* Sow.
	„ *vertebrale* Sow.
	„ *rotundatum* Nik.
	„ *Rouilleri* Nik.
	„ *quadratoides* Nik.
	„ *alternoides* Nik.
	„ *tenuicostatum* Nik.
	Peltoceras Constanti d'Orb.
	„ *arduenense* d'Orb.
	„ *instabile* Uhlig
	„ *Eugenii* d'Orb.
	„ cf. *athletoides* Lahus.
	Aspidoceras perarmatum Sow.
	„ *hirsutum* Bayle
	Phylloceras mediterraneum Neum.
	Perisphinctes convolutus Quenst.
	„ *Lucingensis* Favre
	Oppelia oculata d'Orb.
	„ *flexuosa* Münst.
	„ *Rengeri* Opp.
	Harpoceras Erato d'Orb.

Darauf folgen gut entwickelte höhere Horizonte des Oxford und Kimmeridge.

Ich möchte nun fragen, wie kann man ein Meer mit einer von Norden nach Süden und von Osten nach Westen so übereinstimmenden Cephalopodenfauna in zwei verschiedene faunistische Provinzen theilen, und wo sind die Grenzen zwischen beiden zu ziehen? Die zwei grossen Inseln, welche nach Neumayr die russische (boreale) Provinz zur Zeit des Kelloway und des Oxford einerseits von Lithauen und Polen, andererseits von Süd-Russland scheiden müssten, scheinen mir nach allem Obengesagten ohne Grund angenommen zu sein. Besonders für die südliche Insel (NB. bei Neumayr) finde ich keinen Platz. Nach der Idee von Neumayr müsste sie nördlich vom

Gouvernement Charkow gelegen haben. Doch widerspricht einer solchen Annahme die ununterbrochene Ausdehnung der Kelloway-Schichten im Gouvernement Orel, welche nach Gurow's Untersuchungen über das Gouvernement Kursk bis nach Charkow fortziehen und auch südlich und westlich davon in den Gouvernements Kiew und Jekaterinoslaw bekannt sind. Die höher liegenden kalkigen Oxford-Schichten der Gouvernements Charkow und Jekaterinoslaw, welche doch keine Küstenbildungen sind, bieten uns abgesonderte und zufällige Entblössungen und Denudations-Überbleibsel grossartiger Ablagerungen eines weiten Gebietes in Russland dar.

Wenn wir aber auch die westeuropäischen Vorkommnisse beachten, sehen wir sogleich, dass für die Kelloway- und Oxford-Epochen überhaupt keine verschiedenen (boreale und mitteleuropäische) Provinzen anzunehmen sind. Wer Gelegenheit hatte, z. B. die französischen und englischen Kelloway- und Oxford-Versteinerungen gründlich zu studiren, wird zugeben, dass die oben von mir citirten Ammoniten und Belemniten dieselbe westeuropäische Fauna repräsentiren[1]. Nach Neumayr soll sich der boreale Jura vom mitteleuropäischen einerseits durch die Abwesenheit von *Harpoceras*, *Oppelia*, *Peltoceras*, *Aspidoceras*, der Gruppe des *Belemnites hastatus*, und riffbauende Korallen, andererseits durch die massenhafte Entwickelung von *Cardioceras*, durch das Vorkommen der Gruppen des *Perisphinctes mosquensis*, *Oxynoticeras catenulatum* und *fulgens*, *Belemnites excentricus* und Aucellen unterscheiden.

Wir sahen aber schon, dass alle negativen Merkmale des borealen Kelloway und Oxford für Russland unzutreffend sind. Die *Harpoceras*, *Peltoceras* und *Aspidoceras* sind bei uns in ganz entsprechenden Formen entwickelt. Die Oppelien sind zwar selten (doch kommen sie auch in Russland nicht nur ausnahmsweise vor[2]), aber man muss hinzunehmen, dass einerseits die Oppelien gerade in den Zonen des mitteleuropäischen Oxford massenhaft entwickelt sind, welche in Russland ent-

[1] Ich selbst besitze sehr schöne Sammlungen aus dem Norden und Osten Frankreichs und kann das oben Gesagte aus Autopsie bestätigen.

[2] Von den russischen Localitäten, welche Neumayr gerade als typisch mitteleuropäische betrachtet, kennen wir keine Oppelien.

weder vollkommen fehlen oder ungenügend erhalten und fossilarm sind (im englischen und normandischen Kelloway trifft man die Oppelien auch nicht häufig). Andererseits aber sind die Oppelien im Westen grösstentheils in kalkigen Ablagerungen, welche in Russland nur ausnahmsweise vorkommen, entwickelt, so dass es richtiger wäre, die Gültigkeit der Oppelien als Leitmuscheln der mitteleuropäischen Provinz überhaupt nicht zu überschätzen. Das gleiche kann auch von den Korallen gesagt werden. Kalkige Ausscheidungen sind unserem Jura durchaus fremd; wo sie aber zu Tage kommen, trifft man auch wie bei Moskau Korallen, wie ich schon oben gezeigt habe. Im westeuropäischen Kelloway und in den untersten Oxford-Schichten kennt man, wenn ich nicht irre, die Korallen auch fast gar nicht. Die Formengruppe des *Belemnites hastatus* ist im russischen Jura allerdings noch nicht unzweifelhaft nachgewiesen worden, aber die Gruppe des *Belemnites excentricus* kommt bei uns, wie ich es in meinen Arbeiten gezeigt habe, ganz in denselben Formen wie in Frankreich und England vor. In Russland finden wir keine Phylloceraten und Lytoceraten; jedoch sind die Repräsentanten dieser Gattungen auch im nordwestlichen Europa sehr selten und grösstentheils als Einwanderer aus dem alpinen Jura auf die Grenzzone beider Provinzen beschränkt, können also kein negatives Merkmal für den borealen Jura abgeben.

Die Cardioceraten sind, wie mir scheint, auch nur aus Missverständniss als Leitmuscheln der borealen Provinz betrachtet worden. Wie bekannt gehören zu dieser Ammoniten-Gruppe die formenreichen Genera der *Cardioceras*, *Quenstedticeras* und *Cadoceras*. Da diese Formen seit mehreren Jahren mein specielles Forschungsgebiet gewesen sind, sammelte ich ein grosses Vergleichsmaterial aus Frankreich und England, und kann versichern, dass die Mehrzahl der russischen Species in denselben Mutationsformen auch in West-Europa zu treffen ist. Einige Funde sind in dieser Hinsicht überaus interessant für mich. Zum Beispiel besitze ich aus England von der Gruppe des *Cadoceras sublaeve* nicht allein die typischen Formen *Amm. sublaeve* Sow. und *Amm. modiolare* d'Orb., sondern auch die russische Art *Amm. Elatmae* Nik. Die Gruppe des *Cadoceras Tschefkini* d'Orb. wurde bis jetzt als echt russisch

betrachtet. Aber im letzten Herbst sah ich einen ganz typischen *Amm. Milaschewici* Nik. im Museum von Stuttgart zwischen den englischen jurassischen Versteinerungen liegen. Meine Sammlungen der Formengruppen der *Quenstedticeras Lamberti* Sow. und der *Cardioceras cordatum* Sow. aus Frankreich und England sind so reich an Mutationsformen, wie die aus Russland, und jeder französische Paläontologe, welcher mit den dortigen jurassischen Versteinerungen gut bekannt ist, wird dies nach dem Vergleiche seiner Sammlungen mit den Abbildungen in den Monographien über den russischen Jura wohl bestätigen.

Das Gleiche gilt für die Macrocephaliten, Cosmoceraten und Stephanoceraten. Es bleibt nur noch die Gruppe des *Perisphinctes mosquensis*[1]. Wir sehen aber diese Formen in Polen und in Lithauen ganz deutlich entwickelt und sie sind ohnedies einerseits mit der westeuropäischen Gruppe des *Perisph. aurigerus*, andererseits mit der Gruppe des *Aspidoceras perarmatum* (durch solche Formen wie *Perisph. variabilis* Lahusen, *Aspidoceras diversiforme* Waag. etc.) so innig verbunden, dass die ganze Gruppe kaum als selbstständig zu betrachten ist. Dazu scheint sie nicht im Norden, sondern überhaupt im Orient weit verbreitet zu sein (cfr. die indischen Formen: *Perisph. Sabineanus, Per. Jubar, Aspid. diversiforme, Perisph. curvicosta* u. a.). Es ist auch nicht zu vergessen, dass die Kelloway-Schichten Russlands eine Menge indischer Formen aus den jurassischen Bildungen von Kutch besitzen. Diese Bildungen aber sind von Neumayr schon dem mediterranen Jura zugeschrieben worden. Ich sehe also keine typischen, ausschliesslich für boreale Kelloway- und untere Oxford-Bildungen leitenden Ammoniten-Gruppen und glaube, dass sich zu Zeiten ein einziges Meeresbecken und eine gemeinsame Fauna von der Petschora und Wolga aus bis nach England und Frankreich ausdehnten, in das einige mediterrane Typen (wie die Phylloceraten, Lytoceraten, einige Oppelien u. a.) hier und da eingewandert sind.

[1] *Oxynoticeras catenulatum* und *fulgens* und die Aucellen gehören viel höheren Zonen an.

Wenn wir nun das Hangende des unteren Oxford oder der Cordaten-Schichten ins Auge fassen, so finden wir grösstentheils in Russland bituminöse thonige (zum Theil sandige), meistens sehr mächtige Ablagerungen, deren zonale Differenzirung bis jetzt noch fast nirgends gelungen ist. Durch die ganze Dicke dieser Bildungen geht *Cardioceres alternans* mit seinen Mutationsformen hindurch. Wie bekannt nimmt diese Ammoniten-Gruppe auch in West-Europa einen Zeitraum von drei geologischen Zonen ein (Zonen der *Peltoceras transversarium*, *bimmamatum* und *Oppelia tenuilobata*). Im Osten Europas sind diese drei Zonen nur in Polen (nach MICHALSKY) vollkommen differenzirbar. Im Süden Russlands sind die Schichten mit *Cardioceras alternans* kalkig und werden dann an einigen Localitäten (Isjum) reich an Korallen. Im Süd-Osten unterscheidet PAWLOW in diesen *Alternans*-Schichten eine höhere Zone mit vielen *Hoplites* und *Aspidoceras* (Zone des *Aspidoceras acanthicum* = Zone der *Oppelia tenuilobata* und Zone des *Aspidoceras Beckeri* zusammen) und eine untere ohne diese Ammoniten. Die Bruchstücke von *Perisphinctes*, welche in dieser untersten Zone zusammen mit *Cardioceras alternans* vorkommen, geben keine Handhabe, um die entsprechenden zwei westeuropäischen Zonen (die *Transversarius-* und die *Bimmamatus*-Zone) zu unterscheiden. Das Gleiche gilt für die *Alternans*-Schichten ganz Russlands. Ich kann aus meinen eigenen noch unpublicirten Forschungen hinzufügen, dass ich im Moskauer Jura (Mjatschkowo) eine vollkommene Entwickelung der Ammoniten der *Alternans*-Gruppe aus den unmittelbar unter ihnen liegenden Cordaten durch eine Reihe der feinsten Mutationen habe verfolgen und studiren können, dass, abgesehen von der petrographischen Ähnlichkeit der Ablagerungen, schon aus palaeontologischen Gründen keine Lücke zwischen dem unteren und oberen Oxford in Mittel-Russland angenommen werden kann[1]. Das Gleiche gilt, wie es scheint, auch für die von PAWLOW studirten jurassischen Ablagerungen von Simbirsk.

[1] TRAUTSCHOLD citirt *Ammonites transversarius* (*Toucasianus* D'ORB.) aus Mjatschkowo, aber das Stück wurde nicht abgebildet und der weite Species-Begriff des Herrn TRAUTSCHOLD gibt uns keine Sicherheit, ob wir es mit *Pelt. transversarium* oder mit einer andern *Peltoceras*-Form zu thun haben.

Wenn nun die *Alternans*-Schichten nach unten palaeontologisch und petrographisch sehr innig mit dem unteren Oxford verbunden sind, so gehen sie nach oben ganz unmerklich in die Tenuilobaten-Zone über. Die ersten deutlichen Hinweise auf diese Zone habe ich in meinen Monographien der jurassischen Ablagerungen von Rybinsk und Kostroma nachgewiesen[1], indem ich die typischen Leitmuscheln dieser Zone: *Olcostephanus stephanoides* Opp. und *Olcosteph. trimerus* Opp. als die am häufigsten dort in den *Alternans*-Schichten vorkommenden Fossilien angeführt habe. Als dritte auch hierzu gehörige Form kann noch *Perisphinctes mniownikensis* Nik. betrachtet werden, da derselbe als eine dem *Perisph. Witteanus* Opp. sehr nahe stehende Mutationsform aufzufassen ist. Ich betrachte die Tenuilobaten-Schichten nach der Waagen'schen Classification des deutschen Jura als höchste Zone des Oxford, indem ich die innigsten palaeontologischen und petrographischen Verschmelzungen der Tenuilobaten-Zone Russlands mit den unterliegenden Schichten beobachtete. Da aber nach den Forschungen von Pawlow ausser der eigentlichen Zone der *Oppelia tenuilobata* im Süd-Osten Russlands noch höhere, vollkommen westeuropäische Kimmeridge-Horizonte mit massenhaften Hopliten und Aspidoceraten, sowie der typischen *Exogyra virgula* vorkommen, so wird man es vorziehen müssen, auch bei uns, wie es Pawlow gethan hat, die Tenuilobaten-Schichten als Kimmeridge zu betrachten. Man muss aber immer im Auge behalten, dass auch bei Simbirsk keine strenge Grenze zwischen den Oxford- und Kimmeridge-Schichten zu ziehen möglich ist. Es würde wohl sehr wichtig sein, festzustellen, wie weit nach Norden man die Hopliten-Schichten in Russland noch verfolgen kann. Oben habe ich schon angeführt, dass im Gouvernement Nishny-Nowgorod diese Schichten, zwar sehr arm an Fossilien, eine weite Ausbreitung besitzen. Ein höchst interessanter Fund eines *Hoplites* aff. *pseudonutabilis* Loriol wurde im verflossenen Sommer von einem jungen Moskauer Geologen, P. Nasarow, in den nächsten Umgebungen Moskaus gemacht. Das Stück zeigt nur innere Windungen, so dass eine exacte specifische Überein-

[1] Nicht aber Pawlow in Simbirsk, wie Neumayr meint. Siehe geogr. Verbreit. d. Jura p. 32.

stimmung mit Loriol's Typen, welche ich besitze, nicht möglich ist; doch steht es ihnen sicher sehr nahe. Noch wichtiger erscheint dieser Fund, da er nach dem Gestein zu urtheilen den unteren kalkigen Phosphorit-Concretionen der *Virgatus*-Schichten (unteren Wolga-Stufe), nicht aber den thonigen *Alternans*-Schichten angehört. Im Süden Russlands kann man die Hopliten noch im Gouvernement Charkow finden, aber an der oberen Wolga, sowie in Polen, von wo wir die vollständigsten Petrefacten-Sammlungen besitzen, kennen wir noch keine Spur dieser Ammoniten.

Welche Gründe für die von Neumayr ausgesprochene klimatische, zonale Absonderung des süd- und nordrussischen Jura gibt uns also das Studium des russischen oberen Oxford und Kimmeridge? Ich glaube, keine. Zur Zeit des unteren Kimmeridge finden wir, wie gezeigt, im Süd-Osten Russlands thonige und glaukonitisch-mergelige Ablagerungen mit einer Fauna, reich an Hopliten und Aspidoceraten, aber ohne Spur von Korallen. In Mittel- und Nord-Russland herrschen thonige, theils auch sandige Ablagerungen mit *Olcostephanus stephanoides* und *Olcostephanus trimerus* Opp. vor. Dieselben specifischen Formen von *Hoplites*, *Aspidoceras und Olcostephanus* kommen in West-Europa zusammen vor, und wir haben dort keinen Grund, die Hopliten für südlichere Formen als die Olcostephanen zu halten. Der untere Kimmeridge im Gouvernement Charkow ist arm an Ammoniten, doch kommen dort Hopliten zusammen mit *Cardioceras alternans* vor. Diese Bildungen sind aber kalkreich und als Korallenfacies zu bezeichnen. Die Oppelien sind überall in Russland auch im Kimmeridge selten. In Polen, wo wir schon nach den Forschungen von Michalsky typische westeuropäische Jura-Bildungen annehmen müssen, kommen im oberen Oxford und im unteren und oberen Kimmeridge, welche dort gut entwickelt und immer kalkreich sind, eine Menge Oppelien, an einigen Localitäten auch viel Korallen vor, aber Michalsky hat keinen *Hoplites* und nur wenige Reste von *Aspidoceras* gefunden. Aus alledem geht hervor, dass wir auch zur Kimmeridge-Zeit in Russland, obwohl eine grösstentheils sehr arme, so doch überall westeuropäische Fauna haben. Wir wissen schon, dass in den Epochen des Kelloway und des unteren Oxford

Russland überall vollkommen übereinstimmende, faunistisch und zeitlich aufeinanderfolgende Zonen gehabt hatte. Zur Kimmeridge-Epoche zeigt diese Fauna, wie überall in West-Europa, mehrere locale Faciesverschiedenheiten, aber nicht zwei abgesonderte, klimatisch-geographische Zonen; und ich kenne auch hier kein positives Merkmal, durch welches zu dieser Epoche die boreale Zone von der mitteleuropäischen getrennt werden könnte. Wenn wir z. B. die Hopliten als Typen der mitteleuropäischen Zone in der Kimmeridge-Epoche nehmen, so müssen wir das polnischen Kimmeridge als boreal und den Jura von Simbirsk, Moskau und Nishny-Nowgorod als mitteleuropäisch betrachten. Diese Localitäten aber gaben mit ihren typischen und massenhaften Cordaten, Virgaten, Catenulaten, Aucellen etc. Neumayr den ersten und vornehmsten Grund eine besondere boreale Provinz abzutrennen.

Nach der Ablagerung der Kimmeridge-Schichten folgt dann allerdings eine seltsame und höchst interessante Absonderung des russischen Jura vom mitteleuropäischen als besondere (boreale?) faunistische Provinz. Der Grund dieser Absonderung lag, wie ich oben angeführt habe, in der Erhebung mehrerer Theile Europas. Ein offener Zusammenhang des russischen jurassischen Meeres mit einem unbekannten (borealen?) Meere bevölkerte Russland während der letzten Epochen der Jura-Periode (Tithon) und vielleicht auch während eines Theils der Neocom-Zeit mit einer West-Europa ganz fremden Fauna von Virgaten (Untere Wolga-Stufe), *Oxynoticeras*, *Olcostephanus* (Obere Wolga-Stufe), Aucellen etc. Diese Fauna erstreckte sich nach Süd-Osten bis zur kaspischen Niederung hin. Nach Westen dehnte sie sich mindestens während der ersten Hälfte dieser Zeit bis nach Polen aus, was wir erst in letzter Zeit durch die wichtigen Forschungen Michalsky's und das Auffinden der Unteren Wolga-Stufe in Polen kennen gelernt haben.

Es scheint mir aber, dass auch hier keine Gründe für eine Absonderung zweier klimatischer Zonen in Europa (d. h. einer mitteleuropäischen und einer borealen) vorliegt. Auch hier sehe ich nur Facies-Verschiedenheiten. Im nordwestlichen Europa haben wir zu dieser Zeit meistens Süsswasser-, Brackwasser-, Küsten- und nur local Meeres-Ablagerungen, überall eine Lücke

oder eine Discordanz zwischen Jura und Neocom, in Russland aber ein weites offenes Meer. Die Kimmeridge-Schichten Russlands gehen durch Meeres-Ablagerungen der unteren und oberen Wolga-Stufen grösstentheils unmittelbar ins (mittlere?) Neocom über, welches bei uns eine Fauna des Teutoburger Neocom zu besitzen scheint. Eine vollkommene Analogie dieser Verhältnisse sehe ich auch in dem alpinen Jura, wo auch typische Meeres-Ablagerungen des Tithon in gleiche Ablagerungen der unteren Kreide übergehen. Es ist, scheint mir, keine zu gewagte Hypothese, dass, wenn man z. B. in England marine Äquivalente des Wealden auffände, sie auch wie in Polen als Wolga-Schichten entwickelt sein möchten.

Nach alle dem scheint mir die Zweitheilung der russischen Bildungen und überhaupt die Ausscheidung zweier klimatischer Zonen nur problematisch begründet zu sein. Faciesverschiedenheiten, ungleichmässige Niederschläge der Sedimente in verschiedenen Theilen des Meeres zu verschiedenen Zeiten, sehr ungleichmässige Vertheilung und noch grössere Verschiedenheit der Erhaltungsfähigkeit der Organismen in diversen Theilen dieses Meeres führten zur Annahme in der That nicht vorhandener klimatischer, zonaler Absonderungen in diesem Meere. Wenn irgend welche Thiergruppen im betreffenden Gebiet nicht vorkommen oder sehr spärlich sind, findet man bei genauer Betrachtung meistens, dass der Horizont, in welchem die betreffenden Gruppen ihre Hauptblüthe entwickelten, in dem betreffenden Gebiet noch nicht oder doch nur in relativ fossilarmer Entwickelung nachgewiesen ist[1].

Wie wenig die Ungleichmässigkeit der Ablagerungen und die Denudations-Processe geschätzt wurden, zeigen die unteren Kreidebildungen im mittleren Russland. Wie wir gesehen haben, sind die untersten Neocombildungen zum Theil durch die eigenartigen obersten Theile der Wolga-Stufe repräsentirt. Die höher liegenden Inoceramen-Schichten von Simbirsk und deren Fortsetzung in den Gouvernements Kostroma, Moskau, Wladimir und Rjäsan, welche den Gegenstand meiner jetzt zum Druck vorbereiteten Arbeit ausmachen, müssen wir als höhere Glieder des Neocom, deren faunistische Analoga wir in dem

[1] Neumayr, Geogr. Verbreit. etc. p. 11.

Hils des Teutoburger Waldes kennen gelernt haben, betrachten. Darauf folgen bei Simbirsk die unteren Schichten des Gault mit *Ammonites Deshayesi*, welche ich in neuester Zeit auch im Gouvernement Moskau entdeckt habe. Während aber im ganzen Süden Russlands die höher liegenden Ablagerungen nur der oberen Section des Kreide-Systems angehören, und eine grosse Lücke zwischen dem Oxford oder Kimmeridge einerseits und Cenoman-Bildungen andererseits vorhanden ist, scheinen in den Gouvernements Simbirsk und Saratow die Cenoman-Bildungen unmittelbar auf den Schichten mit *Amm. Deshayesi* zu liegen. Erst in neuester Zeit fand Sintzow im Süden des Gouvernements Saratow Spuren des oberen Gault (Albien) mit *Amm. interruptus*[1]. Dieser Gault war aber schon seit langer Zeit aus dem Norden des Gouvernements Moskau bekannt, dort als eine ausserordentlich fossilreiche, inselartige Absonderung zu Tage kommend. Ich besitze jetzt eine reiche Serie der Versteinerungen des Moskauer Gault und ich kann versichern, dass eine grössere faunistische Übereinstimmung dieser Bildungen mit dem französischen Albien kaum zu denken ist. In ganz Russland haben wir aber nur diese einzelne Insel des französischen Albien und nur noch Spuren davon an der unteren Wolga. Aber nicht nur ist diese sonderbare Verbreitung bedeutungsvoll, sondern auch die Rolle, welche der Moskauer Gault in der Geschichte der mesozoischen Aera überhaupt zu spielen scheint. Oben haben wir die vollständigste Übereinstimmung der Kelloway- und Oxford-Schichten Russlands mit den entsprechenden Bildungen West-Europas kennen gelernt. Zur Zeit des Kimmeridge sehen wir überall in Europa und so auch in Russland eine immer fortschreitende Absonderung der Facies- und Provinzen-Unterschiede, welche am Ende der Jura-Periode in Russland den höchsten Grad im Absatz der Wolga-Stufen erreichte, und dann allmählich durch die Neocom-Zeiten hindurch in der Epoche des Gault das Allgemeine der Fauna auch in entferntesten Gebieten sich wiederherstellen.

[1] Sintzow, Carte Géol. de la Russie. Feuille 93. Mém. Com. Géol. Russ. Vol. II. No. 2. p. 104.

Als am wenigsten gelungener Theil der Neumayr'schen Forschungen müssen seine Ansichten über die geographische Verbreitung des Jura in Nord-Asien gelten, und es ist das besonders zu bedauern, da er mit diesen Ansichten sehr wichtige theoretische Folgerungen in Zusammenhang bringt. Auf seinen Karten sehen wir die nördliche Hälfte Asiens und ganz Sibirien zur Jura-Periode von einem nach Norden und Osten offenen Meere bedeckt. Das Meer wird ausserdem vom russischen oder Moskauer Becken nur durch eine verhältnissmässig kleine Ural-Insel getrennt, steht aber mit jenem im Süd-Westen auch in Zusammenhang und hat ausserdem noch im Süden einen geschlossenen Meeresarm (Tarimbecken). In der Zusammenfassung seiner letzten Abhandlung discutirt Neumayr theoretische Fragen der dynamischen Geologie und namentlich die Lehre von den Continentalbewegungen und der Stabilität der Continente, in denen die asiatischen Verhältnisse eine sehr wesentliche Rolle zu spielen scheinen, da nach Neumayr (l. c. p. 70) „die russisch-sibirische Area für sich allein mehr als die Hälfte des Landgewinnes der heutigen Continente dem Jura gegenüber darstellt". Eine solche Annahme scheint mir aber, besonders was Sibirien anbetrifft, nicht nur unbegründet zu sein, sondern sie steht auch im Widerspruch mit allen geologischen Daten, welche bis jetzt über den weiten Norden Asiens zu uns gekommen sind[1].

Betrachten wir zunächst die Spuren der unzweifelhaften Meeresablagerungen der mesozoischen Aera, welche uns überhaupt aus Sibirien bekannt sind. Vom Ost-Abhange des Ural wurden schöne Petrefacten-Sammlungen von Stragewsky mitgebracht und schon von Leopold von Buch[2] analysirt. Der grösste Theil dieser Sammlungen wird jetzt durch spätere Erwerbungen ergänzt im Museum des Berg-Instituts in St. Petersburg aufbewahrt und wurde von mir untersucht. Keine einzige Versteinerung deutet auf irgend welche Kelloway-, Oxford-, Kimmeridge- oder untere Wolga-Stufe. Es sind durchweg neue Formen, welche den oberen Wolga- (Aucellen-) und

[1] Siehe Schmidt, Über den jetzigen Standpunkt der Kenntnisse von den Sedimentformationen in Sibirien. (Ztschr. d. d. geol. Gesellsch. 27. Bd. p. 713.)

[2] L. v. Buch, Beiträge z. Bestimmung d. Gebirgsform. in Russland. 1840. p. 103—107.

Neocom- (Inoceramen-) Schichten Russlands verwandt sind. Da der Ost-Abhang des Ural und das Gebiet des Ob-Bassins jetzt schon genügend bekannt und durchforscht sind, so können wir behaupten, dass diese mesozoischen Meeresablagerungen auf die westlichen Nebenflüsse des unteren Ob, nach Süden bis zum 63° beschränkt sind.

Dasselbe Alter scheinen auch die von Fr. Schmidt[1] beschriebenen mesozoischen Meeresablagerungen an der Jenissei-Mündung zu haben. Dort aber ziehen sie, wenn man auch alle secundären Lagerstätten (Geschiebe) dazunimmt, nicht weiter nach Süden als bis Dudinskoje (69°). Im Norden, auf der Halbinsel Taymir, kommen wieder dieselben fossilreichen Ablagerungen vor[2]. Weiter nach Osten, zwischen den Flüssen Chatanga, Anabar, Olenek, Lena und Jana[3] treffen wir auf ein grosses Gebiet, wo wir marine mesozoische Bildungen reichlich vorhanden finden. Sie sind dort am unteren Laufe dieser Flüsse genau studirt worden, ziehen aber nach Süden entschieden nicht bis zum Polarkreise hin. In der Gegend des oberen und mittleren Olenek hat Czekanowsky das Auffinden der vermeintlichen marinen jurassischen Bildungen mit *Tancredia* nicht bestätigt. Doch kommen noch südlicher, am mittleren Wilui, wieder zweifelhafte marine Ablagerungen mit *Tancredia* und *Belemnites* sp.? vor. Wie aber jetzt sicher nachgewiesen ist, gehören diese fossilienreichen Ablagerungen der Lena-, Olenek-, Jana-Gegenden zum Theil der unteren Trias (nach von Mojsisovics), zum Theil denselben obersten Wolga- oder Neocom-Schichten an, welche auch in den oben angegebenen Localitäten Nord-Sibiriens entwickelt sind. Nur ein einziger Fund zwischen Hunderten anderer Typen weist auf untere Oxford-Schichten hin: das Bruchstück eines

---

[1] Schmidt, Wissensch. Resultate der Mammuth-Expedition. (Mém. Acad. St. Pétersb. 1872. Tome XXIII.) — Schmidt, Über einige Petrefacten aus d. mesoz. Schichten am Jenissei. (Verh. d. Mineral. Ges. St. Petersb. 1872.)

[2] Schmidt, l. c. — Middendorff, Sibirische Reise. Bd. I. St. Petersb. 1848. — Lundgren, Om en Belemnit från Preobraschenie. (Översigt. Vetensk. Akad. Forhandl. 1881.)

[3] Middendorff, l. c. — Schmidt, l. c. — Czekanowsky in den Bull. d. russ. geograph. Gesellsch. 1876. No. 6. — Lahusen, Die Inoceramen-Schichten am Olenek und an der Lena. (Mém. Acad. St. Pétersb. Vol. 33.) — Mojsisovics, Nördl. Trias. (Ibidem Vol. 34.)

vermuthlichen *Cardioceras* sp., welches KEYSERLING zwischen den Olenek-Versteinerungen in der MIDDENDORFF'schen Sammlung so bestimmt hatte. Ich muss aber darauf hinweisen, dass das Stück allen anderen auch später mitgebrachten Formen der Sibirischen Fauna vom Lena-Gebiet gegenüber steht, so dass ein zufälliges Hineingerathensein des Stückes in die sibirische Sammlung nicht ausgeschlossen ist.

Ausser den erwähnten marinen mesozoischen Bildungen finden wir keine anderen in ganz Sibirien. Nur nach Süd-Osten von dem hohen Alpenland der oberen Lena, Witim, Aldan etc., welches nach den neuesten Forschungen von CZERSKY ein mindestens palaeozoisches Alter zu besitzen scheint und einen grossen Theil des Landes einnimmt, jenseits der Berg-Rücken, durch welche Sibirien im Süden umrandet ist, im Gebiete des Amur-Becken, finden wir wieder ähnliche Inoceramen-Schichten. Sie sind dort, wie es scheint, bis zum Ursprung des Amur verbreitet. Das kann man wenigstens durch den Fund eines zweifelhaften Ammoniten-Bruchstücks, welches SCHMIDT[1] in dem Flussgebiete des Onon, unweit Nertschinsk, angetroffen hat, voraussetzen. Bei Nertschinsk, wie auch an anderen Stellen des Amur-Beckens (z. B. bei Bureja), liegen die Inoceramen-Schichten unmittelbar auf ähnlichen Süsswasserbildungen mit massenhaften Pflanzenresten, Fischen, Entomastraceen etc., wie auch in dem Gebiete der Lena. An den Küsten des Ochotskischen Meeres sind auch die unteren Trias-Schichten aufgefunden worden[2]. Weiter nach Süden, im nördlichen China, hat man nach von RICHTHOFEN, wie bekannt, keine marinen mesozoischen Bildungen angetroffen.

Danach ist es mir schwer begreiflich, wie nach NEUMAYR „diese Daten vollständig reichen zur Bestätigung der An„nahme, dass die ganze sibirische Niederung (?) zur Jurazeit

[1] SCHMIDT, Schriften der sibirischen Expedition nach dem Amurland. St. Petersb. 1866 (russisch). Siehe Beiträge z. Kenntn. d. russ. Reichs. XXV und Zeitschr. d. d. geol. Gesell. l. c.; auch O. HEER, Jura-Flora Sibiriens und des Amurlandes. 1876. p. 2.

[2] An den Küsten des japanischen Meeres nahe der russisch-chinesischen Grenze wurden wieder Ammoniten gefunden (Bull. Ost-Sibir. Geogr. Gesellsch. 1881 No. 2—3). Es ist auffallend, dass gerade das Amur-Becken auf dem Kärtchen NEUMAYR's als Festland bezeichnet wurde.

„unter Wasser war[1]“. Wie ist ein Areal, das doch zweimal so gross als ganz Europa ist, dessen südliche Hälfte von hohen Bergkämmen durchkreuzt ist, deren Erhebungszeit zum Theil unbekannt ist, theils aber sicher in die palaeozoische Zeit fällt, während der Jura-Periode nach Neumayr versunken und vom Meere bedeckt zu denken, wenn die wirklichen Spuren der grössten Meeres-Transgression (zur Zeit der obersten Wolga-Epoche) nur auf eine verschwindend kleine Fläche der dem jetzigen polaren Ozean zugewendeten niederen Ebene zu verfolgen sind? Nicht allein aber war die ganze nördliche Hälfte Asiens nach Neumayr zur Zeit des oberen Jura versunken, sondern die Wellen dieses sibirischen Meeres überflutheten noch den Altai und füllten das ganze Tarimbecken, von wo wir bis jetzt keine Spur jurassischer Ablagerungen kennen.

Aber nicht allein der Mangel an positiven Gründen verbietet es uns, die Speculationen Neumayr's über Sibirien anzunehmen. Wir besitzen ganz exacte negative Daten, welche in der Frage über die Meeresbedeckung Sibiriens nicht unberücksichtigt bleiben dürfen. Nach den Forschungen von Erman, Middendorff, Schmidt, Lopatin, Krapotkin, Czekanowsky, Czersky und Anderen können wir Sibirien nicht mehr für eine Tabula rasa betrachten. Schon die oben angeführten, in deutscher Sprache geschriebenen Abhandlungen, zu denen ich noch die Schriften von Oswald Heer nenne, genügen, um uns ein ganz anderes Bild der sibirischen Zustände während der mesozoischen Aera vorzustellen, als es auf dem Kärtchen bei Neumayr gezeichnet ist. In russischer Sprache haben wir aber eine ganze Reihe Einzelarbeiten[2] und Vorträge, deren Kenntniss für einen Autor über Sibirien ganz unentbehrlich ist. Die ganze geologische Literatur über Sibirien berechtigt uns, dasselbe ungefähr in der Weise als durchforscht anzusehen, wie es das europäische Russland nach der Murchison'schen Expedition gewesen war. Diese Daten lehren uns, dass der

[1] Neumayr, Geogr. Verbreit. der Juraform. etc. p. 34. Die Karten zeigen die Verbreitung des Jura nicht nur auf der sibirischen Niederung, sondern über das ganze sibirische Alpenland hin.

[2] Vorzüglich in den Schriften der Russischen Geographischen Gesellschaft und ihrer Sectionen für West- und Ost-Sibirien.

grösste Theil Sibiriens während der ganzen mesozoischen Aera Festland gewesen ist. Den besten Beweis dafür geben die über das ganze Land verbreiteten localen Süsswasserablagerungen mit verschiedenen Pflanzenresten, welche so eingehend von O. Heer durchforscht sind. Mit diesen Pflanzen kommen verschiedene Süsswasser-Fische, Insecten, Süsswasser-Entomostraken, Paludinen, *Cyclas* etc. vor, aber nicht eine einzige marine Muschel ist darin gefunden worden.

Im Gebiete des Amur und der Lena kommen, wie schon erwähnt, diese localen Süsswasserbildungen von marinen Inoceramenschichten bedeckt vor; nicht aber mit denselben gemischt, wie Neumayr nach den Worten Heer's anzunehmen scheint (l. c. p. 34). Das spricht dafür, dass auch hier in der Jura-Periode Festland gewesen ist und nur die grösste Transgression des Meeres gegen Ende dieser Periode einen Theil des östlichen Sibiriens auf verhältnissmässig kurze Zeit mit Meerwasser bedeckte.

Ähnliche Süsswasserbildungen der mesozoischen Aera sind auch in Westsibirien sehr verbreitet. Im Altai, wo auf der Karte Neumayr's eine Verbindung des sibirischen Meeres mit dem vermeintlichen Tarim-Becken stattfand, sind sie zum Theil reich an Steinkohlen. Das Gleiche gilt für Jura-Vorkommnisse auf dem Ostabhange des Ural, nördlich von Troitzk, welchen Neumayr eine durchaus irrige Deutung gibt (l. c. p. 33). Diese Süsswasserbildungen des Ural, welchen nach Karpinsky[1] ein rhätisches oder liassisches Alter zuzuschreiben wäre, haben, wie überall in Sibirien, nichts mit jurassischen Meeren zu thun, und ihre Verbreitung durch das ganze Areal ist bei gleichzeitiger Abwesenheit von marinen Versteinerungen mesozoischen Alters gerade der beste Beweis gegen eine Überfluthung Sibiriens in der Jura-Periode.

Nicht Sibirien allein scheint aber, die oben erwähnten Gegenden ausgenommen, seit der Steinkohlenzeit schon Festland gewesen zu sein. Wir treffen im ganzen Innern des Landes keine Spur von jüngeren marinen Bildungen der Kreide- und Tertiär-Periode. Diese letzteren sind, soviel bekannt, nur auf das Gebiet des Ostabhanges des Ural und der angrenzen-

[1] Karpinsky, Berg-Journal 1880. No. 1. p. 88. — Rupert Jones, Annal. and Magaz. of Nat. history 1883. X. p. 244.

den westlichen Theile des Ob-Bassins beschränkt, wo wir marines Oligocän besitzen. Ich bemerke, dass auch von diesen Bildungen im Auslande falsche Vorstellungen herrschen. In den Literatur-Notizen der verschiedenen deutschen Zeitschriften des Jahres 1886[1] lesen wir, dass nach den Worten Trautschold's dieser Palaeontologe zum ersten Mal jetzt marine Tertiär-Schichten vom Ostabhange des Ural studirt habe. Aber das ist wohl nur persönlich für Herrn Trautschold richtig. Wir besitzen in Wirklichkeit über diese Bildungen schon lange eine grosse Literatur[2].

Auch im Gebiete des russischen Central-Asien scheint Neumayr grösstentheils das Vorhandensein von Süsswasserablagerungen mit Resten von jurassischen Pflanzen als Beweise der Meeresüberfluthungen genommen zu haben. In Central-Asien herrscht jedoch noch eine bedeutende Dunkelheit über mesozoische Meeresbildungen, so dass ich nicht im Stande bin mich schon jetzt über die Grenzen dieser Bildungen definitiv zu äussern. Eins steht nur fest, dass dort während einiger Zeiten der Kreide-Periode ein Meer existirte. Aber marine jurassische Bildungen, wenn wir nur exacte palaeontologische Gründe, nicht aber Speculationen allein oder ungenügende, nur generische Bestimmungen von Pelecypoden, welche eben so gut auch dem Kreide-System angehören könnten, in Betracht ziehen, wurden noch niemals im ganzen Gebiete der russischen Besitzungen in Central-Asien, sowie nördlich davon in Westsibirien östlich des Aral-Seees getroffen. Also auch von dieser Seite wie von Norden her erscheint das Vorhandensein eines problematischen, von Neumayr nur aus geographischen Gründen geschlossenen jurassischen Tarim-Meeresbeckens ganz grundlos. Nord- und mittelasiatische jurassische Vorkommnisse geben uns also keinen Grund, um an dem hohen Alter und der Stabilität des asiatischen Continents zu zweifeln.

[1] Z. B. dies. Jahrb., Petermann's Geogr. Mittheil. etc.

[2] Siehe ausser den in russischer Sprache publicirten Daten: Dies. Jahrb. 1883. II. 229. — Murchison, Geology of Russia p. 494. — Schmidt, Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1877. p. 836. — Karpinsky, Sédiments tertiaires du versant oriental de l'Oural. (Mém. Soc. Uralienne d'Hist. Natur. 1883.) — Dies. Jahrb. 1885. I. 455.