4. Das Gouvernement Moskau.

Von Herrn H. Trautschold in Moskau.

Hierzu Tafel XIII. und XIV.

Durch eine von der Russischen Regierung gewährte Unterstützung ist die Kaiserl. Mineralogische Gesellschaft in Petersburg in den Stand gesetzt, seit dem Jahre 1866 durch ihre Mitglieder eine Reihe von Untersuchungen bewerkstelligen zu lassen, welche vorzugsweise die geologische Kartirung Russlands zum Zweck haben. Es sind seit jener Zeit die Gouvernements Petersburg, Twer, Moskau und Kasan durchforscht und die betreffenden geologischen Karten entworfen worden.

Mit der Aufnahme des Gouvernements Moskau wurden Auerbach und ich betraut. Auerbach bereiste den nordöstlichen Theil des Gouvernements im Sommer des Jahres 1866, ihn ereilte der Tod jedoch vor Vollendung der Arbeit, und er hinterliess auch keine Karte des von ihm besuchten Landestheils, obgleich dieselbe von ihm entworfen war; wenigstens war in seinem Nachlasse nichts davon vorhanden.

Bei der Theilung der Arbeit war mir der südliche Theil des Gouvernements zugefallen; ich bereiste demnach im Jahre 1866 den südöstlichen Theil, beschäftigte mich in den folgenden Jahren mit dem südwestlichen und schloss im Sommer 1870, nachdem mir der Auftrag dazu von Seiten der Mineralogischen Gesellschaft geworden, mit der Aufnahme des nördlichen Theils die ganze Arbeit ab.

Die Schriften über die geologische Aufnahme Russlands werden unter dem Titel: „Materialien für die Geologie Russlands“ veröffentlicht. Meine Abhandlung über den südöstlichen Theil des Gouvernements Moskau wurde noch deutsch gedruckt, da auch in den „Verhandlungen der Mineralogischen Gesellschaft zu Petersburg“ die Aufsätze in verschiedenen Sprachen abgedruckt werden. Alles später von mir über denselben Gegenstand Geschriebene ist indessen in russischer

Sprache zur Veröffentlichung gelangt, da nach einem Beschlusse der Commission für die geologische Aufnahme „die Materialien“ nur russisch gedruckt werden sollen. Es ist daher der Zweck vorliegender Blätter, das deutsche geologische Publikum, dem das Russische nicht zugänglich ist, im Auszuge mit dem bekannt zu machen, was die Aufnahme des ganzen Gouvernements Moskau an wissenswerthen Resultaten geliefert hat.

Es sei mir gestattet, hier einige Worte über die russisch geschriebenen wissenschaftlichen Arbeiten einzuschalten, zu denen mir Aeusserungen des Bedauerns über dieselben, die ich während meines letzten Aufenthalts in Deutschland gehört, genügende Veranlassung scheinen. Seitdem man das Lateinische als allgemeine Sprache der Wissenschaft aufgegeben hat, seitdem sich die Völker des bequemsten Hauskleides (der eigenen Muttersprache) bei ihren wissenschaftlichen Arbeiten bedienen, hat sich die Bewegung in den Geistern vervielfacht und hat die gekräftigte Forschung die reichsten und wunderbarsten Früchte getragen. Mögen auch andere Factoren zur Entwickelung des wissenschaftlichen Sinnes nicht unwesentlich beigetragen haben, dennoch wird Niemand leugnen können, dass dem Fortschritt Vorschub geleistet wurde durch den Gebrauch der Muttersprache, welche die geeignetsten Mittel an die Hand giebt, den Gedanken sofort die geeignetste Form zu leihen. Kann man sich nun darüber wundern, dass nicht blos die leitenden Kulturvölker, sondern auch andere, dieses sehr werthvollen Vortheils theilhaftig zu sein wünschen? Und darf man sich darüber wundern, dass das Nationalgefühl, was überall zum lebhaftesten Ausdruck kommt, sich auch bei den russischen Männern der Wissenschaft geltend macht? Wenn kleine Nationchen, wie Holländer und Dänen, es für zweckmässig halten, holländisch und dänisch zu schreiben in kosmopolitischen Schriften, kann man es da noch den Russen verargen, dass sie in der eigenen Sprache niederlegen wollen, was sie in der Wissenschaft leisten, denken und trachten in der Sprache, die über den sechsten Theil der Erde verbreitet ist und von 60 Millionen Muttersprache genannt wird? — Die andere Seite der Frage ist die, ob es erspriesslich für den wissenschaftlichen Weltverkehr ist, wenn die Völker, welche Hauptträger der Kultur sind, das in russischer Sprache Geschriebene nicht lesen, davon nicht Notiz nehmen. Die ge-

wöhnliche Antwort auf diese Frage ist, dass hervorragende Leistungen, selbst in der unbekanntesten Sprache geschrieben, nichtsdestoweniger bald ihre Uebersetzer finden, und dass die Producenten mittelmässiger Werke ja selbst die Sorge für die Verbreitung ihrer Werke auf sich nehmen können. Indessen ist das Meiste des Geschriebenen Mittelgut, und in den Naturwissenschaften namentlich sind die Mittheilungen von Thatsachen und Beschreibungen von Gegenständen niemals geniale Producte, und doch sind sie den Arbeitern in der Wissenschaft für ihre Forschungen nöthig, ja in vielen Fällen dürfen sie garnicht unberücksichtigt bleiben, wenn es sich um Vollständigkeit, um Darstellung eines Ganzen handelt. Wenn daher sich alle Völker ihrer eigenen Sprache für ihre wissenschaftlichen Publikationen bedienen, so ist dem Unbekanntbleiben wichtiger Thatsachen nicht anders als durch Uebersetzungen entgegenzutreten, und es lässt sich erwarten, dass in der Zukunft, hoffentlich der Glanzperiode der Wissenschaft, die Uebersetzer eine ähnliche Rolle spielen werden, wie die Abschreiber vor Erfindung der Buchdruckerkunst. Es wäre lächerlich, das Ansinnen an die Naturforscher zu stellen, dass sie sich mit allen möglichen Sprachen bekannt machen, ehe sie an das Studium der Mutter Erde gehen; es wäre schon deshalb lächerlich, weil sie sich durch Ueberladung des Gedächtnisses unfähig für Production im Gebiete der Naturwissenschaften machen würden. Also mögen Nationchen und Nationen sich ihrer eigenen Sprache bedienen und möchten wir in der Hoffnung auf Uebersetzer nicht betrogen werden.

Nach dieser Abschweifung, welche ausserdem zur näheren Motivirung der Veröffentlichung dieser Arbeit dient, komme ich zum eigentlichen Gegenstande derselben, zur Darlegung der geologischen Verhältnisse des Gouvernements Moskau, welche in der beigegebenen Karte und in dem idealen Durchschnitt bildlichen Ausdruck gefunden haben. Es ist das ein kurzer Auszug dessen, was in meinem Commentar zur speciellen geologischen Karte des Gouvernements Moskau gegeben ist, der nur insofern eine Abänderung erlitten hat, als die Beschreibung in jenem Commentar den Flussläufen nachgeht, während hier die einzelnen Formationen in ihrer Reihenfolge von unten nach oben abgehandelt werden sollen.

Bergkalk.

Sämmtliche Schichtencomplexe, welche innerhalb des Gouvernements Moskau zu Tage treten, lassen sich in vier Gruppen zusammenstellen, insofern sie zum Bergkalk, zum Jura, zur Kreide und zu den eluvialen Bildungen gehören. Bergkalk bildet demnach, abgesehen von dem Devonischen und Silurischen, in welche nur der Bohrer hinabgestiegen ist, die sichtbare Grundlage aller übrigen Bildungen.

Die tiefste Schicht des Moskauer Bergkalks, die bei Sserpuchof zu Tage tritt, gehört dem mittleren Bergkalk an; sie ist durch *Nautilus bicarinatus, Cyrtoceras rugosum* und *Goniatites sphaericus* charakterisirt, welche in einem grauen Kalkstein eingeschlossen sind. Ueber diesem grauen Kalk lagert eine nicht unbedeutende Schicht dunkelvioletten Thones, dicht angefüllt mit den Schalen von *Productus lobatus* und *Terebratula ambigua*, zwischen denen man kaum ein Bruchstück eines anderen Schalthieres findet. Dieses Lager bildet eine sehr charakteristische, überall leicht erkennbare Grenzschicht gegen den oberen Bergkalk. Letzterer besteht aus einer Reihe von Kalkbänken, welche durch thonige Zwischenschichten von einander getrennt sind. Er ist an mehreren Orten des Gouvernements in einer Mächtigkeit von ungefähr 50 Fuss aufgeschlossen. In den grossen Steinbrüchen von Kalomna und Mjatschkowa hat man Gelegenheit zu beobachten, dass die einzelnen Kalkschichten sehr an Mächtigkeit wechseln, und dass selbst die thonigen Zwischenschichten äusserst ungleich an Dicke sind. Leitfossil des ganzen Schichtencomplexes des oberen Bergkalks ist *Spirifer mosquensis*, er mangelt kaum in irgend einer der zahlreichen Schichten. Andere Fossilien, welche durch den ganzen Schichtencomplex gehen, sind *Productus semireticulatus, Cyathophyllum conicum, Archaeocidaris rossicus, Orthis* (*Spirifer* Vern.) *Lamarckii, Chaetetes radians.* Die oberste Schicht ist immer Kalkgrus, Reste eines früheren Lagers, aus eckigen Kalkstücken verschiedener Grösse bestehend und durch die Zerbröckelung auf die erste Festlandsperiode von Centralrussland weisend. Hierunter folgt gelber, magnesiahaltiger Kalk ohne Fossilien, dann eine Reihe von Kalkbänken mit abwechselnden Schichten bläulichen Thons, von denen eine der un-

tersten Kalkbänke weich und weiss wie Kreide ist. Diese Bank, welche ziemlich viel *Spirifer mosquensis* und *Chaetetes radians* führt, ist wegen ihrer Schneidbarkeit ein gesuchter Artikel für architectonische Zwecke. Unter diesem weissen Kalk lagert Fusulinenkalk, ein etwas kieseliges, rauhes, poröses, hartes Gebilde, welches vorzugsweise aus Gehäusen der *Fusulina cylindrica* besteht und für technische Zwecke unbrauchbar ist. Auf den Fusulinenkalk folgt dann wieder harter, weisser Kalk. Die Fossilien haben sich am besten in den thonigen Zwischenschichten erhalten, und namentlich sind sie die Lagerstätte der schönen Crinoidenkronen. Die von mir beschriebenen *Cromyocrinus simplex* und *geminatus, Poteriocrinus multiplex* und *bijugus, Hydriocrinus pusillus, Forbesiocrinus incurvus* und *Stemmatocrinus cernuus* stammen meist aus diesem Thone.

Die Fauna ist natürlich nicht an allen Orten dieselbe, sondern modificirt sich je nach den vorherrschenden Arten, wenn auch *Spirifer mosquensis* nirgends fehlt. So hat z. B. an der Nara *Orthisina arachnoidea* die Oberhand, an der Oka *Streptorhynchus venustus,* bei Woskressenskoje *Fenestella veneris,* an der Pachra Korallen etc.

Der Bergkalk tritt nur ausnahmsweise auf der Höhe der Ebene zwischen den Flussläufen zu Tage, in den allermeisten Fällen ist er durch die Flüsse selbst blossgelegt und von ihnen durchschnitten oder vielmehr durchgewaschen. Diese Durchwaschungen haben namentlich gegen die Oka, d. h. gegen den tiefsten Theil des Gouvernements hin, stattgefunden. Die kleinen Nebenflüsse der Oka, die Lapasnja, die Koschirka, auch die Nara selbst haben sich, wie die Moskwa in ihrem unteren Laufe, ihren Weg durch den Bergkalk bahnen müssen. Die Uferwände der Moskwa oberhalb Kalomna bestehen auf beiden Seiten des Flusses ganz aus Bergkalk, und sogar oberhalb Moskau, zwischen den Städten Moschaisk und Swenigorod, bestehen die Ufer auf weiten Strecken nur aus Kalk. Im nördlichen und höheren Theile des Gouvernements indessen hat nur die Kljasma den Bergkalk in grösserem Maassstabe blossgelegt, alles Uebrige ist, mit Ausnahme eines kleinen Punktes bei Wolokalamsk, von jüngeren Bildungen eingenommen. Hieraus ist ersichtlich, dass der Bergkalk sich in sehr wenig von der Horizontalität abweichenden Bodenflächen abgelagert hat und, abgesehen von der Wirkung atmosphärischer

Gewässer, im Wechsel der Zeiten keine Aenderung in seiner Lage erfahren hat.

Im Allgemeinen ist aller Bergkalk des Gouvernements Moskau jüngerer Bergkalk, aber schon bei Sserpuchof, an der Grenze des Gouvernements Tula, treten, wie schon erwähnt, die mittleren Schichten auf, und der genannten Stadt gegenüber, auf dem rechten Ufer der Oka, findet sich schon der untere Bergkalk mit *Productus giganteus* in massigen Lagern entwickelt in denselben, die weiter nach Süd und Südwest die Unterlage für die Steinkohlen Mittelrusslands abgeben. Auf dem jüngeren Bergkalk lagert keine Steinkohle, wenigstens ist bis jetzt nur an dem rechten Ufer der Nara ein unbedeutendes Nest Kohle zwischen Bergkalk und Jura aufgefunden.

Innerhalb des Gouvernements Moskau lagert der Bergkalk, wie schon erwähnt, fast horizontal, und nur zwischen Sserpuchof und Kalomna hält das Fallen der Schichten mit dem des Flusses (der Oka) gleichen Schritt. Im Ganzen und Grossen aber ist das Fallen ersichtlich ein östliches und südöstliches, übrigens aber ein vielfach von den Undulationen des ursprünglichen Meeresbodens abhängiges, so dass z. B. 250 Werst O.S.O von Moskau, bei Kassimof und Jelatjma, Bergkalk und Jura ganz in denselben Verhältnissen hervortreten wie im Gouvernement Moskau; auch bei Ssamara tritt wieder Bergkalk hervor, ohne dass Störungen in der Schichtung in Folge von Hebung sichtbar wären.

Jura.

Auf den Bergkalk folgt im Gouvernement Moskau unmittelbar Jura, und zwar nicht Lias, sondern mittlerer, oder nach der deutschen Bezeichnungsweise, brauner Jura. Es fehlen also in der Reihenfolge der Formationen Permisch und Trias. Um dieses Fehlen bedeutender Meeresabsätze zu erklären, habe ich für die plausibelste Annahme gehalten, dass bis zur Zeit des mitteljurassischen Meeres die Wasser des Oceans sich zurückgezogen, dass dann aber, in Folge der allmäligen Hebung des Urals, dieselben wieder nach Westen über den, während der zwei genannten Perioden Festland bildenden Boden der Bergkalkformation zurückgedrängt worden seien.

Stellenweise zwischen Bergkalk und Jura eingelagerte rothe Thone sind möglicherweise Reste der damaligen Festlandsperiode des Gouvernements Moskau.

Die Absätze des Jurameeres bedecken den Bergkalk Mittelrusslands mit einer verhältnissmässig nur dünnen Decke von Thonen und sandigen Mergeln, aber sie schliessen nichtsdestoweniger eine viel mannigfaltigere Thierwelt ein als der Bergkalk, der in der Einförmigkeit seiner Fauna eine ziemlich langweilige Bildung darstellt. Die Ursache dieser grösseren Mannigfaltigkeit ist in dem verschiedenartigen Medium zu suchen, in welchem die Thiere des Jurameeres hier lebten, da die Absätze ausser Kalk und oolithischem Kalk, ausser dunklen und weissen Thonen noch eine Reihe von Mergeln, Sandsteinen und verschiedenen Sanden aufzuweisen haben.

Der Schichtencomplex des Moskauer Jura dürfte an den Stellen, wo er am meisten entwickelt ist, kaum eine grössere Mächtigkeit als die von 100 Fuss erreichen. Es lassen sich in demselben nur vier gesonderte Absätze unterscheiden.

Die unterste Schicht ist die mächtigste; sie besteht vorzugsweise aus schwärzlichen oder dunkelgrauen Thonen, die, abgesehen von *Gryphaea signata* Rouill., meist kleinere Ammoniten, Bivalven, Gastropoden und wenig Brachiopoden enthalten. Nach oben hin herrscht stellenweise *Ammon. alternans* bedeutend vor, neben ihm *Ammon. plicatilis*, an anderen Orten *Ammon. cordatus;* ferner sind sehr häufig *Cucullaea concinna* und *elongata*, *Pleurotomaria Buchiana*, *Astarte cordata* und *Bel. Panderianus;* seltener sind, wenn auch auf beschränkteren Räumen in grösserer Zahl vorkommend, *Acrostordocrinus insignis*, *Exogyra spiralis*, *Astarte depressa* und *Rostellaria bispinosa.* Von Fischresten kommen nicht ganz selten Zähne von *Sphenodus macer* vor und Wirbel, welche möglicherweise derselben Art angehören.

Als gleichzeitige Absätze sind zu betrachten, da sie auch, sowie die schwarzen Thone, unmittelbar dem Bergkalk auflagern und gleiche oder ähnliche Fossilien einschliessen: brauner Sandstein von Gschel, kalkiger Sandstein von Chatjäitschi und oolithischer Kalk von der Jausa in Moskau.

In dem braunen Sandstein des Töpferbezirks von Gschel, der eine sehr dünne Decke des Bergkalks bildet und in Ackererde übergeht, spielt *Exogyra spiralis* die Hauptrolle, doch

findet sich daneben nicht selten *Ostrea Marshii*, auch *Pecten fibrosus* und *Terebratula cardium*. Dicht daneben lagern schwarze Thone mit *Ostrea Marshii* und *Ammon. perarmatus* und weisse Töpferthone mit weissen Glimmerflittern, die einer grossartigen Industrie Nahrung geben, mit *Belemnites Panderianus*.

Ein anderer Sandstein gleichen Horizontes ist der von Chatjäitschi; er ist durch Kalk cämentirt und enthält an Fossilien: *Ammon. polygyratus, A. Jason, A. Lamberti, A. Tschefkini, Rhynchonella personata, Pecten fibrosus, Goniomya litterata* etc. Auch dieser Sandstein lagert unmittelbar unter der sandigen Ackererde.

Der oben erwähnte oolithische Kalkstein von der Jausa in Moskau kommt nur an dieser einen Stelle im Gouvernement Moskau vor, soviel bis jetzt bekannt, hat aber grössere Verbreitung an der Oka bei Jelatjma. Die oolithischen Körner sind nur dünn gesäet in dem dichten gelblichen Kalkstein, in welchem bis jetzt an Fossilien nur *Bel. Panderianus* und *Lima semicircularis* gefunden sind.

Auf die untere Schicht des schwarzen Thones folgt eine Schicht, die aus schwärzlichen und dunkelgrünen thonigen Sanden besteht. Zuweilen spielen diese Sande sogar in's Olivengrüne, und fast immer führen sie Lagen von kalkigen oder mergeligen, bituminösen Concretionen. Die Mächtigkeit dieser Schicht ist geringer als die der unteren; sie dürfte, wenn es hoch kommt, eine Dicke von 30 Fuss erreichen, doch meistentheils auch das nicht.

Die Fauna ist ziemlich reich an Arten wie an Individuen und sehr constant charakterisirt durch die Anwesenheit von *Amm. virgatus*, der in den verschiedensten Varietäten auftritt. Seine beständigen Begleiter sind ausserdem *Amm. Panderianus* und der echte *Amm. biplex* Sowerby's, der mit *biplex bifurcatus* Quenst. identisch ist und von d'Orbigny in der Geology of Russia *Ammon. Pallasianus* genannt wurde. *Belemnites absolutus*, eine Form von entschiedenem Gepräge, ist ebenfalls in diesem Gliede der Schichtengruppe sehr häufig, doch findet er sich auch in der oberen und unteren Schicht, ist also kein so gutes Leitfossil wie *Ammon. virgatus*. In grosser Zahl kommen noch vor und überschreiten die Grenzen der Schicht nicht: *Astarte ovoides* v. Buch, *Astarte Panderi, Aucella Pallasii, Pecten solidus, Turbo Puschianus* und *Rhynchonella Fischeri*.

Wirbel von *Ichthyosaurus*, *Pliosaurus* und *Plesiosaurus* sind gleichfalls vorzugsweise in dieser Schicht gefunden worden.

Ueber diesem schwarzen Thonsande lagert die Muschelbank mit *Aucella mosquensis*, deren Schalen verbunden sind durch einen mergligen Sandstein, der einestheils glaukonitisch, anderentheils eisenschüssig ist. Ständige Begleiter der *Aucella mosquensis* sind *Amm. catenulatus* und *A. Koenigii* d'Orb. (non Sowerby), ferner *Panopaea peregrina* und *Rhynchonella loxiae*. Die Aucellenbank ist nur wenige Fuss stark und nicht überall da entwickelt, wo die übrigen drei Juraschichten vorkommen; es scheint daher, dass sich *Aucella mosquensis* nur an ihr zusagenden Orten massenweise entwickelt habe. Sie steht auch in engerem Zusammenhange mit der Virgatusschicht, als diese mit dem Gryphäenthone, denn eine nicht geringe Zahl von Fossilien sind der Aucellenbank und Virgatusschicht gemeinsam, wie z. B. *Lyonsia Alduini*, *Unicardium heteroclitum*, *Lima proboscidea*, *Cardium concinnum*, *Aucella mosquensis*, *Pholadomya fidicula*, *Opis similis* etc. Immerhin ist die Aucellenbank von charakteristischem Gepräge und trennt sich schon als compacte Masse sehr scharf von dem unterliegenden schwarzen Thonsande mit *Ammon. virgatus*, ebensowohl wie von dem darüber liegenden glaukonitischen Sande, den ich sogleich beschreiben werde.

Eine Bildung, über deren Alter früher Zweifel herrschten, die sich aber jetzt als gleichaltrig mit der Aucellenschicht erwiesen hat, ist der Sandstein von Katjelniki. Er enthält keine Aucellen, wohl aber *Avicula cuneiformis*, *Amm. catenulatus*, *Ammon. Kaschpuricus* und *Ammon. nodiger*, Fossilien, die sehr charakteristisch für die Aucellenschichten von Charaschowo und Kaschpur sind. Die Bestimmung der Fossilien von Katjelniki war schwierig, da in dem Sandsteine nur Steinkerne ein mangelhaftes Bild des erloschenen Lebens liefern und jede Spur von Schalen vertilgt ist; eine eingehende Vergleichung mit den Versteinerungen des Aucellenkalks von Kaschpur hat es indessen ermöglicht, mit der Sache auf's Reine zu kommen.

Die oberste der jurassischen Schichten besteht aus hell olivengrünem, glaukonitischem Sande; sie ist ebenfalls an verschiedenen Stellen verschieden stark entwickelt und erreicht höchstens eine Mächtigkeit von 20 Fuss. Sie ist ebenso leicht erkennbar durch ihre Farbe, wie durch die darin befindlichen

Thierreste, obgleich ein Theil derselben auch in der Aucellenbank vorhanden ist. Ganz dieser Schicht eigenthümlich sind *Ammon. fulgens*, *Ammon. fragilis* und *Astarte veneris*. Mit der Aucellenbank hat der Grünsand gemein: *Ammon. catenulatus*, *Aucella mosquensis*, *Panopaea peregrina*, *Cyprina mosquensis*. Dieser Grünsand macht sich schon von fern durch die glänzenden Bruchstücke des *Ammon. fulgens* bemerklich; doch da er eine sehr bewegliche Bildung ist, so ist er an vielen Stellen weggewaschen, und nur die haltbareren, tieferen Schichten, namentlich die unterste, sind an ihrem Platze geblieben.

Was das relative Alter der beschriebenen Schichten anbelangt, so stellen die vier Schichten die obere Hälfte des deutschen Jura dar. Die unterste Schicht reicht nach unten bis zur Mitte des braunen Jura, denn sie enthält Repräsentanten des Oxford, Kelloway und Bath, aber nicht oder nur zweifelhafte des Unteroolith. Die Schicht mit *Ammon. virgatus* trägt das entschiedene Gepräge des Kimmeridge, und die beiden oberen Schichten sind Zeitgenossen des Portland. Dass der Absatz dieser Schichten in regelmässiger, ununterbrochener Folge vor sich gegangen ist, beweisen die gemeinsamen Arten, und der Umstand, dass in der obersten Schicht keine westeuropäischen Species vertreten sind, berechtigt demnach nicht zu einer Losreissung dieser Schicht vom Jura und Einstellung in die Kreideformation.

Anstehend wird Jura vorzugsweise in der mittleren westöstlichen Zone des Gouvernements Moskau gefunden, doch ist er mehr südlich als nördlich von Moskau entwickelt, und der nordöstlichste Punkt, an welchem Gryphäenthon entdeckt ist, befindet sich 24 Werst nordöstlich von Moskau bei dem Dorfe Nabereschnaja an der Kljasma. Nördlicher ist er von Schwemmland oder Kreidesedimenten bedeckt. Im Süden des Gouvernements ist er meistentheils vom Bergkalk heruntergewaschen, doch sind Fetzen davon bei Kalomna und an der Nara liegen geblieben. Am längsten hat die untere Schicht mit ihrem fast plastischen Thone den atmosphärischen Gewässern Widerstand geleistet, und diese ist denn auch am häufigsten erhalten; nicht selten bildet sie den Oberflächenboden auf nicht unbedeutenden Strecken, so bei Kudinowo und Koslowa an der Nischni-Nowgorod'schen Eisenbahn, wo ihr Thon zur Ziegelfabrikation Verwendung findet, und so auch bei Gschel, wo der

Thon zu Ziegeln und Fayence, je nach seiner Beschaffenheit, gebraucht wird. Bei Rätschizy im Gshel'schen Töpferbezirk ist die Ackererde sandiger, jurassischer Thon, und vor den Thoren Moskaus, beim Dorogomilof'schen Kirchhofe, ebenso wie in der Gegend von Kalomna, wurzelt das Gras der Gehänge in jurassischem Thon.

Kreide.

Die Kreideablagerungen des Gouvernements Moskau sind die nördlichsten, die überhaupt im europäischen Russland nachgewiesen sind. Es sind theils Festlandbildungen, theils Meeresabsätze. Erstere befinden sich im nordwestlichen, letztere im nordöstlichen Theile des Gouvernements.

Die meerischen Kreideabsätze sind Reste des ehemaligen Kreidemeeres, welche, da sie auf der höchsten Erdschwelle zwischen Moskau und Twer liegen und beinahe auf der heutigen Wasserscheide zwischen Oka und Wolga, nicht vom Schicksal des Wegschwemmens betroffen worden sind.

Leider sind bis jetzt noch nirgends die Verbindungsglieder zwischen Jura und Kreide aufgefunden worden, denn die Absätze, welche die oberste Schicht des Jura bedecken, sind, wie sie an einem guten Durchschnitt an der Istra auftreten, fossilienleere Sande, und die Schichten an der Taliza, auf welchen fossilienführende Kreide ruht, sind ebenfalls fossilienleere Thone und Sande. Da nun die Petrefakten der erwähnten Kreideschichten entschiedene, sehr charakteristische Thierreste des Gault sind, so ist vorläufig Neocom oder unterer Grünsand der Engländer als fehlend (oder vielmehr nicht durch Fossilien repräsentirt) zu betrachten. Von dem Verbindungsgliede des Jura und der Kreide an der Wolga, dem Inoceramenthon von Ssimbirsk ist bis jetzt im Gouvernement Moskau keine Spur entdeckt worden.

Da im Ganzen in den Kreideabsätzen des Gouvernements Moskau nur wenig Fossilien aufgefunden sind, manche der gefundenen sich in sehr mangelhaftem Erhaltungszustande befanden und andere aus der ursprünglichen Lagerstätte herausgewaschen waren, so begegnete die Altersbestimmung der fraglichen Schichten einigen Schwierigkeiten, doch ist es möglich geworden, aus dem vorhandenen Material auf das Dasein von

drei Gliedern der Kreideformation zu schliessen, d. h. auf Gault, oberen Grünsand und untere weisse Kreide.

Der Gault wird charakterisirt durch Concretionen, welche phosphorsauren Kalk enthalten und identisch sind mit denen, welche durch ihre grosse Verbreitung in den Kreideabsätzen der Gouvernements Kursk und Orel schon seit längerer Zeit die Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben. Der Moskauer Gault enthält als Leitfossil *Ammon. interruptus* Brug. neben *Ammon. Beudanti, fissicostatus* und *Ammon. splendens.* Gault mit Phosphoritconcretionen kommt in der Nähe der Kreisstadt Dmitrof anstehend vor, ferner an dem Ufer des Flüsschens Taliza, endlich bei dem Dorfe Warawina in der Nähe des berühmten Wallfahrtsortes Troizy (Kloster des heiligen Sergius). Bei letztgenanntem Orte findet sich der vollständigste Durchschnitt, indem fünf deutlich entwickelte Schichten in einem tiefen Awrag (trockene Schlucht, durch Frühjahrswässer erzeugt) blossgelegt sind. Hier sind diese Schichten in aufsteigender Folge:

1) Grauer glaukonitischer Sand ohne Fossilien, 4 Fuss.
2) Harte Schicht, Concretionen von Phosphorit, gemischt mit Sand, ähnlich dem der vorigen Schicht, 1 Fuss.
3) Grünlichgelber, glaukonitischer Sand ohne Fossilien, 6 bis 7 Fuss.
4) Eisenschüssiger Sand, 6—7 Zoll.
5) Gelbgrauer, thoniger, glaukonitischer Sand, 6 Fuss.

Nach Bruchstücken zu urtheilen, die sich auf dem Boden des Awrags vorfanden, ist es sehr wahrscheinlich, dass die fünfte mit einem thonigen Kieseltuff identisch ist, der in der Nähe des Dorfes Matrjonka, unweit der Eisenbahnstation Chajkowo, und im Walde bei Troizy ansteht. Dieser Kieseltuff, der von Auerbach beschrieben ist*), enthält an Fossilien Zähne von *Oxyrhina Mantelli, Corax heterodon, Odontaspis raphiodon,* Schuppen von Beryx und viele Abdrücke von Inoceramen.

In dem Awrag von Warawina sind ausserdem Zähne von *Ptychodus latissimus* gefunden worden, doch zu einer Zeit, als die Phosphoritschicht noch nicht von Frühlingswasser durch-

*) Bulletin de Moscou 1865.

waschen war; sie stammen also aus einem Lager, einem Horizont, welcher der unteren weissen Kreide entsprechen würde, während es angemessen erscheint, den Kieseltuff für ein dem oberen Grünsande entsprechendes Gebilde anzusehen.

An der Taliza bei dem Dorfe Tschekmowa befindet sich ein Durchschnitt mit sieben Schichten, die wahrscheinlich alle der Kreideformation angehören, doch führt eben auch wieder nur die eine mit Phosphoritknollen Fossilien, und zwar ist dort *Ammon. Milletianus* von mir gefunden worden. Höher hinauf an dem Flüsschen Taliza gab es früher eine Entblössung von dunklem Thon (die jetzt verschüttet ist) mit *Ammon. interruptus* und *Ammon. Bennettianus*, und noch höher beim Dorfe Radionka stehen dunkle, fossilienleere Thone an, die wahrscheinlich dem tiefsten Horizont der Kreideformation angehören. Auch an dem Ufer der Wolguscha bei Dmitrof ruht die Schicht mit Concretionen auf dunklen, fossilienleeren Thonen, die nicht den in Centralrussland verbreiteten jurassischen gleichen.

Die Meeressedimente der Kreideperiode treten innerhalb des Gouvernements in drei gesonderten Theilen an die Oberfläche. An der Taliza liegt der eine Kreidebezirk, bei Troizy der zweite, und von der Jachroma wird der dritte Bezirk durchschnitten. Aber die Sonderung ist jedenfalls nur scheinbar, da die Gesammtmächtigkeit des Schichtencomplexes doch ungefähr 70—80 Fuss erreichen dürfte und es nicht anzunehmen ist, dass ein solches Lager zwischen den erwähnten Bezirken vollständig weggewaschen ist. Anders verhält es sich mit der Frage, ob die Kreideablagerungen sich unter dem Schwemmlande bis nach Klin hinziehen, dem Bezirke der Sande, in welchen die Sandsteine mit Pflanzenresten eingebettet waren. Im Ganzen ist es nicht unwahrscheinlich, da die vorhin erwähnte Erdschwelle sich in dieser Richtung fortzieht, aber das Schwemmland tritt hier in solcher Mächtigkeit auf, dass anstehendes Gestein der Kreide- oder Juraformation nirgends mehr hervortritt. Indessen ist dieses Schwemmland auch nur geschlämmter Boden des Jura- und Kreidemeeres, wie die davon umhüllten Sandsteine mit Kreidepflanzen auf's Deutlichste beweisen. Dieser Sandstein nämlich, der jetzt bis auf einige armselige Reste ganz erschöpft scheint, fand sich an verschiedenen Stellen des Klin'schen Kreises in Form von nierenförmigen Massen, welche Pflanzenreste und Abdrücke

einschlossen, die wie *Alethopteris Reichiana, Pecopteris Althausi* und *Polypodites Mantelli**) auf die Kreidezeit weisen und auch in den neuen Formen das Gepräge einer Kreideflora tragen. Es ist gar keinem Zweifel unterworfen, dass diese riesigen Sandsteinnieren ausgesüsster Meeressand der Jura- oder Kreideperiode sind, welcher, nachdem er eine dürre Farnkrautflora getragen, durch Kieselsäure zu einem guten Baustein cämentirt ist. Die Hauptfundstätte dieses Sandsteins ist östlich von der Kreisstadt Klin, im Gebiete der Ssjestra, eines Nebenflusses der Wolga; doch sind auch westlich einige von diesen Steinmassen gefunden worden. In meiner 1870 erschienenen Abhandlung: „Der Klin'sche Sandstein" ist übrigens ausführlich über dieses Vorkommen gehandelt worden.

Eluvium.

Alles, was die Meeressedimente im Gouvernement Moskau bedeckt und was man bisher unter dem Namen Alluvium und Diluvium zusammengefasst hat, ist nichts als der ausgesüsste und geschlämmte Rest jener Meeresabsätze, der Kreide, des Jura, des Bergkalks; es sind die in Lehm und Sand verwandelten Mergelthone, glaukonitischen Sande der genannten Formationen. Ich habe deshalb dieses an Ort und Stelle gebildete Product der Auswaschung Eluvium genannt zum Unterschied von Diluvium und Alluvium, mit welchen Ausdrücken man immer den Begriff des Transports von fernher verbindet.

Es kommen natürlich innerhalb des Eluviums noch andere Gebilde vor, wie Süsswasserkalk, Lignitmoder, Torf, Sumpferz, erratische Blöcke, Geröll etc., aber der Hauptsache nach ist die Decke der Meeresabsätze nur Eluvium. Diese Decke hat eine sehr gleichartige Zusammensetzung, und durchreist man das Gouvernement Moskau von einem Ende zum andern, so gewahrt man eben nichts als gelblichen oder röthlichen

---

*) Prof. Heer in Zürich hat mir mündlich mitgetheilt, dass die Abdrücke, welche ich als *Araucarites* bestimmt, der Gattung *Sequoia* angehören. In Folge dessen habe ich nochmals die lebenden Repräsentanten der beiden Gattungen mit einander verglichen und bin wieder zu dem Resultat gekommen, dass das, was ich für *Araucaria* hielt, wirklich *Araucaria* ist.

Lehm und in den Flussthälern Sand. An der Bildung dieses Lehms der Ebenen haben freilich auch die erratischen Blöcke plutonischen Ursprungs theilgenommen, doch deuten die nur in den obersten Lehmlagen befindlichen Granitblöcke darauf hin, dass dieser Antheil kein bedeutender gewesen ist und möglicherweise nur auf die Zusammensetzung der obersten Lagen Einfluss gehabt hat.

In dem Eluvium sind, abgesehen von den verkieselten Fossilien früherer Epochen, keine Meeresmuscheln gefunden worden, und es macht dieser Umstand die Voraussetzung wahrscheinlich, dass die erratischen Blöcke nicht auf Eisschollen des Meeres, sondern des süssen Wassers hierhergeführt worden sind. Dies ist um so glaublicher, da das Niveau des Meeres in früheren Zeiten ein höheres war und demzufolge die Flussbetten weniger tief; das Land musste also bei den periodischen Ueberfluthungen in weit bedeutenderen Räumen unter Wasser gesetzt werden, als das heute der Fall ist. Beweise dafür, dass heute noch im Gebiete des Ladoga- und Onegasees Transport von Gesteinen auf Eisschollen stattfindet, sind von Herrn v. Helmersen beigebracht.

Es ist demnach das Bild, welches Lyell auf seiner Karte von Europa während der Tertiärzeit*) giebt, nicht den thatsächlichen Verhältnissen entsprechend, da im ganzen nördlichen und mittleren Russland gar keine tertiären Fossilien existiren, und die erratischen Blöcke, wie bemerkt, keine Beweiskraft für die Bedeckung der fraglichen Landstrecken durch das Tertiärmeer haben.

Es unterliegt übrigens keinem Zweifel, dass die erratischen Blöcke von Norden nach dem Gouvernement Moskau geführt sind, da heut noch die zahlreichsten und wasserreichsten Nebenflüsse von Norden der Wolga zufliessen und überdies Granite gefunden sind, die mit den im Gouvernement Olonezk anstehenden identisch sind.

Unter den Anhäufungen von Geröll, wie sie sich häufig in den Thalwänden der Flüsse und an anderen Stellen finden, spielen indessen die plutonischen Gesteine nicht die Hauptrolle, sondern es herrschen die kieseligen vor, und unter diesen sind nicht selten verkieselte Fossilien des Bergkalks, wie *Cya-*

*) Lyell, Principles of geology. 10. edit. 1. vol. p. 251.

thophyllum conicum, *Spirifer mosquensis*, *Productus semireticulatus*, *Archaeocidaris rossicus* u. dgl. m., kurz solche, die dem jüngeren im Gouvernement Moskau selbst anstehenden angehören. Zuweilen findet man grosse Platten mit Bergkalkversteinerungen, aus welchen der Kalk ganz und gar durch Kieselsäure verdrängt ist. Jurassische Fossilien finden sich auch mitunter im Eluvium, doch viel seltener, da sie von weniger widerstandsfähigem Gestein gefüllt sind, und auch diese Fossilien stammen nur aus den im Gouvernement Moskau anstehenden Schichten.

Das Vorkommen der verkieselten Fossilien, welche aus dem unterliegenden Gestein stammen, im Lehm und Sande des Eluviums hat mich auf den Gedanken gebracht, dass möglicherweise ein Theil der Geschiebefossilien Norddeutschlands ebenfalls aus unterliegendem Gesteine herausgewaschen sein könnte. Der Muschelkalk von Rüdersdorf, der Jura an der Mündung der Oder anstehend, andererseits die zahlreichen Geschiebe im Kreuzberg bei Berlin, bei Meseritz und an andern Orten scheinen einigermaassen dem weniger entfernten Ursprunge das Wort zu reden.

Von den jüngsten Gebilden verdient Erwähnung Süsswasserkalk, der sich nicht ganz selten an den Flussufern abgesetzt hat und Schalen von Süsswasserschnecken enthält, die heut noch im Gouvernement Moskau lebend angetroffen werden. Wenig bedeutende Ansammlungen von halb vermoderter Braunkohle sind ebenfalls vorhanden, doch ist sie zu technischen Zwecken nicht verwendbar. Interessant ist ein Infusorienlager mit Fischresten und Baumblättern sehr jungen Datums in der Nähe von Moskau; es hat sich in historischer Zeit gebildet, da mitten in demselben ein angehauener Baumstamm gefunden ist. Früchte von *Alnus* und *Pinus*, Blätter von *Quercus*, Schalen von *Anodonta* weisen auf eine mit der heutigen identische Flora und Fauna. Von Resten höherer Wirbelthiere sind im Eluvium des Gouvernements Moskau gefunden: *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Bos Pallasii*, *Cervus euryceros*.

Das ist Alles, was in Bezug auf den besprochenen Gegenstand weitere Kreise interessiren könnte. Die beigegebene Karte und der Durchschnitt werden den nöthigen ergänzenden Einblick in das Wesen der Sache gewähren.

Jüngerer Bergkalk.

Die enger schraffirten Stellen bedeuten anstehendes Gestein.

Eluvium		
Kreide		
		raphiodon.
		ndens, Oxyrhina raphiodon
Jura	Amm	
		yprina mosquensis, Astarte veneris, Aucella mosq
	Aucella mos	nsia Alduini, Unicardium heteroclitum,
		m concinnum.
	Ammonites Belemnites a Unicardium	formis, Pecten solidus, Aucella Pallasii, mus, Orbicula reflexa, Lyonsia Alduini, es, Plesiosauri, Pliosauri.
		Kalk.
	Ammonites Pleurotomar	neinna, C. elongata, Turritella Fahrenkohli, aria bispinosa, Pinna lanceolata,
Bergkalk.		
		tella Martis, P. veneris.
	Spirifer mosquensis. Productus semireticulatus.	Poter. bijugus.
		stropoda.
		tus, Hydriocrinus pusillus.
		Hipsia sp.
		rica.
		bigua.
	Nautilus b	atites Polyphemos.

Eluvium		Röthlicher Lehm, Sand, erratische Blöcke.	
Kreide	*? Ptychodus latissimus.*	Gelblicher Sand.	
	? Oxyrhina Mantelli, Corax heterodon.	Grünsand.	*Oxyrhina raphiodon.*
	Ammonites interruptus, A. Beudanti.	Sand mit Phosphoritknollen.	*A. fissicostatus, A. splendens, Oxyrhina raphiodon*
		Grauer Sand.	
		Dunkler Thon.	
Jura	*Ammonites fulgens, A. fragilis, Belemnites Russiensis, Panopaea peregrina.*	Grüner glaukonitischer Sand.	*Ammonites catenulatus, Cyprina mosquensis, Astarte veneris, Aucella mosq*
	Aucella mosquensis, Ammon. catenulatus, A. Koenigii (Sow) d'Orb. Avicula cuneiformis, Panopaea peregrina	Mergeliger Sandstein.	*Rhynchonella loxiae, Lyonsia Alduini, Unicardium heteroclitum, Cardium concinnum.*
	Ammonites virgatus, A. Panderianus, A. biplex, Belemnites absolutus, Trigonia clavellata, Unicardium heteroclitum, Ichthyosauri sp. Rhynchonella Fischeri.	Schwärzlicher und dunkelgrüner Thonsand.	*Ostrea pectiniformis, Pecten solidus, Aucella Pallasii, Turbo Paschianus, Orbicula reflexa, Lyonsia Alduini, Astarte ovoides, Plesiosauri, Pliosauri.*
		Schwärzlicher Thon, brauner Sandstein, kalkiger Sandstein, oolithischer Kalk. *Ammonites alternans, A. biplex Sow, A. plicatilis, Acrochordocrinus insignis, Exogyra spiralis, Gryphaea signata, Cucullaea conciana, C. elongata, Turritella Fahrenkohli, Pleurotomaria Buchiana, Pholadomya apiformis, Cerithium asperum, Belemnites Panderianus, Astarte cordata, Ast. depressa, Rostellaria bispinosa, Pinna lanceolata, Avicula semiradiata, Sphenodus macer, Ammon. Jason, A. Tschefkini.*	
Bergkalk		Zerbröckelter Kalk.	
		Gelber dolomitischer Kalk.	
	Spirifer mosquensis, Productus semireticulatus, Chaetetes radians, Cyathophyllum conicum, Archaeocidaris rossicus, Euomphalus tabulatus, Syringopora parallela, Orthisina eximia, Orthis Lamarckii, Bellerophon sp.	Grauer Kalk.	*Conocardium uralicum, Fenestella Martis, F. veneris.*
		Grünlicher Thon.	*Poteriocrinus multiplex, Poter. bijugus.*
		Grauer Kalk.	*Orthoceras ovalis, Gastropoda.*
		Grünlicher Thon.	*Cromyocrinus simplex, Cr. geminatus, Hydriocrinus pusillus.*
		Weicher weisser Kalk.	*Aulopora sp., Phillipsia sp.*
		Fusulinenkalk.	*Fusulina cylindrica.*
		Weisser harter Kalk.	
	Productus lobatus.	Dunkelvioletter Thon.	*Terebratula ambigua.*
	Nautilus bicarinatus, Goniatites sphaericus, Allorisma regularis,	Grauer Kalk.	*Cyrtoceras rugosus, Orthoceratites Polyphemos.*

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1871-1872

Band/Volume: 24

Autor(en)/Author(s): Trautschold Hermann

Artikel/Article: Das Gouvernement Moskau. 361-376