

Die Fortschritte der geologischen Beschreibung Russlands in den Jahren 1873 und 1874.

Von

Professor **Barbot de Marny**¹.

Im Jahre 1873 gaben wir eine kurze Uebersicht der in Russland im vorhergehenden Jahre ausgeführten geologischen Arbeiten². Die vorliegende Arbeit bringt eine genauere Uebersicht der Fortschritte der Beschreibung Russlands in geologischer Beziehung für die zwei letzten Jahre und enthält eine Menge systematisch geordneter Angaben, die aus den einzelnen einschlägigen Schriften zusammengestellt worden sind. Wir geben zuerst die Angaben über das europäische Russland, dann die über das Uralgebirge, über Sibirien und zuletzt über den Kaukasus. Bei der Uebersicht der geologischen Erforschung des europäischen Russlands nehmen wir die verschiedenen Formationen nach ihrem Alter durch, beginnen mit den ältesten und schliessen mit den Alluvialschichten.

Das europäische Russland.

Die krystallinischen Gesteine, als Granit, Gneiss, Schiefer, die unter den Alluvial-, Tertiär-, Kreide-, Kohlen- und silurischen Ablagerungen an verschiedenen Stellen auf einer enormen Fläche, von den Ufern des Don im Gouvernement Woronesh bis zum Dnjestr und südlichen Bug, hervortreten, war ich schon vor langer Zeit geneigt für alte metamorphosirte sedimentäre Ablagerungen anzusehen. Diese meine Ansicht basirte auf einen vollkommenen Mangel jeglicher Beweise des eruptiven Ursprunges dieser Gesteine, sowie besonders auf dem durchgehend schichtenartigen Charakter derselben. Die

¹ In russischer Sprache ist die vorliegende Arbeit gedruckt im *Горн. Журналь* 1857.

² s. «Russ. Revue» 1873, Bd III. p. 476 ff.

Ablagerung der horizontalen Schichten der silurischen Formation über diesen im Podolischen Gouvernement zu Tage tretenden Gesteinen dokumentirt das hohe Alter derselben, und meine Ansicht hierüber wurde noch dadurch bestärkt, dass in Nordamerika die Hauptmassen von Labrador, welcher als selbstständiges Gestein auftritt, zu dem laurentischen System gehören. Auf einer kleinen geologischen Karte der Umgebungen von Kriwoi-Rog (an der Grenze der Gouvernements Chersson und Jekaterinoslaw) von H. Strippelmann¹ finden wir das Laurentische und Huronsystem sogar mit verschiedenen Farben angegeben. Hr. Strippelmann hat natürlich nicht bewiesen, dass diese Gesteine zu den genannten Systemen gehören, wenigstens führt er keine derartigen Beweise an; wir vermuthen, dass Hr. Strippelmann wahrscheinlich dem im Handbuch der Geologie von Credner gegebenen Beispiele folgt, und alle alten Granitgneise dem Lorenzsystem und die alten Schiefer dem Huronsystem zuzählt. Uebrigens hat Hr. Blümel, welcher auf Antrag des Kijew'schen Naturforscher-Vereins im Chersson'schen Gouvernement geologische Untersuchungen angestellt hat², unlängst ausgesprochen, dass die Hebung der krystallinischen Schiefer, aller Wahrscheinlichkeit nach, in der Tertiärperiode stattgefunden hat und namentlich in der Epoche, welche der Ablagerung der Etage des weissen Sandes folgte. Hr. Blümel begründet die von ihm geäußerte Meinung darauf, dass er an einer Stelle Gelegenheit hatte, «die Ablagerung des weissen Sandes auf dem zu Tage tretenden Quarzschiefer» zu beobachten. Wir müssen gestehen, dass eine solche Folgerung nicht nur für ungeologisch, sondern auch einfach als unlogisch erklärt werden muss. Ganz anders würde sich die Sache verhalten, wenn Hr. Blümel die Schichten des weissen Sandes nicht direkt auf dem Schiefer, sondern irgendwo in der Nähe desselben und in gehobener Lage beobachtet hätte; dann könnte man die Behauptung aufstellen, dass die Sandschichten vom Schiefer gehoben worden seien, doch finden wir bei Hrn. Blümel kein Wort über eine derartige Lage der Sandschichten.

In der Beschreibung der von Hrn. Klemm³ im Auftrage des Charkower Naturforscher-Vereins angestellten Beobachtungen finden wir allgemeine Angaben über die Lagerungsverhältnisse der krystallinischen Gesteine in der Gegend am Dnjepr. Beim Beobachten der Art des Auftretens krystallinischer Gesteine sieht man,

¹ Strippelmann, Südrusslands Magneteisen und Eisenglanzerzlagerstätten. 1873.

² Memoiren des Kijew'schen Naturforscher-Vereins 1873. III, p. 328 und 331.

³ Verhandlungen des Naturforscher-Vereins an der Charkower Universität. 1874. VIII.

nach Aussage von Hrn. Klemm, wie diese zuerst von den neueren Bildungen in einzelnen Gruppen hervortreten, und in einer bestimmten Richtung kommen diese einzelnen Gruppen der krystallinischen Gesteine immer häufiger an die Oberfläche, bis sie sich endlich zu einer gemeinsamen Masse verbinden. Eine genauere Untersuchung dieser Gesteine zeigt, dass die hervorgetretenen Massen grösstentheils ein bestimmtes Fallen haben, was als Beweis dafür dienen kann, dass die Schichten aus der Tiefe nur in einzelnen Gruppen, nicht aber in einer gemeinsamen Masse emporgehoben wurden. Es kommt oft vor, dass in tiefen Schluchten, die zwischen zwei nahe bei einander liegenden einzelnen Gebirgsgruppen gelegen sind, die krystallinischen Gesteine nicht zu Tage treten; während in anderen Fällen schon sehr geringe Abspülungen jene Schichten bloss legen. Die von Hrn. Klemm angestellten Untersuchungen bestätigen im Allgemeinen die von Professor Levakowsky ausgesprochene Meinung, dass der westliche Theil der Dnjepr'schen krystallinischen Fläche seiner Tektonik nach Reihen von Falten und Brüchen darstellt, welche sich als unbedeutende, sich bald einander nähernde, bald weiter von einander entfernende Gebirgsketten in zwei Hauptrichtungen erstrecken (SW — NO, NW — SO) und sich an bestimmten Stellen kreuzen.

Zwischen den in Südrussland auftretenden krystallinischen Gesteinen giebt es aber auch solche, die als eruptive anzusehen sind. Hierzu gehören vielleicht die Granite aus einigen Gegenden; doch ein besonderes Interesse verdienen der Anamesit und Porphyrit. Ersteres Gestein aus der Gegend der Dörfer Berestovzy und Slasnja, circa 35 Werst nördlich von der Stadt Rowno im Wolhynischen Gouvernement, ist von dem Professor Karpinsky genau untersucht und beschrieben worden¹. Dieses dichte, schwarz gefärbte Gestein, in welchem die *Säulenstruktur* ausgezeichnet zu sehen ist, erwies sich, nach mikroskopischer Untersuchung, als aus klinoklastischem Feldspath, Augit, Olitin und Magneteisenstein bestehend; zugleich wurden in diesem Gestein Einschlüsse von Glas und eine Beimischung von gediegenem Eisen gefunden. Das Gestein wird in genannter Gegend von horizontalen Kreideschichten überlagert. Ein anderes interessantes Gestein, welches im Kreise Owrutsch, des Wolhynischen Gouvernements, von Hrn. Ossowsky entdeckt und von ihm mit dem Namen Wolhynit bezeichnet worden ist, wurde von Hrn. Muschke-

¹ Sammlung von Schriften zur Feier des 100-jährigen Jubiläums des Berg-Instituts, 1873. II, p. 1.

tow untersucht¹. Dieses Gestein, welches aus einer schwarzen feinkörnigen Grundmasse mit grossen abgesonderten Krystallen von Oligoklas besteht, erwies sich als Porphyrit; die Grundmasse desselben besteht aus einem Aggregat von Hornblende und Oligoklas, mit Beimischung von Magneteisenstein und Schwefelkies.

Von den krystallinischen Gebilden Südrusslands gehen wir nun zu denen des Nordens, in den Gouvernements Olonetz, Archangel und in Finland, über. Die Landschaft des Gouvernements Olonetz hat nun schon zwei Jahre nach einander den Professor Inostranzow zu geognostischen Untersuchungen aufgefordert, um die in genanntem Gouvernement befindlichen Mineralschätze zu erschliessen. Da die detaillirten Berichte des Hrn. Inostranzow noch nicht publicirt sind, so gehen wir sofort zu den Forschungen der Hrn. Ludwig und Kulibin über.

Hr. Rudolph Ludwig, Direktor an der Darmstädtischen Bank, hat öfters Gelegenheit gehabt, verschiedene Theile von Russland zu besuchen zum Zweck einer Taxirung der an verschiedenen Orten entdeckten Lagerstätten von nutzbaren Mineralien. Als Resultat ähnlicher Besuche erscheinen gewöhnlich flüchtige geologische Notizen des Hrn. Ludwig, denen bisweilen geologische Karten beigegeben sind; doch wird wohl schwerlich selbst der Zusammensteller dieser geologischen Karten die Genauigkeit der Grenzen der auf ihnen angegebenen Formationen behaupten können. Im Olonetz'schen Gouvernement wurde von Hrn. Ludwig die Gegend an den Flüssen Semtscha und Suna im Kreise Powenetz, untersucht². Von alten Gesteinen wurden von ihm hier: Dolomit, Talk-Chloritschiefer, Quarzitschiefer, Quarz-Breccia, Epidoth-Diorit, Magnetit-Diorit und Granit beobachtet. Den Angaben des Hrn. Ludwig zufolge bilden diese Gesteine gewöhnlich abwechselnde, dem Meridiane folgende, Streifen. Unter den sedimentären Schichten hält Hr. Ludwig die des Quarzitschiefers für die ältesten; im Chloritschiefer hat er sogar Versteinerungen gefunden; dieser Schiefer wird von einem Quarz-Konglomerat überdeckt, während die Quarz-Breccia näher zum Quarzitschiefer steht. Der Dolomit aber gehört, nach der Ansicht des Hrn. Ludwig, vielleicht zum Devonischen System, so wie auch der Thonschiefer, der gewöhnlich von Diorit überdeckt ist. Den Quarzitschiefer und die Breccia hält Hr. Ludwig für identisch mit dem sogenannten Omega-Sandstein.

¹ Verhandlungen der Mineralogischen Gesellschaft. Zweite Serie. VII, p. 320.

² Bulletin de la Soc. des Naturalistes de Moscou. 1874. III, p. 168.

Von den eruptiven Gesteinen ist das älteste, aller Wahrscheinlichkeit nach, der Granit, dann kommt das Epidoth-Gestein und zuletzt der Diorit, welcher reich an Magnetit ist. Das interessanteste von Hrn. Ludwig in seiner Schrift mitgetheilte Faktum ist die Entdeckung von Korallen im Talk-Chloritschiefer, vier Werst nordöstlich vom Dorfe Koikory. Diese in weissen, dichten Quarz verwandelten Korallen gehören, nach Hrn. Ludwig, zur Gattung *Cystiphyllum*; er erklärt dieselben für eine neue Art (*C. gracile*). Diese Entdeckung dürfte von grossem Interesse sei, wenn die von Hrn. Ludwig gefundenen Reste wirklich nicht bloss eine Art von Konkretionen im Schiefer darstellen, obgleich nach denselben das geologische Alter des sie enthaltenden Gesteins nicht bestimmt werden kann. Unter genannten Gesteinsarten ist der Magnetit-Diorit die erzhaltigste, und in ihm findet man das Erz entweder zerstreut in der ganzen Masse des Gesteins (bisweilen in einem Gehalt von 53% Erz), oder das Erz bildet Nester im Gestein. Was die Sumpferze betrifft, so behauptet Hr. Ludwig, dass sie sich nur dadurch vom Rasenerz unterscheiden, dass sie nicht in Sümpfen, sondern in flachen Theilen von Seen entstanden sind; hier wurden sie aus angeschwemmten Massen von Eisenoxyd oder feinem Magneteisen gebildet, oder sie haben ihre Bildung den Algen zu verdanken, die sie aus einem doppel-kohlensauren Eisensalz ausgeschieden.

Die geognostischen Untersuchungen des Hrn. K. Kulibin im Olonetz'schen Gouvernement beschränkten sich auf das Tulmoserskische Revier¹. In genannter Gegend sind auch Dolomite und Schiefer (Thon-, Talk- und Chlorit-Schiefer) vorherrschend, die stark von Kieselsäure imprägnirt sind und von NW nach SO streichen. Oestlich von diesem Streifen kommen jedoch Granite und Gneisse, und westlich Diorite zum Vorschein. Die Anhöhen dieser Gegend haben eine beinahe meridionale Richtung und bestehen hauptsächlich aus Dolomit und Schiefer. Nach der Meinung des Hrn. Kulibin haben sich diese Anhöhen gebildet, nachdem eine allgemeine Hebung der ganzen Gegend, die eine Einwirkung auf die Lage der Schichten ausübte, schon stattgefunden hatte; die Entstehung dieser Anhöhen ist seiner Meinung nach einer allmählichen Erosion und Veränderung der Flussbette zuzuschreiben. Die Dolomite sowohl, als die Schiefer werden von mehreren Seiten von Gängen durchsetzt; diese Gänge enthalten Eisenglanz mit eingesprengtem Magneteisenstein. Die Hauptstreichungslinie der Erzgänge ist von N nach S,

¹ Verhandlungen der Mineralogischen Gesellschaft. 1873. VIII, p. 31.

doch geht das Erz auch in das umliegende Gestein über. Die Richtung der Schieferung des Erzes ist häufig der Schichtung des Gesteins parallel und bildet somit einen gewissen Winkel mit dem Streichen des Erzganges. Daher behauptet Hr. Kulibin mit Gewissheit, dass die Eisensalze enthaltende Lösung nicht nur in die Spalten des Gesteins eindrang und einen Erzgang bildete, sondern auch auf die Wände des Ganges eine gewisse Einwirkung ausübte, indem das Gestein theilweise aufgelöst und Eisenoxyd niedergeschlagen wurde.

Im Gouv. Olonetz kommt unter Anderem die unter dem Namen Variolit bekannte Gesteinsart vor. Hr. Professor Inöstranzow hat ein solches Gestein aus der Umgegend des Dorfes Jalguba, im Kreise Petrosawodsk, untersucht¹. Dieses dichte Gestein von dunkelgrauer Farbe zeigt beim Schleifen Variolit Konkretionen in konzentrischen Streifen von gräuer und schwarzer Farbe. An der Bildung der Konkretionen und der Grundmasse nehmen Theil: basisches Glas und krystallinische Elemente. In der Grundmasse kommen Körner, Mikrolite und Krystalle von Epidot vor. Die verschiedenartigen Kombinationen dieser Elemente bewirken die konzentrisch-schalige Struktur der Peripherie der Konkretionen, deren Centrum als strahlige Masse erscheint. In den Konkretionen kommt bei polarisirtem Lichte ein dunkles Kreuz zum Vorschein.

Aus dem Gouvernement Archangel liegen uns neue, durch Hrn. Kiel angestellte Untersuchungen an der Murmanischen Küste vor². Die Halbinsel Kola, sagt Hr. Kiel, besteht aus Verzweigungen der Norwegischen Gebirge und bietet längs dem Ufer des Eismeeeres eine grosse Einformigkeit dar. Ueberall sieht man nur kuppelartige Erhöhungen von Granit, und nur bei der Bucht Petschenga tritt eine Gneisspartie auf, die, wie es scheint, weiter im Innern des Kontinents grosse Flächen einnimmt. Der Granit und der Gneiss sind durchschnitten von Dioritgängen, mit deren Erscheinen das Auftreten von Erzlagerstätten in Zusammenhang steht. Sedimentäre Schichten sind nur auf der Fischerhalbinsel und der Insel Kildin beobachtet worden, und sie bestehen hier aus bunten Thonschiefern, auf denen graue und gelbe Sandsteine gleichlaufend abgelagert sind. Diese Gesteine sind mit denen der Halbinsel Waranger in Norwegen identisch, doch kann man wegen Abwesenheit von Versteinerungen das Alter derselben nicht bestimmen.

¹ Verhandlungen der Mineralogischen Gesellschaft, 1874 IX. p. 3.

² Russisches Berg-Journal. 1873. II. p. 30.

Das finnische Lappland ist, seit der Entdeckung des Goldes in dieser Gegend, von mehreren Geologen besucht worden. Von dem Werke des Hrn. Ternstroem: *Material till Finska Lappmarkens Geologi*, Helsingfors. 1874, sind schon zwei Lieferungen erschienen. Die erste Lieferung behandelt den nördlichsten Theil von Lappland am See Enare, und die zweite — die Gegend am Flusse Kitten und bei Sodankül. Die geschichteten Gesteine von Lappland gehören zur laurentischen Formation, und bestehen aus Hornblendeschiefer, Gneiss, Quarzit, geschichtetem Granit, Granulit und Glimmergneiss. Zu den massiven Gesteinen gehören: Granit, Granulit und Diabas. Im südlichen Theile von Finland hat Hr. F. T. Wiik zahlreiche geologische Untersuchungen angestellt, und dieselben in folgenden Brochüren beschrieben: 1) *Geognostika Jakttagelser under en resa i sydvestra Finland*, 2) *Om östra Finlands Primitiva Formationer*, und 3) *Om Skifferformationen Tavasthus Län*. Hr. Wiik giebt folgende Reihenfolge der primitären Gebilde Süd-Finlands an, und vergleicht dieselben mit den Formationen in Canada:

Finland.	Canada.	
Hiperit (eruptiv).		
Sandstein (sedimentär).	Potsdamer Formation.	
Uralit-Porphyr,	} (eruptiv).	
Pegmatit-Porphyr,		
Sienit-Granit,		
Granito-Porphyr,		
Schiefer (metamorphisch),		Huron-Formation.
Pegmatit,	} eruptiv. }	
Gneiss-Granit,		Laurentische Formation.
Gneiss (metamorphisch,		

Indem wir zum silurischen System übergehen, wollen wir die interessanten Arbeiten des Hrn. Linnarsson besonders berücksichtigen. Hr. Linnarsson, ein schwedischer Gelehrter, machte im Jahre 1872 eine Reise durch die Ostseeprovinzen, deren Ziel hauptsächlich darin bestand, einen näheren Vergleich der baltischen silurischen Schichten mit denen von Schweden anzustellen. Der Bericht von Hrn. Linnarsson ist in den Memoiren der Stockholmer Akademie abgedruckt und erschien darauf in deutscher Uebersetzung in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft (1873. XXV. p. 675). Hr. Linnarsson kam direkt nach St. Petersburg, nahm hier die palaeontologischen Sammlungen in Augenschein, ging dann mit der Eisenbahn nach Pleskau, und von da mit dem Dampfboot nach Dorpat, wo er

ebenfalls der Besichtigung palaeontologischer Sammlungen einige Tage widmete. Von Dorpat wendete er sich nach Wesenberg, wo er seine eigenen geognostischen Beobachtungen anzustellen begann. Nach Besichtigung der um Wesenberg herum gelegenen Steinbrüche machte Hr. Linnarsson eine Fahrt über Kurküll, Borkholm, Kulling, Altenhof, Kandel, Wrangelshof, Wannamons, Kunda und Sommerhusen, und kehrte dann nach Wesenberg zurück. Darauf fuhr er mit der Eisenbahn nach Reval, wo er durch eine Reihe von Exkursionen, die theils per Eisenbahn, theils mit dem Dampfboot und theilweise auch per Post ausgeführt wurden, die umliegenden Gegenden kennen lernte. Auf diese Art hat Hr. Linnarsson einen grossen Theil der interessantesten Orte besucht, nämlich, auf dem Kontinent: Raiküll, Kerküll, Kegel, Baltischport, Tischer, Sack, Kirna, Kukars, Ontika, Nemmeski, Neuenhof, Angern und Schwarzen; auf der Insel Nuko — Lickholm; auf Oesel — Podel, Koggul, Rotziküll, Selga, Pank, Taggamois, Undra, Lümmada, Kaugotoma, Oggessar, St. Johannis und den sogenannten Krater bei Sall. — Wir geben hier mit Absicht die Marschrouté so ausführlich, da dieselbe als bester Wegweiser zum Studium der geologischen Verhältnisse der baltischen Provinzen dienen kann. —

Wir wollen hier, nach dem Berichte des Hrn. Linnarsson alle einzelnen Glieder des silurischen Systems durchnehmen, und beginnen vom untersten — vom blauen Thon. — Im westlichen Theile des silurischen Gebiets liegt dieses unterste Glied unter dem Meeresspiegel, wesshalb H. Linnarsson nur an einem Orte, in Kunda, Gelegenheit hatte, den blauen Thon zu beobachten. Im oberen Theil des blauen Thons treten hier dünne Sandsteinschichten auf, die Hrn. Linnarsson sogleich an die Eophyton-Sandsteine von Westgothland erinnerten; auf der oberen Fläche der Sandsteinschichten waren Wellenfurchen zu sehen, während die untere Fläche eine Masse von Steinkernen zeigte, die denen aus dem Sandstein von Westgothland ähnlich waren, wie z. B. Cruziana. Der blaue Thon sowohl, als auch der Sandstein sind ihrem äusseren Ansehen nach den Gesteinen des Eophyton-Sandsteins sehr ähnlich, nur sind sie viel lockerer; zugleich sind auch die Lagerungsverhältnisse dieselben. Hr. Linnarsson ist zu der Ueberzeugung gekommen, dass der baltische blaue Thon dem schwedischen Eophyton-Sandstein equivalent ist, und einstmals die unmittelbare Fortsetzung desselben darstellte. Unter dem Namen Eophyton-Sandstein ist in Schweden der älteste Sandstein bekannt, der gleich unserem blauen Thone unmittelbar auf dem Granit abgelagert

ist; in diesem Sandstein findet man *Lingula* und undeutliche Pflanzenreste «Eophyton», die jedoch nicht zu den Algen gehören, sondern eher Wurzeln von Farrenkräutern gleichen; dieser Sandstein bildet den untersten Theil des bekannten *Fucoiden*-Sandsteins. Uebrigens zweifeln einige Gelehrte an dem organischen Ursprung des Eophyton und nehmen an, dass seine Formen durch ein Hin- und Herschieben der Algen von den Meereswellen gebildet worden sind.

Was unseren Ungulitensandstein betrifft, so vergleicht ihn Hr. Linnarsson, wie es Hr. Schmidt schon gethan hat, mit dem oberen Theile des *Fucoiden*-Sandsteines. Es giebt wohl keine palaeontologischen Beweise für die Identität dieser Schichten, obgleich in beiden Sandsteinen Versteinerungen aus der Klasse der *Brachiopoden*, und namentlich aus der Familie *Lingulidae* vorkommen; doch werden diese Versteinerungen in den baltischen Provinzen nur in den oberen Sandsteinschichten gefunden, und bisweilen in grossen Mengen, während sie im *Fucoiden*-Sandsteine von Westgothland in den unterern Lagen und überhaupt selten vorkommen. Die Hauptmasse des Ungulitensandsteins, welche keine Versteinerungen enthält, gleicht auffallend dem *Fucoiden*-Sandstein Westgothlands, nur ist sie viel lockerer. Die Aehnlichkeit der Schichten in petrographischer Beziehung wird dadurch noch gesteigert, dass in den oberen Theilen der beiden Sandsteine viel Schwefelkies enthalten ist. Die Lage der Sandsteine—in der Allgemeinen Reihenfolge der Schichten—ist vollkommen identisch.

Der Thonschiefer hat im Ganzen genommen keine grosse Ausdehnung, doch erstreckt er sich von St. Petersburg bis Baltischport, wo er in grossen Mengen *Dictyonema flabelliformis* enthält. In Schweden aber kommt die *Dictyonema* nur im oberen Theile des Alaunschiefers in grösseren Anhäufungen vor; während die *Trilobiten*, die in grosser Anzahl in den unteren Theilen des schwedischen Alaunschiefers auftreten, in unserem Schiefer vollständig unbekannt sind. Daraus ist zu schliessen, dass der russische silurische Schiefer nicht der ganzen Masse des schwedischen Alaunschiefers equivalent ist, sondern nur dem oberen Theile desselben entspricht, mit welchem er auch in petrographischer Hinsicht grosse Aehnlichkeit hat.

Hr. Linnarsson lässt die Frage im Zweifel: ob es in Schweden ein equivalentes Glied für unseren sogenannten grünen Sandstein giebt obgleich hier nach der Reihe der Schichtenlagerung das *Obolus*-Konglomerat von Dalarn vielleicht in Betracht käme.

Hr. Linnarsson hatte an vielen Stellen Gelegenheit, den Chlorkalkstein zu beobachten und ist zu der Ueberzeugung gekommen, dass derselbe, gleich dem schwedischen Glaukonitkalkstein, die Unterlage des Orthoceratitenkalksteins bildet, in den er allmählich übergeht, und ebenfalls Knollen von Phosphorit enthält. Der schwedische Glaukonitkalkstein ist im Allgemeinen recht arm an Versteinerungen, und enthält einen Trilobiten *Megalaspis planilimbata*, welcher in dem russischen Chloritkalksteine, zusammen mit verschiedenen Brachiopoden in Massen gefunden wird, und unter dem Namen *Asaphus tyranno* aff. bekannt ist.

Die Identität der Orthoceratitenkalksteine der russisch-baltischen Provinzen und Schwedens in palaeontologischer Beziehung ist schon längst von verschiedenen Gelehrten nachgewiesen worden, und Hr. Linnarsson zählt folgende, den beiden Kalksteinen gemeinsame Formen auf: *Asaphus expansus*, *Asaphus raniceps*, *Ptychopyge angustifrons*, *Iliaenus crassicauda*, *Chirurus exsul*, *Amphion Fischeri*, *Lituites undulatus*, *Orthoceras trochleare*, *Rhynchonella nucella*, *Orthis calligramma* und Andere. Im russischen Orthoceratitenkalksteine findet man auch solche, jedoch Formen, — z. B. *Chasmops conicophthalmus* und *Echinosphaerites aurantium* —, die in Schweden einem höheren Horizonte, und namentlich dem Chasmopschen Kalkstein angehören.

Vom Brennschiefer sagt Hr. Linnarsson, dass er, wie schon Hr. Schmidt es behauptet hat, mit dem schwedischen Beyrichius- oder Chasmop'schen Kalksteine verglichen werden kann. Obgleich die erwähnten Schichten nicht viele gleiche Versteinerungen aufzuweisen haben, kann man doch folgende anführen: *Chasmops conicophthalmus*, *Pleurotomaria elliptica*, *Leptaena sericea*, *Strophomena imbrex* u. A.

Soweit fiel es Hr. Linnarsson nicht schwer, die Analogie der Ablagerungen der baltischen Provinzen mit den schwedischen Schicht für Schicht zu verfolgen; für die weiteren Bildungen erwies sich das jedoch als unmöglich, da man in Schweden keine bestimmten Equivalente für die Jew'esche, Wesenberg'sche und Lickholm'sche Etagen finden kann, wohingegen die baltischen Provinzen keine bestimmten Equivalente für den Trinucleus-Schiefer, den Brachiopodenschiefer und den oberen Graptolithenschiefer Schwedens aufweisen können. Die genannten Etagen der beiden Länder haben beinahe gar keine Aehnlichkeit in palaeontologischer Beziehung, nur hat die in ihnen enthaltene Fauna in beiden einen allgemeinen silurischen Charakter.

Die Gesteine dieser Etagen in den beiden Ländern sind auch verschieden; in den baltischen Provinzen herrscht Kalkstein vor; während in Schweden verschiedene Schiefer auftreten. Diese petrographische Verschiedenheit weist auf eine Ungleichheit der physischen Verhältnisse in beiden Ländern hin, und kann einigermassen Aufklärung über Verschiedenheit der Fauna geben. Es ist übrigens schwer anzunehmen, dass die Faunen verschiedenen Zeitperioden angehören sollten; im Gegentheil, nach den Lagerungsverhältnissen zu urtheilen, erscheint es viel wahrscheinlicher, dass diese Ablagerungen Schwedens und der Ostseeprovinzen mehr oder minder einander entsprechen.

Betreffs der Borkholm'schen Schicht ist Hr. Linnarsson auch zu keinem bestimmten Resultate gelangt; er weist nur darauf hin, dass Hr. Schmidt in derselben einen Repräsentanten des Leptaena-Kalksteins von Dalarn sieht.

Die Schichten der oberen silurischen Formation der Ostseeprovinzen, im Gegensatz zu den oberen Schichten der unteren silurischen Formation, erscheinen wieder als deutliche Equivalente der schwedischen Schichten, namentlich derjenigen von Gothland. Hr. Linnarsson kennt jedoch Gothland nicht aus eigener Anschauung; unter den von ihm in Estland und auf Oesel gesammelten Korallen und Brachiopoden giebt es beinahe keine einzige Form, die nicht auch auf Gothland vorkäme. Eine merkwürdige Ausnahme hiervon bildet jedoch *Pentamerus borealis*, welcher in Estland ganze Schichten bildet, während er in Gothland ganz zu fehlen scheint.

Aus dem von der Schrift des Hrn. Linnarsson oben Angeführten ist zu ersehen, dass die oberen und unteren Theile der silurischen Ablagerungen Schwedens und der baltischen Provinzen im Allgemeinen viel Aehnlichkeit mit einander haben, während die mittleren Theile verschieden sind. Und gerade in diesen mittleren Theilen finden wir eine merkwürdige Aehnlichkeit der silurischen Schichten Schwedens mit denen von Böhmen. Die baltischen Provinzen haben mit Böhmen nichts gemeinsames, indessen bildet Schweden ein verbindendes Glied zwischen denselben.

Zum Vergleich der kambrischen und der unteren silurischen Schichten Böhmens, Schwedens und der baltischen Provinzen giebt Hr. Linnarsson folgende Tabelle:

Böhmen	Schweden	Ostseeprovinzen
Barrande.	Linnarsson.	Schmidt.
Ee 1.	Leptaenakalk. Oberer Graptolithenschiefer. Brachiopodenschiefer.	3. Borkholm'sche Schicht.
Dd 5.	Trinucleusschiefer. Chasmopskalk, mit mittlerem Graptolithenschiefer (obe- rem Graptolithenschiefer Kjerulf) an der Basis. Orthoceraskalk.	1. a. Brandschiefer. 1. Vaginatenskalk und chlo- ritischer Kalk.
	Unterer Graptolithenschiefer. Ceratopygekalk. Olenusschiefer.	Thonschiefer mit <i>Dictyo- nema</i> .
C.	Paroxidesschiefer. Fucoidensandstein. Eosphytonsandstein.	Ungulitensandstein. Blauer Thon.

Die Ansicht des Hrn. Akademikers Schmidt, welcher speciell mit unseren silurischen Schichten bekannt ist, stimmt nicht vollkommen mit der angeführten Tabelle überein¹. Hr. Schmidt meint, dass unser Thonschiefer, vielleicht sogar mit dem Glaukonitensande zusammen, drei Etagen von Linnarsson entspricht, nämlich dem Graptolithenschiefer, Ceratopygekalk und Olenus- (Alaun) Schiefer.

Da die unteren Glieder unseres silurischen Systems ein ungetrenntes Ganzes mit den oberen Schichten bilden, so ist Hr. Schmidt der Meinung, dass man einige dieser Glieder durchaus nicht zur Kambrischeformation zu rechnen braucht. Soll aber eine solche Trennung der Schichten stattfinden, und nach Lyell die primordiale Fauna zur Kambrischeformation gerechnet werden, so muss die Grenze zwischen den beiden Systemen, zwischen dem grünen Sandstein und dem Thonschiefer, gezogen werden.

Hr. Schmidt hat in letzter Zeit begonnen, seine *Miscellanea silurica* zu drucken, in den zwei ersten Lieferungen beschreibt er² die russischen Liperditien und einige neue und wenig bekannte Formen der Crinoiden. Hr. Möller³ hat eine neue Art Brachiopoda, mit einer

¹ Verhandlungen der St. Petersburger Naturforscher Gesellschaft. Bd. III, p. XXII.

² Mémoires de l'Académie. VII. Série. XXI. Nr. 2 und 11.

³ Sammlung von Schriften zur Feier des 100-jährigen Jubiläums des Berg-Instituts.

aus Horn bestehenden Muschel, unter dem Namen *Volbortia* festgestellt; Exemplare dieser Versteinerung sind im silurischen Kalkstein bei Zarskoje-Sselo gefunden worden. Hr. Dybowsky, aus Dorpat, hat eine Monographie unserer silurischen Koralle aus der Abtheilung der *Zoantharia sclerodermata rugosa* erscheinen lassen¹.

Von den silurischen Gebilden der baltischen Provinzen gehen wir nun zu denen am Dnjestr über. Dr. Alth (in Krakau) giebt eine grosse Schrift unter dem Titel: «Ueber die paläozoischen Schichten und Versteinerungen Podoliens» heraus. Das russische Reich hat Hr. Alth selbst nicht besucht, doch hat er in seiner Schrift alles vereint, was bisher aus den Untersuchungen anderer Gelehrten bekannt war. Im russischen Podolien findet man die untersten Theile der Dnjestrow'schen paläozoischen Gebilde, und namentlich folgende in der Ordnung von unten nach oben: 1) Grauwacken-Sandsteine und Thonschiefer; 2) graue, dichte, dünn- oder dickgeschichtete, harte, öfters bituminöse Kalksteine, die in oberen Theilen mit Mergelschichten wechsellagern; 3) graue, schiefrige Mergelthone mit einzelnen dünnen Zwischenschichten von dichtem, an Versteinerungen reichem Kalksteine. Diese Ablagerungen hält Hr. Alth mit der Wenlock-Etage Englands für equivalent, obgleich er in einer Beilage sagt, dass die obersten Schichten, welche unter Anderem *Eurypterus* enthalten, auch zur Ludlow'schen Gruppe gerechnet werden können. In der ersten bisher erschienenen Lieferung der Schrift von Hrn. Alth sind die Fische, Merostomaten, Trilobiten und Ostrocoden bearbeitet.

Gehen wir nun vom silurischen System zu dem devonischen über, so finden wir dieses letztere beschrieben: von Hr. Antonowitsch und von Hr. Lahusen: — von dem ersteren: das Gouvernement Witebsk, von dem letzteren das Gouvernement Nowgorod.

Das Gouvernement Witebsk gehört zu den am wenigsten erforschten; wir kennen aus demselben nur einige Beobachtungen von Blasius und Helmersen und in letzter Zeit hat Hr. Antonowitsch auf einer Fahrt durch das ganze Gouvernement (längs der Düna) einige interessante neue Entdeckungen gemacht. Der Bericht von Hrn. Antonowitsch ist im russischen «Berg-Journal» 1873. T. II, p. 55 abgedruckt. Die Schichten des devonischen Systems treten zuerst 15 Werst oberhalb von Witebsk zu Tage; weiter, zwischen Witebsk, Polotzk und Disna, und noch weiterhin sieht man nur Alluvialgebilde und endlich bei der Insel Krischkan (unterhalb Düna-burg) kommen wieder devonische Schichten zum Vorschein, die sich

¹ Archiv für die Naturkunde Estlands, 1873. V.

von hier aus mit kurzen Unterbrechungen bis zur westlichen Grenze des Gouvernements erstrecken. Die Schichten von Witebsk und Kreuzburg, welche aus grauem Dolomit bestehen, und *Spirifer tentaculum*, *Platyschisma* und *Natica* enthalten, stellt Hr. Antonowitsch der oberen oder Kirchholm'schen Abtheilung der devonischen Formation Livlands gleich; hingegen zählt er die Dolomite von der Insel Krischkan mit *Orthis striatula* und *Rhynchonella livonica* zur unteren oder Kokenhusenschen Abtheilung. Der interessante Fund von Hrn. Antonowitsch besteht in einer in den Kieselkonkretionen von ihm entdeckten reichen fossilen Fauna; diese Kieselkonkretionen kommen in den Dolomiten der oberen Abtheilung der devonischen Formation häufig vor. Es ist Hrn. Antonowitsch gelungen 22 Molluskenformen zu bestimmen, von denen einige bis dahin in Russland noch nicht gefunden waren, und diese Entdeckung führt zu einer noch grösseren Annäherung unserer devonischen Gebilde zur mittleren Gruppe des devonischen Systems in den Gegenden am Rhein (Köln, Nassau, an der Lahn etc.).

Hr. Lahusen hat durch seine geognostischen Untersuchungen nachgewiesen ¹, dass in dem ganzen westlichen Theile des Gouvernements Nowgorod die Schichten des devonischen Systems verbreitet sind, und die östliche Grenze derselben bei den Städten: Tichwin, Borowitschi und Waldai gezogen werden muss. Die untere versteinungsleere Sandsteinformation tritt nur in den Flussbetten zu Tage; die mittlere Kalksteinformation erstreckt sich über den ganzen Nowgorod'schen und den nordwestlichen Theil des Staraja-Russa'schen Kreises; in dem übrigen Theile der von dem devonischen System eingenommenen Fläche treten nur Sandsteine, Mergel und Thonschichten der oberen Formation mit *Asterolepis ornata* und *Holoptychius nobilissimus* auf. Was die mittlere Formation betrifft, so ist Hr. Lahusen der Ansicht, dass die Kalksteine am Ilmensee einen höheren Horizont einnehmen, als die Kalksteine am Fluss Schelon, welche ihrerseits die Fortsetzung der beim Kirchdorf Tschudowo auftretenden Schichten bilden; die am Fluss Oredeja auftretenden Kalksteinschichten gehören dagegen zu den untersten. In den angeführten drei verschiedenen Horizonten weist Hr. Lahusen folgende Veränderungen der in ihnen enthaltenen Faunen nach. Die Kalksteine am Ilmensee enthalten; *Spirigerina reticularis*, *Strophalosia subaculeata*, *Spirifer tentaculum*, *Athyris Helmerseni* u. s. w. In den Kalksteinen am Fluss Schelon und bei

¹ Materialien zur Geologie Russlands. Bd. V,

Tschudowo kommen erstere drei Arten schon viel seltener vor, *Athyris Helmerseni* wird gar nicht gefunden, statt dessen erscheinen *Spirifer Archiaci*, *Rhynchonella livonica*, *Orthis striatula*. In den Kalksteinschichten am Flusse Oredej verschwinden die am Ilmensee vorkommenden Formen beinahe gänzlich und ausser *Rhynchonella livonica* und *Orthis striatula* kommen hier hauptsächlich *Rhynchonella Meyendorfi* und *Spirifer muratis* vor.

Hr. Trautschold¹ hat uns eine Beschreibung der Fischreste aus den devonischen Schichten bei Malówka im Tula'schen Gouvernement geliefert. In seiner Schrift sagt Hr. Trautschold, dass die von ihm beschriebenen Fischzähne, mit Ausnahme der neu entdeckten Formen, eine deutliche Verwandtschaft mit den im Bergkalk vorkommenden Arten zeigen. Von dreizehn beschriebenen Formen ist nur eine, *Cladodus simplex*, früher bekannt gewesen. Dieselbe wurde in den devonischen Schichten der Umgebung St. Petersburgs gefunden; ausserdem kann noch die Form der Schuppen von *Glyptolepis* als eine rein devonische angesehen werden. *Helodus gibberulus* und *Psammodus porosus* sind hingegen Bergkalkversteinerungen; die am häufigsten auftretenden Zähne von *Helodus aversus* sind beinahe mit dem *Helodus lacrimosus* aus dem Bergkalk identisch. *Orodus tumidus* steht auch der Species *Orodus ramosus* aus dem Bergkalk sehr nahe. Was endlich die neuen von Hrn. Trautschold beschriebenen Arten betrifft, so sind sie mehreren, im Bergkalk vorkommenden Formen sehr ähnlich.

Die Versteinerungen der Malówka-Murajewnaschen Etage haben in letzter Zeit die Aufmerksamkeit des Professors De-Koninck auf sich gezogen, welcher ihnen einen besonderen Aufsatz gewidmet hat (Bulletin de Moscou. 1874. III, p. 165)². Hr. Prof. De-Koninck hält die Mehrzahl der palaeontologischen Bestimmungen der Hrn. Ssemenow und Möller, welche eine Monographie der Fauna der genannten Etage geliefert haben (Russisches Berg-Journal, 1864) für unrichtig. Er bemüht sich nachzuweisen, dass diese Etage nicht zur devonischen, sondern zur Kohlenformation gehört. Bevor jedoch Professor De-Koninck seinen Zweifel an der Richtigkeit der Bestimmungen der Hrn. Ssemenow und Möller aussprach, hatte schon der verstorbene Professor Auerbach (im Bulletin de Moscou, 1862) solche Formen der Kohlenformation als im Kalkstein von Malówka

¹ Nouveaux mémoires de la Société des naturalistes de Moscou 1874. V. p. 263.

² Wir behalten uns vor, auf diesen Artikel des Hrn. de-Koninck ein anderes Mal näher zurück zu kommen. D. Red.

vorkommend, beschrieben und abgebildet, welche dort nie gefunden worden sind, was denn die Hrn. Ssemenow und Möller nachgewiesen haben, und was ich durch meine eigenen Beobachtungen bestätigen kann. Die von Professor Auerbach beschriebenen Versteinerungen waren nicht von ihm selbst in Malówka gesammelt worden.

Ueberhaupt können, meiner Meinung nach, die Malówka-Murajewnaschen Schichten, die Professor Romanowsky schon früher mit dem Namen der Citherinen-Gruppe bezeichnet hat, nicht die Bedeutung als eine selbstständige Etage verlieren, weil dieselben grosse Mengen von Citherinen, *Arca oreliana* u. A. enthalten, nur müssen sie als eine Uebergangsetage vom devonischen zum Kohlen-system angesehen werden.

Was das Donez'sche Kohlenbassin betrifft, so liegen uns darüber zwei Schriften vor. Die erste, von Hrn. Ludwig, giebt eine allgemeine Eintheilung der Donez'schen Schichten; die zweite, von Hrn. Gurow, enthält eine Beschreibung der organischen Ueberreste der Donez'schen Kohlenformation.

Von Hrn. Ludwig wurden geognostische Untersuchungen angestellt. Er machte eine Fahrt aus Sulim längs der Woronesh-Rostow'schen Eisenbahn, über die Kosackendörfer Krinitschnaja, Doljinskaja, Kuritschja bis Rovenki, und von da über das Dorf Krepinkaja nach Nowo-Pawlowsk und Uspensk, auf der Taganrog-Charkower Linie. Die Kohlenformation des Donez'schen Gebirges zerfällt, nach Angabe von Hrn. Ludwig, in vier Etagen ¹.

Die erste oder *Kalkstein-Etage* bildet die Grundlage der ganzen Kohlenformation, und besteht hauptsächlich aus Kalksteinschichten mit *Productus giganteus* und *Spirifer glaber*, zu denen in dem oberen Theile der Etage Sandsteine und Schieferthone hinzutreten. Am Fluss Kalmius ist diese Etage auf Sandstein- und Konglomeratschichten mit Pflanzenüberresten gelagert; letztgenannte Schichten entsprechen den Kohlen von Central-Russland. In Central-Russland liegen diese Gebilde auf devonischen Schichten, hier aber dienen ihnen als Sohle primäre Gesteine und Porphyre.

Die zweite oder *eisensteinhaltige Etage*. Die mächtigen Ablagerungen dieser Etage bestehen hauptsächlich aus Sandsteinen und Schieferthonen, zu denen Kalksteine, Brauneisenerze und im obersten Theile dann noch drei Kohlenlager hinzutreten. Im Kalkstein, der die obere Grenze dieser Etage bildet, kommen folgende

¹ Bulletin de la Société des naturalistes de Moscou. 1873. IV, p. 290.

Versteinerungen vor: *Spirifer glaber*, *Sp. lineatus*, *Sp. striatus*, *Sp. mosquensis*, *Productus semireticulatus*, *Pr. haemisphaericus*, *Orthis resupinata* u. A. In den untersten Theilen der Etage tritt Bleiglanz, und in den mittleren Brauneisenstein in vielen 3 bis 5 Fuss dicken Schichten auf, mit einem Eisengehalt von 30 bis 52 pCt.

Die dritte oder die *Kohlenetage* wird aus Schieferthonlagern mit untergeordneten Schichten von Sandstein, Brauneisensteinschichten, vielen Kohlenlagern und einigen Kalksteinschichten gebildet. Die Kalksteinschichten theilen diese Etage in fünf Abtheilungen. Die unterste Abtheilung enthält die erste Pflanzen-Zone, welche bei Petrowsk mit Calamiten, Sigillarien, und theilweise auch mit Farrenkräutern auftritt; sie enthält drei Schichten guter Steinkohle. Die zweite Abtheilung ist die reichste an Kohlenflötzen. Sie wird von der zweiten Pflanzenzone charakterisirt, die hauptsächlich aus Farrenkräutern besteht, als: *Odontopteris neuropteroides*, *Neuropteris flexuosa*, *Sphenopteris distans* u. A. Viele der hier vorkommenden Pflanzenreste sind zugleich auch für die zweite Pflanzenzone charakteristisch, woher denn Hr. Ludwig auch diese Schichten einander gleich stellt. Die dritte Abtheilung wird von der dritten Pflanzenzone charakterisirt, die in zwei Kohlenschichten auftritt und *Odontopteris Münsteri*, *Neuropteris acutifolia*, *Annularia radiata*, *Licopodites selaginoides* enthält. Die vierte Abtheilung enthält auch zwei Kohlenschichten, ist aber bis jetzt noch wenig untersucht. Die fünfte Abtheilung besteht aus Schieferthon, enthält eine Kohlenschicht und harret auch noch einer genaueren Untersuchung.

Die vierte oder *Fusulinen-Etage* besteht aus bunten Schieferthonen, Sandsteinen und Kalksteinen, und bildet einen Uebergang zum permischen System. In dieser Etage ist bis jetzt nur eine Kohlenschicht bekannt, sie enthält viele Eisenerzlagerstätten; im Kalkstein, der die unterste Grenze dieser Etage bildet, kommt *Fusulina cylindrica* vor.

Wir schliessen hier eine kurze Notiz über die Pflanzenzonen der Steinkohlenformation Deutschlands an, deren Hr. Ludwig erwähnt. In vielen Kohlenbecken ist die Möglichkeit geboten, in den verschiedenen über einander gelagerten Steinkohlenschichten eine, von der anderen verschiedene Flora zu beobachten. Durch die in Sachsen angestellten Untersuchungen hat Hr. Professor Geinitz nachgewiesen, dass über der ältesten, dem Culm entsprechenden, Flora der Kohlenformation, welche die erste Pflanzenzone bildet, (besonders in der Umgegend von Zwickau) noch vier

Pflanzenzonen übereinander folgen, welche der produktiven Kohlenformation angehören. Diesen vier Zonen giebt Hr. Geinitz folgende Benennungen: der zweiten — die Sigillarienzone, der dritten — die Annularinzone, der vierten — die Calamitenzone und der fünften oder jüngsten — die Zone der Farrenkräuter. Dieser Eintheilung zufolge müssen die dritte und vierte Etage von Ludwig, als zur oberen (produktiven) Kohlenformation gehörend, angesehen werden; obgleich die erste Abtheilung der dritten Etage hier dem Culm entspricht, so muss man doch bemerken, dass der Culm nicht überall dem Bergkalk equivalent ist, sondern in einigen Gegenden die Flora des Mühlsteinsandsteins in sich schliesst, und Letzterer immer der oberen Formation zugezählt wird. Die fünfte Etage ist ein Uebergangsgebilde, während die erste und zweite der unteren Kohlenformation oder dem Bergkalk angehören. Es ist bemerkenswerth, dass auch hier, wie im Moskauer Becken, die Schichten mit *Productus giganteus* unter den Schichten mit *Spirifer mosquensis* liegen. Da die zweite Etage von Ludwig in ihrem oberen Theile drei Kohlenflötze in sich schliesst, so musste das zur Bildung dieser Flötze nöthige Material eine Flora darstellen, die der ersten Pflanzenzone vorherging. Es ist desshalb zu bedauern, dass Hr. Ludwig aus dieser zweiten Etage keine Repräsentanten ihrer Flora anführt.

Eine kleine, der Arbeit von Hrn. Ludwig beigefügte, geognostische Karte stellt die Verbreitung der verschiedenen Etagen der Kohlenformation dar. Aus dieser Karte ist zu ersehen, dass im Donez'schen Becken die zweite Etage vorherrschend ist; unter derselben treten nur stellenweise die Schichten der untersten Etage zu Tage. Auf dieser zweiten Etage ist in vielen einzelnen Inseln die dritte Etage abgelagert, welche im nordwestlichen Theile des Donez'schen Bergrückens von der vierten Etage und von Gebilden jüngerer Formationen überlagert wird. Die erste Etage nimmt auf der Karte drei schmale Streifen ein, von denen der eine den Ort Stila, der andere die Dörfer Nowo-Pawlowka und Isajewka streift und der dritte den oberen Lauf der Kamenka durchschneidet.

So gerne wir anerkennen, dass der Artikel von Hrn. Ludwig und die beigefügte Karte interessante Angaben enthalten, so sehr müssen wir bedauern, dass der allgemeine Ueberblick über die Gebilde des Donez'schen Kohlensystems nicht auf einer allgemeinen Uebersicht aller einzelnen, in den verschiedensten Gegenden des Donez'schen Gebirges angestellten Beobachtungen beruht. Da solche Beobachtungen hier jetzt noch fehlen, so können natürlich die allgemeinen

Folgerungen, welche nur auf einzelnen Beobachtungen beruhen, in Hinsicht auf das ganze Terrain in Zukunft grossen Veränderungen unterliegen.

Einen ganz andern Charakter trägt die Arbeit des Hrn. Gurow ¹, die das Resultat gründlicher Untersuchung eines reichen paläontologischen Materials darstellt. Hr. Gurow hat ausführliche Diagnosen von 120 Thier- und Pflanzenformen aus den Kohlschichten des Donez'schen Gebiets mit Angabe ihrer Fundorte geliefert. Es ist zu bedauern, dass diese Arbeit plötzlich abbricht und keine allgemeinen Folgerungen enthält, wenn diese auch nur eine Gruppierung der Formen nach den Fundorten bieten würden. Hr. Romanowsky hat eine *Spirifer* Species, die er für neu hält (*Sp. Ferofejewi*), aus dem Bergkalk der Ufer des nördlichen Donez bei Lisitschansk beschrieben ².

Endlich ist noch eine bergindustrielle Flötzkarte des westlichen Theils des Donez'schen Gebirges (im Maasstabe von 3 Werst auf einen Zoll) erschienen. Dieses ist nur eine Reproduktion von Hrn. Nossow's Karte, welche im Maasstabe von 10 Werst = ein Zoll herausgegeben wurde. Bei der Uebersicht des permischen Systems kommen wir nochmals auf diese neue Karte zurück.

Wir verlassen nun das Donez'sche Kohlenbecken und gehen zu dem von Central-Russland über, dessen Kohlengebilde in den Gouvernements Nowgorod, Ssmolensk und Wladimir von den Hrn. Ditmar und Lahusen im Auftrage der Mineralogischen Gesellschaft untersucht worden sind ³. Aus den sehr umständlichen Untersuchungen des Hrn. Lahusen ist zu ersehen, dass im Gouvernement Nowgorod die Schichten der Kohlenformation dasselbe in der Mitte von Norden nach Süden durchschneiden; die westliche Grenze dieser Ablagerungen ist bei Tichwin, Borowitschi und Waldai zu ziehen, während die östliche eine Linie bildet, die sich von Bjeloosero zum nördlichen Ende des Kubenskischen Sees und von da nach Ustjuschna erstreckt. Der hier auftretende Streifen von Schichten des Kohlen-systems zerfällt in zwei Theile, von denen der östliche, grössere Theil aus oberem Bergkalk, der westliche aber aus unterem Bergkalk, mit unter ihm hervortretenden kohlenführenden Schichten besteht. Diese aus Thon und Sand zusammengesetzten Schichten

¹ Verhandlungen des Naturforscher-Vereins an der Kaiserlichen Universität zu Char-kow. Bd. VI und VII.

² Verhandlungen der Mineralogischen Gesellschaft. 1873. VIII, p. 127.

³ Materialien zur Geologie Russlands. 1873. V.

treten an der westlichen Grenze des unteren Bergkalkes zum Vorschein, und an den Stellen, wo dieser abgeschwemmt ist, erscheinen sie in Form vereinzelt liegender Inseln. Der untere Bergkalk hat hier eine gelbe oder graue Farbe, und schliesst *Productus giganteus* in sich. Die allgemeine Verbreitung des unteren Bergkalkes entspricht hier ganz der Richtung, welche die Waldai'sche Hochebene einnimmt. Die Etage des oberen Bergkalkes besteht aus verschiedenfarbigen Kalksteinen mit *Spirifer mosquensis* und *Fusulina cylindrica*, aus bunten Mergeln und Thonschichten; sie bildet ein weit ausgebreitetes erhöhtes Plateau, welches in der Nähe der Quellen des Flüsschens Olchowka (Nebenfluss des Pes') mit einer hohen Terrasse beginnt, und erstreckt sich von hier aus über die Kreise Ustjuschna und Bjelosersk. Den Untersuchungen des Hrn. Ditmar zufolge ist der untere Bergkalk im südöstlichen Theile des Ssmolenskischen Gouvernements sehr verbreitet, was man beurtheilen kann nach den Entblössungen der Schichten dieser Etage an den Ufern des Flusses Wasusa am Sytschew'schen Kreise, am Fluss Ugra im Juchnow'schen Kreise, am oberen Lauf des Dnjepr und der Düna, so wie auch an den Nebenflüssen der Meja im Kreise Bjelsk, und endlich am Flusse Wjasma im Wjasmaschen Kreise. Im Wladimir'schen Gouvernement finden wir hingegen den oberen Bergkalk stark ausgebildet, doch war es Hrn. Ditmar nicht möglich, diesem Gouvernement eingehende Studien zu widmen. Er hat hier den oberen Bergkalk hauptsächlich in den Kreisen Kowrow und Sudogda untersucht.

Hr. Profssore Trautschold hat die Herausgabe einer paläontologischen Monographie des oberen Bergkalkes begonnen, und betrachtet die an Versteinerungen reichen Steinbrüche von Mjatschkowo bei Moskau als Repräsentanten desselben. In dem ersten Theile seiner Arbeit ¹ bespricht Hr. Trautschold die Lagerungsverhältnisse der verschiedenen, in Mjatschkowo vorkommenden Gesteinschichten und giebt die Beschreibung der in ihnen vorkommenden Fischreste, Trilobiten und Mollusken. Die zu besprechende Arbeit stellt einen merkwürdigen Kontrast zu der Arbeit des Hrn. Gurow dar, indem Hr. Trautschold viele neue Arten beschreibt, während in dem nicht weniger reichen Material des Hrn. Gurow beinahe keine neue Form anzutreffen ist.

¹ Nouveaux mémoires de la Soc. des Natur. de Moscou. 1874. III, p. 297.

Hr. Prof. De-Koninck hat neuerdings¹ die Meinung ausgesprochen, dass die russischen Geologen, aller Wahrscheinlichkeit nach, in Betreff der Batrologie der verschiedenen Abtheilungen des Moskauer Bergkalkes irre geführt seien, und dass dort, trotz den Angaben von Murchison und anderer Gelehrten, der Kalkstein mit *Productus giganteus* wahrscheinlich über dem Kalkstein mit *Spirifer mosquensis* liege. Diese Meinung des Hrn. Professors De-Koninck ist darauf begründet, dass in Belgien der *Spirifer mosquensis* wirklich unter den Schichten mit *Productus giganteus* gefunden wird. Der belgische, mit der russischen geologischen Literatur wenig bekannte Gelehrte sagt selbst, dass sein vorgerücktes Alter und seine Schwäche es ihm nicht gestattet, durch eigene Untersuchungen diese überaus wichtige Frage zu entscheiden. Er fordert junge Leute, die sich mit Liebe der Wissenschaft gewidmet haben, auf, diese Frage zu lösen und ahnt dabei gar nicht, dass die russischen Geologen über diesen Punkt vollkommen einig sind, und Hrn. De-Koninck an solche Orte führen können, wo der Kalkstein mit *Spirifer mosquensis* ganz deutlich auf dem mit *Productus giganteus* gelagert ist. Bei dieser Gelegenheit fällt mir unwillkürlich ein ähnlicher Fall ein, wo ein ausländischer Gelehrter behauptete, dass die russischen Geologen deshalb im Moskauer Becken keine guten Kohlschichten entdecken könnten, weil sie nicht in den rechten Schichten, und namentlich in der *oberen* Kohlenformation (coal-measures) nach solchen suchten. Dieser Gelehrte hatte natürlich keine Ahnung davon, dass die Formation, auf welche er hinweist, im Moskauer Becken ganz fehlt, und dass dort nur die untere Steinkohlenformation (der Bergkalk) auftritt.

Die neueren Nachrichten über das permische System betreffen nur das Gouvernement Wladimir und die jenseits der Wolga gelegenen Steppen (den Berg Tschaptschatschi). Im östlichen Theile des Wladimir'schen Gouvernements sind die Zechsteinablagerungen schon von Murchison und Pander entdeckt worden; Hr. Ditmar giebt eine Beschreibung solcher Schichten beim Kirchdorf Bulatnikowo, 22 Werst nord-westlich von Murom, und beim Kirchdorf Lewkowo am Flusse Lucha im Wjasnikow'schen Kreise. Beiläufig ist zu erwähnen, dass beim Dorf Melkowodka, im Knjagininschen Kreise des Gouvernements Nishnij-Nowgorod, Nester von Amiant

¹ Bullet. de la Soc. des Natur. de Moscou, 1874. III, p. 165.

gefunden worden sind, die Hr. Professor Schtjurowsky als zu dem in der Gegend verbreiteten permischen System gehörend ansieht ¹.

Was nun den im Jenotajew'schen Kreise des Gouvernements Astrachan befindlichen Berg Tschaptschatschi betrifft, so habe ich in den Dolomiten, welche den südlichen Theil desselben bilden, Versteinerungen gefunden, die mich bewegen, diesen Dolomit als permisch anzusehen. Das im Hangenden des Dolomits gelagerte Steinsalz gehört aller Wahrscheinlichkeit nach auch zum permischen System ².

In der permischen-Formation der Gouvernements Charkow und Jekaterinoslaw, in Sslawjansk und Bachmut, sind in einer Tiefe von 50 Faden Steinsalzlager entdeckt worden ³. Dieser höchst wichtige Fund wird natürlich genauere Untersuchungen an verschiedenen Orten zu Folge haben, doch sei hier bemerkt, dass nicht alle rothgefärbten Gesteine dieser Gegend zur permischen Formation gehören. Im Gegentheil, nach den Untersuchungen des Hrn. Klemm erweist es sich, dass die, von den Hrn. Nossow (Bergjournal, 1865. II, p. 50) als permische bestimmten Schichten zweifellos zur Tertiärformation gehören, wie z. B. die Schichten an der oberen Tersa, bei Litowka, am Flusse Woltschja, in der Gegend von Iwanowka und an anderen Orten.

Hr. Prof. Lewakowsky legt besonderes Gewicht auf jenes Resultat der Erforschungen von Hrn. Klemm, durch welches das Alter (Tertiärformation) derjenigen Schichten genau bestimmt worden ist, die ganz willkürlich zur unteren Kreideformation und zu dem permischen System gerechnet wurden, und auch so auf der Karte der Gebrüder Nossow angegeben sind. Professor Lewakowsky fügt noch hinzu, dass die Untersuchungen von Hrn. Klemm ausser ihrem rein wissenschaftlichen Interesse noch die praktische Bedeutung haben, dass sie Jedermann warnen, unnütze Ausgaben zur Erforschung von solchen Mineralien, die in den Ablagerungen des permischen Systems auftreten, in dieser Gegend zu machen ⁴.

Da in neuester Zeit die Triasschichten Russlands nicht weiter untersucht worden sind, so wenden wir uns zu den jurassischen Gebilden. Wir halten es für nöthig, zuerst die neue Auffassung des Wiener Professors Hrn. Neumayr zu erwähnen, welcher neuer-

¹ Verhandlungen des Vereins der Freunde der Naturkunde, Anthropologie und Ethnographie, 1874. XIV, p. 6.

² Горный Журналь (Russisches Bergjournal). 1874. II, p. 67.

³ Verhandlungen der Mineralogischen Gesellschaft. 1874. IX, p. 143.

⁴ Verhandlungen des Naturforscher-Vereins zu Charkow. VIII.

dings in den Juraschichten Europas drei geologische Provinzen unterscheidet. Das Jurasystem ist, wie bekannt, sehr reich an Versteinerungen und zerfällt in drei Formationen und vielfache Unterabtheilungen. Die Verschiedenheit der Formationen und hauptsächlich ihrer Unterabtheilungen wird nicht durch die Genera bestimmt, sondern vielmehr durch die verschiedenen Species der in ihnen eingeschlossenen Thierreste, und die Gliederung des Systems umfasst gewöhnlich nur bestimmte Lokalitäten. Daher kommt es oft vor, dass man zwischen den in einer Gegend festgestellten Unterabtheilungen der Juragebilde nicht eine genaue Parallele ziehen kann mit den Schichten eines anderwärts gelegenen Jurabassins; und daher gerade erregt die Aufsuchung ähnlicher Parallelen bei Weitem kein solches Interesse, wie sie die Nachweisung der Verschiedenartigkeit der Juraschichten an verschiedenen Orten ihres Auftretens bietet. Eine solche Verschiedenartigkeit weist darauf hin, dass, während der Juraperiode zum ersten Mal die Einwirkung verschiedener Klimas auf das organische Leben deutlich zum Vorschein tritt.

Aehnlich wie wir jetzt eine Verschiedenheit der Fauna und Flora beobachten, die hauptsächlich von der geographischen Breite der Orte, im Zusammenhang mit sehr vielen anderen Bedingungen, abhängt, so muss man auch vermuthen, dass in den früheren Perioden der Erdbildung ebenfalls solche Verschiedenheiten stattgefunden haben, und von der Juraperiode an finden wir auch deutliche Spuren derselben. Ahnlich wie wir jetzt die Erdoberfläche nach den auf verschiedenen Theilen derselben vorkommenden Thieren und Pflanzen in verschiedene Zonen theilen, die durch eine besondere ihnen eigenthümliche Fauna und Flora charakterisirt werden, so können wir uns auch für die früheren Perioden verschiedene geologische Provinzen denken. Wie schon erwähnt, unterscheidet Hr. Professor Neumayr in den mittleren und oberen Juraschichten drei Provinzen¹, nämlich die *Provinz des Mittelmeeres* (der Jura Spaniens, der Sevensen und Alpen, Italiens, der Karpathen und des Balkengebirges); die *Provinz Mitteleuropa* (der Jura des übrigen Frankreichs und Deutschlands, Englands, der baltischen Länder, Brünn, Krakau-Dobrukscha) und die *russische Provinz* (die Umgegend von Moskau, das Petschoraland, Spitzbergen, Griechenland). Die noch wenig erforschten Juraschichten der Krim und des Kaukasus, so wie die Schichten bei Isum, gehören wahrscheinlich zu der erstgenannten Provinz (des Mittelländischen Meeres).

¹ Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt. 1872.

Die Fauna der Provinz des Mittelländischen Meeres wird hauptsächlich durch eine Menge von Ammoniten aus den Gattungen *Phylloceras* und *Lytoceras*, wie auch durch Terebratulcn aus der Familie *T. diphya* charakterisirt. In der mitteleuropäischen Provinz fehlen die eben erwähnten Ammonitenarten beinahe gänzlich, statt welcher die Arten *Oppelia* und *Aspidoceras* auftreten; zugleich sind hier auch die Korallenriffe äusserst verbreitet. Die russische Provinz zeichnet sich durch die Abwesenheit der Arten *Oppelia* und *Aspidoceras* aus; auch die Korallenbildungen fehlen. Alle drei Provinzen erstrecken sich in der Richtung von Osten nach Westen; die nördlichste der Provinzen ist die russische, dann folgt die mitteleuropäische, und die südlichste ist die Provinz des Mittelländischen Meeres. Die Verschiedenheit der beiden letzteren Provinzen, welche sich stellenweise berühren (wie z. B. in Mähren) kann nicht durch die Annahme der Existenz eines Kontinents zwischen ihnen nachgewiesen werden, und da in jetziger Zeit eine scharfe Verschiedenheit der Fauna in den Meeren und an den Grenzen warmer Meeresströmungen beobachtet wird, so glaubt Professor Neumayr, dass der Provinz des Mittelmeeres durch eine Equatorialströmung warme Gewässer zugeführt wurden, und dass die nördliche Grenze dieser Equatorialströmung mit der jetzigen Grenze der beiden Provinzen übereinstimmt.

Somit haben die jurassischen Gebilde des nördlichen und mittleren Russlands einen besonderen Charakter, und stellen eine besondere geologische Provinz dar.

In den oberen Etagen dieser Ablagerungen erscheinen, wie bekannt, schon einige der Kreide angehörige Thierformen, so dass Hr. Eichwald diese Etagen, wie z. B. bei Moskau, nicht mehr als dem Jura-, sondern dem Kreidesystem angehörig betrachtet. Ueberhaupt ist bei uns die Frage, was die Grenze zwischen den Jura- und Kreidegebilden ausmache, von grossem Interesse und kann nur durch die allergenauesten stratigraphischen und paläontologischen Bestimmungen entschieden werden. Ganz speciell weist Hr. Kowalewsky in seinem Werke, das wir in den «Verhandlungen des Moskauer Vereins von Freunden der Naturgeschichte, Anthropologie und Ethnographie, Bd. XIV, pag. 41» abgedruckt finden, auf diese Frage hin. Auch Hr. Kowalewsky nimmt auf Grundlage der Art und Weise, wie sich die Jura Kreidegebilde gegenseitig berühren, für Europa drei parallele Zonen an.

Seine *nördliche* Zone wird im Süden durch eine Linie begrenzt, welche sich von Yorkshire über Helgoland nach Braunschweig, hierauf über Schlesien nach Polen erstreckt; in der ganzen Ausdehnung dieser Zone sind die Kreidegebilde unmittelbar, und zwar diskordant, auf die ausgewaschene Oberfläche der oberen Juraschichten gelagert; — augenscheinlich fand hier, bei der Bildung beider Systeme, eine Zwischenzeit statt. Die *mittlere* Zone wird im Süden durch eine Linie von ununterbrochenen Jura-Kreideablagerungen begrenzt, welche sich von Spanien über Chambéry, Glarus, die bayrischen Alpen, Wien, die Karpathen, Dobrudscha und vielleicht bis zur Krim hinzieht; in dieser Zone schiebt sich zwischen die Jura- und Kreideablagerungen eine Suite von Süßwassergebilden ein. Der *südlichen* oder *mediterranäen* Zone gehören alle die sedimentären Ablagerungen an, die, südlich von letzterwähnter Linie befindlich, die Alpen- (Tiefwasser) Facies darstellen, in welchen die oberen Juraschichten, in ununterbrochener und paralleler Lagerung, in die unteren Kreideschichten übergehen, so dass es in diesem Falle fast unmöglich erscheint, eine bestimmte Grenze zwischen beiden Systemen festzustellen.

Auf diese Weise sehen wir die Jura- und Kreideperioden, die im nördlichen und mittleren Europa so scharf abgesondert erscheinen, im südlichen Europa eng verbunden durch eine ununterbrochene Schichtenreihe, die, wie bekannt, in der Wissenschaft den Namen der *Tithonischen Etage* führt. Zu der Zeit, als sich diese Schichten im südlichen Europa ablagerten, bildete, nach erfolgter Hebung, das übrige europäische Jurasystem schon einen Theil des festen Landes, auf dem sich die Süßwassergebilde der sogenannten *Wealden-formation* ablagerten. Die Juraschichten des Königreichs Polen und die bei der Stadt Propiljan (im Kowno'schen Gouvernement) hält Hr. Kowalewsky für Gebilde des westeuropäischen Jurameeres und ordnet sie seiner nördlichen Zone unter, in der, zwischen den Jura- und den sie überlagernden Kreideschichten, eine bedeutende Zwischenzeit bemerkbar ist. Dagegen werden die Juragebilde des nördlichen und mittleren Russlands, auf Grundlage ihrer Analogie mit dem Jurasystem Spitzbergens und Sibiriens, von Hrn. Kowalewsky für Ablagerungen aus einem Meere, das einen Theil des nördlichen Jura-Oceans bildete, angenommen; dieser Theil des nördlichen Meeres zog sich über das Petschora-Bassin nach Süden hin, umspülte das Moskauer Gebiet und dehnte sich bis zum Kaspischen See aus, während er vom westeuropäischen Meere durch das erhöhte

Festland des nördlichen Russlands, durch Finland und Schweden getrennt war. Dieses Festland existirte schon längst, sogar schon nach der permischen Periode, was daraus zu ersehen ist, dass es weder im nördlichen noch im mittleren Russland Meeresablagerungen aus der Triaszeit giebt. Hr. Kowalewsky fordert nun auf, zunächst die nördlichen Grenzen unseres centralen Juragebietes zu bestimmen. Man habe, sagt er, einigen Grund vorauszusetzen, dass vielleicht auch Russland die beiden Typen der Jura-Kreidegebilde aufweisen könnte, die er für das übrige Europa beschrieben hat. Das Vorkommen in der Krim solcher Formen wie *Terebratula diphya*, *Ammonites quadrisulcatus (tatricus)* und überhaupt einer Neokombildung, die vollkommen der südlichen Zone der ununterbrochenen Jura-Kreideschichten entspricht, giebt in der That Veranlassung zu glauben (wie dieses schon von Neumayr ausgesprochen ist), dass in den südlichen Theilen Russlands, in der Krim und auf dem Kaukasus ein allmählicher Uebergang vom Jura zur Kreide, vermittelt der Tithonischen Etage, stattfindet. Andererseits weist die Existenz des Klin'schen Sandsteines, den man zur *Wealdenformation* rechnet, darauf hin, dass die Erhebung des Festlandes nach der Juraperiode eine Unterbrechung in der Bildung der Niederschläge in Central-Russland hervorrief. Die Existenz der Wealdenformation in Central-Russland, meint Hr. Kowalewsky zum Schlusse, mache die Frage wegen der Grenze zwischen den Kreide- und Juragebilden zu einer ganz besonders interessanten; zur Entscheidung derselben weist Hr. Kowalewsky auf eine Untersuchung der Wolgaentblössungen hin.

Gleichzeitig mit dem Werke des Hrn. Kowalewsky erschienen Hrn. Ludwig's Notizen ¹, gleichfalls die Wolgaufer betreffend. Hr. Ludwig sagt, er habe in den Schichten der bekannten Entblössung beim Städtchen Kaschpur Ammoniten gefunden, die hier auf die Existenz von *Tithonschichten* schliessen liessen. Obgleich alle diese Ammoniten nur *annähernd* bestimmt worden sind, so könnte doch, nach der Meinung des Hrn. Ludwig, vielleicht eine neue Besichtigung der Moskauer und Wolgaer Ammoniten den alten Streit über das Alter der Schichten, welche diese Versteinerungen enthalten, entscheiden.

Ferner erwähnen wir noch, dass sich in den Berichten der Hrn. Ditmar und Stuckenberg ² Notizen befinden über die Juragebilde

¹ Bull. d. l. soc. d. nat. d. Mosc. 1874. II, 379.

² Materialien für die Geologie Russlands. V.

am Flusse Oka, im Wladimirschen Gouvernement, und in der Krim. Hr. Stuckenberg hat in den Thonschiefern Balaklawa's Ueberreste von *Posidonia Bronni* aufgefunden, und dadurch die Zugehörigkeit dieser Schiefer zum Lias noch mehr konstatirt. Hr. Miloschewitsch sagt in seinem Aufsätze¹, dass in der mittleren Etage der Moskauer Juragebilde, zwischen den Dörfern Tatarowo und Troitzk, Zähne von *Polyptychodon interruptus* Ow. aufgefunden seien, und dass man, aller Wahrscheinlichkeit nach, diesem Genus die Rückenwirbel zuschreiben müsste, welche Fischer früher unter dem Namen *Ichtyosaurus Nasimovii* beschrieben hat. Dieser Fund eines so hoch organisirten Thieres, das ohne Zweifel der Kreideperiode angehörte, in Ablagerungen, die gewöhnlich für Juragebilde angenommen werden und *Ammonites virgatus* enthalten, wirft, wie Hr. Miloschewitsch bemerkt, ein ganz neues Licht auf diese Schichten, und unterstützt im hohen Grade die Meinung des Hrn. Eichwald, der diese Schichten für Kreidegebilde hielt.

Der Kijew'sche Naturforscher-Verein unternahm eine Untersuchung des Chersson'schen Gouvernements mit der Absicht, Juragebilde in demselben aufzusuchen. Hr. Blümel wurde zu diesem Zwecke dahin geschickt. Man muss bemerken, dass es bei uns kein Gouvernement giebt, welches in geologischer Beziehung so genau untersucht worden wäre, wie das Chersson'sche, und keiner von den bisherigen Forschern hat auch je nur entfernt auf die Möglichkeit hingewiesen, daselbst Spuren von Juragebilden anzutreffen; andererseits ist auch zu erwähnen, dass gerade im Kijew'schen Gouvernement, im Konew'schen Kreise, Juraschichten schon längst bekannt sind, an deren nähere Untersuchung und Beschreibung bisher noch Niemand gedacht hat. In seinem Berichte² erklärt Hr. Blümel, dass er im Chersson'schen Gouvernement durchaus keine Juragebilde gefunden habe — was auch zu erwarten war.

Die hier zu besprechenden Schilderungen des Kreidesystems beziehen sich hauptsächlich auf die Ufer der Wolga. Hr. Lahusen³ wählte zum Thema seiner paläontologischen Dissertation die Beschreibung der Schichten schwarzen Thones, auf denen die Stadt Ssimbirsk gebaut ist. In dem Ssimbirski'schen Thone, erklärt Hr. Lahusen, treten nicht nur einige der Hauptvertreter der *unteren west-*

¹ Verhandlungen des Moskauer Naturforscher-Vereins. III, 311.

² Schriften des Kijew'schen Naturforschervereins, III, 311.

³ Verhandlungen der Mineralogischen Gesellschaft. 1874, IX, 150,

europäischen Kreidegruppe auf, sondern auch viele andere Thierformen derselben, die den bekannten Species der unteren Kreide sehr ähnlich sind. In paläontologischer Beziehung kann man diese Thonbildungen in zwei Etagen eintheilen, von denen die untere einige allgemeine und ähnliche Formen mit denen des Neocom und Hils einschliesst, während in der oberen Etage eine grosse Menge von fossilen Ueberresten einiger Cephalopoden bemerkbar ist, welche den oberen (wahrscheinlich wohl den unteren) grünen Sandstein Englands oder das *Aptiengebilde* Frankreichs charakterisiren. Eine genauere, jenen beiden Etagen entsprechende, Gruppierung der beschriebenen Formen führt jedoch Hr. Lahusen nicht an, wenn er auch erwähnt, dass in den Mergelkonkretionen der unteren Etage *Pecten crassitesta*, *Avicula Cornueliana*, *Astarte porrecta*, *Inoceramus aucella*, *Ammonites versicolor* u. a. m., und in den Mergelzwichenschichten der oberen Etage eine Menge von *Ammonites Deshayesii* und *A. bicurvatus* vorkommen. Obgleich Hr. Professor Trautschold¹ mit einigen paläontologischen Bestimmungen Hrn. Lahusen's nicht übereinstimmt, so ist er doch nichtsdestoweniger bereit, den Sibirski'schen Inoceramenthon für ein Kreidegebilde anzusehen. Dagegen zählt Hr. Professor Trautschold, nach wie vor, die Aucellaschichten, in denen Hr. Lahusen keine einzige jurassische Thierform anerkennt, zu den Juragebilden. Hr. Professor Trautschold lenkt die Aufmerksamkeit der Geologen auf den Umstand hin, dass längs der Wolga, zwischen Nowo-Dewitschje und Ussolje, die Kreidemergel mit *Avicula densicostata* eine grosse Verbreitung haben. Die fossilen Ueberreste der oberen Kreideformation hat Hr. Lahusen in einem anderen Aufsatz² beschrieben, theilweise auf das von ihm selbst gesammelte Material, grösstentheils jedoch auf die Exemplare der vorzüglichen Jasykowschen Sammlung fussend, die sich gegenwärtig im Museum des Berginstituts befindet. Die von ihm beschriebene Fauna (in der bloss die Schwämme und Wurzelfüssler unbestimmt geblieben sind) umfasst, ausser durchaus russischen Formen, die wichtigsten und charakteristischsten Vertreter der *Senongebilde* d'Orbigny's; auch sind hier einige *Turonische* Formen mit einbegriffen. — Werfen wir einen Blick auf den petrographischen Charakter der oberen Kreideformation, so könnte man sie in folgender absteigender Ordnung darstellen:

¹ Bull. d. l. soc. d. nat. d. Mosc. 1874, III. 150.

² Wissenschaftlich historische Sammlung von Schriften des Berginstituts. 1875, II. 219.

1. weisse Kreide in Mergel übergehend, 2. weisser und grauweisser Kroidemergel, 3. dichter sprüngiger rauchgrauer Mergel, 4. Glaukonitmergel mit Knollen von Phosphorit, 5. grünlich grauer Sand und Sandstein, gleichfalls mit Phosphorit. Wie Hr. Lahusen bemerkt, sind die fossilen Ueberreste gleichmässig in diesen Gesteinen vertheilt, nur werden in den Mergeln, sub Nr. 3, vorzugsweise *Avicula tenuicosta*, Foraminiferen und kleinere Austernarten angetroffen.

Endlich finden wir noch Notizen über Kreidegebilde an der Wolga in dem Werke des Hrn. Sinzow (Schriften des Neurussischen Naturforscher-Vereins, 1873) und in meinem Aufsatze (Berg-Journal, 1874. III. 169); in dem Werke, das Hr. Karpinsky über seine Reise in Wolhynien (Wissensch.-hist. Sammlung v. Schriften des Berginstituts, 1873) veröffentlichte, finden wir gleichfalls Notizen über das Kreidesystem, ebenso auch in dem Aufsatze des Hrn. Stucken-berg über die Krim¹ (Materialien für die Geologie Russland's, V). Endlich muss auch auf die Arbeit des Professors Lewakowsky hingewiesen werden «über die Kreidegebilde und die tiefer liegenden Schichten in dem Gebiet zwischen den Flüssen Dnjepr und Wolga» (Schriften des Charkow'schen Naturforschervereins, 1873 und 1874). Bisher ist von Hrn. Professor Lewakowsky bloss die Geotektonik der oben erwähnten Ablagerungen am Dnjepr, seinen Nebenflüssen und an den Flüssen des Asow'schen Bassins bearbeitet worden und wir erwarten mit Ungeduld die Beendigung dieses beachtenswerthen Werkes, das ein so kolossales Gebiet umfasst.

Was die Tertiärzeit betrifft, so müssen zu allererst die *Nummuliten-kalksteine* besprochen werden, deren Entdeckung in der Nähe des Kriwoi-Rog von Hrn. Strippelmann² erwähnt wird. Leider bestimmt er nicht genauer, wo dieselben gefunden worden sind, ob im Chersson'schen, oder im Jekaterinoslaw'schen Gouvernement? Diese Thatsache wäre höchst interessant, falls sich Hrn. Strippelmann's Anzeige bestätigen sollte, da bisher bei uns Nummulitenschichten bloss in Polen, in der Krim und auf dem Kaukasus bekannt waren. Dem verstorbenen Professor Fischer von Waldheim wurden übrigens eines Tages Nummuliten aus Jelissawetgrad zugestellt; die Schichten jedoch, denen sie angeblich entstammten, sind bisher noch von keinem der Erforscher des Chersson'schen Gouvernements entdeckt

¹ s. «Russ. Revue» Bd. IV, p. 255, ff.

² Strippelmann, Süd-Russland's Magneteisenstein- und Eisenglanz-Lagerstätten. Halle. 1873, pag. 26. ² 5 «Russ. Revue» l. c.

worden. Die Nummulitenschichten der Krim wurden von Hrn. Stuckenberg näher untersucht 2 (Materialien für die Geologie Russland's, V. 145). Wie bekannt schreiben einige Geologen diese Krimschen Gebilde der Kreide zu, andere — dem Eozen; die Meinung Letzterer theilt auch Hr. Stuckenberg, wobei er auf das Faktum fusst, dass mit den Nummuliten zusammen hauptsächlich nur Eozen-Versteinerungen gefunden werden, dagegen wären die der Kreidezeit angehörigen Thierformen, die mit den Nummuliten zusammen angetroffen werden, bloss fossile Ueberreste einer schon ausgestorbenen Kreidefauna.

Einige Notizen über die Untertertiärbildungen an den Wolgafnern findet man in der oben citirten Schrift des Hrn. Sinzow und in der meinigen. Hier bemerken wir einen allmählichen Uebergang der Kreidegebilde in Tertiärgebilde, wobei eine sehr an *Ostrea vesicularis* erinnernde Form den Uebergang vermittelt. Ein ganz besonderes Interesse erregen, ihrer Grösse und ihres Reichthums an Versteinerungen wegen, die kolossalen Konkretionen, denen vom Volke der Name *Korowai* (grosse flache Weizenkuchen) gegeben worden ist, und nach denen die Stanitza (Kosakendorf) Korowaikina benannt wurde; diese Konkretionen erreichen bisweilen einen Durchmesser von 3 Faden (6,4 Mtr.). Die Versteinerungen können nur schwer aus der harten Quarzmasse ausgeschieden werden; unter ihnen entdeckte ich zwei Formen, die ich für neue halte (*Cardita volgensis* und *Cucullaea volgensis*).

Hier wäre es am Ort, die geologische Karte der Stadt Kijew zu erwähnen, welche der Professor Feophilaktow im Jahre 1874 zusammenstellte, (Massstab ungefähr 200 Fd. = 1 [engl.] Zoll). Kijew ist nicht nur seiner historischen Denkmäler und seiner schönen Lage wegen bemerkenswerth, es erregt auch in geologischer Beziehung das höchste Interesse. Sich malerisch auf dem hohen rechten Dnjeprufer ausbreitend, auf Hügeln, die im Laufe der Zeit durch den alten Potschaina, Lybed und eine Menge von Schluchten zerspalten sind, bietet Kijew vorzügliche Schichtenentblössungen der Tertiär- und diluvialen Periode dar. Auf der Karte finden wir nicht bloss die Ausgänge verschiedener Abtheilungen der Tertiärperiode, sondern auch die Verbreitung der diluvialen Gebilde verzeichnet. Diese letzteren sind, je nachdem sie auf verschiedenen Abtheilungen der Tertiärgebilde ruhen, mit verschiedenen Farben bezeichnet, was natürlich, beim Durchsehen der Karte, eine kleine Unbequemlichkeit verursacht: es wäre viel einfacher gewesen, die Diluvial-

bildungen mit einer Farbe zu bezeichnen, die untergeordneten Tertiärbildungen hingegen auf dieser Farbe mit Strichen anzuzeigen. Das Auge wird ganz besonders unangenehm berührt durch das verschiedenfarbige Bezeichnen ein und derselben Schicht auf geologischen Profilen, welche, trotz ihrer Einfachheit, noch ausserdem durch Zahlen und Buchstaben bunt gesprenkelt erscheinen. Die Ausführung dieser übrigens höchst interessanten Karte ist eine vortreffliche; auf den Profilen ist der höchste und niedrigste Standpunkt des Grundwassers angegeben, auch der Horizont des Kijew'schen Höhlenklosters und A. m. Das Ufer des Dnjepr erreicht in Kijew eine Höhe von 327 Fuss, wobei die absolute Höhe des Flusspiegels 278 Fuss beträgt.

Von den unteren Tertiärbildungen gehen wir zu der Neogenformation über. Hr. Sinzow weist in seiner Abhandlung «Geologische Beschreibung des Bessarabischen Gebiets. Odessa. 1873» darauf hin, dass die Nulliporenschichten, die von mir zuerst in Russland entdeckt worden sind, eine bedeutende Entwicklung im nordwestlichen Theile Bessarabiens zeigen. Auch von den aus *Pleuropora* (Eschara) *lapidosa* gebildeten Kalksteinen, die ich aus dem Podolischen Gouvernement, zwischen den Flüssen Muschka und Uschitza, beschrieben habe, weist er nach, dass sie sich auch nach Bessarabien erstrecken, und, in der Gestalt eines schmalen Bandes, sich nach SW. bis zum Flusse Pruth, und zwar bis zum Kirchdorfe Brinsen, ausdehnen. In den Sandigen Ablagerungen einiger Gegenden des Bessarabischen und des Podolischen Gouvernements, die ich als dem sarmatischen Stufe angehörig betrachtete, da in diesen Schichten Bruchstücke von *Mastra podolica* angetroffen worden sind, ist es dem Hrn. Sinzow gelungen, Süsswassermuscheln und Knochen von Säugethieren zu finden, wesshalb er diese Schichten mit Recht als posttertiäre betrachtet. Die Beschreibung der Sarmatischen Fauna aus Kischinew findet sich auch in der Schrift des Hrn. Rudolph Hoernes, die wir im «Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt. 1874. XXIV. 33» abgedruckt finden. Die sarmatischen Schichten der Krim, aus der Umgegend Ssewastopols, wo ihre Basis aus (l. c.) beschrieben worden; die Sarmatische Fauna aus Jenikale — von Hrn. Hoernes.

Aus der Abhandlung Hrn. Sinzow's ist es ersichtlich, dass es Hrn. Wiedholm gelungen ist, im Odessaer Kalksteine (zur pontischen Stufe gehörig), — *Valenciennesia annulata* aufzufinden, was den erwähnten Kalkstein noch mehr den Kertsch'schen Schichten

nähert; diese Annäherung tritt ganz besonders in der obenerwähnten Schrift des Hrn. Hoernes klar hervor. Hr. Sinzow ist (l. c.) dagegen der Meinung, dass *Cardium littorale Eichw.* indentisch sei mit *C. semisulcatum Rous.*, dass die von mir beschriebene *Congerina simplex* mit *C. gracilis Rous* zu indentificiren sei, u. d. m. Dieses Alles ist wohl möglich (da diese Versteinerungen von Hrn. Eichwald und nur nach Steinkern bestimmt worden sind), bedarf aber noch des Beweises; ungegründete Behauptungen können durchaus nichts besagen, und das es Hrn. Sinzow so leicht erscheint, eine Species in eine andere umzunennen, kann hier nicht in Betracht kommen, da er ja im Stande ist, aus einer ganzen Fauna eine andere umzuschaffen (ist der Fall mit den Ssaratowschen Schichten).

Nachdem wir auf diese Weise aus der Reihe der Neogengebilde die Nulliporenschichten, die sarmatischen und pontischen Schichten unserer Betrachtung unterworfen haben, bleibt uns noch übrig, einige Worte über die *balta'sche Stufe* hinzuzufügen. Hr. Sinzow (l. c.) ist der Meinung, dass die balta'sche Stufe eine dem Odessaer Kalkstein parallele Ablagerungen sei. Diese Anschauung ist sehr wahrscheinlich, da ja auch im Wiener Bassin die *Belvederer Kies-schichten* (denen ich die balta'schen Sandschichten gleichstelle) theilweise der *Congeriaschichte* (der man den Odessaer Kalkstein gleichstellen könnte) untergeordnet sind, obgleich sie grösstentheils auf letzterer ruhen; dieses scheint Hr. Sinzow, aller Wahrscheinlichkeit nach, unbekannt zu sein. Die hier ausgesprochene Ansicht kann übrigens erst dann als eine wahre hingestellt werden, wenn sie sich nicht mehr auf blosse Voraussetzungen basiren, sondern sich auf genaue geologische Untersuchungen begründen wird. Und auch in letzterem Falle wird man, wie früher, die balta'schen Sandschichten die hauptsächlich nur Ueberreste von Säugethieren, nicht von Mollusken, enthalten, den Belvederer Schichten gleichstellen müssen. Eine wichtige Entdeckung glaubt Hr. Blümel (Schriften des Kijew'schen Naturforschervereins. 1873. III. 332) gemacht zu haben, indem er erklärt, dass die Schichten des Alexandryski'schen und des Jelissawetgradski'schen Kreises, im Gouvernement Chersson, die ich auf Grundlage ihrer petographischen Analogie zum balta'schen Stockwerke zählte, als Diluvialschichten betrachtet werden müssten. Ich bemerke bloss, dass es überaus schwierig ist, das Alter von Schichten, die durchaus ohne Versteinerungen erscheinen, zu bestimmen. wie schade, dass es Hrn. Blümel nicht gelungen ist,

wenn auch nur das Bruchstück eines Mammuthschneidezahns aufzufinden.

Die Losowo-Ssewastopoler Eisenbahnlinie durchschneidet auf ihrer ganzen Länge hauptsächlich bloss Tertiärbildungen. Die Einschnitte, die diese Bahnlinie macht, sind von Hrn. Myschenkow beschrieben worden; aus seiner Abhandlung (Berg-Journal. 1874. IV. 179) ist ersichtlich, dass er die nördliche Grenze der sarmatischen Stufe am Fluss Worona, im Jekaterinoslaw'schen Gouvenement angetroffen habe, dagegen die nördliche Grenze der Pontischen Stufe in der Nähe der Station Wassiljewka, im Alexandrow'schen Kreise.

Die diluvialen Bildungen, die noch vor kurzer Zeit bei uns nicht die nöthige Aufmerksamkeit erregten, bilden heut zu Tage immer mehr und mehr einen Gegenstand ernsten Studiums. Für die beiden letztverflossenen Jahre finden wir in der geologischen Literatur zerstreut eine Menge von Notizen und sogar Specialuntersuchungen über diesen Gegenstand. Besonders bevorzugt waren in dieser Beziehung unsere nördlichen erratischen Gebilde, wobei die von den schwedischen Geologen festgestellten Data viel zur Erklärung ihrer Entstehung beigetragen haben. Eine hervorragende Stellung in der Reihe der Untersucher unserer erratischen Gebilde nimmt der Fürst Kropotkin ein; er studirte die erratischen Bildungen eines bedeutenden Theiles von Finland und unternahm eine Reise nach Schweden, um sich an Ort und Stelle mit Dem bekannt zu machen, was bisher hinsichtlich dieses Gegenstandes daselbst geleistet war. In der Erwartung des wichtigen Werkes Kropotkin's, das gegenwärtig im Drucke befindlich ist, führen wir hier einige schon von ihm veröffentlichte Fakta¹ an. Als charakteristisch für die Diluvial-Gebilde der Gletscherperiode bezeichnet Fürst Kropotkin das Vorkommen von mehligem Gletscherschlamm oder Gletscherstaub in den Ablagerungen, wobei das Trümmermaterial durchaus ungeordnet erscheint. Solche ursprüngliche diluviale Gletscherablagerungen theilten sich als sie späterhin stellenweise der Wirkung von Gewässern unterworfen wurden, in verschiedene Produkte, wie Gletscherkies und Gletschersand, wobei sich aus letzterem wiederum Gerölle, Fluss sand und sandige Thonarten absonderten. Die Hügel, die unter dem Namen åsar bekannt sind, nimmt Fürst Kropotkin für Moränen an und unterscheidet unter ihnen einige Typen. Der gewöhnlichste dieser Typen besteht aus einem ungeschichteten Kerne und einer geschichteten

¹ Schriften d. St. Petersb. Naturforscher-Vereins, 1874. LXXII.

Decke (Mantel). Bei der Bildung solcher âsar waren zwei Kräfte thätig: die Kraft des Gletschers zur Schaffung des Kernes, und die Kraft des Wassers zur Ablagerung der äusseren Decke. Ueberhaupt, meint der Verfasser, seien die âsar Moränen, die zu der Zeit, wo sie nach der Gletscherperiode im See- oder Meereswasser theilweise oder vollständig versanken, durch geneigte Schichten von Alluvial-Gebilde überdeckt worden. Auch glaubt Fürst Kropotkin, sich auf die Gesammtheit seiner Beobachtungen stützend, dass zur Zeit der Gletscherperiode ganz Finland von einem kompakten, mit Skandinavien gemeinsamen Eismantel bedeckt gewesen sei. Hierauf wäre, zur Zeit des Aufthauens der Gletscher, die Periode einer ausgedehnten Entwicklung von Landseen eingetreten, die, nach der Mächtigkeit der Alluvialgebilde zu urtheilen, überaus lange gedauert habe. Zur Zeit dieser Periode war die absolute Höhe Finlands um 100 — 150 Fuss geringer wie heut zu Tage. Durch dies allmähliche Sinken konnte aber bloss ein schmaler Küstenstrich unter Wasser gesetzt werden; dagegen hat man durchaus nicht konstatiren können, dass der grössere Theil Finlands vom Meere bedeckt gewesen sei.

Endlich giebt Fürst Kropotkin zu², dass alle erratischen Blöcke, welche wir im mittleren und nördlichen Russland zerstreut finden, durch die Thätigkeit der Gletscher an ihre Stelle gebracht worden seien und nicht vermittelt schwimmender Eisschollen, wie man gewöhnlich anzunehmen pflegt. Diese Meinung basirt er darauf, dass sich, nach den Beobachtungen von Seefahrern, auf den Eisschollen, die von den Küsten Grönlands in's nördliche Eismeer getrieben werden, Steine nur in beschränkter Anzahl vorfinden, wobei dieselben in die untere Fläche der Eisschollen eingefroren erscheinen. Eine solche Anschauung der Verfassers bedingt natürlich die Annahme eines ununterbrochenen Gletschers, der das europäische Russland, von Finland bis Kijew und Woronesh, bedeckte. Die Beweise für die Möglichkeit der Existenz eines solchen Gletschers und für die Verbreitung erratischer Blöcke durch denselben erwarten wir in dem uns in Aussicht gestellten Hauptwerke Kropotkin's. Für den Augenblick können wir uns nur in dem Sinne aussprechen, dass die frühere Theorie von der Verbreitung erratischer Blöcke durch schwimmende Eisschollen schon längst ihre Bedeutung verloren hat und sich nur noch ihrer einfachen Auslegung wegen hält. Ihre Be-

² Verhandlungen d. Geogr. Gesellsch. 1874. X. 323.

deutung aber hat sie desshalb verloren, weil mit ihr solche Thatsachen, wie z. B. die Gegenwart von Süßwassermuscheln und von Säugethierknochen in den Diluvialschichten, sowie das Fehlen von Vertretern des Meeres in denselben, durchaus nicht in Einklang zu bringen sind.

(Schluss folgt).

Die Fortschritte der geologischen Beschreibung Russlands in den Jahren 1873 und 1874.

Von
Professor **Barbot de Marny** ¹.

(*Das Uralgebirge. — Das Gebiet von Turkestan. — Sibirien. — Der Kaukasus.*)

Das Uralgebirge.

Bevor wir uns speziell zum Ural wenden, scheint es mir nothwendig zu sein, unsere Aufmerksamkeit auf diejenigen Resultate der Expedition des Grafen Wilczek zu richten, welche sich auf die Insel *Nowaja Semlja* beziehen. Die österreichische Nordpolarexpedition wurde im Jahre 1872 unternommen und Prof. Höfer's, eines Mitgliedes der Expedition, geologischer Bericht über dieselbe erschien in «Petermann's Mittheilungen» 1874, VIII, 297.

Nowaja Semlja, sagt Herr Höfer, ist ein aus dem Ocean sich erhebendes Kammgebirge, welches von 72° bis $75\frac{1}{2}^{\circ}$ N. Br. von SSW nach NNO streicht. Zwischen dem 73° und 74° N. Br. erreicht es seine grösste Höhe und trägt den Charakter eines wahren Fischgratbaues, wobei die Gipfelhöhe daselbst mehrfach bis zu 4000 Fuss ansteigt. Von der Parallele $75\frac{1}{2}$ biegt die Kammlinie scharf nach ONO um, und nimmt an Höhe ab; ebenso biegt sich der Gebirgsrücken unterhalb des 72° in südöstlicher Richtung und verflacht daselbst ziemlich rasch. Uebereinstimmend mit dieser dreimal verschiedenen gerichteten Kammlinie ist auch das Hauptstreichen der Gesteinschichten und der ganze Verlauf der Küstenkonturen.

In dem bereits genannten Gebiete der grössten Erhebung sieht man mächtige Querkämme, welche sich, in nahezu unter einem Win-

¹ Vgl. «Russ. Revue» 1875, Bd. VII, pag. 523 ff. (Das europäische Russland.)

kel zur Centralkette, abzweigen. Zwischen diesen Querkämmen liegen Querthäler, und diese sind dort schärfer ausgesprochen, wo die Centralkette ihre grösste Erhöhung erreicht. Hierbei tritt die ganz eigenthümliche Thatsache auf, dass sich die Passhöhen um so weniger über das Meer erheben, je mehr sich dort die centrale Kammlinie erhöht, so dass tief eingeschnittene, oft schluchtenartige Thäler die Centralkette vollständig in Stücke zerschlagen. Aus diesem Grunde muss man die Meerenge von Matotschkin Schar für ein Querthal ansehen — die Passhöhe liegt hier sogar um 10 Meter tiefer als der Meeresspiegel. Die Querkämme und die Querthäler bedingen die Anwesenheit einer grossen Menge tief eingreifender *Fjorde*.

Nordwärts von der Bucht Krestowaja (Kreuz-Bucht) ist fast alles Land von Gletschern bedeckt, welche von der Axe des Gebirgszuges nach Osten und nach Westen hin zum Meere gerichtet sind. Im südlichen Theile Nowaja Semlja's schwindet rasch der Charakter des Kettengebirges, und die Gegend stellt hier mehr als eine Hochebene dar, welche sich nach der Küste hin allmählig verflacht und aus welcher sich einzelne Bergketten in der Richtung von NW—SO erheben. Die Querthäler müssen, wegen Mangel an Querkämmen hier vollständig verschwinden, dagegen bedingen hier die parallelen Gebirgsketten, wovon die höchsten sich mitten im Lande befinden, die Anwesenheit von Längsthälern. In Folge dieser Eigenthümlichkeiten des südlichen Theiles von Nowaja Semlja erklärt sich auch der Umstand, dass die Buchten, Halbinseln und Inseln derselben die Richtung von NW—SO zeigen, weshalb auch die Ostküste der Insel, südlich vom 72°, eine so überaus geringe Gliederung zeigt.

Eine tektonische Eigenthümlichkeit Nowaja-Semlja's, fährt Hr. Höfer weiter fort, bildet jenes ebene Vorland, welches, mit einigen Unterbrechungen, an der ganzen Westküste, von der 71. Parallele bis zu den Barents-Inseln, in der Nähe des Kap Nassau, angetroffen wird. Die Existenz eines solchen Vorlandes ist um so befremdender, da Nowaja Semlja kein Tafelland darstellt, in welchem die Schichten horizontal zu liegen pflegen; im Gegentheil bestehen die erwähnten flachen Vorgebirge aus aufgerichteten, ja sogar senkrechten Schichten von Schiefeln, Kalksteinen und Dolomiten. Es war freilich von vornherein zu erwarten, dass die Küsten, als dem centralen Gebirgskamme entfernter liegend, niedriger als dieser sein müssen; man könnte voraussetzen, dass die aus Schiefeln bestehenden Küstentheile durch atmosphärische Thätigkeit leichter zerstört

werden könnten, als der hauptsächlich aus Quarziten bestehende Centralkamm, — doch alle diese Faktoren genügen nicht, um die Entstehung des obenerwähnten Vorlandes zu erklären. Das gewaltthätige Nivelliment der Erdoberfläche konnte hier natürlich nur durch eine so mächtige Kraft vollzogen werden, wie es die Kraft der Gletscher oder der Meereswellen ist. Obgleich sich die Existenz früherer Gletscher, durch die Politur der Felsen auf der Insel Helmersen in der Rogatschew-Bai, beweisen lässt, so wird die Erscheinung, von der hier die Rede ist, noch leichter dadurch erklärt, dass Nowaja Semlja zur Diluvialzeit mindestens um 300 Fuss tiefer in das Meer getaucht war, als heut' zu Tage, so dass die erwähnten flachen Vorgebirge vollständig der Gewalt der Wellen preisgegeben waren. Diese Erklärung begründet Hr. Höfer auf einen Fund von marinen Muscheln in einer Lehmschicht, auf der südlichen Seite des Matotschkin Schar, in einer Höhe von 300 Fuss über dem Meeresspiegel, und zwar solcher Muscheln, die in den Diluvial-Terrassen des nördlichen Europa's bekannt sind, und die weder im Matotschkin Schar, noch an der Westküste von Nowaja Semlja lebend aufgefunden wurden. Es muss somit das Diluvialmeer mindestens die Höhe der Fundpunkte jener Muscheln erreicht haben, und die nivelirenden Strömungen und Wellen desselben wirkten mit voller Macht auf die uns nun flach erscheinenden Vorgebirge. Solche diluviale Marinegebilde sind, wie bekannt, schon früher in Skandinavien, im Petschora-Lande und am Taimyr gefunden worden. In all diesen Diluvialgebilden, und ebenso auch in der Nähe des Matotschkin Schar, erschien als vorwiegende Muschel die gross entwickelte *Mya truncata* L.; sie findet sich auch jetzt noch in dem Meere bei Spitzbergen, Grönland, Massachusetts und im Golf von Biscaya.

Die Schichten der Silurischen und Devonischen Formation sind die auf der Insel Nowaja Semlja am meisten verbreiteten, wenigstens von ihrer südlichen Spitze bis zum 76° N. Br. Bei der Kostin-Schar-Strasse bestehen sie aus schwarzen, theilweise rothen und grünen Schiefnern, mit zwischengelagerten Kalkgesteinen. Mit diesen Gesteinen wechseln parallel eingelagerter Augit-Porphyr und Mandelstein ab, die ganze Gebirgsketten bilden. Die Schichten streichen fast durchweg von SSO nach NNW, indem sie sich gewöhnlich nach Osten flach neigen. Der an Versteinerungen reichste Ort ist die Insel Helmersen in der Rogatschew-Bai. Die Ufer der Matotschkin Schar-Meerenge bestehen vorzüglich aus Quarziten mit Einlagerungen von schwarzen Thonschiefnern und Kalksteinen, und auch

von Hornblendegesteinen. Schon Lehmann brachte vom Flüsschen Nechwatowa Orthoceratiten mit, und Heuglin fand an der Tschirakina-Bucht einen der Juraformation angehörenden Belemniten, in Form eines Rollsteines, der wahrscheinlich wohl von der Petschora hergeschwemmt war. Die Barents-Inseln bestehen ausschliesslich aus Schichten, die dem Bergkalke angehören.

Zum Schlusse weist Hr. Höfer auf die Analogie Nowaja-Semljas mit dem Uralgebirge hin. Die Schichten des letzteren haben, auf dem Europa zugekehrten Abhänge, ein westliches Einfallen, ebenso wie auch auf der Westküste Nowaja Semlja's; während auf dem Ostabhänge das Gebirge steil abfällt und hier die Schichten der westwärts gelegenen Formationen fast gar nicht zu Tage treten. Mit einem Worte, wir haben es, sowohl auf dem Ural, als auch auf Nowaja Semlja, mit einer einseitigen (einflügeligen) Erhebung, welche nur westwärts von der grossen meridionalen Dislokations-Linie statt hätte, zu thun. Diese Anschauungsweise wird auch noch dadurch bestätigt, dass der Meeresboden an der Ostküste Nowaja-Semlja's rasch, an der Westküste allmählig abfällt. Die Aehnlichkeit Nowaja-Semlja's und des Ural wird auch aus den Petrefakten, die die Schichten ihrer Formationen charakterisiren, ersichtlich. So z. B. enthält der schwarze Kalkstein, in der Nähe der Wilczek-Spitze, *Calamopora polymorpha*, *C. basaltica*, *Cupresso-crinites crassus*, die vollkommen unter denselben Bedingungen bei Laisk (in der Nähe von Tagil) und am Ilytsch vorkommen. Andererseits trifft man in der Schichtengruppe der Rogatschew-Bai solche Thierformen, die uns nur aus den Duvonischen Schichten des Timan-Gebirges, jedoch nicht vom Ural her, bekannt sind. Nowaja Semlja zeigt geologisch durchaus keine Uebereinstimmung mit Spitzbergen, wie dieses Hr. v. Baer vermuthete; dagegen ist Spitzbergen, was seinen Bau betrifft, Grönland ähnlich.

Nachdem wir das Wesentlichste aus dem vorläufigen Berichte Hr. Höfer's reproducirt haben, wollen wir noch einmal auf die Vergleichung Nowaja Semlja's mit den dieser Insel zunächst gelegenen Theilen des Festlandes zurückkommen. Wie bekannt, nahm Hr. v. Schrenk, der die Samojedischen Tundren und das Pai-Choi-Gebirge untersucht hat, dieses letztere für die nördlichsten Ausläufer des Ural an, die Gebirgsketten des Waigatsch und Nowaja Semlja's — für die marine Fortsetzung jener Ausläufer. Jedoch sprach sich schon Hr. von Helmersen für die Unabhängigkeit des Pai-Choi vom Uralgebirge aus, und ebenso bestimmte später Graf Keyserling,

nach Untersuchung des Timan-Gebirges, letzteres als eine selbstständige Gebirgskette (Murchison, II, 170). Auch A. Ermann versuchte in seiner Schrift «Ueber die geognostischen Verhältnisse des nördlichen Asiens» (Ermanns Archiv, 1842, II, 775) darzuthun, dass Nowaja Semlja vollständig unabhängig vom Ural sei und, vielleicht mit den Gneiss- und Uebergangs-Gebilden Schwedens, Norwegens und Finlands in Verbindung stehe; Murchison lässt auch für das Timan-Gebirge, eine Verbindung mit den erwähnten Gebilden zu. Hieraus geht hervor, dass die Frage über die Verbindung Nowaja Semlja's mit den Gebirgszügen des Festlandes, auf verschiedene Weise entschieden worden ist, und dass, nach den vorläufigen Notizen Hrn. Höfer's, diese Frage noch immer unvollständig gelöst erscheint. Bei der Beurtheilung dieser Frage legt Hr. Höfer, wie es scheint, ein zu grosses Gewicht auf die Aehnlichkeit im Charakter der Sedimentär-Formationen, während letztere, einen grossen Raum einnehmend, von Gebirgszügen verschiedenen Alters an's Tageslicht gefördert werden konnten. So z. B. haben wir auf Nowaja Semlja, im Timan-Gebirge und im Südlichen Ural Devonische Schichten von gemeinsamem und dabei höchst eigenthümlichem Charakter, jedoch spricht eine solche Aehnlichkeit der Devonischen Schichten noch durchaus nicht für die Gleichzeitigkeit der Erhebung dieser drei Gebirgszüge. Die Annäherung von Gebirgszügen, im Sinne ihrer gegenseitigen Fortsetzung, muss, selbstverständlich, sich hauptsächlich, wenn auch nicht auf Ununterbrochenheit, so doch wenigstens auf eine Verbindung ihrer stratigraphischen Linien begründen. Und wenn wir, in dieser Beziehung, noch wenig Factas für Nowaja Semlja besitzen, wenn die Factas hinsichtlich der Stratigraphie aphoristisch sind, dann bleibt uns nur noch eins übrig — über die Verbindung Nowaja Semlja's mit den Gebirgszügen des Festlandes, nach der allgemeinen Richtung letzterer zu schliessen, und in letzterem Falle muss Nowaja Semlja natürlich mit dem Timan-Gebirge in Verbindung gesetzt werden, und nicht mit dem Ural-Gebirge. Es ist sehr wahrscheinlich, dass Hr. Höfer, nach schliesslicher Bearbeitung der von ihm gesammelten Materialien, zur selben Schlussfolgerung kommen wird.

Den Gletschern Nowaja Semlja's widmet Hr. Höfer eine besondere Abhandlung (Peterm. Mitth, Bd. 21, p. 53). Der südliche Theil dieser Doppelinsel ist, dem Anscheine nach, beinahe bis zum 72° N. Br. von Gletschern frei; in der Nachbarschaft vom Matotschkin Schar befinden sich, innerhalb der Insel, blos östliche Glet-

scher, jedoch nordwärts von hier, besonders von Kreuz-Bai (Krestowaja-Bai), zeigen die Gletscher eine kolosale Entwicklung und fließen von hier aus in's Meer.

Eine Beschreibung der Sedimentärgebilde des *Uralgebirges* finden wir in der Abhandlung des Hrn. Prof. Karpinskij¹, der das Orenburgsche Gouvernement, zwischen dem Laufe der Flüsse Belaja und Ural, geologisch untersuchte. Ein besonderes Interesse erregt in dieser Arbeit die Beschreibung der Schichtengruppe, die sich zwischen dem Steinkohlen- und Permischen System lagert und, sowohl in petrographischem als auch in palaeontologischem Sinne das sie verbindende Glied darstellt. Hr. Karpinskij benennt diese Schichten-*gruppe* — *Artinskische Etage*. Wie bekannt, kommen im Mittleren Ural, im Reviere des Artinskischen Hüttenwerkes, pfefferfarbige Mühlstein-Sandsteine vor, die ausser Goniatitenreste auch Spuren von Steinkohle enthalten. Diese Sandsteine verglich Murchison mit der Etage des *Mühlstein-Sandsteines* (Millstone Grit) des englischen Steinkohlensystems. Späterhin fanden die HHr. Pander und Möller in diesem Sandsteine *Productus Cancrini* zusammen mit obenerwähnten Goniatiten, die überhaupt neue Formen darstellen; dieser Umstand bewog sie, die Artinskischen Sandsteine dem Permischen System zuzuschreiben. Auch im Südlichen Uralgebirge, im Sakmarskischen Bassin, hat Hr. Karpinskij Schichten angetroffen, die den Artinskischen Sandsteinen entsprechen; sie bestehen hier aus kalkhaltigen Sandsteinen, Kalksteinen, Mergeln, Conglomeraten und enthalten, ausser den Artinskischen Goniatiten, auch Versteinerungen aus der Steinkohlenperiode, nämlich *Fusulina cylindrica* und *F. robusta*; an anderen Punkten dagegen wurden in den Schichten derselben Gruppe, in denen die Anwesenheit von Goniatiten nicht konstatiert werden konnte, zusammen mit den erwähnten Fusulinen — *Spirifer lineatus*, *Productus longispinus* und einige andere, die Steinkohlenperiode charakterisirende Versteinerungen, aufgefunden. Die hier beschriebene Goniatitengruppe zieht sich, dem Anscheine nach, in Form eines langen Bandes längs dem Westabhange des Uralgebirges hin und weist an den verschiedenen Orten, wo sie zu Tage tritt, verschiedene örtliche Eigenthümlichkeiten auf; so z. B. finden sich im Sakmarskischen Bassin die organischen Ueberreste in den unter-

¹ Verhandlungen der Mineralog. Gesellsch. 1874. IX. 219

sten Schichten der Gruppe, unterscheiden sich von den artinskischen durch ihre geringere Grösse, und die für diese Gruppe charakteristischen Goniatiten werden hier von Ueberresten aus der Steinkohlenperiode begleitet; während dagegen im artinskischen Reviere die Versteinerungen wahrscheinlich in den höher gelegenen Schichten der Gruppe vorkommen, weshalb auch die Steinkohlen-Arten durch Permische Arten aus ihr verdrängt erscheinen. Hr. Karpinskij beschreibt auch einige neue Formen der Versteinerungen und proponirt, eine Untersuchung auf Steinkohle längs dem Laufe des Flusses Klein-Sjuran, in den Schichten der artinskischen Etage, vorzunehmen.

Auch Hr. Prof. Golowkinskij¹ beschreibt Goniatiten-Sandsteine längs dem Laufe der Flüsse Tschussowaja und Wilwa und hat gleichfalls zusammen mit den Goniatiten — *Fusulina cylindrica* aufgefunden. Er rechnet jedoch diese Sandsteine zum Steinkohlensystem, weil er stellenweise beobachtet hat, dass sie dem oberen Bergkalk untergeordnet erschienen; Hr. Karpinskij dagegen erklärt sich diese Lage der Sandsteine sehr einfach durch die Annahme einer Schichtenumstürzung.

Unter den krystallinischen Felsarten des Ural ist der *Uralit-Syenit* bemerkenswerth — ein neues Gestein, das von Hrn. Prof. Jeremejew nach Exemplaren, die vom See Turgojack und vom Dorfe Seljanina² herkommen, bestimmt worden ist. Dieses Gestein besteht aus Orthoklas und Uralit, zuweilen in Verbindung mit Sphen; in den ersteren beiden Mineralien ist, ausser der Spaltbarkeit, auch eine blättrige Structur bemerkbar. Interesseerregend ist auch die Serie von Mineralien, wie z. B. Pharmakosiderit, Arseniosiderit und Arseniopyrit, aus der Andrejewschen Quarzader des Uspenskischen Goldbergwerkes im Südlichen Ural, die von Hrn. Muschketow³ beschrieben worden sind, und gleichfalls von höchstem Interesse die Entdeckung des Hrn. Konstantin Kulibin, von Silber-Halloydsalzen in einer Quarzader des Michailowschen Bergwerkes im Troitzkischen Kreise des Orënburgschen Gouvernements⁴.

Hr. Rogow hat in den «Memoiren des Uralischen Vereins von Liebhabern für Naturwissenschaft», für d. J. 1873, I. 34, eine geognostische Beschreibung nebst Karte des Bilimbajewschens Revieres geliefert. Diese Arbeit hat dem Anscheine nach, keine Präntensionen

¹ Nachrichten d. Mosk. Gesellsch. von Liebhabern f. Naturwissensch. 1874, XIV, 58.

² Verhandlungen der Mineralog, Gesellsch. 1873, VIII, 179 und 185.

³ Ibidem, 43.

⁴ Berg-Journal, 1874, IV, 288.

auf grosse wissenschaftliche Bedeutung, enthält jedoch eine gewissenhafte Aufzählung der im obenerwähnten Reviere vorkommenden Felsarten. Jenem obengenannten Bande der «Memoiren» sind zwei Photographien, von den Graniterhöhungen in der Nähe des See's Schartasch, 3—4 Werst weit von Jekaterinburg, die unter dem Namen der «Steinernen Zelte» bekannt sind, beigefügt. Der Kommentar dieser Photographien erklärt den Umstand für sonderbar, dass keiner der berühmten Geologen, die den Ural bereist hätten, diese «Zelte» beschrieben habe. Sehen wir jedoch, was der verstorbene General Hoffmann im Berg-Journal v. J. 1867, I. 531, über ähnliche Zelte, in der Nähe des Dorfes Gross-Sedelnikowa, sagt: «Aus dem Dorfe Gross-Sedelnikowa richteten wir unsere Schritte zu den Hügeln hin, die in der Richtung von SW sichtbar sind und *Zelte (Palatki)* genannt werden. Diese Hügel haben eine ganz besondere Gestalt. Der Granit, aus dem Letztere bestehen, ist in horizontale Platten, von verschiedener Länge, Mächtigkeit und Breite, getheilt; diese Platten liegen horizontal aufeinander und bilden kegelförmige Kuppen, die einigermaassen Ruinen ähnlich erscheinen.» Ueberhaupt muss man bemerken, dass solche Formen von Erhöhungen in den Gegenden, in denen der Granit durch platten- oder matratzenförmige Absonderungen zerklüftet erscheint, eine gewöhnliche Erscheinung bilden.

Um nun mit dem Ural zu schliessen, halte ich es für nothwendig, noch mitzutheilen, dass in Wien eine geologische Karte des Mittleren oder erzführenden Urals herausgegeben worden ist, als deren Autor Hr. Prof. Tula, der vor einigen Jahren mit Hrn. Prof. Hochstetter das Bogoslowksische Gebiet bereiste, genannt werden muss, — die Karte ist uns jedoch noch nicht zu Händen gekommen.

Das Gebiet von Turkestan.

Im ersten Theile des Werkes von Dr. Ssewerzow: «Reisen im Turkestanischen Gebiete und die Erforschung des Gebirgslandes Tian-Schan, 1873», findet man eine Menge geologischer Notizen; doch werden wir noch auf dieses Werk zurückkommen, wenn der IV. Theil desselben, den der Verfasser speziell der Geologie zu widmen beschlossen hat, herausgekommen sein wird. Nachrichten über die Mineralreichthümer Turkestans findet man in der Sammlung von

Schriften, die unter dem Titel «Das russische Turkestan», auf Veranlassung der Moskauer Polytechnischen Ausstellung herausgegeben wurde.

S i b i r i e n.

Das westliche Sibirien war, hinsichtlich der geologischen Beschreibung, nicht so glücklich, wie die übrigen benachbarten Gebiete. Es ist bloß durch einige Nachrichten über die Erzlagerstätten des Altai bereichert worden, die Hr. Griwnack im Berg-Journal 1873, II. mitgetheilt hat. Wir kommen auf diese Abhandlung wieder zu sprechen, wenn sie beendet sein wird, für den Augenblick jedoch theilen wir mit, dass Hr. Karpinskij unter den Gesteinsprobestücken, die vom Altai hierhergesandt waren, unter Anderem auch Felsarten vulkanischen Ursprunges bestimmt hat, deren Existenz in dieser Gegend bisher noch nicht mit Genauigkeit festgestellt werden können. Zu diesen Felsarten gehören: gewöhnlicher Basalt, der im nordöstlichen Theile des Kusnetzkiischen Steinkohlenbassins zwischen den Flüssen Inei und Tom, Gebirgszüge bildet, und Andesit von den Ufern des Flusses Ur, wo eine Ader desselben, Devonischen Kalkstein durchschneidet¹.

Unter viel günstigeren Bedingungen steht das östliche Sibirien — über dasselbe sind zwei Kapitalwerke veröffentlicht worden; Verfasser des einen derselben ist Hr. Kropotkin, der des anderen Hr. Tschekanowskij. Beide Werke bieten eine Menge von vortrefflich combinirten Beobachtungen dar.

Das Werk des Hrn. Kropotkin trägt den Titel «Bericht über die Oleckminsk-Witimskische Expedition, welche im Jahre 1866 von Oleckminskischen Grubenbesitzern, unter Mitwirkung der Sibirischen Abtheilung der Geographischen Gesellschaft, zur Aufsuchung einer Viehtrift aus dem Nertschinskischen in den Oleckminskischen Bezirk, ausgerüstet ward»². Dieser Aufsatz handelt über die interessante Gegend zwischen den beiden grossen rechten Nebenflüssen der Lena, eine Gegend, die dicht von Bergen besetzt ist, von denen bei einigen die Spitzen fast das ganze Jahr hindurch mit Schnee bedeckt sind, und wo viele von den tiefen Thälern die reichsten Goldseifenwerke aufweisen. Der Verfasser differenzirt auf's Genaueste die Plastik

¹ Wissensch. Leistungen d. St. Pet. Naturforschervereins. V. 1874, pag. XLVIII,

² Memoiren d. Russ. Geogr. Gesellsch. 1873, III.

dieses Hochlandes, macht uns mit dem geologischen Bau desselben bekannt und schildert auf eine meisterhafte Weise die Bilder der in ihm vorkommenden organischen Welt. Am Schlusse des Werkes ist eine höchst werthvolle Zusammenstellung der in Sibirien barometrisch bestimmten Höhen beigefügt.

Bald nach ihrer Abreise aus Irkutsk bestieg die Oleckminsk-Witimskische Expedition Böte, auf denen sie, von Katschuga bis nach Krestowskaja, die Lena hinabschiffte.

Der raschen Fahrt wegen war es fast unmöglich, auf dieser Strecke irgendwelche Untersuchungen vorzunehmen, und die Frage, in welchen Beziehungen der zwischen Katschuga und Kirensk horizontal geschichtete rothe Sandstein zu dem durch Verwerfungen zerklüfteten Kalksteine stehe, dessen Ausgehendes zwischen Kirensk und Oleckminsk hervortritt, ist, was die persönlichen Beobachtungen Hr. Kropotkin's betrifft, unentschieden geblieben. Nach Prüfung aller vorhandenen Daten glaubt Hr. Kropotkin, in Uebereinstimmung mit Erman und Meglitzkij, der Meinung Hr. Middendorfs jedoch zuwider, annehmen zu müssen, dass die Kalksteine älter seien als der rothe Sandstein. — Die Weiterreise aus Krestowskaja vollzog die Expedition auf dem Landwege, über das Witimsk-Oleckminskische Hochland, um der Bergwerke wegen, den Tungusischen und Burjatischen Fusspfaden folgend, nach Tschita herauszukommen. Hr. Kropotkin stellt dieses ganze Hochland als aus mehreren Theilen bestehend dar. Auf die Grenzen der Lena'schen Kalkgesteine folgt das eigentliche Patomsche Hochland, das aus Syenit, Gneis und krystallinischen Schiefen zusammengesetzt und von einem Gürtel von Thonschiefen, in deren Gebiet sich die Goldbergwerke des Oleckminskischen Systems befinden, umgeben ist. Ferner passirte man die Lena-Witimskischen, Doljun-Uranskischen und Nord-Muiskischen Gebirgszüge; der erste derselben besteht hauptsächlich aus Granitarten und Grünsteinschiefen; der zweite bildet einen antiklinalen Sattel von metamorphischen Felsarten, die auf den Granitarten des dritten Gebirgszuges aufgelagert erscheinen. Bisher hatte das Land den Charakter einer Gebirgsgegend, wobei die Gebirgskämme ein gemeinsames Streichen von NO—SW zeigten; weiter jedoch nahm das Hochland einen anderen orographischen Typus an, nämlich den einer Hochebene, die die Witimskische benannt ist. Im NW wird dieses Plateau vom Süd-Muiskischen Grenzgebirge abgeschlossen; der süd-östliche steile Abhang des Plateaus

wird dagegen fälschlich das Stanowoi- oder Jablonij-Gebirge benannt. Der Süd-Muiskische Gebirgszug besteht aus Granit, Gneis und Kieselschiefern. Der nördliche Theil des eigentlichen Plateaus von Witimsk ist hauptsächlich aus Granit-Syeniten gebildet; weiter nach Süden jedoch, am Laufe der Flüsse Tala, Ussa u. a., treten Kalksteine hervor, die das Bett der Goldseifenwerke des Bargusinskischen Systems bilden; diese Kalksteine werden von rothen Sandsteinen, die lithologisch ähnlich mit den Lena'schen Sandsteinen sind, überlagert. Von hier aus weiter ist das Plateau und dessen südliche Abstufung (der Stanowoi-Gebirgsrücken) aus Granit zusammengesetzt, der stellenweise von vulkanischen Gesteinsarten durchbrochen erscheint. Von den Trümmern der letztgenannten Felsarten (basaltische Lava, bimsteinähnliche Lava) war der Lauf des Flusses Gross-Amalat bedeckt, auch zeigten sich hier Ausgänge von Dolerit; Hr. Kropotkin ist sogar bereit einen der Berge für den Krater eines verlöschten Vulkans anzuerkennen. Südlich von diesen Vulkangebilden, im Thale des Witim, an der Mündung des Choloi, stiess man auf Ablagerungen aus der Tertiärzeit, nämlich auf Sandschichten mit versteinertem Holze. Endlich erreichte die Expedition, nach Herabsteigung vom sogenannten ablonij-Gebirgsrücken, das Tschita-Thal.

Wir finden in der Arbeit des Hrn. Kropotkin zwei überaus wichtige Angaben, nämlich dass in Sibirien *Lössgebilde* und *Spuren aus der Gletscherperiode* angetroffen sind. Lössgebilde mit Landmuscheln beschreibt Hr. Kropotkin aus dem Lena-Thale. Ueberhaupt hat der Löss, dem Anscheine nach, auch in Asien eine grosse Ausbreitung: Richthofen entdeckte ihn in China, Stoliczka — in Jarkend ich selbst — im Sarefschansker Thale. Spuren aus der Gletscherperiode waren, wie bekannt, in den letztverflossenen Jahren im Kaukasus und im Thian-Schan entdeckt worden, und nun beweist Hr. Kropotkin, dass diese Gebilde auch in Sibirien vorkommen. In den Goldseifenwerken des Oleckminskischen Systems fand er nämlich feinen Schlamm und abgeschliffene, zerschrammte Rollsteine, durchfurchte Felsoberflächen und einen kuppelförmigen Hügel erblickte er im Nuhu-Daban, einem Ausläufer des Munka-Sardykgebirges; erratische Blöcke findet man, nach seiner Aussage, auf dem ganzen Gebiete, zwischen Minussinsk und Ochotsk. Die Ueberreste von Moränen, die in den Gebirgen und Hochebenen gelegenen austrocknenden Seen und das Vorkommen von Lössgebilden kann die frühere Existenz einer Gletscherperiode nur bestätigen. Nach

der Meinung Hrn. Kropotkin's war diese Periode in Sibirien durch Gletscher von grosser Ausdehnung characterisirt.

Das zweite Kapitalwerk über das Oestliche Sibirien trägt den Titel: «Geologische Untersuchung des Irkutskischen Gouvernements, im Auftrage der Sibirischen Abtheilung der Geographischen Gesellschaft ausgeführt von A. Tschekanowskij»¹. Dieses Werk enthält die Resultate der Untersuchungen des Hrn. Tschekanowskij vom Jahre 1869—1872, sowie einen bibliographischen Index nebst einem Ueberblick über die Entwicklung der Kenntnisse in der Geologie des Irkutskischen Gouvernements und eine geologische Karte der Bezirke von Irkutsk, der Oberen Lena und von Balagansk. Nach Erwähnung der Verdienste, die sich die Akademiker Georgij und Pallas erworben haben, theilt Hr. Tschekanowskij die Geschichte der Geologie des Irkutskischen Gouvernements in zwei Perioden. Die erste Periode umfasst die Thätigkeit der Gelehrten Erman, Hoffmann, Makerowskij und Kositzkij, welche hauptsächlich sich auf die vulkanische Baikalgegend basirend, die Geologie dieses Gebietes enträthseln zu können glaubten; die zweite Periode handelt von der Thätigkeit Meglitzkij's, der den Vulkanismus jenseits des Baikalsee's nicht anerkannte. Hr. Tschekanowskij stimmt in Vielem mit Meglitzkij nicht überein.

Ein ganz besonderes Verdienst hat sich Hr. Tschekanowskij durch die Bestimmung des geologischen Alters der steinkohlenführenden Gebilde im Irkutskischen Gouvernement, erworben. Diese Ablagerungen, die man als dem Steinkohlensystem angehörig betrachtete, zählt er zum Jurasystem, wobei er auf den allgemeinen Charakter der in ihnen aufgefundenen Versteinerungen fusst. Diese Versteinerungen (Pflanzen, Mollusken, Crustaceen, Fische mit gleichlappiger Schwanzflosse) sind hauptsächlich, und dabei vorzüglich erhalten, in dem Thonschiefer beim Kirchdorfe Ust-Baleisk an der Angara aufgefunden worden. Hr. Tschekanowskij theilt diese Ablagerungen, die aus Sandsteinen, Sand, Conglomeraten, Thonschiefern bestehen und Eisenerze enthalten, in 5 Etagen ein. Kohlenflötze kommen in allen diesen Etagen vor, mit Ausnahme der Conglomerat- etage. Die Ablagerungen zeigen eine faltig-gebogene Schichtung und sind von Verwerfungen durchsetzt. Ihre Auswaschung geschah vor Ablagerung der Lössgebilde. Sie ziehen sich in Form eines schmalen Striches, dessen südöstliches Ende den Baikalsee berührt

¹ Memoiren der Sibir. Abth. d. Geogr. Gesellsch, XI 1874.

hin. Im Nord-Westen von ihnen, besonders im Balaganskischen Kreise, ist eine mächtige Formation von rothfarbigen Sandsteinen und Thonen, mit Gyps- und Salzlagern, entwickelt. Auf Grundlage dessen, dass die letzterwähnten und die Irkutskischen Gebilde sich mit den Grenzen ihrer Ausdehnungsflächen berühren, dass sie sich in solchen Berührungspunkten auf ein und denselben gypsometrischen Höhe befinden, und dass sie auf ein und denselben Kalkgesteinen auflagern, nimmt Hr. Tschekanowskij eine gleichzeitige Bildung derselben an. Und zwar betrachtet er die Balaganskischen Gebilde als eine marine Ablagerung und nennt sie *rothen Jura*, die Irkutskischen Ablagerungen dagegen — für ein Küstengebilde, und benennt sie, nach der im Gesteine vorherrschenden Farbe, *gelben Jura*. In den rothen Felsarten sind bisher noch keine Versteinerungen gefunden worden, weshalb auch ihre wirkliche Gleichzeitigkeit mit den Irkutskischen Gebilden erst dann als für vollständig bewiesen gelten kann, wenn sich in ihrer gegenseitigen Berührung ein allmählicher Uebergang erweisen wird (die bisher bekannten Punkte einer solchen Berührung sind von Auswaschungsthälern verdeckt), oder wenn es sich ergeben wird, dass sowoh! die einen als auch die anderen Gebilde dieselben Dachschichten haben. Die rothen Ablagerungen im Norden, Nord-Westen und Nord-Osten dehnen sich bis zu den Grenzen des Gouvernements aus, weshalb man das Jura-system als das verbreitetste und wahrscheinlich wohl auch als das jüngste (die erraticen Bildungen ausgenommen) im ganzen Irkutskischen Gouvernement ansehen muss.

Hr. Tschekanowskij bekennt, dass die rothfarbigen Sedimentärgesteine im Irkutskischen Gouvernement zwei geologischen Horizonten angehören, wodurch sich die Verwirrung erklären lässt, die wir bei verschiedenen Beobachtern (Slobin, Erman, Meglitzkij) finden, von denen die einen behaupten, dass die rothen Sandsteine im Lena-Thale die Kalkgesteine überlagern, die anderen — dass diese Sandsteine die Sohle des Kalksteines bilden. Nach der Meinung des Hrn. Tschekanowskij gehört der obere Horizont der rothfarbigen Felsarten dem *rothen Jura* an, dessen Schichtenmassen nicht selten Tafelberge darstellen, von einer Menge von Einstürzen durchzogen erscheinen und zuweilen Kupfererze enthalten. Der untere Horizont dagegen enthält die rothen Sandsteine von Kirensk an der Lena, die, auf Grundlage der Versteinerungen, die schon längst aus Kriwolutzkaja bekannt und von Girard bestimmt worden sind, dem *Silurischen* System zugeschrieben werden müssen; hierher rechnet Hr. Tschekanowskij

kanowskij auch die Sandsteine einiger anderer Gegenden, weil sie vom Kalksteine überlagert werden. Was den Kalkstein betrifft, der eine Zwischenschicht dieser beiden Horizonte bildet, so ist Hr. Tschekanowskij geneigt ihn zum *Devonischen* System zu rechnen, weil Hr. Schmidt in einem ähnlichen Kalksteine Transbaikaliens devonische Versteinerungen bestimmt hat. Stellenweise befinden sich an der Lena vielleicht auch die rothen Sandsteine beider Horizonte in unmittelbarer Berührung mit einander.

Die Untersuchungen im Baikalgelbgeirge ermöglichten es Hr. Tschekanowskij, auf Grundlage geognostischer Merkmale, zwei besondere Gebirgszüge zu unterscheiden: den ununterbrochenen Onotskischen Gebirgszug, der die Lena und die Angara von den Zuflüssen des Baikal trennt und aus Schalstein, metamorphischem Thonschiefer, Kalkstein und Quarzit besteht, und den Primorskischen (am See gelegenen) Gebirgszug, welcher, sich von Osten her an den Onotskischen anschliessend, aus kurzen Parallelketten, die aus schiefrigen Quarziten und Gneissen bestehen, zusammengesetzt erscheint. Im Primorskischen Gebirgszuge haben die Quarzite ihr Ausgehendes auf dem Gebirgsrücken und werden von den Gneissen überlagert; dagegen giebt es keine Ausgänge von plutonischen Gesteinen, und vulcanische Felsarten sind blos an einem Orte angetroffen worden. Was den Onotskischen Gebirgszug betrifft, so kommt Hr. Tschekanowskij, in Erwägung dessen, dass die Kalkgesteine desselben mit den Kalksteinen des, dem Onot zunächst gelegenen Gebiete der Entwicklung sedimentärer Gesteine analog seien, und dass der Schalstein und Thonschiefer des Onot, in Bezug auf den Kalkstein, im Gebiete der zunächst gelegenen Entwicklung von Sedimentärgebilden die Juraschichten, zu dem Schlusse, dass die metamorphischen Gebilde des Onot eine Reihe von Ablagerungen darstellen, die mit der schon bekannten Reihe von Sedimentärgebilden des Irkutskischen Gouvernements, nämlich der Jura- und Silurischen Formation, correspondiren. In Folge dessen muss man annehmen, dass die Hebung der beschriebenen Gebirgszüge (SW—NO) nach Ablagerung des Jura geschah. Ueberhaupt unterscheidet Hr. Tschekanowskij in diesen Gebirgszügen vier Hauptrichtungen von erfolgten Hebungen. In den Thälern jener obenerwähnten Gebirgszüge fand Hr. Tschekanowskij erratische Gebilde mit fossilen Ueberresten vom Nashorn und kommt zu dem Schlusse, dass ihre Configuration, sogar nach dem Aussterben der massiven Dickhäute auf dem Festlande Sibiriens, bedeutenden Veränderungen unterworfen war.

Excursionen in's Sajansche Gebirge ermöglichten es Hrn. Tschekanowskij die hier mächtig entwickelten vulcanischen Gebilde und Gletscherablagerungen in Augenschein zu nehmen. Hr. Tschekanowskij nimmt an, dass Reste von vulcanischen Strömungen auf der ganzen Strecke, vom Flusse Sludjanka und der vom Schnee entblössten Schibertsischen Bergspitze im Westen, bis zum Berge Munku-Sardyk und dem See Kossogol im Osten, auftreten; im Norden erstrecken sie sich bis zum Irkut-Thale. Der von ihnen eingenommene Raum umfasst mindestens 6000 Quadrat-Werst.

Das Ende der Periode von vulcanischen Ausbrüchen bildet, nach der Meinung Hrn. Tschekanowskij's, zugleich auch den Anfang der Gletscherperiode auf dem Sajan. Vom Spiegel des Baikal (1400 Fuss) bis zur Höhe von 9000 Fuss auf dem Munku-Sardyk, zeigte sich der Boden mit einer ununterbrochenen Ablagerung von erraticem Material bedeckt, das, bisweilen auf eine Tiefe von einigen hundert Fuss, in verschiedenem Grade von Auswaschungen durchfurcht erscheint. Dieses ungleichartige Material zeigt ein dreifaches Aeussere: 1) ungeschichteten Kies mit scharfkantigen Bruchstücken, 2) Geröll und Sand, und 3) Thon. Jedes dieser Gebilde nimmt einen bestimmten Horizont ein: den höchsten Horizont der ungeschichtete Kies, tiefer folgen die beiden anderen Gebilde, und wenn sie zusammen angetroffen werden, bilden Geröll und Sand die Sohle des Thons. Die Existenz des überaus mächtigen Lagers von ungeschichtetem Kies weist, nach der Meinung Hrn. Tschekanowskij's, zur Genüge auf eine frühere Gletscherthätigkeit hin. Diese Thätigkeit schuf auch das Material für die übrigen Arten von Gebilden (Sand und Geröll). Nach der Gletscherperiode hält Hr. Tschekanowskij eine Senkung der Gegend unter dem Wasserspiegel für zulässig (dabei blieben im Westen die Changinskischen Berge von den Baikalgewässern unberührt, während im Süden diese Gewässer von den vom Schnee entblössten Bergspitzen des Sajangebirges überragt wurden) und in diesem Zeitraume lagerten sich die Thonschichten ab. Als hierauf eine Hebung begann, vollzog sich der Rückzug der Gewässer ohne Merkmale von besonders zerstörendem Einflusse der Auswaschung auf die abgelagerte Thonmasse. Man kann den heutigen Baikalsee, schliesst Hr. Tschekanowskij, für einen Ueberrest jener Gewässer annehmen.

Wir beschränken uns auf diese Hauptschlussfolgerungen aus den Untersuchungen Hrn. Tschekanowskij's. Die Menge von Beobachtungen und der von ihm mitgetheilten Daten beweisen eine uner-

müdlische Thätigkeit des Verfassers, die vollkommen würdig war, einer solchen Gegend gewidmet zu werden, deren geologisches Interesse bei uns etwa nur dem des Kaukasus nachsteht.

Die Notizen über Sibirien beenden wir mit der Insel Sachalin, deren Versteinerungen aus der Kreideformation¹ Hr. Akademiker Schmidt beschrieben hat. Ihre Hauptfundstätte ist der aschgraue Mergel vom Vorgebirge Duë. Die Eigenthümlichkeit der Sachalinischen Kreideformation besteht in den Einschlüssen gigantischer Versteinerungen von *Helcion* und *Patella*. Diese Formation ist mit der Süd-Indischen überaus ähnlich, mit der sie nicht weniger als neun Formen gemeinsam hat, aus deren Zahl *Ammonites Sacya* und *Inoceramus digitatus* (für Sachalin eine Leitmuschel) angeführt werden können. Mit den Formen des Elbethales (Cenomanische Gebilde) hat sie wenig Gemeinsames; sogar der in ihr vorkommende *Am. deramplus* zeigt einige besondere Eigenthümlichkeiten.

Der Kaukasus.

Eine lange Zeit hindurch bildeten die geologischen Untersuchungen auf dem Kaukasus gleichsam das Privilegium eines einzigen Gelehrten, des Hrn. Abich, Ehrenmitglied der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften. Mit dem Namen dieses verdienten Gelehrten stehen alle geologischen Fragen des Kaukasus, mit einem Worte, die ganze Geologie dieser in jeder Beziehung höchst interessanten Gegend, in Verbindung, deren Erforschung Hr. Abich schon fast 30 Jahre sich gewidmet hat. In den letztverflossenen Jahren jedoch beginnt in der Untersuchung der Geologie des Kaukasus immer mehr und mehr auch die Theilnahme von anderen Persönlichkeiten bemerkbar zu werden. Das Berg-Ressort hat daselbst gleichsam die Posten von Staats-Geologen organisirt, und die Verbesserung der Kommunikation ermöglicht einen leichteren Zugang von gelehrten Reisenden zum Kaukasus.

Im «Bulletin de la Société des naturalistes de Moscou, 1874» hat man den Druck des Berichts Hr. Abich's über seine Untersuchungen

¹ Mémoires de l'Acad. de St. Pétersb. 1873, XIX.

im Jahre 1873 begonnen. In der Erwartung des Schlusses dieses Aufsatzes enthalten wir uns einstweilen der Darstellung der Resultate der vielseitigen Untersuchungen Hr. Abich's und gehen zu den Arbeiten des Schweizer Gelehrten Hr. Ernest Favre über, der in den Jahren 1868 und 1871 den Kaukasus bereiste und unlängst eine geologische Beschreibung¹ des Centralgebietes vom Kaukasusgebirge, mit Beifügung eines geologischen Kärtchens im Maasstabe von 1:585,000 veröffentlicht hat. Wir finden bei Hr. Favre viele Wiederholungen der Angaben Hr. Abich's, doch trifft man auch noch einige neue Ansichten an. Ueberhaupt erscheint Hr. Favre's Darstellung interessant als allgemeine Schilderung des, sozusagen bemerkenswerthesten Gebietes des Kaukasus, an dessen Bildung auch vulkanische Felsarten theilgenommen haben. Ich will diese Schilderung in aller Kürze hier anführen.

Das Feld der Untersuchungen Hr. Favre's wird im Norden durch die Steppen begrenzt, im Westen durch den Meridian des Elbrus, im Süden durch die Ebenen von Mingrelien und Grusien, im Osten durch die Grusinische Militär-Strasse. Im Norden wurden die Untersuchungen in den Thälern der Flüsse Aragwa, Ksan, Ljachwa, Kwirila, Rion, Tskheenis-Tskhali und Ingur unternommen; im Süden in den Thälern des Terek, Ardon, Uruch, Tscherek, Tscheschem und Baskan.

Die krystallinischen Felsarten, bemerkt Hr. Favre, spielen eine bedeutende Rolle im Bestand des Kaukasus, jedoch verringert sich, nach Osten hin, ihre Bedeutung. Ihre allgemeine Richtung ist von WNW—OSO. Unter dem Meridian des Elbrus bilden sie eine Centrankette und dehnen sich nach Norden hin aus in der Breite von 90 Kilometer, indem sie die Basis des Elbruskegels und der secundären Ablagerungen bilden. Obgleich sich die Breite dieses Gürtels nach Osten hin verringert, bemerkt man doch, auf einer Strecke von 120 Kilometer, keine Abnahme in der Höhe der Kette, und keiner der Pässe hat eine geringere Höhe wie 3000 Meter. Die Centralaxe der Kette besteht hier aus Granit. Diese Kette senkt sich rasch am südlichen Abhange, in den oberen Theilen der Thäler des Ingur und Rion; die krystallinischen Schiefer und Gneisse erstrecken sich unter dem Granit hin und bedecken selbst neuere Gebilde, während sie auf dem Nordabhange normal auf dem Granit aufgelagert erschei-

¹ «Mémoires de la soc. helvétique des sciences naturelles, 1872». S. auch «Archives des sciences naturelles, 1874, Decembre».

nen und einen erhöhten Strich bilden, der höchst günstig für die Entwicklung von Gletschern ist. Oestlich vom Adai-Chog bilden die krystallinischen Felsarten schon nicht mehr die Wasserscheide; sie sind auf den Nordabhang zurückgeworfen, ihre Breite verringert sich um ein Bedeutendes, obgleich sie sich noch einer grossen Höhe erfreuen, und, ein wenig östlicher vom Terek, verschwinden sie gänzlich.

Einen zweiten krystallinischen Knoten, der hauptsächlich aus Granit und Syenit zusammengesetzt und südlicher, als obenerwähnter, gelegen ist, bildet das Suramsche Massengebirge. Es streicht von NO nach SW, trennt das Bassin des Schwarzen Meeres von dem des Kaspischen, und ist von den sanft-geneigten Schichten der Secundär- und Tertiärgebilde umgeben.

Südlich von den krystallinischen Felsarten zieht sich die Formation der Thonschiefer, in bedeutender Breite, hin. Diese Thonschiefer, oft Dachschiefer, enthalten nur wenig Versteinerungen, fallen im Norden unter die Krystallinischen Schiefer ein und bilden an und für sich selbst hohe Berge von charakteristischem Fächerbau (die Bergkette Laptachi). Hr. Abich zählt diese Formation zu dem Unteren Jurasystem, während Hr. Favre sie für paläozoische Gebilde ansieht, indem er sich dabei auf folgende vier Gründe stützt: 1. die auf ihnen lagernden Juraschichten, mit Petrefakten aus der Lias-Zeit, zeichnen sich durch ganz besondere Merkmale aus; 2. in diesen Jura-Schichten kommen eine Menge von Thonschiefer-Gerölle vor; 3. die Thonschieferschichten erscheinen auf dem Nordabhange, inmitten der Krystallinischen Schiefer, vertikal aufgerichtet, während die Jura-Schichten, dagegen nur ein schwaches Fallen zeigen; 4. die einzigen organischen Ueberreste, die Hr. Favre in den Thonschiefern gefunden, gehören der paläozoischen Art *Bythrotrephis Hall*, aus der Ordnung der Algen, an. Hr. Favre trägt Bedenken, das Alter dieser Schiefer, näher zu betimmen, d. h. zu entscheiden, ob sie zur Silurischen oder zur Devonischen Formation gehören.

Die Lager fossiler Kohle auf dem Kaukasus rechnet Hr. Favre, in Uebereinstimmung mit den übrigen Gelehrten, zur Jura-Formation, und keines dieser Lager gehört dem Steinkolensysteme an. Von dem Permischen-, Trias- und dem Rhätischen System sind von Hr. Favre nicht einmal Spuren aufgefunden worden; das Jura-System theilt er in folgende zwei Abtheilungen. Die untere Abtheilung, welche auf beiden Abhängen vorzüglich entwickelt ist, stellt eine marine Küstenablagerung, bisweilen sogar eine Süßwasser-

oder Landbildung dar, die aus Sandsteinen und Mergeln besteht. Diese, an organischen Ueberresten überaus armen Schichten enthalten bloß Reste von Landpflanzen und sind durch ihre Kohlenflötze bemerkenswerth. Die hier vorkommenden Pflanzenüberreste hat schon Göppert zur Lias gezählt. Die marinen Versteinerungen dagegen gehören entweder der Lias an (*Ammonites thouarsensis*), oder dem unteren und mittleren Oolith (*Am. Murchisonae*, *Humphriesianus*, *tripartitus*). Auf dem Nordabhange fallen diese Schichten regelmässig nach Norden ein, auf dem Südabhange dagegen erscheinen sie in hohem Grade gewunden und gefaltet; inmitten dieser Schichten bemerkt man viele Ausgänge vulkanischer, theilweise gleichzeitig mit ihnen gebildeter, Gesteine — Melaphyré, Diabase, Augit-Porphyre, Teschenite. Die Bildung dieser Ablagerungen begann, ohne Zweifel, in der *Lias-Periode*, und setzte sich, ohne Unterbrechung, bis zur *Bath-Epoche* fort.

Die obere Jura-Abtheilung besteht ausschliesslich aus Kalkgesteinen. Auf dem Südabhange ist sie bloß stellenweise gefunden worden, während sie auf dem Nordabhange eine grosse Mächtigkeit erlangt und auf einer Strecke von 240 Kilometer eine hohe Bergkette bildet. Man kann in dieser Abtheilung, in aufsteigender Ordnung, folgende Suite von Ablagerungen unterscheiden: Kalksteine mit Petrefakten aus der Bath- und Kelloway-Epoche (*Am. Parkinsoni*, *macrocephalus*, *Rhynchonella varians*) Crinoïden-Kalkstein, Eisen-Oolit mit *Belemnites hastatus*, *Am. Fason*, *lunula*, *athleta*, *coronatus*, kieselhaltige Kalksteine mit *Cydaris florigemma*, Dolomit-Kalksteine mit *Nerinea* und *Diceras*, Kalksteine mit *Pteroceras*. Die Mächtigkeit dieser Kalkgesteine im Ardon-Thale beträgt wenigstens 800 Meter.

Das auf dem Kaukasus überaus mächtige Kreidesystem ruht, am Nordabhange, auf der oberen Jura-Abtheilung, während es auf dem Südabhange fast durchweg die Schichten der unteren Jura-Abtheilung überlagert. Die interessanteste Schichtenentblössung dieses Systems, die schon längst von Hr. Abich beschrieben worden ist, findet man bei Kislowodsk. Die Etage des Neocomien beginnt hier mit unreinen Kalksteinen und Mergeln mit *Nautilus pseudo-clegans*, *Astarte neocomiensis Couloni*, *Terebratula faba*, hierauf folgen eisenhaltige Oolith-Kalksteine und grüne Sandsteine mit *Belemnites minimus*, *Am. Milleltianus*, *Deshayesi*, *Cardium Raulinianum*, *Trigonia alaeformis*. Diese Schichten erreichen eine Mächtigkeit von beinahe 350 Met. und auf ihnen ist eine Terasse von gräulichweisen, thonhaltigen Kalksteinen entwickelt, die bei Kislowodsk eine Mächtigkeit von

200 Metr. erreichen und der weissen Kreide, mit *Inoceramus Crispii* und Ananchiten, entsprechen. Auf dem Südabhange ist der Charakter der Kreidegebilde ein ganz anderer. Die Etage des Neocomien besteht hier aus Mergeln und Sandsteinen ohne Versteinerungen. Der Neocomien wird von Kalksteinen und Dolmiten überlagert, die der Urgon'schen Etage entsprechen; letztere nehmen in der Orographie des Südabhanges eine wichtige Stellung ein und enthalten *Caprotina ammonia* und *Terebratulula Düttemplaana*. Die Fauna der Kalksteine aus Kutais, die von den HHrn. Dumont und Abich dem Neocomien zugezählt wurde und *Belemnites semicanaliculatus*, *minimus*, *Ostrea Couloni* enthält, muss nach der Meinung Hrn. Favre's, eher zum Gault gerechnet werden. Die Formation der weissen Kreide besteht aus gelblichen Kalksteinen mit Knollen von Feuerstein und aus weissen Mergeln mit *Belemnitella mucronata* u. a.

Nummulitenschichten giebt es auf dem Nordabhange nicht, wie dieses schon Hr. Abich ausgesprochen hat, und auch auf dem Südabhange zeigen sie eine nur geringe Entwicklung. Dagegen sind die Miocen-Gebilde auf dem Südabhange von grosser Mächtigkeit; es sind dieses nämlich die Sarmatischen Schichten, die das Mingrelische Bassin umgürten, die Ebenen Grusien's und das Plateau von Satschkeri einnehmen und endlich die tiefen Buchten von Letschkum, Radschu und Kartalinien von sich entsenden. Diese Schichten, reich an Petrefacten (*Trochus podolicus*, *Mactra podolica* u. s. w.), sind gewaltig perturbirt und steil aufgerichtet. Die letzte Hebung des Kaukasus, wie auch der Alpen, ist folglich nach der Miocen-Epoche erfolgt. Zwischen den Nummulitengebilden und Sarmatischen Schichten sind, fügt Hr. Favre hinzu, in Daghestan von Hr. Abich Schichten eingelagert gefunden worden, die eine grosse Aehnlichkeit mit dem Alpen-Flysch und den Meletta-Schichten haben.

Gewaltige Vulkan-Ausbrüche haben im Kaukasus am Ende der Tertiär-, oder zu Anfang der Posttertiär-Periode stattgefunden. Ihr Einfluss auf die Hebung der Gebirgskette war nur ein örtlicher. Der aus Quarz-Andesit bestehende Elbrus-Kegel (5646 Meter) erhob sich inmitten von krystallinischen Gesteinen, an der Stelle, wo der westliche Theil des Kaukasus seine grösste Breite erreicht und wo die Sedi-mentär-Formationen am wenigsten gehoben erscheinen; der Kasbek-Kegel (5043 Mtr.), der aus minder quarzreichem Andesit zusammenge-

setzt ist, bildete sich auf dem Berührungspunkte von krystallinischen Schiefen und Thonschiefern, an der Stelle, wo die Bergkette am Meisten zusammengedrückt und die Sedimentärgebilde am Meisten gehoben erscheinen. Die übrigen, minder bedeutenden, Eruptionen von Andesit, Dolerit, Basalt, haben an verschiedenen Punkten des Gebirges, besonders auf dem Südabhange, stattgefunden. Ein grosser Theil von den aus diesen Haupt-Eruptionscentren hervorkommenden Lavaströmen, ergoss sich über mächtige Ablagerungen von Rollsteinen.

Auf diese Weise, schliesst H. Favre, bietet die orographische und geologische Structur beider Abhänge des Kaukasus-Gebirges grosse Verschiedenheiten dar. Auf dem Nordabhange bilden die regelmässig abgelagerten Secundär- und Tertiär-Gebilde eine Reihe von Schichten, welche, mit einem Einfallen nach Norden, stufenweise eine nach der anderen geordnet erscheinen, so dass man, die Centralaxe verlassend, die Sedimentärgebilde in folgender Reihenfolge antrifft: Jura, unterer und oberer Neocomiens, grüner Sandstein, Kreide und Tertiärschichten. Dieser, geologisch mit dem kontinentalen Russland in Verbindung stehende Abhang, war seit Beginn der Jura-Epoche, nur jenen langsamen Bodenschwankungen unterworfen, die sein Relief nicht veränderten, und der Hebung, welche jene Gebilde in ihrer jetzigen Höhe erscheinen lässt. Dagegen war der, mehr von eruptiven Gesteinen durchdrungene Südabhang, in der nächsten Nachbarschaft des Armenischen Plateau's, Schwankungen, Faltenbildungen und Brüchen ausgesetzt, die den Sedimentärgebilden eine überaus grosse Unregelmässigkeit verliehen. Daher also haben hier die Schichten, welche älter als die Kreide sind, überall ein nördliches Einfallen, und ebenderselbe Umstand in den äusseren Ketten des Gebirgszuges hängt wol von derselben Ursache ab, aus welcher die Thonschiefer in der Centralkette unter den krystallinischen Schiefen, letztere unter dem Granit zu liegen kommen. Aus demselben Grunde erklärt sich hier auch die Existenz ungeheurer Verwerfungen, deren eine, welche das beinahe völlige Verschwinden der Kalkgesteine, östlich von den Suramskischen Bergen, bedingt hat, in den Thälern der Aragwa, des Xan, der Medschuda, Ljachwa, Kwirila zu sehen ist, eine andere — in den Thälern des Rion und Tskhenis-Tskhali. Diese Factas beweisen, dass die Schichtenreihe, welche sich südlich von der Axe der krystallinischen Gesteine hinzieht, Einflüssen unterworfen war, die von den im Norden dieser Axe stattgefundenen Wirkungen ganz verschieden sind. Die ungeheuren, durch Spalten

gekennzeichneten Brüche des Bodens wurden, aller Wahrscheinlichkeit nach, von Verwerfungen verursacht, deren Richtung mit dem Streichen der krystallinischen Kette parallel war, und durch diese Verwerfungen verschwanden die krystallinischen Schiefer fast vollständig und erhielten die Schichten ein nördliches Einfallen. Dieses in der Juraformation fast beständige Einfallen fehlt in den Neocomien-Gebilden und den sie überlagernden Kalksteinen, was als Beweis dafür gelten kann, dass jene obenerwähnten grossen Erdbrüche vor Ablagerung dieser letzteren Schichten stattgefunden haben. Ziehen wir jedoch die Faltenbildung dieser Schichten und die grosse Höhe, bis zu der sie, den ganzen Südabhang entlang, gehoben worden sind, in Erwägung, so müssen wir zu dem Endresultate gelangen, dass die letzte Hebung des Kaukasusgebirges durch mindestens ebenso gewaltige Aktionen hervorgerufen worden ist, als diejenigen waren, welche dem Gebirge sein ursprüngliches Relief verliehen.

In seinem neuen Aufsätze fügt Hr. Favre den in seiner früheren Arbeit¹ veröffentlichten Daten über die kaukasischen Gletscher und die Gletscherformation, eine Menge von Details hinzu. Die posttertiäre Periode, sagt er, kennzeichnet sich auf dem Kaukasus, wie auch in den Alpen, durch eine bedeutende Verbreitung von Gletschern, die jedoch auf dem Südabhange minder vollkommen erscheint, als auf dem Nordabhange. Die Gletscherformation sah Hr. Favre in den Spitzen der Thäler des Rion und des Jngur, während ihre Spuren, schon in einiger Entfernung von der Centralkette, vollständig verschwinden; hingegen bietet die Entwicklung der erraticen Formation auf dem Nordabhange bemerkenswerthe Fakta dar. Obgleich hier die Gletscher des Malka- und des Baskan-Thales, dem Anscheine nach die Ebenen nicht erreicht haben, so erblickt man doch weiter nach Westen zu, beim Naltschik, eine ungeheure Anhäufung von Trümmern, beim Eingang in die Ebene und im Terek-Thale findet man erratische Blöcke einige 30 Meter hoch vom Fusse des Gebirges. Die Gletscherformation ist reich an Trachyt-Gerölle, was als Beweis dafür gilt, dass die Gletscher, theilweise wenigstens, jünger sind als die Trachyteruption.

Weiter spricht Hr. Favre vom ewigen Schnee, der beinahe 315 Kilometer von der ganzen Länge des kaukasischen Gebirgszuges einnehme. Auf dem Südabhange befindet sich die untere Grenze

¹ Eine Uebersetzung dieser Broschüre habe ich im Berg-Journal 1869, II, 39 ff. gegeben.

desselben, in der Mitte genommen, auf der absoluten Höhe von 2925 Meter, auf dem Nordabhange ist seine Lage um 300—450 Meter höher. Dieser Umstand hängt wahrscheinlich wol davon ab, dass das Gebirge mit seiner südlichen Seite den feuchten Winden zugewandt ist, während der Nordabhang aus den Ebenen Russlands nur trockene Winde erhält. Ferner hat Hr. Favre, der Meinung des Hrn. Agassiz zuwider bewiesen, dass es auf dem Kaukasus auch sogenannte Gletscher *erster Ordnung*, und zwar in grosser Anzahl giebt. Der Lage des Firn entgegengesetzt, lassen sich die Gletscher des Nordabhanges tiefer hinab, als die des Südabhanges. Eine solche Verschiedenheit lässt sich durch den Bau des Kaukasus erklären; und in der That sinkt auf dem Südabhange der Gebirgskamm rasch unter die Linie des ewigen Schnees, während sich der Centalkamm des Nordabhanges, vermittelt seiner Querkämme, in eine Menge hoher Massive fortsetzt, die geräumige, für die Bildung des Firn wohlgeeignete Reservoirs bilden.

Auch Hr. Stebnitzkij¹ hat die Frage über die Höhe der Schneelinie und der Gletscher im Kaukasus umständlich bearbeitet. Auf dem Südabhange muss, in der Hauptgebirgskette, die Höhe der Schneelinie durchschnittlich im westlichen Theil derselben 2,600 Fuss, im centralen 10,600 Fuss und im östlichen 12,200 Fuss hoch angenommen werden. Auf dem Nordabhange dagegen ist diese Linie um 1000—1500 Fuss höher, als auf dem Südabhange. In Transkaukasien kann die Grenze des ewigen Schnees auf einer Höhe von circa 12,000 Fuss (Ararat, Alagez) angenommen werden. Die hier angeführten Höhen der Schneelinie sind im Durchschnitt genommen, im Einzelnen wechseln sie sehr. So z. B. giebt es im Kachetinischen Theile der Hauptgebirgskette Bergspitzen, welche die Höhe von 12,000 Fuss erreichen, d. h. die mittlere Grenze der Schneelinie überragen, trotzdem aber vom Schnee entblösst erscheinen, was der Nähe des im Sommer heissen Alaisischen Thales, welches den benachbarten Gipfeln der Hauptgebirgskette nicht wenig Wärme mittheilt, zuzuschreiben ist. Ferner ist die, zwischen dem Elberus und dem Kasbek, auf dem Hauptkamme befindliche Bergkuppe Rych-tau (16,918 Fuss), welche um 395 Fuss höher als der Kasbek ist, in Folge der Steilheit ihrer Gehänge, beinahe vollständig vom Schnee entblösst. Was nun die Gletscher betrifft, so bemerken wir, dass sich im westlichen Theile des Hauptkammes die Fusspunkte der-

¹ Mittheilungen d. Geogr. Gesellsch. 1873 IX, Nr. 5. pag. 113.

selben bis zur absoluten Höhe von 7000—8000 Fuss, d. h. bis zur mittleren Grenze des Waldwuchses in diesem Theile der Kette herablassen. Die Höhe der Schneelinie bedingt aber auch die Höhe der Zugänglichkeit der Pässe. Im westlichen Theile der Hauptkette ist diese Linie tiefer gelegen, als im östlichen, weshalb auch daselbst die Schneec-Uebergänge tiefer liegen.

Die krystallinischen, von Hr. Favre gesammelten Felsarten hat Hr. Tschermak untersucht. Aus der Zahl der untersuchten Gesteine erregt unter Anderem der *Teschemit* aus der Umgegend von Kutais ein besonderes Interesse. Dieses körnige, weissfarbige Gestein besteht aus einer Zusammensetzung von Oligoklas, Analeim und Apatit.

Die Kaukasische Bergverwaltung veröffentlicht seit dem Jahre 1869, von Zeit zu Zeit in einzelnen Brochüren geologische Beschreibungen verschiedener Oertlichkeiten, die auf ihre Verfügung untersucht worden sind. Diese Beschreibungen beziehen sich hauptsächlich auf solche Lokalitäten, welche durch Fundorte von nutzbaren Mineralien ein hohes Interesse erregen und folglich die allergenauesten Detailuntersuchungen erfordern. Obgleich man nur mit voller Sympathie die obenerwähnten verdienstlichen Absichten der Kaukasischen Bergverwaltung und auch die Leistungen der Anführenden jener geologischen Arbeiten begrüssen kann, lässt sich jedoch nicht verschweigen, dass die bisher veröffentlichten Publikationen mehr den Charakter vorläufiger Berichte, als streng und genau bearbeiteter geologischer Monographien der untersuchten Lokalitäten, haben. Dieses bestätigen auch selbst die Verfasser, indem sie die Unvollständigkeit in der Bearbeitung der von ihnen gesammelten Materialien dem Mangel an wissenschaftlichen Hilfsmitteln zuschreiben. Wir wollen jedoch nicht Alles — plötzlich mit einem Male fordern; detaillirte geologische Untersuchungen auf dem Kaukasus — sind noch etwas Neues, und dass man überhaupt damit angefangen hat, ist schon wichtig genug; schon jetzt bemerkt man in den letzten Lieferungen einen bedeutenden Fortschritt, im Vergleich mit den zuerst erschienenen. Diese letzten Lieferungen handeln von der «Geologischen Beschreibung des Theiles des Kutaisschen Kreises, welcher unter dem Namen Okriba bekannt ist, untersucht von den Herren Batzewitsch und Ssimonowitsch. Tiflis. 1873», und von der «Geologischen Beschreibung einiger Theile der Kreise von Kutais und Scharapan, untersucht von den Herren Ssimono-

witsch, Ssorokin und Batzewitsch. Tiflis. 1874.» Beide Untersuchungen, von geologischen Profilen und Karten, im Maassstabe von 5 Werst auf 1 Zoll, begleitet, beziehen sich auf Theile des früheren Kolchis, d. h. auf die Strecke zwischen dem Flusse Rion und seinem linken Nebenflusse — der Kwirila. Einstmals zogen die Griechen die Kwirila hinauf, um sich das goldene Vliess zu holen, desgleichen die Römer, aus Handelszwecken, wobei Letzteren das heutige Scharapan als Stapelplatz für ihre Waaren diente. Heut zu Tage haben sich die Verhältnisse geändert: die genannten Verfasser erwähnen des Goldes auch mit keiner Silbe, sondern weisen auf reiche Lager von Steinkohle und Manganerz hin. Den nordwestlichen Theil des untersuchten Gebietes bildet der Bezirk von Okriba, in welchem die bekannte Steinkohlen-Lagerstätte Tkwibul gelegen ist. Das ganze untersuchte Gebiet ist von Nebenkämmen durchsetzt, die sich von den Gebirgen, welche das Land im Norden und Nord-Osten umschliessen, abgesondert haben. — Im Okriba'schen Bezirke ist die Kreide- und Jura-Formation vorherrschend, denen sich, im südöstlichen Theile des untersuchten Gebietes, noch Tertiär-Schichten anschliessen. Als Basis dieser Sedimentärgebilde dienen Granitgesteine, welche von Porphyren, Dioriten, Doleriten und Anamesiten durchschnitten sind; letztere schieben sich sogar in die Sedimentärgebilde ein, deren Hebung sie verursacht haben. Die Haupterhebungsaxe von ost-westlicher Richtung, erblickt man am Rion unweit Oburtschheti. Die Verfasser haben für die Sedimentärgebilde folgende Klassifikation angenommen:

- | | | |
|--------------|---|--|
| Jura-System. | { | Thonschiefer und Schieferthone mit Zwischenbänken von Kalksandstein, der <i>Ammonites Jamesoni</i> und <i>Am. convolutus</i> enthält = Lias. |
| | | Sandstein mit <i>Pterophyllum caucasicum</i> und <i>Pecopteris exilis</i> = Unterer Oxford. |
| | | Die Gruppe von bunten Thonen und Trümmergesteinen = Oberer Oxford. |
| | | Eisenschüssiges Conglomerat. |
| | | Eisenschüssiger Kalkstein mit <i>Rhynchonella lacunosa</i> , <i>triloboides</i> , <i>multiplicata</i> , <i>Posidonia ornata</i> u. A. = Scyphien-Etage des Oxford. |
| | | Dunkele Sandsteine. |
| | | Dunkele Mergel. |
| | | Baukalksteine und Dolomite. |

Kreide-System.	{	Kalksteine mit <i>Caprotina ammonia</i> = Unterer Neocomien. Mergel und Kalksteine mit <i>Terabratula semiglobosa</i> , <i>Ancylorceras Matheronianus</i> u. A. = Oberer Neocomien. Grüne Sandsteine mit <i>Discoidea subuculus</i> = Cenomanien. Kalksteine mit <i>Ostrea Dsevrensis</i> , <i>Terebr. biphlicata</i> , <i>Micraster coranguinum</i> u. A. = Weisse Kreide.	
Tertiär-System.	{	Sandsteine mit Lignit. Oolitkalkstein, aus <i>Ostracoda</i> bestehend. Mittlerer Muschelkalkstein mit <i>Venus sp.</i> und <i>Ostracoda</i> . Oberer oder grober Muschelkalkstein mit <i>Cardium obsoletum</i> und <i>C. protactum</i> .	} = Sarmatische Etage des Miozän.

Diese synchronistische Tabelle ist auf Grundlage von Daten, zusammengestellt worden, welche sich in den obenerwähnten Brochüren zerstreut finden; nur müssen wir bedauern, dass nicht die Verfasser selbst eine solche Tabelle geliefert haben — sie würde vielleicht richtiger gewesen sein. Ebenso bedauernswerth ist auch der Umstand, dass die Verfasser in ein und dasselbe Verzeichniss von Petrefacten, ohne Unterschied auch Thierformen aus allen vorkommenden Formationen mit eingeschlossen haben, — für den Leser wäre es weit angenehmer gewesen, ein nach den Sedimentärgebilden geordnetes Verzeichniss der Petrefacten zu erhalten. Zudem ist Vieles in den genannten Schriften ganz ohne Erklärung geblieben. Weshalb sind z. B. die unteren Schiefer zum Lias gerechnet worden? Wenn es aus dem Grunde geschah, weil in den, diesen Schiefen untergeordneten Zwischenschichten von Sandsteinen Ammoniten gefunden worden sind, so ist dagegen zu bemerken, dass einer derselben (*Am. convolutus Schloth*) eher dem Oxford angehört, und die Bestimmung des anderen (*Am. Jamesoni Sow.*) von den Verfassern mit einem Fragezeichen begleitet wird. Gleichfalls ist es nicht erklärt, weshalb die Kohle führenden Sandsteine dem *braunen Jura* zugezählt worden sind. Nehmen wir auch an, dass der in ihnen vorkommende *Pecopteris exilis Phil.* in der That eine Species aus dem braunen Jura sei, — wie bringen wir jedoch damit die Ansicht Göppert's, der die Tkwibul'schen Pflanzen als *den Lias*, d. h. den *schwarzen Jura*, charakterisirend betrachtete, in Uebereinstimmung? Es ist vorauszusetzen, dass, nach schliesslicher Bearbeitung des paläontologischen Materials, sich die Ansichten der Verfasser, besonders in Bezug auf die untere Kreideformation, ein wenig verändern werden. Wenn wir uns die oben-

erwähnten Schlussfolgerungen Hrn. Favre's, hinsichtlich des Südabhanges des Kaukasus-Gebirges, in's Gedächtniss zurückrufen, so ergibt sich, dass die Gebilde, welche von den genannten Verfassern dem Neocomien zugezählt werden, aller Wahrscheinlichkeit nach dem *Gault* angehören. Wenigstens wird in der südlichen Kreidezone West-Europa's der tiefste Horizont der *Rudisten*, welche gerade die Basis des Gault bildet, durch *Caprotina ammonia* scharf gekennzeichnet. Von grossem Interesse ist die Sarmatische Etage, in welcher die Verfasser nicht weniger als 75 pCt. Volhynisch-Podolischer Thierformen annehmen. Interessant ist auch der Fund von *Ostracoden*, da man bisher in den Oolitkörnern der Sarmatischen Kalksteine blos Steinkerne von Foraminiferen gefunden hat.

Die Steinkohlenflötze, welche im Hügel Ugrevi und am Flusse Muchnori eine Mächtigkeit von 50 und 70 Fuss erreichen, sind den Sandsteinschichten untergeordnet; es kommen jedoch auch Anhäufungen von Kohlenhaltigen Bestandtheilen in den diese Sandsteine überlagernden Schichten vor; endlich findet man auch in sekundären Fundorten und zwar in den erratischen Gebilden des Tieflandes von Kolchis, Anhäufungen von Kohle. Die obenerwähnten Sandsteine enthalten ausserdem noch ein harziges, ziemlich hartes Mineral, von sammetschwarzer Farbe, welches von den dortigen Einwohnern *Gischer* genannt wird; man fabrizirt aus demselben Perlen, Armbänder, Ringe, Zigarrenspitzen u. dgl. m. Der Gischer aus Dschirowan liefert beim Glühen 52,5 pCt. flüchtiger Bestandtheile und Feuchtigkeit, und 47,5 pCt. Coaks. Lignitflötze kommen in den tertiären Gebilden vor. Ebenso wie die mächtigen Steinkohlenflötze sind hier auch die Lagerstätten von Manganerz von grosser industrieller Bedeutung; letztere befinden sich auf dem rechten Ufer der Kwirila, unterhalb der Dschiaturamündung. Diese Lagerstätten stellen Stöcke und Schichten dar, die den Tertiärgebilden untergeordneterscheinen. Die bemerkenswertheste dieser Lagerstätten befindet sich beim Flecken Seda-Gwime, wo eine, hauptsächlich aus körnigem und schaligem Pyrolusit bestehende, einige Fuss mächtige, Schicht auf einer Strecke von 300 Fuss längs der Kwirila zu Tage tritt. Dieses Erz besteht hier aus:

Mangan	59,05 pCt.
Sauerstoff .	34,25
Eisen	1,00
Nebengestein	5,70 »

Man kann diese Lagerstätte ihrer bedeutenden Mächtigkeit,

der vorzüglichen Güte des Erzes und den vortheilhaften Bedingungen zur Gewinnung desselben wegen, zur Zahl der reichsten in Europa rechnen. Diese Lagerstätte entdeckten die Herren Simonowitsch, Sorokin und Batzewitsch. Die Entdeckung derselben kann als glänzendes Beispiel für den Nutzen dienen, den geologische Untersuchungen zur Folge haben.

Das *transkaspische* Gebiet gehört heute, in administrativer Beziehung, dem Kaukasus an, deshalb wollen wir hier der Beobachtungen erwähnen, welche von den HHrn. von Koschkull und Sivers über dieses Gebiet gesammelt und in den Verhandlungen (1873, VII) und Nachrichten (1873, Nr. 1) der Kaukasischen Abtheilung der Geographischen Gesellschaft abgedruckt worden sind. Hr. v. Koschkull untersuchte im Jahre 1869—1870 die interessante Gegend bei der Bucht von Krassnowodsk und der Insel Tscheleken. Wenn man die Ideal-Linie, welche Hr. Akademiker Abich für die allgemeine Richtung der grössten Erhebungen auf dem Kaukasischen Hauptgebirgszuge aufgestellt hat und die sich von NW nach SO mit Durchkreuzung der Parallele unter dem Winkel von $27^{\circ} 42' 11''$ hinzieht, nach Süd-Ost fortsetzt, so fällt diese Linie mit der Kamm-erhöhung des Kaspischen Meergrundes, welche dieses Meer in zwei ungleiche Theile trennt, beinahe zusammen. Auf dem nord-westlichen Ende dieser Kaspischen unterseeischen Erhebung befindet sich die Halbinsel Abscheron, mit den anliegenden Inseln, auf dem süd-östlichen Ende — die Insel Tscheleken. Nach dieser einleitenden Bemerkung giebt uns Hr. von Koschkull die Beschreibung der Bucht von Krasnowodsk, welche im Norden von den Bergen Schach-Adem, Ufrak, Kubadag und Kyrre, im Osten von dem Balchanskischen Gebirge, im Süd-Osten von der Halbinsel Dardscha und von der Insel Tscheleken begrenzt wird. Die erstgenannten drei Gebirgszüge schieben sich mit ihren Vorgebirgen in die Krasnowodskische Bucht hinein und bestehen aus Graniten und Grünsteinen. Am südlichen Fusse des Schach-Adem (587 F.) ziehen sich, in Form eines schmalen Küstenstriches, horizontale Schichten von Schieferthon und Muschelgestein (wahrscheinlich wohl Kalkstein?) hin. Das Kubadag-Gebirge streicht von W nach O und besteht von unten nach oben aus folgenden Gesteinen: Kalkstein, Sandstein der in Conglomerat übergeht, und stellenweise Gypsager, bis zur Mächtigkeit von 20 Faden enthält, hierauf Mergel-

schiefer, der nach oben hin in weissen thonigen Kalkstein übergeht alle diese Schichten fallen nach Norden ein, während ihnen im Süden der steile Gebirgsabhang eine Grenze setzt. Ein wenig nördlicher vom Kubadag zieht sich, parallel mit diesem, das Kyrre-Gebirge hin; die Schichten desselben fallen gleichfalls nach Norden ein und bestehen aus Thonschiefer und Glaukonit-Kalkstein. Das Grosse Balchangebirge, welches in einer Entfernung von 15 Werst von der Bucht gleichen Namens beginnt (die Balchan-Bucht ist ein östlicher Theil der Bucht von Krasnowodsk) und im Berggipfel Dag-Dirim-Burun die Höhe von 5650 Fuss über den Spiegel des Kaspisees erreicht, besteht aus denselben Felsarten wie das Kubadag-Gebirge, nur mit dem Unterschiede, dass sie hier eine bedeutend grössere Entwicklung erreichen und auf die entgegengesetzte Seite d. h. nach Süden, einfallen. Ueberhaupt stellt das grosse Balchan-Gebirge einen von W nach O verlängerten Massiv dar, mit sanfter Neigung nach Süden und steilen Gehängen nach Norden hin. Die Halbinsel Dardscha ist aus horizontalen Thonschichten, auf welchen Hügel von Meersand aufgelagert erscheinen, zusammengesetzt. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist Dardscha das Delta des ehemaligen Oxus. Die Insel Tscheleken endlich besteht aus jenen Schieferthonen, mit Zwischenlagen von Sandstein und Muschelstein, deren wir bei Besprechung des Schach-Adem'schen Gebirgesses Erwähnung gethan haben; auch bilden sie die Basis der Landzunge von Krasnowodsk. Im mittleren Theile Tscheleken's erscheinen sie ein wenig gehoben, in der Form eines Elypsoids, dessen lange Axe von NW nach SO streicht, und bilden auf diese Weise das Tschochrakgebirge. Die Lagerstätten von Naphta, das in Brunnen gesammelt wird, liegen sowohl auf dem äussersten Rande, als auch in den Schluchten dieses Gebirges. Bisweilen werden mit dem Naphta zusammen auch heisses schwefelsalzhaltiges Wasser und Kohlenwasserstoffgas herausgeworfen. In den Thonschichten kommen auch kleine Nester von Ozokerit und Nephtagil vor. Endlich im nordöstlichen Theile Tscheleken's, liegt ein Salzsee. Hr. von Koschkull glaubt annehmen zu müssen, dass die krystallinischen Felsarten des Schach-Adem und Ufrak die Erhebung der Gebirge von Kubadag, Kyrre und Gross-Balchan verursachten. Eine solche Hebung in der Richtung von W nach O, hat auch die antiklinale Schichtenlagerung dieser Gebirge, nämlich das nördliche Einfallen im Kubadag und Kyrre, und das südliche im Balchan, bedingt. Südlich von der Erhebungslinie hat aber auch wahrscheinlich eine Senkung des Bodens stattgefunden, in

Folge dessen die westliche Fortsetzung des Balchangebirges, an dessen Stelle wir hier die Bucht von Krasnowodsk sehen, verschwand. Welches geologische Alter haben jedoch die Sedimentärgebilde von der Krasnowodsk-Bucht und auf der Insel Tscheleken? Hr. von Koschkull getraut sich nicht, diese Frage, der geringen Anzahl von Petrefacten aus diesen Gesteinen und ihrer schlechten Erhaltung wegen, entscheidend zu beantworten. Den Schieferthon und das Muschelgestein von der Krasnowodskischen Landzunge und der Insel Tscheleken rechnet er übrigens zur oberen Tertiärstage und zum Horizonte der Arlo-Kaspischen Gebilde. Wie ist dieses zu verstehen? Sollen es Sarmatische Schichten sein, z. B. den Schichten von Petrowsk und Derbent entsprechend, oder sind es jüngere Gebilde, die z. B. den auf dem Vorgebirge Brailow in Baku aufgerichteten Schichten entsprechen könnten! Die Gesteine vom Kubadag, Kyrre und Balchan stellt Hr. von Koschkull, wahrscheinlich auf das Vorhandensein von Gypslagern basirend, den Felsarten gleich, die im Kankasus Steinsalzlager bergen. Obgleich diese letzteren Gesteine gewöhnlich zur Miocen-Formation gerechnet werden, so muss ich doch bemerken, dass ihr Alter, des Mangels an Petrefakten wegen, nicht als endgültig bestimmt angesehen werden kann.

Hr. Sievers nahm Theil an der Rekognoszirungs-Expedition, die unter dem Oberbefehl des Obersten Markosow, im Jahre 1872, zur Besichtigung des mittleren und südlichen Theiles des transkaspischen Gebietes unternommen wurde. Bei dieser Expedition befand sich auch der Oberst Stebnitzky, der, in der obenerwähnten Nummer der «Nachrichten», eine Karte und werthvolle Details in Bezug auf die von der Expedition durchschrittenen Ortschaften, geliefert hat. Nach der Landung bei Belek, in der Bucht von Balchan, verfolgte das abgesandte Detachement den Weg, der sich am nördlichen Fusse des Grossen Balchan hinzieht, und erreichte endlich beim Brunnen Dsojuruk die Usboi, d. h. das alte Flussbett des Oxus. Von hier aus rückte das Detachement, längs diesem Flussbette, stromaufwärts vor bis zu den Brunnen von Igda. Auf diese Weise ist das alte Flussbett, von seiner Mündung in der Balchanbucht an, auf eine Länge von 280 Werst stromaufwärts, vollständig genau untersucht, und dieser Theil durch eine geodätische Aufnahme und acht astronomische Punkte näher bestimmt worden. Es bleibt also jetzt nur noch der Theil des Flussbettes zwischen dem Brunnen Igda und dem See Sary-Kamisch unerforscht; die

Strecke vom Sary-Kamysch dagegen bis zum heutigen Amu war zur Zeit des letzten Chiwa'schen Feldzuges untersucht worden. Von Igda bis nach Chiwa rechnet man 300 Werst. Dass alte Flussbett hat, nach der Aussage des Hrn. Stebnitzkij, bis zu den Brunnen von Igda, eine beinahe west-östliche Richtung (mit Ausnahme der Biegung auf der Südseite des Grossen Balchan), zeigt eine allgemeine Neigung zum Kaspischen Meere, ist stellenweise von hohen, steilen Ufern eingerahmt und oft auf bedeutende Strecken hin von Salzwasser und *Salzsümpfen* bedeckt. Von Igda aus wandte sich das Detachement gegen Süden und erreichte, nach Durchschreitung von Sandwüsten, den langen Gebirgszug von Kurrendag, der eine Höhe von 2000—3000 Fuss erreicht, besichtigte hier den nordöstlichen Abhang desselben, kam, nach Ueberschreitung des Gebirgskammes, am Flusse Atrek heraus und erreichte das schon am Kaspischen Meer gelegene Tschekischljar. Da sich Hr. Sivers beim Detachement befand, war er der Möglichkeit beraubt, besondere Seitenexkursionen zu unternehmen um möglichst viel Material zu sammeln. Er theilt uns jedoch mit, dass die grünsteinartigen Gesteine von Krasnowodsk dem Hornblende-Andesit angehören, dass das hier zu Tage tretende Muschelgestein zur Miocen-Formation gerechnet werden muss (aber zu welcher Etage?); dass die nördlichen Ausläufer des Grossen Balchan die Kreideformation zu Tage treten lassen; dass die Kalksteine und Mergel, bei den Brunnen von Burgun und Igda, auf dem trockenen Flussbette des Oxus, der Sarmatischen Etage zuzuzählen sind; dass am Bau des Kurrendagebirges nicht krystallinische Gesteine Theil genommen haben, sondern dass in demselben die Sarmatische Etage, die Kreideformation, und, wahrscheinlich wohl ältere, dunkelgraue Kalk- und Sandsteine, ohne Versteinerungen, angetroffen werden. Die Gegend, die es Hrn. Sievers zu bereisen gelang, ist so sehr interessant, dass wir mit Ungeduld der Bearbeitung des von ihm angesammelten Materials entgegen sehen.
