

34  
2

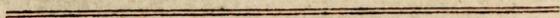


2273

Der  
**devonische Kalk in Livland.**

Von

**Raimund Pacht.**



DORPAT, 1859.

Druck von Heinrich Laakmann.

18

Liideman  
203

Der  
**devonische Kalk in Livland.**

Von

**Raimund Pacht.**

**(Zweite verbesserte Auflage.)**

Aus dem Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands  
**erster** Serie, Bd. II. (p. 249—298) besonders abgedruckt.

(Mit einer Steindrucktafel.)

Tartu Riikliku Ülikooli  
Raamatukogu  
90971

DORPAT, 1859.

Druck von Heinrich Laakmann.

K. Liideman'i  
Raamatuist  
nr. ....

203/203

Devonische Kalk in Livland.

Der Druck wird unter der Bedingung gestattet, dass nach Beendigung desselben der Abgetheilten Censur in Dorpat die vorschriftmässige Anzahl Exemplare zugestellt werde.

Dorpat, den 15. November 1858.

(Nr. 154.)

Abgetheilter Censor de la Croix.

Aus dem Archiv für die Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands  
erster Serie, Bd. II, (p. 218-220) besonders abgedruckt.

Taru Riikliku Otsuse  
Raamatukogu  
15909

Est. A

Taru Riikliku Otsuse  
Raamatukogu

22521



## Vorwort der Redaction.

Die nachstehende Arbeit ist von ihrem Verfasser bereits im Jahre 1849 als akademische Inauguralschrift zur Erlangung der Magisterwürde bei unserer Universität vertheidigt worden <sup>1)</sup>. Sie gab uns die erste auf ein gründliche wissenschaftliche Untersuchung basirte Darstellung der Felslagen im südlichen Theile Livlands, konnte jedoch schon damals, bei den Schwierigkeiten, die der Gegenstand zu überwinden gab, den Verfasser lange nicht befriedigen. Bei dem schlechten Erhaltungszustand der Petrefakten in den devonischen Dolomiten Livlands, war eine genaue und sichere Bestimmung derselben auf direktem Wege oft gar nicht zu erreichen. Es erschien daher ausserordentlich wünschenswerth die Gesteine Livlands mit den gleichalterigen Niederschlägen der benachbarten Gebiete von Pleskau und Nowgorod, so wie mit den devonischen Absätzen im Gouv.

---

1) Der devonische Kalk in Livland. Ein Beitrag zur Geognosie der Ostseeprovinzen. Zur Erlangung der Würde eines Magisters der Philosophie verfasst und mit Genehmigung einer hochverordneten philosophischen Fakultät der Kaiserl. Universität Dorpat öffentlich vertheidigt von Raimund Pacht. Dorpat 1849. 8. 52 S.

1093  
Woronesch und am Don zu vergleichen, um wo möglich auf diesem Wege, durch Nebeneinanderstellung der entsprechenden Schichten, über die Natur unserer Petrefakten ins Reine zu kommen. Dieser Wunsch des Verfassers fand bald seine Befriedigung, indem er, in seiner kurz darauf eingegangenen Stellung als Hauslehrer bei einer Familie, die ihren Landsitz am Schelonj-Fluss im Nowogorodschen Gouv. bezog, die ihm gebotene Musse zu weitem Untersuchungen über die Petrefakten der devonischen Kalkschichten, welche ihm hier in schön erhaltenen Exemplaren reichlich entgegentraten, benutzen konnte. Eine Frucht dieses Sommeraufenthalts war auch die Entdeckung eines vollständig erhaltenen Kopfes des *Dimerocrinus oligoptilus* Pacht, dessen Stielglieder so häufig den Kalkstein der Gegend erfüllen. Diese Entdeckung gab unserem Verfasser den Stoff zu seiner in die Verhandlungen der mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg aufgenommenen Monographie der bezeichneten Crinoiden-Species, bei welcher Gelegenheit auch die mitvorkommenden Versteinerungen genannt und manche werthvolle Erläuterungen über den Boden der Gegend gegeben wurden. Ein treues Landeskind, widmete er die von einer eleganten Abbildung seines *Dimerocrinus* gezierte Monographie — der Universität Dorpat, zu ihrer 50jährigen Jubelfeier am 12. December 1852. Mittlerweile war er von der kaiserlich-russischen geographischen Gesellschaft beauftragt worden eine geognostische Untersuchungsreise im devonischen Gebiet des südlichen Russlands auszuführen, wodurch die schon früher in jenem Gebiet aufgenommenen Arbeiten des Hrn. Generalmajors Akademikers v. Helmersen fortgesetzt und weiter ausgedehnt werden sollten. Dieser Auftrag beschäftigte ihn im Laufe des Sommers 1853 und diente dazu, ihm eine lehrreiche Uebersicht von einem grossen Theil des devonischen Gebiets Russlands und somit auch ein reiches Material zur Vergleichung für seine ersten Arbeiten an der Düna und Aa in die Hände zu liefern. Nach seiner Rückkehr,

nahm er seinen Aufenthalt in St. Petersburg, wo er mit regem Eifer der Bearbeitung der gewonnenen Resultate sich widmete. Leider wurde ihm dieser Eifer verderblich. Der angestrengte Fleiss, mit dem er seinen Arbeiten oblag, diente zur Entwicklung eines Leberleidens, an dem er schon als Jüngling auf der Universität zu tragen hatte. Das körperliche Leiden wirkte auf sein Gemüth zurück; er wurde reizbar, verstimmt und in sich gekehrt, ein Zustand der sich mehr und mehr steigerte und seinem Leben am 2. Juli 1854 ein schleuniges Ende brachte. Er starb in einem Alter von noch nicht 30 Jahren (geb. d. 27. Sept. 1822), beweint von einem greisen Vater, beklagt von seinen Freunden, die seinem edlen Sinn und reichen Gemüth eine hohe Achtung zollten, beklagt von seiner Wissenschaft, die von dem eifrigstrebenden Geist, dem Scharfsinn und beharrlichen Fleiss des jugendlichen Forschers noch manche reife Frucht zu ernten hoffte.

Fast zwei Jahre nach seinem Tode, erhielt der Schreiber dieser Zeilen ein durchschossenes Exemplar der oben angeführten Schrift „Der devonische Kalk in Livland“, mit der Zuschrift von der Hand des Verfassers:

„Lieber Schrenck!

„Die Beendigung dieser Arbeit ist mir unmöglich; kannst Du diesen Anfang brauchen, so soll es mir lieb sein. Dein R. Pacht. St. Petersburg; den letzten.“

Die Zeilen waren somit an seinem Todestage, als letztes Vermächtniss niedergeschrieben, wodurch der Sterbende ein gegebenes Versprechen, die Arbeit durchzusehen und die nöthigen Verbesserungen darin zu einem neuen Abdruck im Archiv der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft vorzunehmen, zu lösen gedachte.

Diese von dem Verfasser selbst vermehrte und vielfach verbesserte Arbeit wird auf den nachstehenden Seiten der Oeffentlichkeit übergeben. Kenner der Wissenschaft werden uns für diesen neuen

Abdruck einer für die geognostische Kenntniss unseres Bodens höchst wichtigen, bisher auch in ihrer ursprünglichen Gestalt nur in einer sehr beschränkten Anzahl von Exemplaren herausgekommenen Schrift den gebührenden Dank wissen. Die Tafel ist nach Originalzeichnungen von des Verfassers Hand, die sich in dem Exemplare vorfinden, von einem geschickten Künstler gearbeitet. Die ganze auf die Arbeit bezügliche Sammlung von Gesteinproben und Petrefacten wurde von dem Vater des Verstorbenen, dem Hrn. Collegien-Assessor August Pacht, der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft geschenkt, in deren Museum sie besonders aufbewahrt wird.

Dr. Alex. Gust. Schrenck.

## Der devonische Kalk in Livland.

Bei der Altersbestimmung neptunischer Gesteine hat man stets dreierlei zu beobachten: den petrographischen Charakter, die Lagerungsverhältnisse und die Versteinerungen. Keine dieser drei Seiten darf vernachlässigt werden, ohne dass man Gefahr läuft auf Irrwege zu gerathen, wie das bei der Beurtheilung unserer Formationen leider zu oft geschehen ist. Der Kalkstein in Ehstland ist z. B. lange Zeit der Kreideformation <sup>1)</sup> zugezählt worden, weil in seinen obern Lagen blendend weisser Kalk mit Hornsteinknollen vorkommt und unter dem Kalklager ein an Grünerde reicher Sandstein auftritt, der mit dem Grünsand parallelisirt wurde. Ebenso hat man den alten rothen Sandstein Livlands, wegen seiner glimmerreichen Schichten und der bunten Mergel, die in ihm vorkommen, für Keuper gehalten; und der Kalkstein von Adsel wurde, als man schon die weit wichtigeren Merkmale der Versteinerungen berücksichtigte, für Muschelkalk erklärt <sup>2)</sup>.

---

1) G. Rose, Reise in den Ural. I. S. 21.

2) G. Rose, a. a. O. I. S. 28—31.

Erst seit zehn Jahren etwa, nachdem L. v. Buch aus einer Sammlung russischer Versteinerungen die wahre Natur unserer Felsschichten erkannt hatte <sup>1)</sup>, ist eine Reihe von speciellen Untersuchungen gemacht worden, durch welche die Kenntniss der Versteinerungen rasch vermehrt und die Ansicht, die jener grosse Gelehrte aus der Entfernung, ohne unsere Provinzen gesehen zu haben, ausgesprochen hatte, vielfach bestätigt wurde. Diese Untersuchungen gingen hauptsächlich von den Gelehrten Petersburg's aus und bezogen sich zuerst auf die Umgebungen der Hauptstadt und die südliche Küste des finnischen Meerbusens, weil diese zunächst gelegenen Localitäten durch einen grossen Reichthum schön erhaltener Versteinerungen den Naturforschern ein so weites Feld eröffneten, dass ihre Aufmerksamkeit bleibend gefesselt wurde und die weiter gelegenen Gegenden noch nicht erreichen konnte.

So geschah es, dass über den devonischen Kalkstein, der im südlichen Livland so weit verbreitet ist, keine specielle Untersuchung bekannt geworden ist, und dass die einzigen Notizen über diesen weiten Landstrich, nach dem Erscheinen der Buch'schen Schrift, abermals aus der ausländischen Literatur zu uns gelangten, in der „Geology of Russia in Europe and the Ural Mountains“ von Murchison, Verneuil und Keyserling, und in Agassiz „Monographie des poissons fossiles du vieux grès rouge“ enthalten. Indessen war das Bedürfniss einer detaillirten Kenntniss unserer Provinz durch diese ausgezeichneten Schriften keineswegs befriedigt, da dieselben nicht den Zweck hatten, einzelne Localitäten genau zu beschreiben, sondern vielmehr ein allgemeines Bild von der Verbreitung

---

1) L. v. Buch, Beiträge zur Bestimmung der Gebirgsformationen in Russland. Berlin 1840.

der verschiedenen Gebirgsformationen Russlands zu entwerfen; eine Aufgabe, die, bei der Grösse des Reichs und der kurzen Zeit der Untersuchung, nur durch die Kenntnisse und den scharfen Blick so erfahrener Geognosten, bei der Unterstützung, die denselben durch die ersten Gelehrten Russlands zu Theil wurde, so glänzend gelöst werden konnte.

Auf dieser Grundlage weiter zu bauen, war also die Aufgabe, die übrig blieb; und das Bedürfniss, eine Untersuchung dieser Gegend anzustellen, wurde in mir nie so rege, als während meines Aufenthaltes in Deutschland, wo ich mir oft das demüthigende Bekenntniss ablegen musste, über die geognostischen Verhältnisse meiner Heimath nicht mehr zu wissen, als die Gelehrten des Auslandes. Daher wandte ich mich gleich nach meiner Rückkehr aus Berlin, im Spätherbst 1848, nach Kokenhusen, um eine geognostische Wanderung durch denjenigen Theil des Dünathales, der von den Bewohnern unserer Provinzen wegen seiner malerischen Schönheit so oft besucht wird, zu machen. Ein kurzer Aufenthalt bei ungünstiger Jahreszeit reichte hin um mich zu überzeugen, dass die Untersuchung jener Formation wenig geeignet sei das Interesse des Paläontologen zu fesseln, theils wegen der Armuth an organischen Resten, theils weil diese so schlecht erhalten sind, dass sie eine scharfe Bestimmung oft gar nicht zulassen. Dennoch gab ich meinen Plan nicht auf, fasste vielmehr den Entschluss nicht so lange zu warten bis abermals ein Fremder zuvorkäme, und machte mich an die Arbeit.

Die Resultate einer mühsamen Untersuchung waren in paläontologischer Hinsicht so gering, dass die mineralogischen und chemischen Eigenschaften, die sonst bei der Charakterisirung der geschichteten Gesteine weniger berücksichtigt werden, durchaus nicht übergangen werden durften, da sie mir

oft das einzige Mittel zur Erkennung und Bestimmung gewisser Schichten abgaben.

Um demnach ein anschauliches Bild von dem Vorkommen des devonischen Kalksteins im mittlern und südlichen Livland zu gewinnen, haben wir zuerst die Reihenfolge der Schichten und deren petrographischen Charakter, sodann die Versteinerungen und endlich die Verbreitung der Formation in unserer Provinz zu betrachten.

### Die Lagerungsverhältnisse und der petrographische Charakter.

Das ganze Kalklager an der Düna, von seiner Auflagerung auf den alten rothen Sandstein, bis zu der Höhe, wo es von Diluvialschichten bedeckt wird, lässt sich, der leichtern Uebersicht wegen, in zwei Gruppen theilen, eine Eintheilung die übrigens nicht-blos künstlich, sondern in der Natur begründet ist <sup>1)</sup>. Die Bewohner der Düna-Ufer bezeichnen die Höhe über dem Wasserspiegel oft durch den Ausdruck: „auf dem ersten oder zweiten Absatz“; und in der That erhebt sich das Ufer an vielen Stellen, gleich vom Wasser steil ansteigend, bis zu einer gewissen Höhe, biegt dann plötzlich, in die horizontale Ebene übergehend, ein und erhebt sich weiter landeinwärts als eine zweite Stufe. Dieser Umstand ist dem verschiedenen Widerstande zuzuschreiben, den zwei aneinandergrenzende Schichten den zerstörenden Einflüssen

---

1) Es versteht sich von selbst, dass diese Eintheilung in eine obere und eine untere Abtheilung nur auf das Kalklager im südlichen Livland sich bezieht, keineswegs auf das devonische System im Allgemeinen. Die Auflagerung auf den Old red beweist, dass das ganze livländische Kalklager den unteren und mittleren Schichten angehört; die obersten Schichten des devonischen Kalks fehlen in Livland, wie am mittleren und unteren Laufe des Don, ganz.

der Atmosphäre und des Wassers entgegengesetzten, worauf man schon lange aufmerksam gewesen sein muss, da mehrere der alten Ritterburgen an der Düna gerade auf dem ersten oder untern Absatz erbaut sind, wie z. B. Ascheraden und Altona. Ausserdem sieht man diese Absätze noch mehr oder weniger deutlich bei Grütershof, Glauenhof und an anderen Punkten in der Nähe von Kokenhusen.

Untersucht man nun die Beschaffenheit der obersten Schicht des unteren Absatzes, so findet man, dass sie meist aus einem 3 bis 4' mächtigen, versteinungsleeren Dolomit von körnig-krySTALLINISCHER Struktur und grünlich-grauer Farbe, zuweilen mit rostgelben Flecken, besteht, der keine horizontalen Absonderungsflächen zeigt, vielmehr an einigen Punkten senkrecht zerklüftet ist und nach allen Richtungen gleich schwer bricht. Man sieht diese Schicht besonders deutlich unter der Mauer des Schlosses Kokenhusen, deren Fundament sie bildet; ebenso am ganzen Dünaufer stromabwärts von Bilsteinshof bis Glauenhof, immer am obersten Rande des Abhanges. Dagegen erscheint sie weiter stromaufwärts ganz tief im Niveau der Düna, zwischen Duneslei und Kraukle-Krug, an welcher Stelle die obere Abtheilung sehr vollständig entwickelt ist. Beim Awoting-Kaln, einem der höchsten Berge jener Gegend, gegenüber Stabben, ist sie schon verschwunden; worauf dann, von Grütershof an bis Kokenhusen und Glauenhof, am rechten Ufer der Düna, nur die Schichten der unteren Abtheilung gefunden werden, während schon bei Ascheraden, und weiter hinunter bis Kirchholm, wieder die obere Abtheilung erscheint, welche auch auf dem linken, gegenüber Glauenhof bedeutend höheren Ufer mächtig entwickelt ist. Dass diese oberste Schicht der unteren Abtheilung in sehr verschiedener Höhe über dem Spiegel der Düna erscheint, kann nicht auffallen,

da die häufig wiederkehrenden Schichtenkrümmungen überall in den Ostseeprovinzen beobachtet sind. Aus der ziemlich constanten Richtung<sup>1)</sup> dieser Biegungen, die ein sanftes Fallen der Schichten nach N. und S., mit geringen Abweichungen nach W., bedingen, hat man geschlossen, dass sie eine Folge der Erschütterungen sind, die die Hebung der skandinavischen Alpen begleiteten.

Trotzdem dass dieser Schicht ein so wesentliches Merkmal wie die Versteinerungen abgeht, muss ich sie doch zur Grenzscheide meiner oberen und unteren Abtheilung wählen; nicht nur weil sie an den angeführten mineralogischen Eigenschaften leichter zu erkennen ist, als die meisten anderen Schichten, sondern auch, weil die Versteinerungen unter dieser Schicht wesentlich verschieden von denen über derselben sich zeigen. Ehe ich zur speciellen Betrachtung dieser beiden Abtheilungen gehe, ist es nöthig über den chemischen Charakter, der bei beiden übereinstimmt, zu bemerken, dass das ganze sogenannte Kalklager aus Dolomiten und dolomitischen Kalksteinen, mit recht bedeutendem Talkgehalt, besteht. Wo ich also in dieser Schrift von Kalksteinen rede, ist überall Dolomit gemeint; ich habe den alten Namen, der, genau genommen, falsch ist, beibehalten, weil er allgemein herrschend ist.

Schon L. v. Buch macht, in seinen erläuternden Bemerkungen zu F. Dubois „Geognostischen Bemerkungen über Litthauen“<sup>2)</sup>, auf das Zusammenvorkommen von Gyps und Dolomit in jenen Gegenden aufmerksam; Gustav Rose bestimmte Stücke, die er vom Prof. Engelhardt aus Ronneburg

---

1) The geology of Russia in Europe and the Ural Mountains etc. by Murchison, Verneuil and Keyserling. Vol. I, pag. 50. 51.

2) Karstens' Archiv. Bd. II. 1830. S. 157.

bekam, als sandigen Dolomit <sup>1)</sup>. Eine Reihe von Analysen der verschiedenen Schichten, deren Ausführung ich zum Theil der Gefälligkeit des Hrn. Lehbort und des Hrn. Stud. v. Stryk verdanke, hat gezeigt, dass das Verhältniss der Talkerde zum Kalkgehalt sehr schwankend ist. Durchschnittlich betrug die Menge des kohlensauren Kalks zwischen 40 u. 50 Procent; die Quantität der kohlensauren Talkerde 30 bis 40 Procent; Thonerde und Eisenoxyd zusammen von 2 bis 6 Procent. Der Rest, der als unlöslicher Rückstand sich ausschied, bestand aus Kieselsäure, die fast in allen Fällen von Eisenoxyd roth gefärbt erschien, welches auch, durch Anwendung concentrirter Säure, sich nicht vollständig auflöste. Das Eisen scheint also nicht nur als Oxydul mit Kohlensäure, sondern zum Theil auch als Oxyd mit Thonerde und Kieselsäure verbunden zu sein. Das bestätigten auch die qualitativen Proben mit Kalium-Eisen-Cyanür. Die wichtigsten dieser Analysen, und diejenigen, die besonders abweichende Resultate gaben, werde ich bei der Aufzählung der einzelnen Schichten speciell angeben; hier will ich nur noch die Frage berühren: wie entstand bei uns der Dolomit? Antwort: jedenfalls, wie alle neptunischen Gesteine, auf dem gewöhnlichen Wege des Niederschlages. Denn das Undeutlicherwerden der Schichtung und die krystallinische Structur einiger Schichten machen die Annahme plutonischer Einflüsse ebensowenig nothwendig, wie die völlige Zerstörung der organischen Reste und deren theilweise Umwandlung in Quarz, welche letztere sich an einigen wenigen Localitäten zeigt, namentlich an der Mündung der Ewst, bei Ascheraden (wenn gleich sehr selten), gegenüber Kirchholm auf dem linken Ufer der Düna, und an einigen anderen Stellen, die zum

---

1) Rose's Reise in den Ural. Bd. I, S. 30.

Theil schon unseren umsichtigen Forschern Engelhardt und Ulprecht <sup>1)</sup> bekannt waren. Wie sollte man auch die Einflüsse plutonischer Gesteine, die als heissflüssige Massen aus dem Innern der Erde an die Oberfläche traten, bei uns geltend machen, wo, von der Ostsee bis zum Ural, keine derartigen Gebirgsmassen vorkommen, sondern alle geschichteten Formationen, von den ältesten bis zu den jüngsten, in ungestörter Einförmigkeit, mit übereinstimmender Lagerung, horizontal über einander aufgeschichtet sind? Nicht einmal an der Grenze zweier Formationen zeigen sich Spuren einer gewaltsamen Katastrophe, der man die Metamorphose schon vorhandener neptunischer Schichten zuschreiben könnte; vielmehr scheint für unsere Provinzen, nach Lyell's Grundsätzen, ein allmäliger Uebergang von einer Schöpfung zur andern, mit ganz neuen Formen des organischen Lebens, allein annehmbar. Auch der Versuch, die Entstehung des Dolomits und die Zerstörung der Versteinerungen in demselben plutonischen Massen zuzuschreiben, die in geringer Tiefe unter unseren Schichten sich befänden, ohne zum Durchbruch gekommen zu sein, misslingt gänzlich. In einem solchen Falle müssten die tiefer gelegenen Schichten eine stärkere Veränderung erlitten haben, als die oberen; es findet aber gerade das Gegentheil statt. Die Dolomite der oberen Abtheilung sind weit mehr zerfressen und durchlöchert, undeutlicher geschichtet und mehr krystalinisch, als die der untern; und die unter ihnen liegenden Mergel und Sandsteine zeigen keine Spur von Veränderung.

Wir müssen uns also nach anderen Gründen umsehen, denen unser Dolomit seine eigenthümliche Erscheinung verdanken könnte, und werden über dieselben nicht lange in Ver-

---

1) Umriss der Felsstructur Ehstlands und Livlands, von M. v. Engelhardt und E. Ulprecht, in Karstens' Archiv, Bd. I. 1830. S. 94.

legenheit sein. Was die krystallinische Form betrifft, so bedarf dieselbe kaum einer Erklärung, da es zu bekannt ist, dass Salze, die aus ihren Auflösungen bei gehöriger Ruhe und niederer Temperatur in Gestalt deutlicher Krystalle sich ausscheiden, da, wo ihnen diese Bedingungen nicht geboten werden, amorph erscheinen, als mehr oder weniger körnige Niederschläge.- Die Zerstörung der kalkigen Muschelschalen aber ist als eine einfache Auflösung durch zuströmende atmosphärische Gewässer, unter Mitwirkung von Kohlensäure, die sich bei der Verwesung der Mollusken entwickelte, anzusehen. Diese kohlenensäurehaltigen Quellen lösten nicht nur die in doppelt kohlen-sauren Kalk verwandelten Kalkgehäuse der Mollusken, sondern auch einen Theil der Kalkerde des Dolomits auf, gaben demselben sein poröses, zerfressenes Aussehen und veranlassten die höhere Oxydation des Eisens und dadurch die braune und röthliche Färbung der oberen Schichtencomplexe. Die Ersetzung des kohlen-sauren Kalks der Muschelschalen durch Kieselsäure endlich, ist ebenfalls eine nicht selten beobachtete und leicht zu erklärende Erscheinung 1).

### Die obere Abtheilung.

Wie erwähnt, unterscheidet sich diese Gruppe von der darunterliegenden nicht nur durch mineralogische Charaktere, sondern auch durch die Versteinerungen. Was nämlich die Vertheilung der letztern betrifft, so kann man eine obere und eine untere versteinerungsreiche Gruppe unterscheiden durch eine mittlere, versteinerungsleere Zone, zu welcher die angeführte dolomitische Grenzschrift gehört, von einander

---

1) Vergl. Alex. Petzoldt, Silification organ. Körper. Halle, 1853. 4.

getrennt. Für die obere Abtheilung ist zu bemerken, dass sich der Ausdruck „versteinerungsreich“ keineswegs auf eine grosse Zahl von Species bezieht, sondern nur auf die Menge der Individuen. Es finden sich nämlich darin nur *Natica Kirchholmiensis*, *Platyschisma Kirchholmiensis*, *Spirifer tentaculum* und als Seltenheit eine *Pleurotomaria*, die erstern beiden in so auffallender Menge, dass ganze Schichten nur aus diesen Schnecken zusammengesetzt zu sein scheinen. Die Schale derselben ist ganz verschwunden, und die hohlen Räume geben dem Gestein ein so eigenthümliches Ansehn, dass man es schon von Weitem an seiner löcherigen Oberfläche erkennen kann.

Murchison charakterisirt diese Schichten in wenig Worten sehr treffend und gibt ein Profil der Schichten von Kirchholm, welches aber nicht hinreichend für die ganze Formation ist, da es nur einen Theil der obern Gruppe von 27' Mächtigkeit darstellt. Er führt dann an, dass bei Selburg dieselben Schichten mit denselben Versteinerungen sich wiederfinden; fügt hinzu, dass sich ausserdem noch ein grünlich-blauer Schiefer als tiefste sichtbare Schicht zeigt, und spricht gleich darauf von den 70' hohen Felsen, auf welchen das Schloss Selburg steht <sup>1)</sup>.

Hier, wie an mehreren andern Punkten, namentlich beim Kraukle-Krüge (einige Werst unterhalb Stockmannshof) und gegenüber Glauenhof auf dem linken Ufer, sind die Schichten der obern Abtheilung viel vollständiger entwickelt, als bei Kirchholm, und ich füge daher einige Tabellen bei, auf welchen man die Schichtenfolge von oben nach unten am deutlichsten übersehen wird.

---

1) The Geology of Russia in Europe and the Ural Mountains, by Murchison, Verneuil and Keyserling. Vol. 1, pag. 51.

**Das rechte Düna-Ufer bei Gersick.**

Englisch.

Bräunlichgrauer Dolomit; die obern Bänke mehr dicht; die untern voller Löcher. 4'

Röthlicher Dolomit; voll *Natica* und *Platyschisma Kirchholmiensis*. 3'

Gelbbrauner Dolomit; die Versteinerungen fehlen; grosse kugelförmige Höhlungen, an deren Wandungen der Dolomit schalige Absonderungen zeigt, sind häufig; wo diese Schalen zerstört sind, bleiben ihre Ansatzstellen als parallele Falten, das Ansehen organischer Reste nachahmend, auf den Wandungen der Höhlen, welche von Eisenoxydhydrat gelbbraun überzogen sind. 2'

4' Röthlich- und bräunlichgrauer Dolomit, voller Löcher.	}	Ohne Petrefakten.	12'
1' Dolomit, grau, von grosser Festigkeit.			
4' Dolomit, voll grosser Löcher, bräunlich.			
1 1/2' Dichter, hellgrauer Dolomit.			
1 1/2' Dunkler, bräunlichgrauer Dolomit, voll grosser Löcher.			

Darunter folgen noch ein paar Fuss grauen, dichten Dolomits, bis zum Spiegel der Düna.

**Selburg und Duneslei.**

Grauer Dolomit von grosser Festigkeit, mit *Natica*, *Platyschisma* und *Spirifer tenticulum*. 4'

Die Schichten sehr ähnlich, nur fehlen die Versteinerungen. Kalkspathdrusen. 4'

Röthlichgrauer Dolomit, voll Löcher, die fast nur von zerstörten Schalen der *Natica* und *Platyschisma* herühren. Die untern 2' des Gesteins scheinen keine Versteinerungen zu enthalten; aber die eigenthümlichen Höhlen mit den concentrischen Schalen finden sich. Kalkspath in Drusen ist häufig. 8'

Eine röthliche Mergelschicht von  $\frac{1}{2}$  Zoll Mächtigkeit füllt die Schichtungskluft.

Dolomit. Die obersten 4' bräunlichgrau, voll grosser Löcher, ohne Petrefakten; dann folgt eine Schicht von 1' Mächtigkeit, dicht, grau, ohne Löcher. Darunter 4' voll zahlreicher Löcher und Höhlen. Höchst selten finden sich sehr undeutliche Abdrücke von *Spirifer tenticulum*. Kalkspathkrystalle in den Höhlen.

1  $\frac{1}{2}$ ' dichte, graue Bänke; sehr fest.

1  $\frac{1}{2}$ ' dunkler, bräunlich grau, voll Löcher. 12'

Dichter, grauer Kalk; zwei Bänke, jede 1' mächtig. 2'

Hellgrauer Kalk in dünnen Bänken und schieferigen Platten. 2—3'

Dichter, grauer Kalkstein, in mehreren mächtigen Schichten; bei Duneslei dünner geschichtet, mehr schieferig, und die schieferigen Platten unregelmässig gebogen und gewunden. 3'

Mergel, oben bräunlich, unten gelblich weiss. 2''

Gelblichweisser, mergeliger Kalk, leicht in ebene Platten spaltbar. 6''

Rother Mergel. 1''

Bläulichgrauer, mergeliger Kalk, mit grosser Neigung in horizontale Blätter zu spalten. 6''

Gelblichweisser, mergeliger Kalk. 6''

Grünlichgrauer, mergeliger Kalk, in gering mächtigen Bänken; die untere Partie ist reiner Mergel, der vom Wasser erweicht wird. 4''

Grünlicher und bläulicher Kalkschiefer, in dünnen, unregelmässig gewundenen Platten. Enthält hin und wieder kleine Thongallen. 4—5''

Darunter erscheint dichter grauer Kalk im Niveau der Düna.

**Kraukle-Krug.**

Grauer Dolomit mit *Natica*, *Platyschisma* und *Spirifer tentaculum*; sehr fest. 4'

Ebenso, nur fehlen die Versteinerungen. 6'

Roth, löcherig; voller Steinkerne und Abdrücke von *Natica* und *Platyschisma*; *Spirifer tentaculum* scheint zu fehlen. Die untern 2' gelbbraun, Löcher mit concentrischen Schalen umschliessend. 8'

Eine röthliche Mergelschicht von 1/2 Zoll Mächtigkeit füllt die Schichtungskluft.

9'. Stimmt ganz mit Selburg und Duneslei; voll zahlreicher Löcher, in denen man vergebens die Abdrücke von Thierkörpern sucht. } 12'

1 1/2' dichte, graue }  
1 1/2' braungraue } Dolomitschichten.

Dichte Bänke von grauer Farbe. 2 1/2'

Hellgraue Platten von geringer Mächtigkeit. 2 1/2'

Graue, dichte Bänke; von grosser Festigkeit, wie die Schichten dieser ganzen Gruppe. 2—3'

Die folgende Partie ist theils von zertrümmerten Schichten und Geröll verdeckt, theils wegen der Steilheit des Absturzes unzugänglich; die Schichten konnten daher nicht untersucht werden. Soviel man an den steilen Abfällen des Ufers sieht, zeigen sich mächtige Kalkbänke, mit dünnen, schieferigen Platten wechselnd, deren Mächtigkeit ich annähernd durch das Augenmaass zu bestimmen versuchte, wie folgt:

2'	dichte Bänke.	}	10'
1'	ganz dünn-schieferige Platten.		
3'	Kalklager von grösserer Mächtigkeit, dicht.		
4'	Bänke von wenigen Zoll Mächtigkeit.		
2'	dickere Platten und Bänke.		
2'	schieferige Blätter.	}	20'
5'	von Geröll verdeckt.		

---

Summa 56—58'

Grünlich grauer, körnig krystallinischer Dolomit, mit gelben Flecken; ohne Schichtung. Entspricht der obersten Schicht bei Kokenhusen; bildet die Grenze der obern Abtheilung. 3—4'

Grauer, dichter Kalkstein bis zum Niveau der Düna. 3'

---

Bei Selburg und Stockmannshof reichen die Schichten dieser obern Abtheilung nicht bis zur Grenzschicht von grünlichgrauem Dolomit herab; beim Kraukle-Krüge findet sich zwar dieser Dolomit mehrere Fuss hoch über dem Spiegel der Düna, aber da entziehen sich wieder die nächst darüberliegenden Schichten der Beobachtung. Desshalb führe ich noch eine Lokalität, zwischen Duneslei und dem Kraukle-Krüge, an, wo man gerade diese untern Schichten der obern Gruppe deutlicher beobachten kann:

Dolomit in mächtigen Schichten.	3'
Gelblichgrauer Kalk in dünnern Platten.	2—3'
Grünlichbrauner Mergel.	2''
Dünne, bläulichgraue Kalkplatten.	1'
Graue, dichte Dolomitschichten, mit braunschwarzen, kohligen Einschlüssen.	1 1/2—2'

- Blaugrauer, dünnblättriger Kalkschiefer; stark gekrümmte und in sich gewundene Schichten, die ebenfalls schwarze, kohlenähnliche Einschlüsse zeigen. 1 1/2.
- Gelblichgrauer Kalk in Schichten von 4—8'' M. 4'
- Grünlich- und bläulichgrauer Kalkschiefer; sehr unregelmässig gewunden; schliesst kleine, eckige Mergelstücke von hellerer Farbe ein. 2—3'
- Grünlichgrauer, körniger Dolomit, mit gelben Flecken; bildet die Grenze der obern Abtheilung. 3 1/2'
- Hellgrauer, dichter Kalkstein bis zum Spiegel der Düna. 3 1/2.

Was die einzelnen Schichten dieser Gruppe betrifft, so habe ich wenig hinzuzufügen. Die obersten Schichten in einer Mächtigkeit von 28 bis 30 Fuss, meist gelblich, röthlich oder bräunlichgrau gefärbt, erkennt man am leichtesten für Dolomite an dem zerfressenen Aussehen, den zahllosen Höhlen und Löchern und dem krystallinischen Gefüge; jeder frische Bruch ist ausgezeichnet körnig, seltner splittrig; grosse Festigkeit und völliger Mangel an Spaltungsrichtungen machen dieses Gestein zu einem dauerhaften Baumaterial. Eine Analyse, die ich, unter der Leitung des Hrn. Prof. Dr. Buchheim, von der obersten Schicht mit *Natica*, *Platyschisma* und *Spirifer tentaculum*, ausführte, ergab folgende Zusammensetzung:

Kohlensaure Kalkerde .	47,59
Kohlensaure Talkerde .	43,17
Kieselsäure . . . . .	3,67
Thonerde . . . . .	0,62
Eisenoxyd . . . . .	0,92
	<hr/>
	95,97.

Die untere, 22 Fuss mächtige Partie dieser dunkler gefärbten, löcherigen Dolomite könnte man beinahe zu der ver-

steinerungsleeren Gruppe zählen, da ich bei wiederholtem, mühsamem Suchen nur ein einziges Mal bei Stockmannshof ein Paar sehr undeutliche Abdrücke von *Spirifer tenticulum*, und in der Nähe des Kraukle-Kruges Spuren von *Platyschisma* gesehen habe. Versteinerungen scheinen also nicht gefehlt zu haben, sondern nur vollständig zerstört zu sein. Die Zusammensetzung ist nach einer Analyse des Hrn. Lehbert folgende:

Kohlensaure Talkerde .	36,25
Kohlensaure Kalkerde .	60,90
Thonerde . . . . .	1,80
Eisenoxyd . . . . .	0,15
Rückstand (Si) . . . . .	0,45
	<hr/>
	99,55.

Die versteinerungsleeren Schichten, die unter diesen Dolomiten liegen, sind meist von hellerer Farbe, regelmässiger geschichtet, leichter in Platten spaltbar, von unebenem, mattem Bruch. Die blauen Schiefer dieser untern Abtheilung sind dünngeschichtete, schieferige Kalksteine, die, mit Säure behandelt, lebhaft aufbrausen. Nach einer Analyse des Hrn. Lehbert enthält dieser Kalkschiefer in 100 Theilen:

Kohlensaure Kalkerde .	62,65
Kohlensaure Talkerde .	13,00
Thonerde . . . . .	1,60
Eisenoxyd . . . . .	0,10
Kieselsäure, als unlöslichen Rückstand . . .	22,45
	<hr/>
	99, 80.

Was die kohlenähnlichen, braunschwarzen Einschlüsse betrifft, so unterscheiden sie sich von dem umgebenden Kalkstein durch nichts, als den Gehalt an Bitumen, von welchem sie gefärbt sind. Sie brausen lebhaft bei der Berührung mit

Säuren und brennen sich vor dem Löthrohr weiss, unter Verbreitung eines stark bituminösen Geruchs, ohne Veränderung der Form. Nirgend sah ich die Schichten so reichlich von Bitumen durchdrungen, als in der Nähe der Mündung der Ewst, wo nicht nur braune und schwarze Flecken und Einschlüsse in dem hellfarbigen Kalkstein erschienen, sondern ganze Lagen des dünnblättrigen Kalkschiefers von dem Bitumen gleichmässig braun und bräunlichschwarz gefärbt sind.

Folgt man dem Lauf der Düna von Stockmannshof nach Kokenhusen, so verschwinden die Schichten der obern Abtheilung mit *Natica* und *Platyschisma* bei dem erwähnten Kraukle-Krüge. Von da bis zum Awoting-Kaln, einem hohen Berge gegenüber Stabben, ist das Ufer flacher; anstehender Fels ist gar nicht sichtbar, oder nur nur in ganz kleinen Partien ohne Versteinerungen. Dann aber steigen unter dem Spiegel der Düna die versteinerungsreichen Schichten der untern Gruppe hervor, und stehen am ganzen rechten Dünaufer mit geringen Schwankungen und Biegungen bis hinter Glauenhof an, ohne dass sich eine Spur der obern Abtheilung mehr entdecken liesse. Das fällt nirgends so sehr auf, als bei Gruetershof, wo alle Zäune und die meisten Gebäude aus Kalkstein gebaut sind, der voll von *Natica* und *Platyschisma* ist. Natürlich erwartet man diese Versteinerungen im felsigen Ufer der Düna zu finden; es zeigt sich aber keine Spur davon. Vielmehr erscheinen im Niveau der Düna die Schichten mit *Orthis striatula*, *Turritella?*, *Murchisonia*, *Crinoiden*-Stielgliedern, *Fucoiden* u. s. w. Darüber folgt die versteinerungsleere Zone bis zum Rande des steilen ersten Uferabsatzes. Wenig landeinwärts erhebt sich der zweite, an dessen oberstem Rande, zwischen den beiden Mühlen, der löcherige, bräunliche Dolomit gefunden wird. In ihm glaubte ich die

Lagerstätte dieser Versteinerungen entdeckt zu haben, hatte mich aber getäuscht; es waren nur die untern, versteinungsleeren Schichten jener Gruppe. Auf meine Frage: wo denn dieser Stein herstamme? erhielt ich von den Landleuten stets die Antwort: er findet sich hierselbst überall. Und in der That sind alle Felder und Wiesen von Dolomitstücken übersät, die fast alle voll *Natica* und *Platyschisma* sind. Wahrscheinlich stammen sie aus den Steinbrüchen weiter landeinwärts; das Land hebt sich nämlich allmählig mit der Entfernung vom Dünaufer, und es finden sich dann erst die höher gelegenen Schichten mit jenen Versteinerungen ein.

Weiter stromabwärts, über Klauenstein und Kokenhusen hinaus, zeigt sich *Natica* und *Platyschisma* gar nicht mehr. Erst bei Glauenhof nimmt die Höhe des Ufers so auffallend zu, dass man die Gegenwart der obern Abtheilung wieder vermuthet, und mit Recht. Glauenhof gegenüber, auf dem linken Ufer der Düna, findet sich eine wilde, tief eingerissene Schlucht, in welcher oben ganz dieselben Schichten mit *Natica*, *Platyschisma* und *Spirifer tentaculum* anstehen; weiter nach unten die 12 Fuss mächtigen gelbbraunen Dolomite, in welchen ich ebenfalls keine Versteinerungen fand; darunter dichter, grauer Kalk, in Schichten von  $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$  Fuss Mächtigkeit. Die mittlern Schichten waren unzugänglich. Unten dagegen steigt man, vom Spiegel der Düna an, etwa bis zur halben Höhe des Berges, über die Schichten der untern Abtheilung mit *Orthis striatula*, *Euomphalus Voronejensis*, *Murchisonien* u. s. w.

Bis Römershof behalten die Dünaufer noch so ziemlich denselben Charakter; von da an verflacht sich das Land; nur selten sieht man anstehenden Kalkstein, wie bei den, durch die letzten Stromschnellen bekannten Punkten, Koeggum und Kirchholm. Beide stimmen mit einer Lokalität bei Ascheraden

sehr gut überein, die ich als Beispiel hier anführen will; es ist eine Schlucht, die bei den Landleuten unter dem Namen Tschuhschka-Grave bekannt ist. In derselben findet sich:

Grauer Dolomit, stellenweise ganz roth werdend, mit zahlreichen Löchern. *Platyschisma*, *Spirifer tentaculum* und *Natica* sind sehr häufig; als Seltenheit einzelne Exemplare einer *Pleurotomaria*. 6'

Rother, körniger Dolomit; zeigt sich weniger zerfressen und löcherig, sondern von gleichmässigem Gefüge, grosser Festigkeit, ohne Versteinerungen. 3'

Graue, dichte Kalkschichten, regelmässig gelagert, 4 Zoll bis 1 Fuss mächtig. Wenige, geringmächtige Mergellagen finden sich dazwischen. Die darunterliegenden Schichten, bis zum Spiegel der Düna, sind bedeckt. 12—15'

### Die untere Abtheilung.

Murchison erwähnt von derselben nur vorübergehend, dass sie aus einem Wechsel unreiner, concretionärer Kalksteine mit kalkigen Schiefern oder Mergeln besteht, und auf sandigem Kalkstein mit Abdrücken von *Fucoiden* und polypenartigen Körpern ruht, dass hierauf noch eine Lage dichten Kalksteins mit mergeligem Kalkstein folgt, die Reste von *Ctenacanthus serratulus* und *Osteolepis* enthält <sup>1)</sup>.

Diese Fischreste sind es, die seine Aufmerksamkeit am meisten in Anspruch genommen haben; er führt die Gegend von Kokenhusen und das Pehrsethal als besonders interessant an, nicht nur wegen der Mächtigkeit der Schichten, sondern ihrer Fischreste halber. Es kann nicht auffallen, dass

1) The Geology of Russia by Murchison, Verneuil and Keyserling. Vol. I, pag. 51.

er der andern Versteinerungen, mit Ausnahme der *Fucoiden*, gar nicht erwähnt, obgleich diese untere Abtheilung an Arten bedeutend reicher (an Individuen vielleicht ärmer) ist, als die obere; denn fast alle in diesen Schichten vorkommenden Versteinerungen sind schon bekannte Arten und zwar so schlecht erhalten, dass die undeutlichen Abdrücke und Steinkerne leicht zu übersehen sind. Es finden sich in derselben nämlich: *Orthis striatula*; *Terebratula reticularis*; *Lingula bicarinata*; *Spirifer labellum*; *Spirifer strigoplocus?*; *Pecten Ingriae*; *Posidonia*; zwei neue Arten *Murchisonia*; *Turritella scalata?* nach Rose; *Euomphalus Voronejensis*; eine *Natica*; zwei *Pleurotomarien*; ein *Cyathophyllum*; Stielglieder von *Crinoiden*; endlich die erwähnten *Fucoiden* und *Fischreste*, nebst einigen wegen ihrer Unvollkommenheit nicht bestimmbar organischen Resten. Die Vertheilung derselben in den Schichten, sowie die Charakteristik der letzteren, lässt sich am übersichtlichsten in ein paar Tabellen, die ich hier beifüge, geben. Die erste umschliesst die an Versteinerungen ärmeren oberen Schichten dieser Abtheilung; die zweite wird die unteren, versteinerungsreichen Kalk- und Mergelschichten bis zur Auflagerung auf den Sandstein, umfassen.

### Kokenhusen und Bilsteinshof.

Grünlichgrauer, krystallinisch körniger Dolomit, die Grenzschicht.	4'
Dichter hellgrauer Kalkstein; stellenweise löcherig.	3—4'
Hellgelblich grauer Kalkstein, sehr reich an <i>Terebratula reticularis</i> , besonders im obern Theil.	
Röthlicher und grauer Kalk von dunklerer Farbe.	1'
Hellgraue dünnschiefrige Kalkplatten.	1'



breitete. Es war also kein Zweifel über die Natur des Niederschlages. Bei einer andern Probe schied sich, auf Hinzufügen von Alcohol zu der Lösung, Gyps, freilich in äusserst geringer Menge aus. Bei allen späteren Versuchen, die von mir und Anderen mit demselben Dolomit angestellt wurden, zeigte sich keine Spur von Schwefelsäure. Wahrscheinlich sind ganz kleine Körnchen oder Krystalle von Gyps, in der Masse zerstreut, fein eingesprengt gewesen, worüber man sich nicht wundern darf, da selbst grosse Gypslager in dieser Formation gar nicht selten sind.

In der Schicht mit *Terebratula reticularis* bleibt das Verhältniss des Gehaltes an Talkerde zu dem Kalkgehalt dasselbe; Kieselerde war 4,5 Procent vorhanden; Thonerde und Eisenoxyd zusammen 4,13 Procent.

Die vier Fuss mächtige Schicht rothen Dolomits mit *Orthis striatula* enthielt, nach einer Analyse des Hrn. Stud. v. Stryck, in 100 Theilen :

Kohlensaure Kalkerde .	49,69
Kohlensaure Talkerde .	43,42
Kieselsäure . . . . .	3,15
Thonerde	} . . . . . 2,63
Eisenoxyd	
	98,89

Es bleiben nur noch einige Worte über das Vorkommen dieser Schichten hinzuzufügen. Am Schlossberge von Kokenhusen kann man sie nicht in zusammenhängender Reihe beobachten, weil sie da theils von Rasen überwachsen, theils von Trümmern bedeckt sind. Deutlicher sichtbar sind sie schon am Bilsteinshofschen Abhang, namentlich in dem sogenannten Johannisbruch. In voller Entwicklung erscheinen sie zwischen beiden Mühlen bei Gruetershof. Der obere Theil

ist wegen der Steilheit des Ufers fast ganz unzugänglich; dagegen fand ich die untern Schichten, die sich bei Kokenhusen und Bilsteinhof ganz der Beobachtung entziehen, wie folgt:

Rother, sehr fester Dolomit, voll Löcher, die oft Kalkspathkrystalle enthalten. Die mittlere Schicht ist weniger zerfressen, mehr grau und roth gefleckt, enthält undeutliche Exemplare von *Orthis striatula*. 4'

Dichter grauer Kalkstein. 2'

Dünne graue Kalkplatten, nach unten zu in gelblichen Mergel übergehend, der, von Wasser erweicht, schlüpfrig wird. 3''

Rother und blauer Mergel. 3''

Hellgrauer Kalk in dünnen Platten; unten mergelig. 6''

Gelblichweisser Kalk. 2''

Grünlichgrauer Mergel. 2''

Hellgrauer dichter Kalk mit *Ganoiden*-Schuppen. 2'

Besonders deutlich sieht man diese Schichtengruppe noch in einer Schlucht bei dem Gesinde Lasde, in der Nähe des Awoting-Kaln.

**Profil der unteren, versteinungsreicheren Schichten bei Gruetershof, Kokenhusen, Bilsteinshof, Glauenhof etc.**

Grauer Dolomit, voll Löchern, die meist von zerstörten Mollusken herrühren; man erkennt *Orthis striatula*, *Spirifer labellum*, *Turritella?*, *Euomphalus Voronejensis*. 2'

Hellgrauer Dolomit mit gelblichen Flecken; dicht, ohne Löcher und Höhlen. Reich an *Pecten Ingriae*, *Sp. strigoplocus?*, *Sp. labellum*, *Turritella?*, zwei Arten *Murchisonia*, Stielgliedern von *Crinoiden*. 3'

Hellgraue, dünnschiefrige Kalkplatten, deren

Schichtungsflächen dicht von <i>Fucoiden</i> -Abdrücken bedeckt sind.	2'
Dichter grauer Kalk, in zwei mächtigen Bänken, mit <i>Spirifer labellum</i> und <i>Sp. strigoplocus</i> .	2 1/2'
Grauer Kalk mit <i>Fucoiden</i> , <i>Sp. strigoplocus</i> , <i>Fischresten</i> und <i>Murchisonien</i> .	1/2'
Hellgrauer, rothgefleckter Kalk, meist in wenigen mächtigen Bänken, seltner in dünne Platten gespalten. Scheint keine Petrefacten zu enthalten; dagegen mergelige Concretionen.	3—4'
Rother, sehr fester, körnig-krystallinischer Dolomit, voll Löcher; enthält <i>Turitella?</i> , Abdrücke von <i>Euomphalus</i> , selten <i>Fischreste</i> .	2'
Dichter, hellgrauer Kalk; nach unten zu mergelig; mit dunkelrothen Streifen an der Grenze; meist zwei Schichten.	3'
Zäher, gelblichweisser Thon oder Mergel; oben eine 6'' dünne, rothe Lage.	6''
Bunter Mergel (grün und roth).	2''
Grauer Kalk mit rothen Grenzlagen.	3''
Bunter Mergel, röthlich mit grünen Flecken.	1'
Graue Kalkplatte, mit einer rothen Lage an der oberen Grenze.	2''
Hellgrünlichgrauer und röthlicher Mergel, regelmässig geschichtet; die Mitte besonders weich und zäh. Sehr reich an <i>Fischresten</i> , <i>Posidonomya rugosa</i> und <i>Lingula bicarinata</i> Kutorga.	2 1/2'
Röthlich-grauer, sandiger Kalkstein.	1 1/2'
Lockerer, weisser Sand.	6''
Lockerer, rother Sand.	3''
Rother, sehr harter Sandstein, od. sandiger Kalkstein.	1 1/2'
Lockerer, rother Sand.	3''
Weisser Sandstein, von sehr geringer Consistenz.	2'

Rother und weisser Sandstein mit kalkigem Cäment, sehr hart; enthält zahllose, dicht aneinandergedrängte kieselige Concretionen von der Grösse eines Hanfkorns bis zu der einer Erbse und darüber, welche, wenn das Gestein vom Wasser gespült oder in Bruchstücken hin- und hergerollt ist, deutlich hervortreten und dem Gestein das Ansehen eines Erbsensteines geben, was in der anstehenden Schicht nicht der Fall ist. 1/2—1'

Darunter folgt weisser Sandstein, sehr locker, bis zum Spiegel des Pehrse und Düna.

Ueber diese Gruppe habe ich noch Folgendes zu sagen. Die 3' mächtige Schicht hellgrauen Dolomits, die so reich an Spiriferen ist, besonders an *Sp. labellum* und *strigoplocus* (denn *Pecten Ingridae* bleibt eine Seltenheit), zeigt auf den Schichtungsflächen eigenthümliche Concretionen, die Murchison als polypenartige Körper erwähnt; und in der That sind sie oft so sonderbar geformt, so scharf gegen die Umgebung abgegrenzt, dass man immer wieder an organische Reste erinnert wird. Eine Analyse dieser Schicht ergab in 100 Theilen:

46,09	kohlensaure Kalkerde.
37,13	kohlensaure Talkerde.
9,15	Kieselsäure.
3,06	Thonerde und Eisenoxyd.
95,43.	

Die Mergelschichten sind besonders zu beachten, weil sie eine sehr leicht kenntliche und natürliche Grenze zwischen der Kalkstein- und Sandstein-Gruppe der devonischen Formation bilden. Sie scheinen besonders geeignet organische Reste gut zu conserviren; nicht nur die zahlreichen Fischreste, selbst die äusserst zarte Schale der *Posidonomya*

und *Lingula* ist vollständig erhalten, und es ist nur zu bedauern, dass die übrigen Versteinerungen der Formation nicht ebenso weich und sicher gebettet worden sind.

Im Stück mit Säure behandelt, braust der Mergel nur schwach; gepulvert aber sehr lebhaft.

Eigenthümlich ist der einem Erbsenstein ähnliche Sandstein, der sich meist einige Fuss tief unter der obern Grenze des weissen Sandsteins zeigt. Man kann ihn wohl als einen Sandstein mit kalkigem Cäment betrachten, der sich durch den ersten Kalkniederschlag bildete, während die mechanische Ablagerung des Quarzsandes noch nicht aufgehört hatte. Nach einer Analyse des Herrn Lehbert, enthält er in 100 Theilen:

kohlensaure Kalkerde	20,80
kohlensaure Talkerde	4,00
Kieselerde . . . . .	74,05 (mit Spuren von Eisenoxyd)
	<hr/>
	99,95.

Die Fucoidenschicht ist besonders geeignet einen Anhalt bei der Untersuchung dieser Gruppe zu bilden. Sie ist leicht kenntlich an der dünnblättrigen Zerspaltung, und hat man sie gefunden, so kann man mit grosser Sicherheit in gewisser Höhe darüber und darunter die angeführten Versteinerungen suchen. Interessant ist in ihr noch das Vorkommen von Schwefelkiesknollen, deren Gegenwart sich durch die braunen Flecken, die durch die Zerstörung derselben und ihren allmähigen Uebergang in Brauneisenstein entstehen, verräth; so namentlich bei Gruetershof. Dieses Zusammenvorkommen scheint die Ansicht, die man schon früher an andern Orten ausgesprochen hat <sup>1)</sup>, zu bestätigen; das nämlich die orga-

1) Bronn's Geschichte der Natur etc. I. p. 214.

nische Substanz häufig als Reduktionsmittel wirkt, und dass durch sie aus schwefelsauren Salzen die Kiese gebildet wurden. Endlich verdient noch das Vorkommen eines für unsere Provinzen seltenen Minerals erwähnt zu werden; es ist Malachit, der fein eingesprengt, und nur zuweilen in erbsengrossen Aggregaten von strahliger Textur in der Kalkschicht sich findet, die im Mergel, an der untern Grenze, liegt. In derselben Schicht liegen Fischreste begraben. Der Fundort ist am Fusse des Awoting-Kaln.

---

Nirgend in Livland ist die Kalkformation so entwickelt, wie an der Düna, wo sie eine Mächtigkeit von 100 bis 110' erreicht. Ich habe diese Gegend deshalb ausführlicher beschrieben, weil sich alle andern Punkte, wo der devonische Kalk zu Tage liegt, leicht auf dieses Profil werden beziehen lassen. Als Beispiel will ich ein paar von den zahlreichen Kalklagern anführen.

Adsel gilt seit Engelhardt und Ulprecht für einen der reichsten Fundorte von Versteinerungen. Diesen fleissigen Erforschern unseres heimathlichen Bodens verdankt auch G. Rose die Stücke, aus denen er schloss, dass sich an der obern Aa Muschelkalk befände <sup>1)</sup>. Ein vierzehntägiger Aufenthalt in jener Gegend gab mir folgendes Resultat.

Die Höhen, die sich zu beiden Seiten der Aa im ganzen Palzmarschen Gebiet, und von da über Adsel und Schwarzhof hinaus hinziehen, bestehn aus demselben Dolomit, der an der Düna die untere versteinungsreiche Abtheilung bildet. Das sieht man nicht bloss aus den Lagerungsverhältnissen, sondern auch aus den Versteinerungen. Diejenige Lokalität,

---

1) Rose's Reise in den Ural, Bd. I, pag. 28—30.

welche mir den deutlichsten Aufschluss über die ganze Gegend gab, liegt etwa 8 Werst stromaufwärts (südlich) vom Schloss Adsel, an der Aa, bei den Gypsbrüchen in der Nähe des Luike-Gesindes. Das Gypslager unterscheidet sich gar nicht von den ähnlichen Vorkommnissen bei Kirchholm, Dünhof, Livenhof u. a., die durch ihre Nutzbarkeit schon lange die Aufmerksamkeit auf sich zogen und auch schon beschrieben wurden <sup>1)</sup>. In den Adsel'schen Gypsbrüchen, wo der Gyps nicht mächtiger als drei Fuss ansteht, liegt er auch von zähem, schmierigem Thon umgeben, zwischen versteinungsleeren Kalkbänken. Wie es scheint, gehören diese dem untern, versteinungsleeren Theil der obern Abtheilung an; wenigstens sieht man, einige hundert Schritte stromabwärts, die an *Terebratula reticularis* reiche Schicht mit einer starken Biegung (12—15° S.) unter die Höhe, auf welcher der Gyps gebrochen wird, einschliessen. *T. reticularis* ist hier so überaus häufig, dass man in der 4—6' mächtigen Schicht kaum ein handgrosses Stück abschlagen kann, ohne 15 bis 20 Exemplare darin zu finden. Von andern Versteinungen fand ich keine Spur. Ueber dieser Terebratelschicht steht dichter grauer Kalk, 2—3' mächtig, an; dann verbirgt sich das Gestein unter Diluvialschichten und Rasen; den grünlich grauen Dolomit, der bei Kokenhusen 3' über der Schicht mit *T. reticularis* lagert, habe ich in der Adselschen Gegend nirgend gesehen.

Etwa 500 Schritt unterhalb der Gypsbrüche findet sich ein steiler Absturz an der Aa, der die Lagerungsverhältnisse folgendermaassen zeigt:

---

1) F. Dubois in Karsten's Archiv. 1830. S. 135 und Leonhard und Bronn, Jahrbücher 1832. S. 107.

Dichter grauer Kalkstein in mächtigen Bänken.	
Bunter Mergel.	2'
Dünnblättrige Kalkplatten.	1/2'
Grünlichgrauer Mergel.	3'
Sandiger Kalkstein, grau; sehr rau, von geringer Festigkeit.	1/2'
Bunter Mergel.	1 1/2'
Sandiger Kalk, grau mit rothen Flecken.	1'
Bunter Mergel.	1'
Kalk.	3''
Mergel.	2''
Sandiger Kalkstein, grau und roth gefleckt.	1'
Bläulich-rother Mergel.	1'

Erbsenstein-ähnlicher Sandstein von kleinerem und grösserem Korn, der Durchmesser der einzelnen Concretionen  $\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ ''' . Grau, gelblich und röthlich.  $\frac{1}{2}'$

Weisser Sandstein, sehr locker, zerreiblich, im Spiegel der Aa.

Ueber diesem Abhang, dessen oberste Schichten wegen ihrer Steilheit ganz unzugänglich sind, folgt eine Zone, die von Rasen bedeckt und bewaldet ist, so dass man die mittleren Schichten dieses Berges nicht beobachten kann. Oben auf dem Gipfel aber sind Steinbrüche, in denen man einen sehr harten, porösen, rothen Dolomit anstehend findet, der ziemlich reich an Versteinerungen ist; hier fand ich einen *Bellerophon*, *Encriniten*, *Orthis striatula*, und am häufigsten die *Turritella scalata*? Rose, kurz, lauter Versteinerungen der untern Abtheilung. — Die Schichten fallen 8—10° nach S., also nach derselben Richtung wie die südlicher gelegenen Schichten mit *T. reticularis*, so dass die Mergel und Sandsteine mit den darüberliegenden Kalkschich-



ten unter jene einschliessen, ihr Liegendes bilden. Damit stimmen die Verhältnisse am gegenüberliegenden, linken Aa-Ufer vollkommen überein. Unter dem Gesinde Tilder steht lockerer weisser Sand an, der das Liegende des ganzen Kalklagers bildet;  $\frac{1}{4}$  Werst stromaufwärts (nach S. also, wohin die Schichten einfallen) finden sich im Hangenden desselben die Schichten mit *Terebratula reticularis*, eben so reich und eben so mächtig; die darunterliegenden, versteinungsleeren Kalkschichten streichen h. 7, kleine Stromschnellen bildend, durch das Aabett, mit geringem Fallen nach S. — Auf der Höhe bei Tilder finden sich, ganz so wie gegenüber bei Luike, die Palzmarschen Gypsbrüche, von denen einige, wenig mächtige Ausläufer bis in das Bett der Aa hinabsteigen.

Bei der Adselschen Kirche findet man in einer engen Schlucht, durch welche ein kleiner Bach über die Trümmer der Kalkschichten der Aa zustürzt, die Lagerungsverhältnisse sehr ähnlich. Unten, wo man in die Schlucht eintritt, findet sich am linken Gehänge der weisse Sandstein; darüber liegen Bänke dichten grauen Kalksteins; weiter hinauf folgt rother und grauer Mergel gegen 4' mächtig; darüber Kalkstein in ganz dünnen schiefriegen Platten 4'; dann folgen, bis nach oben, dichte Bänke grauen Kalksteins; in der halben Höhe der Schlucht finden sich poröse Schichten; diese enthalten *Turritella scalata*? Rose, unkenntliche Steinkerne einer Brachiopode, wahrscheinlich *Orthis striatula* und, wengleich sehr selten, Glieder von *Crinoiden*. Hinter dieser Schlucht, beim alten Kirchhof, ist die *Turritella* häufiger. *Terebratula livonica* dagegen habe ich nur auf dem linken Aa-Ufer, auf Schwarzhofschem Gebiet gefunden, und zwar mit der *Turritella* zusammen, ziemlich im Niveau der Aa, in den Stein-

brüchen zwischen der Fähre und dem Pastorat. Dieselbe findet sich, mit Stielgliedern von *Crinoiden*, in den Schluchten bei Gromhold, Anzka, Grave, Grote und Jaun-Semme, immer als Seltenheit, in vereinzelt Abdrücken oder schlecht erhaltenen Steinkernen.

Ganz ähnlich sind die Verhältnisse an den steilen Felswänden des rechten Aa-Ufers bei Wirresch und Duckel, und auf dem linken Ufer bei Schaggat, Palze-Krug, so wie an den Ufern der Palze. An dieser findet man, von ihrem Ausfluss in die Aa bis Wilke-Semneek, Sandstein von weisser Farbe, deutlich horizontal geschichtet, wenig fest, dazwischen rothe Lagen. Weiter stromaufwärts findet sich der Kalkstein ein, mit Spuren von Crinoidenstielen und *Orthis striatula*; so bei Sillaksch, Dsennis, Wäder und Raibatz. Von der *Avicula socialis* Rose sah ich nirgend eine Spur.

Grosse Uebereinstimmung mit der Adselschen Gegend zeigen die Umgebungen von Wenden. Auf der Höhe des Plateaus, auf welchem Wenden liegt, findet sich unter einer geringen Schicht Geröll überall der Kalkstein; in den Thälern dagegen steht schon der Sandstein an, den man besonders im Aathal überall findet. Die Auflagerung des Kalksteins auf den Sandstein sieht man deutlich in der Schlucht vor Duckern, wo die Schichten folgendermaassen über einander liegen:

Grauer Dolomit mit rothen Flecken, löcherig, enthält *Terebratula livonica*, *Turritella*? 1'

Aehnlicher Dolomit, nur dunkler gefärbt, mit denselben Versteinerungen. Eine Lettenkluft bildet die Grenze. 3'

Hellgrauer Dolomit, unregelmässig gelb gefleckt, in dünnen Platten abgesondert; nach unten zu mehr röthlich gefärbt und mergelig. 3'

Rother, sehr fester, körnig krystallinischer Dolomit, in zwei mächtigen Bänken. Die untere Grenze bildet eine rothe Mergellage.	2'
Grauer Kalk, mit rothen Streifen.	1'
Bunter Mergel.	3'
Rother, thoniger Mergel; vom Wasser völlig erweicht.	1'
Hellgrauer Sandstein von sehr geringer Festigkeit.	2'
Sandstein, weiss, gelblich und röthlich, welcher unter dem zerstörenden Einfluss des Wassers die erbsenähnlichen Concretionen zeigt; darunter weisser Sandstein.	1/2'

Diese Schluchten zwischen Wenden und Duckern sind die besten Fundorte für die *Terebratula livonica*, die ganz vorherrschend ist; mit ihr findet sich *Turritella scalata*? Rose. Sehr undeutlich sind die Steinkerne einer andern Terebratel, und der *Orthis striatula*. Diese letztere ist häufig und besser conservirt bei der Davidsmühle. Hier steht, neben der Wasserleitung, durch welche die zahlreichen Quellen des Thalgehanges auf die Räder der Mühle geleitet werden, der Kalkstein in einer Mächtigkeit von zwölf Fuss zu Tage; der obere Theil besteht aus hellgrauen Schichten von 2 bis 6'' Mächtigkeit; unten sind die Schichten 1 bis 1 1/2' mächtig. Drei Fuss über dem Niveau der Wasserleitung findet sich eine 1 1/2' mächtige Schicht, grau und roth gefleckt, zerfressen, löcherig, reich an *Orthis striatula*; die Exemplare sind indess auch hier ziemlich undeutlich. Sonst fand ich dort keine Versteinerungen. Die zahlreichen Steinbrüche der Gegend, namentlich die von Freudenberg und Schaggar, scheinen in der versteinungsleeren Abtheilung angelegt zu sein.

Die *Terebratula livonica* habe ich endlich noch an der Brücke gefunden, die zwischen Wenden und Nitau über die Ammat führt, vereinzelt, mit Stielgliedern von *Crinoiden* und einem schlechten Abdruck einer *Murchisonia*.

## Die Versteinerungen.

### *Polypi.*

Nur eine einzige Koralle habe ich im devonischen Kalk gefunden, ein *Cyathophyllum*, und zwar so schlecht erhalten, dass sich die Species nicht bestimmen lässt. Es ist ein cylindrischer Körper, nach einem Ende von 6 auf 9'' Durchmesser erweitert, bei einer Länge von 1 1/2''. Längsstreifen, Querstreifen oder die endständige Sternzelle sind nicht zu sehen.

Vorkommen: Hinter dem Schweizerhäuschen bei Gruetershof, in der Schicht mit *Sp. labellum*, *Sp. strigoplocus?*, *Murchisonia* etc.

### *Radiata.*

Die Stielglieder von *Crinoiden* sind nicht selten. Man findet sie meist einzeln; selten habe ich 3 oder 4 Glieder zusammenhängend gefunden. Noch häufiger sieht man nur die Abdrücke derselben, als kleine cylindrische Höhlen; zuweilen ist der Stielkanal von der Gesteinmasse erfüllt gewesen und, nachdem die Substanz der Glieder zerstört wurde, als äusserst feine Axe in dem hohlen Cylinder zurückgeblieben. Die Höhe der Glieder scheint dem Durchmesser gleich zu sein, 1/2''', seltner über 1'''. Auf der kreisrunden Gelenkfläche finden sich radiale Streifen; 21 scharfe Einschnitte verlaufen in regelmässigen Abständen vom Centrum zur Peripherie.

Vorkommen: Schwarzhof, Adsel, Bilsteinshof, Gruetershof; in der obersten Schicht der untern versteinungsreichen Abtheilung.

### *Mollusca.*

#### *Mollusca brachiopoda.*

*Terebratula reticularis* Schloth. *T. prisca* L. v. Buch.

E. Verneuil: Géologie de la Russie d'Europe etc. Vol. II. pag. 90—92. pl. X. fig. 12.

L. v. Buch: Beitr. zur Best. der Gebirgsformationen in Russland, pag. 58.

Eine genaue Charakteristik findet sich a. a. O. Die Steinkerne von dem beschriebenen Fundort bei Adsel scheinen mit der Varietät übereinzustimmen, die L. v. Buch vom Ilmensee beschreibt. Die Flügel der Dorsalschale ziemlich in einer Ebene; der Schnabel derselben wenig vorspringend; bei dem Exemplar von Adsel ist er mehr entwickelt; der Sinus ist schmal, aber deutlich zu erkennen; mindestens 40 Falten, von denen viele dichotomisch getheilt sind. Die Ventralschale ist stärker gewölbt; der Wulst schmal und wenig erhoben. Die wenigen concentrischen Anwachsstreifen sind meistens nur schwach sichtbar. Die Exemplare von Adsel sind grösser, aber weniger deutlich als die von Bilsteinshof und Glauenhof; sie werden über 1" breit.

Vorkommen: Gesinde Luike bei Adsel; Kokenhusen, Bilsteinshof etc.

#### *Terebratula livonica* L. v. Buch.

E. Verneuil: Géologie de la Russie etc. Vol. II. pag. 81. pl. X. fig. 3.

L. v. Buch: Beitr. zur Best. der Gebirgsformation Russlands, pag. 60 und 61.

Alex. Graf Keyserling: Geognostische Beobachtungen auf einer Reise in das Petschoraland, pag. 240.

An den schlecht erhaltenen Exemplaren ohne Schale kann man die Haupteigenschaft dieser Terebratel, die, nach Buch, darin besteht, dass die Falten der Ventralschale nach der Mitte, die der Dorsalschale nach aussen geneigt sind, so dass man von ersteren nur die äussere, von letzteren nur die innere Seite sieht, nicht mehr erkennen. Auf dem Sinus finden sich 5 Falten, von denen die 3 mittleren stärker hervortreten, ebenso auf dem Wulst. Auf jedem Flügel 8 Falten. Die Zunge des Sinus lang und schmal ausgehend; Seitenränder gezähnt. Der Schlosskantenwinkel ist stumpf. Breite 4—5<sup>'''</sup>, also sehr kleine Exemplare.

Vorkommen: In den Schichten der unteren Abtheilung bei Wenden, Duckern, Adsel und an der Ammat. Am häufigsten fand ich sie bei Wenden.

Mit ihr zusammen sah ich einzelne, minder deutliche Exemplare einer Terebratel, die nicht genau bestimmt wurde. Sie ist ziemlich flach, Sinus oder Wulst wenig ausgesprochen, aber doch bemerkbar, mit etwa 24 bis 26 einfachen Falten; Breite etwa 3<sup>'''</sup>. Am meisten ähnlich ist sie der *T. Versilofii*, die Verneuil aus dem devonischen Kalk des Ural beschreibt <sup>1)</sup>; und zwar müssen es junge Individuen gewesen sein, da diese Art im Alter stark gewölbt ist, und durch der *T. Wilsoni* ähnlich wird.

***Orthis striatula*** Schloth. ***O. resupinata*** Vern.

E. Verneuil: Géologie etc. Vol. II. pag. 183. pl. XII. fig. 5.

Alex. Graf Keyserling: Geognostische Beobachtungen auf einer Reise in das Petschoraland, pag. 223.

Keyserling unterscheidet *O. striatula* von der *O. resu-*

---

1) Géologie de la Russie etc. Vol. II. pag. 86. pl. X fig. 7.

*pinata* und zählt erstere der devonischen Formation, letztere dem Bergkalk zu; während andere Autoren sie als Varietäten einer Art und in beiden Formationen vorkommend anführen.

Die Exemplare, die ich vom rechten Ufer der Düna mitgebracht habe, sind als *O. striatula* zu bezeichnen, weil die stark gewölbte Ventralschale in der Mitte nicht verflacht, noch weniger vertieft ist, wie das bei der *O. resupinata* von Andern abgegeben wird. 75 bis 80 sehr feine Streifen, selten dichotomisch getheilt. Wenige, zart angedeutete Anwachsstreifen. Die feinen Stacheln und Dornen der Falten haben auf den Steinkernen keine Spur hinterlassen.

Vorkommen: Die besten Exemplare stammen von Gruetershof und vom Fusse des Awoting-Kaln, aus der obersten Schicht der untern, versteinungsreichen Abtheilung.

***Spirifer tentaculum* Vern.**

E. Verneuil: Géologie de la Russie etc. Vol. II. pag. 159. pl. V. fig. 7.

Die Höhe der Area ist gleich der Hälfte des Schlossrandes. Die dreieckige Oeffnung bildet ein gleichschenkliches Dreieck, dessen Basis der halben Höhe gleich ist und etwa den fünften Theil des Schlossrandes beträgt. Die Fläche der Area, die vollkommen eben ist, stösst mit der gewölbten Fläche der Dorsalschale in einer geradlinigen, scharfen Kante zusammen. Zahlreiche, feine Streifen finden sich auf den Flächen nicht nur, sondern auch im Sinus; sie sind nur selten auf den Steinkernen, in den Abdrücken dagegen sehr deutlich sichtbar. Breite der Area 8—9'''.

Vorkommen: In der obersten Schicht der obern Abtheilung bei Selburg, Kraukle-Krug, gegenüber Glauenhof; bei Ascheraden u. s. w.

***Spirifer (Delthyris) acuminatus* Hall. ? *Spirifer sp.***

Vern. (wahrscheinlich).

E. Verneuil: Géologie etc. Vol. II. pag. 174—175. Tab. V. fig. 6.

Aus den obern Schichten von Ulabaja beschreibt Verneuil eine einzelne Dorsalschale, die dem *S. Bouchardi* Murch. (Bull. soc. geol. de France. Vol. XI. p. 253) sehr nahe steht. Die Gründe zur Trennung von demselben gibt Verneuil p. 174 an, unterlässt aber, wegen Mangels an Exemplaren, die Art zu benennen oder als eine neue zu beschreiben. An der Düna ist sie recht häufig, obgleich immer nur Steinkern oder Abdruck, und erscheint dem *Spir. strpigolocus* der obern silurischen Schichten von Bogoslowk nicht unähnlich; nur finden sich bei den zahlreichen Exemplaren, die ich von der Düna mitgebracht habe, immer 6—7 Rippen, jederseits auf beiden Schalen und zuweilen scheinen ihrer sogar mehr dagewesen zu sein; auf dem Wulst der Ventralschale sind zwei Querwülste vor der Commissur, nicht immer gleich deutlich, die auf einen etwas vorgestreckten Zungenthail des Sinus der Dorsalschale schliessen lassen.

Vorkommen: Charakteristisch für die Schichten der untern Abtheilung am Awoting-Kaln bei Gruetershof, Kokenhusen, Bilsteinshof und Glauenhof.

***Spirifer labellum* Vern. ?**

E. Verneuil: Géologie etc. Vol. II. p. 143. pl. III. fig. 7.

Die Schale völlig glatt; weder Sinus noch Wulst. Area schmal, kaum die Hälfte der grössten Breite, die in der halben Länge eintritt. Länge und Breite gleich; die Form ziemlich gerundet, seltner abgerundet fünfeckig. Schnabel der Ventralschale spitz, wenig gebogen, steht gerade vor der dreieckigen Oeffnung unter der Spitze der Dorsalschale.

Ob diese glatten Steinkerne wirklich zum *Spir. labellum* gehören, ist sehr zweifelhaft.

Vorkommen: Findet sich zusammen mit dem vorigen.

***Lingula bicarinata* Kut.** (s. Taf. fig. 8.)

Stephan Kutorga: Zweiter Beitrag zur Geogn. und Paläontol. Dorpats etc. Herausgegeben v. d. min. Gesellschaft zu St. Petersburg, 1837. pag. 38—40. Taf. VIII. Fig. 4. und Taf. IX. Fig. 2.

Die Exemplare, die ich fand, sind 4<sup>'''</sup> lang, 2<sup>'''</sup> breit, und zeigen den Charakter junger Individuen. Der herzförmige Ausschnitt am freien abgestutzten Ende ist nur schwach angedeutet, und die Carinae kaum erkennbar. Schale weiss, äusserst dünn.

Vorkommen: In den Mergelschichten des Pehrsethales bei Kokenhusen, mit *Posidonia membranacea* und *Fischresten*.

***Mollusca acephala.***

***Pecten Ingriae* Vern.**

E. Verneuil: Géologie etc. Vol. II. pag. 326. pl. XXI. fig. 2.

Von dieser Art habe ich nur sehr wenige, meist sehr zerstörte Exemplare erhalten können. Nur einen Schalenabdruck besitze ich, der eine scharfe Bestimmung möglich macht.

Vorkommen: Bei Bilsteinshof und Kokenhusen, mit *Spirifer labellum* und *strigoplocus* etc.

***Posidonia membranacea* n. sp.** (s. Taf. fig. 7, a. b. c.)

*P. rugosa* Kut., auf der Karte des St. Petersb. Gouv.

Die Schalen sind gleich, äusserst zart, hornartig, unsymmetrisch, annähernd eiförmig. Der Schlossrand ist gerade, wird vom Wirbel überragt, der nicht in der Mitte liegt, sondern sich mehr dem vordern Rande nähert. Der Schlossrand stösst unter einem stumpfen Winkel an den hintern und vordern Rand. Die Anwachsstreifen, 20—30 an der

Zahl, gehen dem halbeiförmigen Rande parallel. Die Breite der grössten Exemplare 2''' ; Länge zwischen 1 $\frac{1}{2}$ ''' und 1 $\frac{3}{4}$ '''. Die Breite des Schlossrandes zur Breite der Muschel wie 3 : 4.

Vorkommen : Im Pehrsethal, mit Fischresten, im Mergel an der untern Grenze, oft dicht gedrängt beisammen. Auf einem Quadratzoll Fläche habe ich bis 15 Exemplare beobachtet.

***Mollusca gasteropoda.***

***Euomphalus Voronejensis* Vern.**

E. Verneuil : Géologie etc. Vol. II. pag. 334. pl. XXIII. fig. 3.

Flache, breitgenabelte Schnecke ; die Umgänge von oben nach unten niedergedrückt, breiter als hoch, mit abgerundeter Kante. Nur drei Umgänge.

Vorkommen : In der obersten Schicht der untern versteinungsreichen Abtheilung mit *Orthis striatula* u. a. bei Gruetershof, im Pehrsethal.

***Platyschisma Kirchholmiensis* Keys.**

Alex. Graf Keyserling : Geognostische Beobachtungen auf einer Reise ins Petschoraland, pag. 264. Tab. XI. fig. 7.

Zu der Charakteristik von Keyserling habe ich nur hinzuzufügen, dass die Streifung nicht immer verloren gegangen ist. Ich besitze Exemplare, wo die Zuwachsstreifen als sehr zahlreiche, dicht gedrängte Querstreifen sichtbar sind ; sie stehen sehr regelmässig in derselben Entfernung von einander, sind nach hinten gebogen, oder richtiger gebrochen, und erscheinen wie ein stumpfer Winkel, dessen Scheitel in der Mitte der Breite jeder Windung liegt.

Vorkommen : In den obersten Schichten der obern Abtheilung bei Selburg und Stockmannshof, gegenüber Glauenhof ; bei Ascheraden und Kirchholm.

***Natica Kirchholmiensis*, n. sp.** (s. Taf. fig. 5.)

Diese noch nicht beschriebene *Natica* nenne ich, wie es mit der vorhergehenden geschehen ist, nach dem Fundort, weil beide stets in grosser Menge zusammen vorkommen. Ich beschreibe zuerst ein Exemplar mit erhaltener Schale, dann den Steinkern, den man häufiger sieht.

Die Schale ist glatt, von halbkugliger oder eiförmiger Form. Das Gewinde ragt fast gar nicht vor; der letzte Umgang plötzlich sehr erweitert, die Mitte desselben nach vorn etwas flacher werdend. Ein schwacher Wulst bildet die Grenze der Basis; er geht unbemerkt in die flache Schwiele über, die den Nabel verdeckt. Die Steinkerne sind von der erhaltenen Schnecke so auffallend verschieden, dass man sie kaum für denselben Gegenstand erkennt. Die letzte Windung derselben entfernt sich mit einer gefälligen Biegung von den beiden ersten des flachen Gewindes; bricht man den Steinkern aus, so hinterbleibt eine halbkuglige Höhlung, als Abdruck des letzten, stark erweiterten Umganges. Die Mündung ist oval. Anwachsstreifen sah ich weder in den Abdrücken, noch an den vollständig erhaltenen Schalen.

Vorkommen: In den obersten Schichten der oberen Abtheilung, mit der vorhergehenden zusammen.

***Natica strigosa* n. sp.** (s. Taf. fig. 6.)

Aus der untern Abtheilung habe ich eine *Natica* in der Schicht gefunden, in welcher *Spirifer strigoplocus* und *labellum*, *Pecten Ingridae*, die *Murchisonien* u. a. vorkommen. Sie unterscheidet sich von der vorhergehenden weder in der Gestalt, noch in der Grösse, sondern nur dadurch, dass sie zahlreiche, deutliche Anwachsstreifen zeigt. Ich bezeichne sie als *Natica strigosa*.

Vorkommen: Bei Gruetershof, in der Schicht mit *Sp. labellum?* und *strigoplocus*, *Pecten Ingridae*, *Murchisonien* etc.

***Pleurotomaria Keyserlingii* n. sp.** (s. Taf. fig. 4.)

Ich besitze nur ein Exemplar, unvollständig, aus zwei Umgängen, von denen der untere an der Basis  $1\frac{1}{2}''$  Durchmesser, und eine Höhe von  $6'''$  hat; der obere  $15'''$  Durchmesser und  $5'''$  Höhe. Eine flache Längsrinne läuft etwas über der Mitte der Windungen zur Mündung hin; sie ist über eine Linie breit. Die Nahtfurche ist flach, so dass die Windungen wenig geschieden, fast in einer ununterbrochenen Fläche liegen. Zahlreiche sichelförmige Querstreifen finden sich auf den Windungen; in der Rinne sind sie nach hinten gebogen. Der Winkel, unter welchem die kegelförmige Fläche der Spira gegen die Basis trifft, beträgt etwa  $65^{\circ}$ .

Sie ist ähnlich der *Pl. trochiformis* Portl. die Keyserling in dem erwähnten Werk, pag. 265, aus dem Bergkalk beschreibt und abbildet. Bei dieser ist aber die zur Spira gewandte Fläche der Umgänge concav, und die Rinne liegt dicht neben der Suture. Keys. Tab. XI. fig. 9.

Ich nenne sie nach unserm ausgezeichneten Paläontologen, dessen Werk in meiner Schrift so oft erwähnt wurde.

Vorkommen: Tschuschka-Grave bei Ascheraden, in den Schichten der obern Abtheilung mit *Platyschisma Kirchholmiensis*, *Sp. tenticulum* etc.

Aus der untern Abtheilung besitze ich noch ein paar Bruchstücke von *Pleurotomarien*. Das eine Stück, welches keine scharfe Bestimmung zulässt, besteht aus  $1\frac{1}{2}$  Umgängen; die äussere Fläche der Windung ist ziemlich eben und stösst unter einem Winkel von  $50^{\circ}$  ungefähr gegen die Basis. Die Längsrinne liegt dicht an der obern Suture der Umgänge.

Vorkommen: bei Gruetershof, in der Schicht mit *Orthis striatula* etc.

***Pleurotomaria depressa* n. sp.** (s. Taf. fig. 3.)

Von demselben Fundort. Sie ist sehr verschieden von den beiden vorigen. Das Gehäuse ist sehr flach kreisförmig, abschüssig-stufig; vier Umgänge zusammen kaum 5''' hoch; Breite der untersten Windung 9'''. Die äusserste Kante der niedrigen Windungen wird von der seichten, fast ebenen Rinne abgestumpft. Vielleicht gehört dieser Abdruck zu *Pl. delphinulaeformis* Sandberger, in Versteinerungen des Rhein. Schichtensystems Taf. XXIII. fig. 1.

Vorkommen: bei Gruetershof, in der Schicht mit *Murchisonien* etc.

***Turritella scalata* G. Rose. ?**

G. Rose: Reise in den Ural, Band I. pag. 28—30.

Ob diese häufig vorkommende Versteinerung zur Gattung *Turritella* gehört, ist sehr die Frage; wenigstens sprechen ein paar Merkmale dagegen. Soviel man nämlich aus der Form der Steinkerne schliessen kann, ist die Mündung nicht wie bei der Gattung *Turritella* kreisrund, sondern oval gewesen, wie bei der Gattung *Melania*, und zwar wenigstens doppelt so hoch wie breit; bei einigen Exemplaren sieht es sogar aus, als hätte sich die letzte Windung unten in einen Canal verlängert. Ausserdem fehlen die der Gattung *Turritella* eigenthümlichen Längsstreifen; sie können nicht zerstört oder abgerieben sein, da die viel zarteren Anwachsstreifen als zahlreiche, deutliche Querlinien sichtbar sind.

Das grösste Exemplar, das ich besitze, ist 2'' lang und besteht aus 6 Umgängen, von denen der unterste 9''' lang und 8''' breit ist; die Spitze der Spira fehlt; der oberste Umgang hat noch 2 1/2''' Durchmesser.

Wäre diese Schnecke dennoch eine *Turritella*, so ist

sie jedenfalls der *Turritella absoluta* <sup>1)</sup> aus dem Uebergangsgebirge der Eifel ähnlicher, als der *T. scalata* des Muschelkalks.

***Murchisonia decorata* n. sp.** (s. Taf. fig. 2.)

Schlankes, thurm förmiges Gehäuse, dessen sieben Windungen zusammen kaum 7''' messen; die Breite des untersten Umganges 2 1/2'''. Die Nahtfurche schneidet scharf und ziemlich tief ein. Querstreifen sind nicht sichtbar; dagegen laufen fünf Längsleisten über die Windungen zur Mündung. Ueber die Stellung dieser erhabenen Längslinien ist zu bemerken: drei von ihnen springen stärker vor und sind daher immer deutlich zu erkennen: zwei dicht bei einander liegend, nicht ganz in der Mitte, sondern etwas nach der Basis zu; die dritte, mehr der Spitze genähert, scheint kleine Körnchen getragen zu haben, so dass der Abdruck zuweilen wie eine punktirte Linie aussieht. Die beiden andern Längslinien sind so fein, dass man sie selbst mit der Lupe kaum sehen kann: die eine liegt dicht an der oberen, die andere dicht an der unteren Suture jeder Windung.

Vorkommen: In der untern Abtheilung bei Gruetershof, Kokenhusen, Bilsteinshof.

***Murchisonia quadricincta* n. sp.** (s. Taf. fig. 1.)

Kleine, thurm förmige Schnecken, von mehr gedrängter Gestalt; die letzte Windung stark erweitert, ist fast so lang, wie das ganze übrige Gewinde. Vier Längsleisten, von denen die beiden stärkeren, einander genähert, in der Mitte der Windung liegen, die schmale Spaltrinne begrenzend; jederseits davon, mehr zur Suture hin, ein feinerer Längsstreif. Man sieht mindestens sechs Umgänge, zusammen 3''' lang; die Breite der letzten Windung 1 1/2'''.  

---

1) Goldfuss: Petrefacta. Bd. III. pag. 103. Tab. CXCIV. fig. 11.

***Mollusca cephalopoda.******Bellerophon globatus* Murch.**

Murch., Sil. Syst. pag. 604. pl. 3. fig. 15; pl. 4. fig. 50. —  
Géolog. Transact., 2 Series. Vol. V. pl. 53. fig. 30.

Die Gestalt ist ziemlich rund, die Breite gleich der Höhe; beide messen 3<sup>'''</sup>. Die Mundöffnung ist doppelt so breit wie hoch. Der Steinkern zeigt weder einen Kiel, noch Rippen. Die Gestalt ist etwas verdrückt, nicht ganz symmetrisch.

Eine genauere Bestimmung lässt das einzige Exemplar, das ich 8 Werst von Adsel an der Aa fand, nicht zu.

***Annulata.******Serpula omphalodes.***

Goldfuss: Petr. Germ. I. pag. 235. Tab. LXVII. fig. 3.

Vorkommen: *Serpula omphalodes* findet sich auf Abdrücken von *Orthis striatula*, bei Gruetershof.

***Fischreste.***

Was die Verbreitung derselben betrifft, so ist es bemerkenswerth, dass sie sich in der obern Abtheilung noch gar nicht zeigen; sie finden sich erst in der untern, versteinungsreichen Gruppe ein; zuerst ganz vereinzelt über der Schicht mit *Orthis striatula* u. a.; so bei Lasde und Gruetershof. Reichlicher sind sie schon in der Fucoidenschicht, und am zahlreichsten und besten erhalten in dem Mergel, der die Grenze gegen den Sandstein bildet. Hier liegen Bruchstücke vom verschiedensten Aussehen bunt durch einander, oft ganze Lagen bildend, niemals in grösseren, zusammenhängenden Massen, so dass die Bestimmung dieser noch so wenig bekannten Thierreste sehr erschwert ist. Ich kann daher nach meinen unvollkommenen Stücken nur die Gattungen *Holoptychius* und *Pterichthys*? anführen, ohne auf den Gegenstand, den ich eher vermieden als gesucht habe, weiter einzugehen, da er wegen seines Umfanges aus dieser kleinen Schrift ausgeschlossen bleiben musste.

**Pflanzenreste.**

*Fucoiden.* Sie erscheinen als lineare Streifen von schwarzbrauner Farbe,  $\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{2}$ ''' breit. Von der Masse ist eigentlich nichts nach, kaum ein dünner Anflug eines lockern Staubes, daher die Struktur gar nicht zu untersuchen war. Die langgestreckten Blättchen gehen verworren durcheinander. Eichwald beschreibt aus dem Waldai seinen *Fucus treniola* ähnlich <sup>1)</sup>, nur sind an meinen Exemplaren niemals Längsstreifen sichtbar.

Hiermit könnte ich meine Betrachtung schliessen, da in dem Vorhergehenden Alles enthalten ist, was ich aus eigener Anschauung kenne. Indessen werden einige Worte über die Verbreitung des devonischen Kalksteins in unserer Provinz zur Vollendung dieser flüchtigen Skizze noch erforderlich sein.

Von der Mündung der Ewst in die Düna beginnt das Kalklager, das sich bis in die Nähe von Riga ununterbrochen fortsetzt, freilich oft durch die Biegung der Schichten der Beobachtung entzogen. Die Düna, welche im Süden die Grenze unserer Provinz bezeichnet, begrenzt natürlich nicht das Kalklager, sondern durchbricht dasselbe vielmehr, nachdem sie das sandige Bassin von Witebsk verlassen, aus welchem ihre Gewässer sich gewaltsam den Abfluss zur Ostsee erzwingen, wie das Dubois schon treffend schilderte <sup>2)</sup>.

Die Erstreckung des Kalksteins nach Norden wird ziemlich genau durch eine gerade Linie bezeichnet, die man von

1) Die Thier- und Pflanzenreste des alten rothen Sandsteins und Bergkalks im Nowgorodschen Gouvernement, erläutert von E. Eichwald, im Bulletin scientifique de l'Acad. de St. Petersb. VII, pag. 91.

2) Geognostische Bemerkungen über Lithauen, von F. Dubois, in Karstens Archiv. 1830. pag. 159.

Riga nach dem Einfluss der Welikaja in den Peipus zieht. Auf dieser Linie liegen viele der bekannten Kalklager: am Jägelsee und den beiden Flüssen gleichen Namens; bei Al-lasch, wo sich auch ein Gypslager findet; von Wenden über Freudenberg nach Ronneburg, Adsel, und so fort nach Isborsk. Nördlich von dieser Linie ist der devonische Kalk nur an sehr wenigen Punkten bekannt, wie z. B. bei Raugé <sup>1)</sup>. Zwischen der Düna und dieser Linie ist also das Gebiet des devonischen Kalksteins, der sich hier ausser den angeführten Punkten noch an zahlreichen andern zeigt, namentlich in fast allen Flussthälern. Nördlich davon ist dann der alte rothe Sandstein bis zur esthnischen Grenze anstehend.

Ich erwähnte schon, dass der devonische Kalkstein an der Düna in grösster Entwicklung und Mächtigkeit sich findet. An den Punkten, die die nördliche Grenze desselben bezeichnen, fehlt nämlich die obere Abtheilung gänzlich; von den Schichten mit *Natica* und *Platyschisma* ist bei Wenden, Adsel und Ronneburg keine Spur mehr vorhanden; die oberste Schicht scheint die mit *Terebratula prisca* zu sein. Wieweit die Schichten dieser obern Abtheilung sich nach Norden von der Düna entfernen, ist nicht bekannt. Indessen ist dies nicht der einzige Unterschied; auch in der Verbreitung der Versteinerungen scheinen manche Unterschiede constant zu sein, z. B. der gänzliche Mangel der *Fucoiden* an den nördlich gelegenen Punkten, die in der untern Abtheilung an der Düna niemals fehlen; wogegen ich wieder an der Düna keine Spur von *Terebratula livonica*, die bei Adsel und noch mehr bei Wenden häufig wird, finden konnte.

1) Engelhardt und Uiprecht. pag. 106.

zu: Pacht, devon. Kalk in Livl.

