

3. Geologische Reisenotizen aus Schweden.

Von Herrn W. DAMES in Berlin.

Der Wunsch, diejenigen Sedimentformationen in situ kennen zu lernen, welche das Material für unsere norddeutschen Geschiebe geliefert haben, hat mich — wie vor fünf Jahren nach Ehstland — in diesem Sommer nach Schweden und der Insel Oeland geführt. Zusammen mit Herrn J. ROTH, Herrn F. von WALLENBERG und Herrn F. ALBERT wurden unter der liebenswürdigen und lehrreichen Führung der Herren LUNDGREN, TORELL und NATHORST die Kreideformation der Umgegend von Malmö, das Diluvium der Insel Hven und die Rhätablagerungen bei Helsingborg besucht. Dann führte mich Herr NATHORST nach den berühmten Alaunwerken von Andrarum, den rhätischen Sandsteinen von Hör und den nahegelegenen obersilurischen Schichten von Klinta am Ringsjö, sowie zur Basaltkuppe von Aneklef. Von hier reisten wir durch Småland nach Kalmar und besuchten von dort aus die Insel Oeland, zu deren Besichtigung eine Woche verwendet wurde. Darauf trafen wir wieder mit Herrn J. ROTH, der inzwischen unter der Führung des Herrn SVEDMARK Dalsland besucht hatte, zusammen, um Uddevalla und die Kinnekulle zu besichtigen, und beendigten unsere gemeinschaftliche Reise in Stockholm, von wo ich über Åbo und Helsingfors nach Reval reiste, um auch in Ehstland noch einige Excursionen mit Herrn FR. SCHMIDT, gewissermaassen als Ergänzung meiner ersten Reise, auszuführen.

Die Localitäten der palaeozoischen, rhätischen und cretaeisichen Formationen Schonens sind schon öfters in Reiseberichten, so von F. RÖEMER ¹⁾, KUNTH ²⁾, SCHLÜTER ³⁾, beschrieben worden und besitzen ausserdem eine so reiche, schwedische Litteratur, dass deren nochmalige Darstellung nur unnütze Wiederholungen bringen könnte. In Folge dessen habe ich aus den zahlreichen geologischen Beobachtungen, welche zu machen mir verstatet war, nur Einzelnes herausgehoben, was namentlich für unsere norddeutsche Geologie Interesse bieten kann. So wurde ich durch den Besuch der Insel Hven und der unter Diluvialbedeckung liegenden Kreidelocalitäten der

¹⁾ Neues Jahrbuch etc. 1856. pag. 794 ff.

²⁾ Diese Zeitschr. Bd. XIX. pag. 701 ff.

³⁾ Neues Jahrbuch etc. 1870. pag. 929 ff.

Umgegend von Malmö zu mancherlei vergleichenden Beobachtungen bezüglich unserer deutschen gleichalterigen Gebilde geführt, welche ich für mittheilenswerth halte; diese sollen den ersten Abschnitt des folgenden Berichtes bilden. Ein zweiter wird eine kurze Darstellung des Besuchs von Oeland enthalten, welche allerdings wesentlich dasselbe bringen wird, wie die von LINNARSSON vor 5 Jahren veröffentlichte, doch aber den deutschen Geologen, namentlich denen, welche sich mit dem Studium unserer silurischen Geschiebe beschäftigen, gelegen sein könnte; und in einem dritten Abschnitt stelle ich einige Beobachtungen und Thatsachen zusammen, welche sich auf die Heimath einiger unserer Geschiebe beziehen, und daran anschliessend einige Betrachtungen, auf welche Weise und in wie weit die Untersuchung der Geschiebe zur Lösung der für uns so überaus wichtigen Glacialfrage zu verwerthen ist.¹⁾

I. Die Glacialablagerungen Schonens im Vergleich zu denen Norddeutschlands.

Die Beobachtungen, welche über die Glacialablagerungen Schonens gemacht werden konnten, waren zweifacher Art. Einmal sahen wir die verschiedenen Schichten und Gebilde in ihrer typischen Entwicklung und Aufeinanderfolge und zweitens die Einwirkung der Glacialablagerungen auf die unterliegenden, älteren Formationen, speciell die Kreideformation.

Um die Entwicklung der Glacialablagerungen zu überblicken, wurde unter Leitung des Herrn O. TORELL ein zweitägiger Besuch der Insel Hven im Sunde, nordwestlich von Landskrona, ausgeführt. Ueberall aus dem Meere steil aufsteigend gewährt sie von ihrer ebenen Oberfläche eine grossartig schöne, umfassende Aussicht über den Sund bis hinauf nach Helsingör und Helsingborg, hinab nach Kopenhagen und Landskrona. Wir genossen den herrlichen Anblick des mit Schiffen besäten Sundes und seiner mit zahlreichen Dörfern besetzten Ufer bei schönstem Wetter und klarster Beleuchtung, so dass diese Excursion nach Hven, die auch geologisch Interessantes in reicher Fülle brachte, zu unseren angenehmsten Reiseerinnerungen gehört. Hven ist ausschliesslich aus Glacial-

¹⁾ Ein Bericht, wie der obige, soll nur das selbst Beobachtete und die aus dem Beobachteten persönlich gewonnenen Resultate wiedergeben. Wenn ich nun auch selbstredend die einschlägige Litteratur kennen zu lernen bestrebt gewesen bin, so ist sie doch meistens nicht angeführt, weil dadurch ein Eingehen auf allerlei Fragen und Controversen unvermeidlich geworden wäre. Das würde aber die Grenzen eines Berichtes überschreiten und ist deshalb vermieden worden. Ich spreche die Bitte aus, bei der Lectüre obigen Berichtes diesen Gesichtspunkt beachten zu wollen.

ablagerungen zusammengesetzt, welche durch manche natürlichen Aufschlüsse, namentlich aber durch mehrere bedeutende Ziegeleien bequem und übersichtlich zu studiren sind. Vor Allem ist es die Thongrube einer grossen Ziegelei an der Westküste der Insel, in der Nähe der Kirche von St. Ibb, welche sämtliche Schichten in ihrer Aufeinanderfolge blosgelegt hat. Diese Profile, welche Hven zu einem classischen Punkt für das Studium der schonen'schen Glacialablagerungen machen, sind von scandinavischen Geologen mehrfach beschrieben worden, so von E. ERDMANN¹⁾ und HOLMSTRÖM.²⁾ Ich will dieselben daher nicht von Neuem beschreiben, sondern zusammenfassend ein allgemeines Bild derselben entwerfen. Es gliedern sich die in Rede stehenden Ablagerungen in folgender Weise:

5. Gelber Krosstenslera³⁾.
4. Blauer Krosstenslera.
3. Sand.
2. Geschiebefreier Thon.
1. Sand.

Der untere Sand, von unserem Diluvial-Spathsand nicht zu unterscheiden, ist deutlich nur in der obenerwähnten Ziegelei an der Westküste zu beobachten. Er liegt hier ganz oder fast horizontal und wird von dem Geschiebefreien Thon gleichmässig überlagert. Dieser letztere ist meist von grauer Farbe, kalkhaltig und geschichtet. Ganz aussergewöhnlich deutlich und grossartig sind nun in diesen Profilen die Druckerscheitungen zu sehen, welche der Geschiebefreie Thon und der darüberliegende Sand durch die darauf gelagerten Moränen (Krosstenslera, Glaciallera der Schweden, entsprechend unserem Geschiebemergel) erlitten haben. Der Thon und der Sand sind an vielen Stellen aufgebogen, zusammengequetscht und z. Th. in den überliegenden Krosstenslera hineingeschoben und -gewalzt, so dass man mitunter — wie in einer Grube unter dem Leuchtthurm — grosse Schollen geschichteten Sandes, wie mächtige Geschiebe, im Krosstenslera liegen sieht. Wo, wie das namentlich an einzelnen Stellen an der Ostküste der Fall ist, der sonst den Geschiebefreien Thon überlagernde Sand fehlt, sieht man mit grösster Deutlichkeit, wie der Thon selbst von der Moräne zerdrückt oder durch das Darübergleiten derselben in sie hineingewalzt und -gezerzt wurde. Zu-

¹⁾ Geologiska Fören. i Stockholm Förhandl. I. No. 12. 1873.

²⁾ Öfversigt af kongl. Vetensk. Ak. Förhandl. 1873. No. 1.

³⁾ Die weiter in Schonen über diesen Schichten liegenden Rullstensgruse oder Yoldia-Thone fehlen auf Hven, haben auch für uns weniger Interesse, da völlig analoge Bildungen in Deutschland nicht entwickelt sind.

weilen bemerkt man auch wohl grössere oder kleinere Thonschollen im Geschiebemergel, welche — und darauf machte uns Herr TORELL besonders aufmerksam — durch den erlittenen Druck die ursprüngliche Schichtung vollkommen eingebüsst haben. Immer jedoch ist nur der obere Theil des Thones durch den Druck von oben aus seiner ursprünglichen Lagerung gebracht, der untere Theil ist intact geblieben und lagert ungestört auf dem unteren Sande. — Horizontal, oder besser mit gerader Grenze, liegt nun über diesen Schichten der erwähnte untere, oder blaue Krosstenslera. In ihm finden wir evident den Repräsentanten unseres unteren Geschiebelehmes: dieselbe zähe, graugelbe, graue, bläuliche oder bräunliche, ungeschichtete, mit kantenabgerundeten, meist sehr deutlich geschrammten Geschieben durchspickte Masse, unserem Geschiebemergel so ähnlich, dass Proben von Hven und von Rixdorf, nebeneinandergelegt, nicht zu unterscheiden sind. Darüber folgt als letztes Glied der obere oder gelbe Krosstenslera, welcher sich von dem unteren petrographisch kaum unterscheiden lässt, aber durch seine Farbe und durch Geschiebe anderer Heimath ausgezeichnet ist. Herr TORELL theilte mit (zur eigenen Untersuchung war die Zeit nicht ausreichend), dass der untere Krosstenslera Geschiebe enthalte, die aus nördlichen Gebieten stammen, während der obere hier zahlreiche Geschiebe beherbergt, welche aus südlichen Gegenden, namentlich aus den Kreideablagerungen der Gegend von Malmö herzuleiten sind. Er erklärt das Vorkommen der letzteren durch den Weg, den der sog. baltische Eisstrom genommen hat, welcher, wesentlich den Küsten Schwedens folgend, sich um die Südspitze Schonens herum nach Norden wendete. Ausführlicheres darüber giebt seine berühmte Abhandlung: *Undersökningar öfver Istiden*, 1873. — Wie auch in Norddeutschland an vielen Stellen, liegen auf Hven die beiden Krosstenslera ohne Zwischenglied aufeinander. Jedoch ist dies Verhalten für Schonen nicht allgemein. An anderen Stellen sind die beiden Moränen durch geschichtete Sande oder Thone getrennt, welche sogar bei Glumslöf, wie E. ERDMANN in der Erklärung zum Kartenblatt Helsingborg pag. 107 mittheilt, Süsswasserconchylien, wie *Pisidium pulchellum*, *subtruncatum*, *Scholtzi* und *Limnaea* sp. geliefert haben.

Diese kurze Darstellung der Glacialablagerungen auf Hven möge genügen zum Ausgangspunkt für einen Vergleich mit unseren norddeutschen Gebilden gleicher Art.¹⁾ Die Aehnlichkeit zwischen beiden ist so auffallend, dass ein Berliner

¹⁾ Wer sich genauere Orientirung von Hven verschaffen will, den verweise ich auf die oben genannte ERDMANN'sche Erklärung des Blattes Helsingborg.

Geolog in den Gruben Potsdams oder Rixdorfs zu sein glaubt, wenn er diejenigen Hven's vor sich hat. Auch KUNTH¹⁾, der zwar nicht die Insel Hven besuchte, aber das (von uns nicht gesehene) Profil an der gegenüberliegenden Küste Schwedens von Landskrona bis Rå unter TORELL's Führung kennen gelernt hatte, hat denselben Eindruck gehabt, wie aus seinem Bericht deutlich hervorgeht. Wenn er von einem weiteren Vergleich Abstand nahm, so waren damals leicht begreifliche und naheliegende Gründe vorhanden, die durch die neueren, auch bei uns sich mehr und mehr Geltung verschaffenden Ansichten über unsere Glacialablagerungen heutzutage in Wegfall kommen. — Stellen wir die Profile von Hven mit den unsrigen zusammen, so ergibt sich:

Decksand.	Fehlt.
Oberer Geschiebemergel.	Oberer Krosstenslera. ²⁾
Sand mit der bekannten Säugethierfauna.	Geschichteter Thon oder geschichteter Sand mit <i>Pisidium</i> und <i>Limnaea</i> ; oder fehlend.
Unterer Geschiebemergel.	Unterer Krosstenslera.
Sand mit <i>Paludina diluviana</i> .	Sand.
Glindower Thon.	Geschiebefreier Thon.
Sand.	Sand.

Sehen wir vom Decksande ab, dessen Selbstständigkeit als besonderes Formationsglied wohl noch nicht ganz sicher feststeht, so ergibt sich die grosse Uebereinstimmung in Zahl und petrographischer Entwicklung der einzelnen Schichten von selbst. Freilich sind auch Unterschiede vorhanden: Vor allen das Zurücktreten der Sande gegenüber den Geschiebemergeln, denn auch da, wo Sand oder Thon zwischen ihnen liegt, ist er meist wenig mächtig, und ebenso sind es die Sande unter und über dem geschiebefreien Thon, wenigstens im Vergleich mit der bedeutenderen Entwicklung derselben in der Umgegend von Berlin. Verschieden ferner sind anscheinend die Faunen. Während bei uns die bekannte Säugethierfauna in grosser Verbreitung in dem Sande zwischen beiden Geschiebemergeln liegt, fehlt eine solche in Schweden überhaupt, und nur local tritt dafür eine

¹⁾ l. c. pag. 707.

²⁾ Aus ihm stammt muthmaasslich ein typischer Wallstein, der von Herrn ALBERT in der erwähnten Ziegelei bei St. Ibb gefunden wurde.

Süsswasserfauna auf. Endlich hat sich in Schweden *Paludina diluviana* ebensowenig, wie die sie bei uns begleitenden Conchylien nachweisen lassen. Können nun aber diese Unterschiede dahin führen, für beide Gebilde eine andersartige Entstehung anzunehmen? Ich glaube, nein. Das Zurücktreten der Sande, oder der interglacialen Bildungen überhaupt, kann nicht in's Gewicht fallen, wenn man erwägt, wie verschieden auch bei uns die Mächtigkeit gerade dieser Schichten ist und wie dieselbe häufig auf nur kurze Entfernungen hin wechselt. In Schweden scheint nach den bisherigen Beobachtungen die Fauna des unteren Diluviums mit *Paludina diluviana* und anderen zahlreichen Süsswasserconchylien zu fehlen, und das könnte allerdings schwerer in's Gewicht fallen, wenn nicht auch bei uns die genannte Fauna ein mehr oder minder locales Auftreten zeigte. Die Gebiete, wo sie bei uns noch nicht gefunden ist, sind räumlich gewiss nicht kleiner als die, wo sie sich gefunden hat. Nichtsdestoweniger hat man bei uns kein Bedenken getragen, allein nach der Schichtenfolge Parallelisirungen vorzunehmen, ohne auf das Auffinden der *Paludina diluviana* zu warten, und um so weniger darf es bedenklich erscheinen, diese Parallelen auch auf Schonen auszudehnen, wo die Uebereinstimmung in allen übrigen Beziehungen so auffallend ist. — Ein weiterer faunistischer Unterschied bietet der Sand oder (wie stellenweise in Schonen entwickelt) Thon zwischen den beiden Geschiebemergeln. Derselbe hat local und vereinzelt eine kleine Süsswasserfauna und eine arktische Flora geliefert, niemals bisher Reste der bei uns in allgemeiner Verbreitung darin auftretenden Säugethiere; denn es sind, soweit ich habe in Erfahrung bringen können, aus Schweden überhaupt noch keine authentischen Funde von *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus* etc. zu registriren.¹⁾ Es scheint das — beiläufig bemerkt — darin seinen Grund zu haben, dass auch zur Glacialzeit in Schweden grössere Ebenen gefehlt haben, welche anderwärts diesen Thieren zum Aufenthaltsort dienten. Ist so die verschiedene topographische Beschaffenheit beider Gebiete vielleicht der Grund des Fehlens dieser Fauna dort, ihres Vorhandenseins hier, so ergibt doch andererseits die Fauna von Glumslöf und anderer Localitäten zur Evidenz, dass die betreffenden Schichten aus Süsswasser abeblagert sind. Es scheint allerdings, als wenn die Sande zwischen den beiden Geschiebemergeln bei uns keine Conchylienfauna einschliessen. Doch gab BERENDT in seiner „Umgegend von Berlin. I. Der Nordwesten“

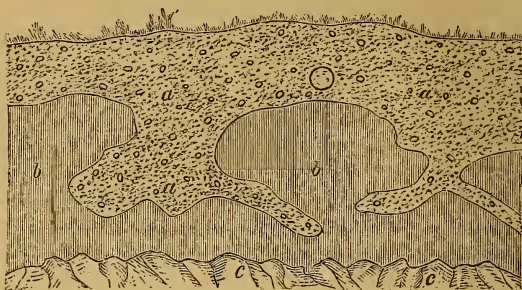
¹⁾ Was an derartigen angeblichen Funden genannt wurde, stammt übrigens durchgehends aus Schonen, also aus dem Theile Schwedens, der mit Norddeutschland auch topographisch die grösste Aehnlichkeit besitzt.

pag. 44 noch 1877 an, dass *Valvata* und *Bithynia* sich durch das ganze Diluvium fänden, während er in dem von ihm und mir verfassten kleinen Werk: Geognostische Beschreibung der Gegend von Berlin, 1880. pag. 70 das Vorkommen aller Conchylien auf das untere Diluvium beschränkt sein lässt.¹⁾ Jedenfalls sind sowohl die schwedischen, wie die norddeutschen Schichten zwischen den beiden Geschiebemergeln aus süssen Wassern abgesetzt und um so eher in Parallele zu stellen, als ihre relative Lagerung genau dieselbe ist. — Ich bin bestrebt gewesen, nachzuweisen, dass die vorhandenen Unterschiede zu gering sind im Vergleich zu der sonstigen so grossen Uebereinstimmung in der Aufeinanderfolge der Schichten, als dass sie dazu dienen könnten, eine verschiedene Deutung ihrer Entstehung zu bedingen. Zur Vervollständigung der Analogie tritt nun aber noch die beiden gemeinsame Art der Lagerung der einzelnen Schichten unter sich hinzu. Hier wie da liegt der unterste Sand und der Geschiebefreie Thon horizontal oder nahezu so, der obere Theil des Geschiebefreien Thones und der ihn bedeckende Sand ist dagegen gewaltsam durch Druck und Schub von oben gestört, aufgedrückt, gequetscht, ursprünglich zusammenhängende Massen sind zerrissen und in den horizontal darüber liegenden Krosstenslera hineingeknetet oder -gewalzt. Dann folgt hier wie da ohne Lagerungsstörung der obere Geschiebemergel, entweder vom unteren durch geschichtete Sande oder Thone mit Süsswasserfaunen und arktischen Pflanzen getrennt, oder ihn direct überlagernd.

Die Art und Weise, wie die Glacialablagerungen auf die unterliegenden Gesteine der Kreideformation gewirkt haben, konnte in den verschiedenen Kalkbrüchen der Umgegend von Malmö unter Führung des Herrn B. LUNDGREN studirt werden. Wir besuchten zuerst einige Brüche der weissen Schreibkreide mit *Belemnitella mucronata*. Bei Sallerup sowohl, wie in einem der Brüche bei Quarnby im Kirchspiel Husie konnten wir sehr deutlich sehen, wie die obersten Schichten der Kreide aufgewühlt und zerrissen waren, wie in den darüberliegenden Geschiebemergel grössere oder kleinere Partieen Kreide hineingewalzt oder hineingeknetet waren, und endlich, wie der Geschiebemergel sich apophysenartig in Klüfte und Sprünge der Kreide hineingepresst hatte. In einem der vier von uns besuchten Brüche bei Quarnby zeichnete ich umstehendes Profil, welches mich lebhaft an ein ähnliches erinnerte, das

¹⁾ Während des Druckes theilte mir Herr BERENDT mit, dass ein Theil der Valvatenmergel nach seinen jetzigen Beobachtungen sehr wohl auch zwischen beiden Geschiebemergeln liegen könne, wodurch die Analogieen zwischen Schonen und der Umgegend von Berlin allerdings noch bedeutend vermehrt würden.

ich vor zwei Jahren in einem Kreidebruch bei Sassnitz auf Rügen auffand und zum Vergleich mit dem ersteren hier wiedergebe.¹⁾ Man sieht hier wie da, wie Glacialmassen sich von oben apophysenähnlich in die unterliegende Kreide gequetscht



Profil aus einem Kreidebruch bei Quarnby unweit Malmö.



Profil aus einem Kreidebruch bei Sassnitz auf Rügen.

a Geschiebemergel. b Kreide mit *Belemnitella mucronata*.
c Schutt.

¹⁾ Die räumlichen Dimensionen des Profils von Rügen sind in natura etwa dreimal so gross, als die von Quarnby. Ich habe aber mit Absicht beide in gleicher Grösse zeichnen lassen, um die Aehnlichkeit der Druckerscheinnungen besser hervortreten zu machen. Die mit α und β bezeichneten Linien sind die Ecken des Steinbruchs, dessen 3 Wände hier in eine Ebene gelegt sind. — Das Profil von Quarnby zeigte auf der mit $\bigcirc$ bezeichneten Stelle noch Kreideschollen im Krostenslera, welche sich aber auf meinem Croquis verwischt haben und daher hier, um nichts Falsches zu geben, weggelassen sind.

haben und namentlich an dem Profil von Sassnitz sehr deutlich an der Biegung der Feuerstein-Zonen, wie die zwischen den Apophysen gelegenen Partien nach oben gewölbt wurden, gerade wie wenn man die Blätter eines Buches von zwei Seiten her zusammendrückt. So ist die Einwirkung auf das weichste Gestein der dortigen Kreideablagerungen. — In den enorm ausgedehnten Steinbrüchen des Saltholmskalkes bei Limhamn war die Erscheinung anderer Art. Das Gestein ist hart genug, wenigstens die härteren Bänke desselben, um den Druckwirkungen zu widerstehen, so dass hier der Krosstenslera horizontal auf dem Saltholmskalk aufruhet, nur hin und wieder sieht man kleine Zerberstungen der Oberfläche, in deren Klüfte Krosstenslera eingedrungen ist. Herr LUNDGREN sagte uns, dass er hin und wieder auf der Oberfläche Glacialschrammen beobachtet habe; bei unserem Besuche waren keine Stellen aufgedeckt, wo solche wahrzunehmen gewesen wären. Sehr schön war dagegen zu sehen, wie Bruchstücke des Saltholmskalkes stellenweise massenhaft im Krosstenslera angehäuft waren, mit nordischen Geschieben dazwischen, so dass ich hier lebhaft an die analoge Erscheinung auf dem Muschelkalk von Rüdersdorf erinnert wurde. — Endlich sahen wir in dem Kalkbruche von Annetorp, nahe bei Limhamn, wie das härteste Glied der dortigen Kreideformation, der Faxekalk, von der Glacialerscheinung beeinflusst war. Der Faxekalk ist dort mantelförmig vom Saltholmskalk und dem Bryozoenkalk (sog. Liinsten) umlagert und schaut kuppenförmig aus diesen hervor. Diese Kuppe war auf der Oberfläche mit sehr deutlichen, ziemlich von N. nach S. gerichteten Schrammen bedeckt, wovon einige sehr deutliche Belegstücke abgesprengt und mitgenommen wurden.¹⁾ — So hatten wir in wenigen Stunden Gelegenheit gehabt, zu sehen, wie, je nach der Härte des

¹⁾ Ohne die Beobachtungen des Herrn JOHNSTRUP, welcher bekanntlich nachgewiesen hat, dass der Saltholmskalk den Faxekalk überlagert, auch nur im geringsten anzweifeln zu wollen, sei doch die Bemerkung gestattet, dass nach dem Profil im Annetorp'schen Bruch vielleicht Saltholmskalk und Faxekalk als Faciesgebilde aufzufassen sind. Der Saltholmskalk umlagert hier den Faxekalk mantelartig; er ragte auch noch zur Zeit der Glacialperiode frei aus dem Saltholmskalk hervor, denn der Faxekalk wurde von der Moräne geschrammt, so dass das Ganze den Eindruck eines Korallenriffs hervorruft, welches von den Absätzen des tiefen Meeres umlagert wurde. Wo die Bildung der Korallenriffe früher aufhört, als der Meeresabsatz, da wird dieser letztere mit der Zeit die Korallenriffe auch überlagern; aber nichtsdestoweniger würden beide wesentlich als gleichaltrige Faciesgebilde anzusprechen sein. — Die Fauna des Saltholmskalks scheint übrigens nicht so arm zu sein, wie man bisher angenommen hat. Wir fanden einen *Nautilus*, eine grosse Schnecke und einen eigenthümlichen Zweischaler, welche alle für den Saltholmskalk neu sind, in kurzer Zeit.

unterliegenden Gesteins der schiebende Druck der Glacialmassen verschiedene Wirkungen hervorruft, alle jedoch in genauester Uebereinstimmung mit dem in Norddeutschland Beobachteten. — In einzelnen der Kreidebrüche von Quarnby sah ich Erscheinungen, welche auf Riesenkessel hin genauer zu untersuchen sein werden, wie das Herr LUNDGREN zu thun in Aussicht gestellt hat. Und schliesslich möchte ich noch einer Oberflächenform der Kreide in der grössten der Kreidegruben von Quarnby gedenken, für die ich allerdings keine Erklärung geben kann. Wir sahen dort nämlich die Oberfläche dicht bedeckt mit flach-trichterförmigen oder schüssel-förmigen Gruben, von $\frac{1}{2}$ bis 1 m Durchmesser, erfüllt mit Geschiebemergel. Ich erwähne diese Erscheinung, um auch bei uns die Aufmerksamkeit auf etwa ähnliche Vorkommen zu lenken.

So habe ich kurz die Beobachtungen und Eindrücke wiedergegeben, die der Besuch der schonener Glacialerscheinungen hervorgerufen hat; und wenn auch selbstverständlich während des übrigen Aufenthalts in Schweden das Studium derselben nie unterlassen wurde, so lag es doch ferner, auch von diesen zu reden, da sie auf anderem Untergrunde auch andere Erscheinungen (Krosstensgrus, Rullstensgrus, Åsar etc.) zeigen, welche weniger zum Vergleich mit unseren Ablagerungen dienen können.

Ich habe die Ueberzeugung, dass die Probleme der Glacialablagerungen in Norddeutschland am besten mit Zuhülfeziehung der TORELL'schen Inlandeistheorie gelöst werden können, in Schonen nicht gewonnen, sondern die schon vorher vorhandene bestärkt und befestigt. Das aber steht nach dem Besuche Schwedens für mich unzweifelhaft fest, dass manche Hypothese bei uns nicht aufgestellt, manche Discussion unterblieben, manche Ansicht nicht geäussert worden wäre, wenn unsere Geologen, denen das Studium der betreffenden Ablagerungen besonders am Herzen liegt, auch diejenigen Schwedens besucht und erst dann zum Vergleich herangezogen hätten. — In Schweden tritt die glaciale Erscheinung allenthalben mit einer Deutlichkeit zu Tage, welche seit mehreren Decennien keinen scandinavischen Geologen mehr an einer früheren Eisbedeckung hat zweifeln lassen. Von Schweden aus setzt sich dieselbe Erscheinung über die dänischen Inseln auf die cimbrische Halbinsel und von da über unser gesamtes norddeutsches Glacialgebiet fort. Nach meiner Ansicht kann man daher für die Entstehung des letzteren keine anderen Agentien in Anspruch nehmen, als für die der schwedischen.

II. Geologischer Ausflug nach Oeland.

Vom Festlande durch den schmalen Kalmarsund getrennt erstreckt sich Oeland, der Festlandsküste nahezu parallel, auf eine Länge von ca. 150 km. Die Breite ist verhältnissmässig gering: in der Mitte der Insel etwa 15 km, nach Norden und Süden zu dagegen kaum 6 bis 8 km. Ueber der flachen und ebenen Westküste erhebt sich ein Steilabfall, die sogen. Landborgen, welche nach Osten bis zur Küste allmählich abfallen und hier ein meist flaches Ufer bilden. Die Höhe der Landborgen übersteigt wohl nicht 20 m, nimmt aber von Süd nach Nord allmählich ab, so dass sie im nördlichsten Theil der Insel nur noch 3—4 m beträgt. Eigenartig ist der Contrast zwischen dem schmalen flachen Streifen längs der Westküste und dem Plateau auf den Landborgen: unten reiche, fast üppige Vegetation von Getreide, Gemüsen und Obstbäumen, oben weite Flächen, theils mit Haidekraut, theils mit einer *Festuca*-Art bewachsen, theils völlig nackt. Diese letzteren Parteen, besonders ausgedehnt im südlichen Theil der Insel, boten mit ihrer verwitterten Felsoberfläche, welche nur durch lange Steinzäune unterbrochen wird, ein Bild der ödesten Felswüste, wie ich vorher ähnliches nicht gesehen hatte. Abgesehen von einigen Alaunwerken im südlichen Theil der Westküste hat Oeland keine nennenswerthe Industrie aufzuweisen. Die Bevölkerung treibt durchgängig Ackerbau und Viehzucht, und man kann überall das Bestreben sehen, die unbewachsenen Flächen der Cultur zu gewinnen: jedes Fleckchen, wo sich durch die Verwitterung eine kleine Decke Humusboden gebildet hat, ist umzäunt und zu Feld oder Weide benutzt, andere unbewachsene Stellen versucht man durch Umzäunung zu schützen, um allmählich auch hier weiter zu cultiviren. Da, wo die Insel noch mit mächtigeren Glacialablagerungen bedeckt ist, wie namentlich im nördlichsten Theil, sahen wir auch wohlgepflegte, schöne Nadelholzforsten, welche Staatseigenthum sind. Noch sei einer Eigenthümlichkeit Oelands — zur Vervollständigung der flüchtigen Skizze — gedacht, seines Windmühlenreichthums. Es gewährt einen sonderbaren Anblick, den oberen Rand der Landborgen dicht mit Reihen von Windmühlen besetzt zu sehen, wenn man sich vom Festlande der Insel nähert; aber auch auf dem vom Meere aus nicht sichtbaren Theil stehen häufig 16 bis 20 Windmühlen dicht neben einander bei den Dörfern. Man sagte uns, dass die oeländischen Bauern zu misstrauisch seien, um ihr Getreide einem Müller anzuvertrauen. So baut sich jeder Bauer seine eigene Windmühle, und man kann schon von weitem an der Zahl derselben die Zahl der in einem Dorfe vorhandenen Bauernstellen erkennen. —



Öland.

Für den Archaeologen muss Oeland von grösstem Interesse sein: Runensteine, Hünengräber, Steinsetzungen sind hier in einer Fülle und Verschiedenheit, wie wohl selten auf so engem Räume, zusammengedrängt.

Um einen geologischen Besuch der langausgedehnten Insel auch in der uns zur Verfügung stehenden kurzen Zeit einigermaassen erfolgreich zu machen, war eine von einem Kenner der dortigen Aufschlusspunkte gegebene Reiseroute von äusserstem Werth. Der Mühe, eine solche für uns auszuarbeiten, hatte sich Herr LINNARSSON in freundlichster Weise unterzogen und es uns so ermöglicht, binnen einer Woche die verschiedenen Schichten, welche Oeland zusammensetzen, in guten Aufschlüssen und z. Th. sehr reichen Fundorten von Versteinerungen kennen zu lernen. Ihm, dem inzwischen seinen Freunden und der Wissenschaft, welcher schwer für ihn Ersatz zu schaffen sein wird, zu früh entrissenen gebührt mein herzlich empfundener Dank für das Gelingen unserer Excursion, Herrn NATHORST nicht minder für die überaus umsichtige und zweckmässige Führung!

Da es übersichtlicher ist, die einzelnen Formationsglieder Oelands in geologischer Reihenfolge zu besprechen, so schicke ich kurz unsere Reiseroute voraus. Von Kalmar kommend, betraten wir bei dem kleinen Hafenort Färjestaden, nördlich von Eriksöre, die Insel, fuhren dann der Westküste entlang ge-

gen Süden über Eriksöre, Stora Frö nach Westerstad, von wo aus anderen Tags Allbrunna und die Alaunschieferbrüche von Oelands Alunbruk besucht wurden. Von S. Möckleby, einem dicht bei letzterem gelegenen Dorf, wendeten wir uns nach Osten, um nun über Segerstadt, Triberga, Lerkaka nach Borgholm, der Hauptstadt der Insel, zu reisen. Dem Studium der in nächster Nähe der Stadt gelegenen Fundstellen wurde ein Tag gewidmet, dann ging es weiter über Aeeklinta nach Bödahamn, im nördlichen Theil der Insel an der Ostküste gelegen. Von hier besuchten wir noch Byxlekrok, verliessen südlich davon bei Alfvedsjöbodar die Insel und erreichten in Oscarshamn wieder das schwedische Festland.¹⁾

Oeland ist bekanntlich ausschliesslich aus Gliedern der cambrischen und der untersilurischen Formation zusammengesetzt. Die Lagerung der concordant liegenden Schichten ist sehr regelmässig und einfach. Im Westen, dem Festlande also zunächst, liegen die ältesten Ablagerungen, die Ostküste wird von den jüngsten zusammengesetzt. Das Streichen fällt fast genau mit der Längsaxe der Insel zusammen bei sanftem Einfallen nach Osten. Zugleich neigen sich die Schichten nach Norden, so dass im südlichen Theil der Insel der Strand noch von solchen gebildet wird, welche im nördlichen schon unter das Meeresniveau getaucht sind. Wie die Gestalt der Insel wesentlich von dem geologischen Bau abhängt, so auch ihr topographisches Relief. Die ältesten — *Paradoxides*-führenden — Schichten, welche leicht verwittern und guten fruchtbaren Boden erzeugen, bilden den oben erwähnten flachen Strandsaum der Westküste, bis sie nördlich von Borgholm unter das Meer sinken. Der Steilabfall der Landborgen wird von den obercambrischen und den untersilurischen Schichten gebildet. Die Kalksteine, welche die letzteren zusammensetzten, bedingen die unfruchtbare, öde Oberfläche auf der Höhe, welche augenscheinlich nur da ergiebiger wird, wo den silurischen Kalken noch Glacialablagerungen aufliegen.

Wenn man von der auf Oeland anstehend nicht bekannten, sondern nur durch zahlreiche, am Weststrande liegende, lose Blöcke²⁾ repräsentirten Abtheilung des *Fucoiden*- und *Eophyton*-Sandsteins absieht, so zerfällt die cambrische Schichtengruppe, wie in Schweden, in eine untere mit

¹⁾ Auf nebenstehendem Holzschnitt sind zur leichteren Orientirung ausser einigen grösseren Ortschaften nur die von uns besuchten Fundpunkte eingetragen.

²⁾ Diese Blöcke enthalten z. Th. zahlreich *Scolithen* oder sehr eigenthümliche, die Schichtung unter den verschiedensten Richtungen schneidende Farbstreifen, über welche letzteren Herr NATHORST genauer zu berichten gedenkt.

Paradoxiden, und in eine obere mit Olenen. — Die untere Abtheilung gliedert sich in drei Zonen, nämlich in

- 1) Zone des *Paradoxides oelandicus*,
- 2) Zone des *Paradoxides Tessini*,
- 3) Zone des *Paradoxides Forchhammeri*.

Die Zone des *Paradoxides oelandicus* sahen wir bei Stora Frö und bei Borgholm, also an den beiden Stellen, von denen zuerst SJÖGREN, später LINNARSSON berichtet haben.¹⁾ Bei Stora Frö ist der Fundort ein Entwässerungsgraben, welcher grünliche Thonschiefer mit Kalkconcretionen durchschnitten hat. In den letzteren fanden wir schön erhaltene Exemplare von *Paradoxides oelandicus* SJÖGREN, *Sjögreni* LINNARSSON, *Ellipsocephalus* sp. und *Hyolithes teretiusculus* LINNARSSON. Bei Borgholm durchmusterten wir die noch vorhandenen Reste einer Brunnengrabung bei der Stadt, dünnschiefrige, grünliche Mergelschiefer, welche ausser *Paradoxides oelandicus* für uns keine weitere Ausbeute boten, aus denen aber das im Stockholmer Reichsmuseum aufbewahrte reichhaltige Material stammt, welches LINNARSSON's Arbeit über die Fauna dieser Schichten zu Grunde gelegen hat. Auch weiter aufwärts, in dem neben der Brunnengrabung vorbeifliessenden Bache, standen dieselben Mergelschiefer an einer Mühle an. Hier war *Paradoxides oelandicus* selten, am häufigsten dagegen ausser *Ellipsocephalus polytomus* LINNARSSON noch *Agnostus fallax* LINNARSSON.

Ueber dieser Zone folgt nun die petrographisch durchaus verschieden, nämlich in Form von harten, grauen oder gelblich-grauen, z. Th. conglomeratischen Quarzschiefern entwickelte Zone des *Paradoxides Tessini*. Es ist über die gegenseitige Lagerung dieser beiden Zonen bisher noch keine entscheidende Beobachtung gemacht worden, und um so grösser war daher unsere Freude, bei Borgholm ein Profil auffinden zu können, wodurch diese Frage endgültig zur Erledigung gelangt. SJÖGREN hatte nämlich in seinen beiden letzten Arbeiten über Oeland aus den Jahren 1871 und 1872²⁾ die Behauptung aufgestellt, dass die Zone des *Paradoxides oelandicus* die Olenenzone direct unterlagere, also jünger sei, als die des *Paradoxides Tessini*, während LINNARSSON in einem Bericht über seine Reise nach Oeland wiederholt und nachdrücklich die Wahrscheinlichkeit betont, dass die gegenseitige Lagerung eine umgekehrte sei. Das von uns aufgefundene Profil entscheidet zu Gunsten der

¹⁾ Es scheint, dass die Oelandicusschiefer bei Borgholm zuerst von F. ROEMER (Neues Jahrb. 1856 pag. 795) beobachtet sind.

²⁾ Die einschlägige Litteratur ist angegeben in LINNARSSON's Arbeit: Om faunen i lagren med *Paradoxides oelandicus*, Geol. Föreningens i Stockholm Förhandlingar 1877. Bd. III. No. 12.

LINNARSSON'schen Ansicht. Folgt man nämlich dem Bach bei Borgholm von der oben erwähnten Mühle, wo die *Oelandicus*-Zone — von uns zuerst — angetroffen wurde, weiter aufwärts, also weiter nach Osten und somit in das Hangende, so sieht man, nach einer kurzen Lücke im Profil, im Bache selbst sandige Kalkschiefer mit *Liostracus aculeatus* und massenhaften, jedoch unbestimmbaren Trilobitenresten, darauf plattige, feste, hellgraue, krystallinische Kalke mit demselben *Liostracus* und *Paradoxides Tessini* anstehen. Ferner wurden schiefrige Conglomerate, welche die einzelnen Gerölle mit Glaukonit überzogen zeigen und zahlreiche Exemplare von *Acrothele* sp., einer wahrscheinlich neuen Art von *Obolus* oder *Obolella* und *Ellipsocephalus* sp. enthalten, beobachtet.¹⁾ Weiter bachaufwärts folgte dann die typisch-entwickelte Zone des *Paradoxides Tessini* als grauer, splittriger Quarzschiefer.

Es ist dieses Profil nach mehr als einer Richtung hin von grosser Wichtigkeit für die Kenntniss der cambrischen Formation Oelands, denn es gestattet den Vergleich mit anderen scandinavischen Ablagerungen gleichen Alters, welcher bislang wegen der Unsicherheit bezüglich des genaueren Niveaus der *Oelandicus*-Zone erschwert war. Bei Borgholm sahen wir also unten die *Oelandicus*-Zone, darüber Schichten mit *Liostracus aculeatus*, oben diejenigen mit *Paradoxides Tessini*. — Es kann nun kaum einem Zweifel unterliegen, dass der Fucoidensandstein die *Oelandicus*-Zone unterlagert, denn dafür sprechen zu deutlich die zahllosen Blöcke desselben am Strande. Demgemäss ist also auf Oeland die *Oelandicus*-Zone die unterste der Schichten mit Paradoxiden überhaupt. In Schonen, z. B. bei Andrarum, folgt über dem Fucoidensandstein die Zone des *Paradoxides Kjerulfi*, überlagert von der des *Paradoxides Tessini*. Nachdem nun bei Borgholm festgestellt ist, dass letztere auf Oeland die *Oelandicus*-Zone überlagert, liegt es nahe, anzunehmen, dass die Zonen mit *Paradoxides Kjerulfi* und mit *Paradoxides oelandicus* einander vertreten. Diese Auffassung gewinnt noch mehr an Wahrscheinlichkeit auch durch die Thatsache, dass man noch niemals beide Zonen an einem Punkte zusammen gefunden hat, und endlich wird sie auch, wenn auch bis jetzt in noch unzulänglicher Weise, durch die palaeontologischen Einschlüsse unterstützt. Bei Andrarum kommt in der betreffenden Zone ausser *Paradoxides Kjerulfi* namentlich noch eine *Ellipsocephalus*-Art vor, welche dem *Ellipsocephalus polytomus* der *Oelandicus*-Zone jedenfalls sehr nahe steht, wenn ich auch wegen des mangelhaften Erhaltungs-

²⁾ Sollten dies die Conglomerate sein, aus denen schon ANGELIN Paradoxiden angiebt?

zustandes der immerhin zahlreichen bei Andrarum gesammelten Exemplare eine Identität beider ebensowenig wie LINNARSSON aussprechen mag. Wichtig ist aber, dass TULLBERG, wie er in seiner Arbeit über die *Agnostus*-Arten von Andrarum anführt, dort ein Schwanzschild in der *Kjerulfi*-Zone gefunden hat, welches dem von *Paradoxides Sjögreni* gleicht, also einer Art, welche auf Oeland der stete Begleiter des *Paradoxides oelandicus* ist. Sollte sich, wie ich kaum bezweifle, meine Ansicht über das hier dargelegte Verhältniss der Zonen des *Paradoxides Kjerulfi* und *oelandicus* durch weitere Beobachtungen bestätigen, so würde sich die Sache im Ganzen so gestalten, dass die *Kjerulfi*-Zone, welche bei Krekling in Norwegen und bei Andrarum in Schonen nachgewiesen ist, im westlichen Theile Scandinaviens als Vertreter der *Oelandicus*-Zone auftritt, welche, bisher nur auf Oeland und in Jemtland nachgewiesen, dem Osten zufällt. — Hat man so für die Parallelisirung der untersten Zonen mit Paradoxiden einen Anhaltspunkt gewonnen, so geben auch die nächsthöheren Schichten zu weiterem Vergleich Material an die Hand. Wie oben erwähnt, folgen über den typischen *Oelandicus*-Schichten bei Borgholm solche mit *Liostracus aculeatus* und *Paradoxides Tessini*, welche jedoch in ihrer petrographischen Entwicklung von der typischen *Tessini*-Zone abweichen. Man könnte daran denken, diese Schichten in Parallele zu bringen mit den sogen. Coronatus- oder Exsulanskalken von Andrarum, Kiviks Esperöd in Schonen und einigen anderen Localitäten, welche nach LINNARSSON das Liegendste in der *Tessini*-Zone darstellen. Freilich habe ich bei Borgholm *Conocoryphe exsulans* LINN., die für die Exsulanskalke am meisten charakteristische Art, nicht gefunden, wohl aber eine andere — *Metoptoma Barrandei* LINN. —, welche bisher nur in den Exsulanskalken vorgekommen ist. Doch müssen weitere Untersuchungen hier Klarheit schaffen; das von mir gesammelte Material reicht dazu nicht aus. — Die mittlere Zone der Paradoxiden-Abtheilung, die des *Paradoxides Tessini*, sahen wir ausser in dem Profil bei Borgholm noch bei Allbrunna, wo sie in einem mehrere 100 Schritt langen, ca. 2 m hohen Steilabfall am Meeresufer entblösst ist. Hier wechseln Sandschiefer mit dünnen Thonschieferlagen, welche ziemlich tief in einer harten Bank zahlreiche Bruchstücke von *Paradoxides Tessini* und *Ellipsocephalus muticus* enthalten. Auf den dünneren Schichten liegen zahlreiche *Eophyton*- und *Chondrites*-ähnliche Bildungen. Diese letzteren bedecken nun auch die Schichten eines mürben Sandschiefers, den wir östlich von Stora Frö im Weggraben anstehen sahen. Es ist dies vermuthlich dieselbe Stelle, welche LINNARSSON auffand und mit der *Tessini*-Zone verglich, ja welche für ihn mit bestimmend war in der Annahme, dass die *Tessini*-

Zone die *Oelandicus*-Zone überlagere. LINNARSSON konnte nur nach dem petrographischen Habitus urtheilen, da er am Wege nach Stora Frö keine Versteinerungen auffand; mir gelang es, hier ein Trilobitenbruchstück zu finden, welches dem vorderen Theil des Kopfschildes von *Paradoxides Tessini* überaus ähnlich ist, doch genügt das Fragment nicht zur Feststellung der Identität. Endlich fanden wir *Paradoxides Tessini* bei Äleklinta in zahlreichen Exemplaren in denselben grauen Quarzschiefern, wie bei Borgholm und Allbrunna, die hier aber nicht anstehen, sondern den ganzen Strand fast ohne Beimengung anderer Gesteine bedecken.

Mit der über der Zone des *Paradoxides Tessini* liegenden Zone des *Paradoxides Forchhammeri* oder des Andrarunkalkes, welche übrigens auf Oeland erst durch LINNARSSON nachgewiesen wurde, beginnt die Reihe der Schichten und Zonen, welche durchaus ähnlich den gleichaltrigen auf dem schwedischen Festlande entwickelt sind. Wir selbst sahen die Olenenschiefer mit *Agnostus pisiformis* und *Olenus gibbosus*, mit *Parabolina spinulosa*, mit *Leptoplastus* und *Peltura* am besten aufgeschlossen in den Werken des Oelands Alunbruk, leider bei so strömendem Regen, dass ein eingehenderes Studium unmöglich wurde. Mir fiel auf, dass in den den Schiefern eingelagerten Kalksteinschichten sehr oft weisser oder gelblicher Kalkspath angehäuft war, zwischen dessen krystallinischen Partien die schwarzen Kopf- oder Schwanzschilder der Trilobiten zerstreut liegen. Etwas ähnliches sah ich in Andrarum nicht, wohl aber bei Knifvinge in Ostgothland, und es ist dies erwähnenswerth mit Bezug auf gewisse später zu besprechende Diluvialgeschiebe. Noch bei Eriksöre und bei Äleklinta wurden die Olenenschiefer gesehen. An letzterem Orte sind sie in ihrer ganzen Mächtigkeit entblösst und lassen erkennen, dass dieselbe nur 10' beträgt, während sie weiter südlich, bei Oelands Alunbruk, bis 40' steigt. Die Schichten scheinen sich eben nach Norden hin auszuweiten, denn bei Äleklinta fehlt, wie LINNARSSON schon hervorhebt, der im Süden vorhandene Andrarunkalk; auch enthalten die Olenenschiefer hier nur noch ein Kalklager und zwar mit *Agnostus pisiformis*.

Das Silur beginnt mit einer wenig mächtigen Ablagerung von sehr glaukonitischen, schiefrigen Schichten, in welche dünne, hellgrüngraue Kalkbänke eingelagert sind. Bei Äleklinta sahen wir diese Schichten die Olenenschiefer direct überlagern, bei Eriksöre fanden wir in demselben Niveau zahlreiche lose Blöcke, welche zwar auch überaus glaukonitreich waren, aber wesentlich aus einem dunkelgrauen, dichten, splittrigen Kalk bestanden. So scheint die petrographische Beschaffenheit gerade dieser Abtheilung des Silur auf kurze Entfernungen hin sehr zu wech-

seln. An Petrefacten war unsere Ausbeute gering: zahlreiche Exemplare einer kleinen *Orthis* in den hellen Kalken und zwei unbestimmbare Pygidien einer *Ptychopyge*-Art in den Glaukonitschichten. LINNARSSON fand ausserdem noch *Symphysurus socialis* und *Euloma ornatum*, die beiden für den westgothischen Ceratopygekalk bezeichnendsten Trilobiten. — Ueber diesem Glaukonitschiefer oder „Grünsand“ folgt nun die bekannteste und ausgedehnteste, zugleich der Fruchtbarkeit und der Cultur so ungünstig gegenüberstehende Abtheilung, die der Orthocerenkalke. Nachdem lange Jahre hindurch das häufige Vorkommen der Orthoceren allein beachtet, weniger die dieselben begleitenden Formen, noch weniger aber die Vertheilung der *Orthoceras*-Arten in den einzelnen Horizonten berücksichtigt und somit die ganze Abtheilung der Orthocerenkalke als ein zusammenhängender geologischer Schichtencomplex aufgefasst worden war, haben die Untersuchungen der scandinavischen und ehstländischen Palaeontologen in neuerer Zeit eine ganze Reihe von wohl charakterisirten Unterabtheilungen kennen gelehrt, welche auch in unseren Geschieben deutlich wiedererkannt werden können, wie das zuerst wohl von Herrn REMELÉ versucht worden ist. Auf Oeland hat man nun nach den bisherigen Beobachtungen vier solcher Abtheilungen nachweisen können, welche man als

Untere rothe	} Orthocerenkalke
Untere graue	
Obere rothe	
Obere graue	

bezeichnen kann.¹⁾ Die untersten Schichten bilden im südlichen Theil der Insel mit den Olenenschiefern zusammen, im nördlichen Theil für sich allein den Steilabfall der Landborgen und sind daher fast überall längs der Westküste aufgeschlossen. Die oberen Abtheilungen, welche den grössten Theil der Oberfläche Oelands zusammensetzen, sind in zahlreichen, für den jeweiligen Bedarf geöffneten Steinbrüchen zu beobachten. Unsere karg bemessene Zeit gestattete nur, jede der vier Abtheilungen in einer typischen Localität zu besuchen, was übrigens bei der sehr gleichmässigen Entwicklung keinen wesentlichen Nachtheil mit sich brachte. — Die untersten Schichten

¹⁾ Wahrscheinlich werden weitere Untersuchungen eine noch weitere Gliederung begründen können. So z. B. spricht LINNARSSON in der für uns ausgearbeiteten Reiseroute von einem östlich von Södra Möckleby anstehendem, schiefrigem, grauem Kalkstein, hauptsächlich *Nileus*-Reste enthaltend, welchen er mit Vorbehalt der obersten Abtheilung zurechnet. Wir haben die Localität nicht besucht.

des Orthocerenkalks, welche den Glaukonitschichten auflagern, sind, wie wir in dem mehrfach erwähnten Profil von Äleklinta sahen, noch grünlich und glaukonitisch, aber doch von den Glaukonitschiefern petrographisch scharf geschieden. Nach oben zu gehen sie in die eigentlichen unteren rothen Kalke über, welche namentlich bei Köping unweit Borgholm an den Steilabfällen der Landborgen und in zahlreichen Steinbrüchen vortrefflich beobachtet wurden. Es sind dichte oder feinkrystallinische, harte, splittrige, dunkelrothe Kalke, in welchen Versteinerungen zwar nicht gerade selten, aber doch weniger häufig, als in den oberen Abtheilungen sind. Wir sammelten hier: *Nileus Armadillo* DALM., *Niobe frontalis* DALM., *Megalaspis planilimbata* ANGELIN, *Ptychopyge* sp. und die Kopf- und Schwanzschilder mehrerer, wohl noch nicht beschriebener *Asaphus*-Arten. Von Cephalopoden fanden wir nur eine Art von *Orthoceras*, welche zwar mit *Orthoceras commune* verwandt, aber doch verschieden ist. — Die unteren grauen Kalke sahen wir im nördlichsten Theil der Insel zwischen Byxlekrok und Tokenäshamn, wo sie auf lange Erstreckung den steilen Uferand an der Westküste bilden. Von Trilobiten ergaben sie mehrere grosse Pygidien von *Megalaspis* oder *Ptychopyge*, ferner *Ptychopyge limbata* ANGELIN und *Niobe* sp. Weiter sammelten wir *Euomphalus marginalis* EICHW. und eine andere dem *Euomphalus obvallatus* WAHLENBERG nahestehende, aber zu unterscheidende Art, dann *Orthisina ascendens* PANDER, *Pseudocrania antiquissima* EICHWALD und *Receptaculites orbis* EICHWALD. Die *Orthoceras*-Reste waren sämmtlich für eine genaue Bestimmung zu undeutlich erhalten, bestanden jedoch anscheinend durchweg aus Vertretern der Vaginatzen. — Bei Triberga fanden wir die oberen rothen Kalke typisch entwickelt und in ausgedehnten Steinbrüchen entblösst. Petrographisch sind sie von den unteren rothen Kalken meist, aber nicht immer, gut zu unterscheiden. Sie sind grösstentheils grobkrySTALLINISCHER, von bräunlicher, auch wohl schwarzbräunlicher Farbe, daneben allerdings auch intensiv dunkelroth. An Petrefacten sind sie reicher, als die älteren Abtheilungen, namentlich bezüglich der Individuenzahl der nicht zahlreichen Arten. Sie enthalten besonders häufig *Megalaspis gigas* ANGELIN, daneben seltener *Megalaspis multiradiata* ANGELIN und *limbata* ANGELIN; nächst der ersterwähnten Art ist *Asaphus platyurus* ANGELIN und eine damit verwandte, durch schwache Berippung der Seitentheile des Pygidiums unterschiedene Form, welche wohl nur als Varietät der ersteren gelten kann, am häufigsten. Recht zahlreich treten hier auch *Orthoceras*-Arten auf, namentlich die vaginatzen *duplex* WAHLENBERG und *commune* WAHLENBERG, und die regulären *conicum* HISINGER und *tortum*

ANGELIN. Besonders reich an wohl erhaltenen Petrefacten zeigten sich die oberen grauen Kalke, welche in mehreren Steinbrüchen bei Lerkaka studirt wurden. Unter den Trilobiten war *Dysplanus centaurus* DALM. sp. neben mehreren z. Th. noch nicht beschriebenen *Asaphus*-Arten besonders häufig. Unter den Cephalopoden traten namentlich die Lituiten in den Vordergrund; *Lituities lituus* MONTF. und *perfectus* WAHLENB. in zahlreichen Bruchstücken, eine durch den schlanken gestreckten Theil von den bisher bekannten Arten der Untergattung *Ancistroceras* BOLL (= *Strombolituities* REMELÉ) unterschiedene, neue Art und *Palaeonautilus* cfr. *incongruus* EICHW. zeigten sich als deren Repräsentanten. Unter den Orthoceren überwiegt durchaus die Gruppe der Regularia, welche durch *Orthoceras regulare* SCHLOTH., *scabridum* ANGELIN und *strictum* ANGELIN vertreten ist. Von vaginaten Orthoceren fand ich nur ein Exemplar von *Orthoceras* (*Endoceras*) *Burchardi* DEWITZ. Daneben kamen *Euomphalus obvallatus* WAHLENBERG sp. und eine zweite Art derselben Gattung, sowie *Pleurotomaria* cfr. *elliptica* HISINGER vor.

Ueber dem eigentlichen Orthocerenkalk liegt auf Oeland nur noch eine anstehende Abtheilung, welche LINNARSSON als Cystideenkalk bezeichnet. Dieselbe steht u. A. bei Bödahamn an der Ostküste unweit der Nordspitze der Insel an und zeigt sich als ein hellgrauer, dichter, z. Th. kiesiger Kalk, welcher lagenweis nur aus zusammengehäuften Gehäusen von *Echinospaerites aurantium* besteht. Wir trafen bei unserem Besuch ruhiges Meer, so dass wir ungestört sammeln konnten, doch sind die Schichten und die umherliegenden Blöcke durch den Wogenschlag stark abgeschliffen und abgespült, die Kalke selbst aber so zähe, dass man schlecht die Petrefacten heraus schlagen kann. Daher bekommt man trotz des grossen Petrefactenreichthums verhältnissmässig nur wenig brauchbares. — Folgende Arten liessen sich erkennen: *Dianulites petropolitanus* PANDER sp. und *fastigiatus* EICHWALD¹⁾, *Orbipora distincta* EICHWALD, *Callopora nummiformis* (HALL) DYBOWSKI, *Echinospaerites aurantium* WAHLENB. sp., *Caryocystites granatum* WAHLENB. sp. und *testudinarium* HISINGER sp., *Leptaena* cfr. *rugosa* (eine kleine Form), cfr. *transversa* PANDER (vielleicht die Form, welche im LINNARSSON'schen Reisebericht als *Strophomena imbrex* (?) var. bezeichnet ist), *Orthis calligramma* und zwei andere Arten der Gattung, *Platystrophia biforata* SCHLOTH.

¹⁾ Es scheint mir fraglich, ob in der DYBOWSKI'schen Chaetetidenarbeit diese Art richtig erkannt ist. DYBOWSKI bestreitet, dass dieselbe dicke Wände und runde Oeffnungen des Polypiten besässe. Beides zeigen aber die Oeländer Stücke, welche jedenfalls mit der von EICHWALD (Leth. ross. I. t. 28. f. 8 und 9) beschriebenen ident sind.

sp. und *dorsata* HISINGER, *Lituities* sp. (aus der Abtheilung der Perfecten), *Orthoceras* sp. (in Gestalt, Höhe der Kammerwände, centraler Sipholage sehr ähnlich einer im ehstländischen Brandschiefer und in der Jewe'schen Schicht vorkommenden Art), an Trilobiten mehrere Arten von *Calymene*, *Asaphus* und *Illaeus*, von denen namentlich eine Art der letzteren Gattung ident ist mit einer im Brandschiefer von Kuckers in Ehstland auftretenden, welche *Illaeus Schmidtii* NIESZK. sehr nahe steht, aber wohl mit *Illaeus limbatus* LINNARSSON ident ist.

Durch SJÖGREN ist zuerst bekannt geworden, dass an einzelnen Punkten, namentlich auch in der Umgebung von Segerstad zahlreiche Blöcke eines thonigen hellgrauen, oder hellgelblichen, meistens mürben und leicht zerfallenden, mitunter aber auch recht harten und kieselreichen Kalksteins angehäuft sind, welche durch ihre Petrefacten bekunden, dass sie etwas jünger sind, als die auf Oeland anstehend bekannten Schichten, und wohl die unmittelbare Fortsetzung nach oben der Schichten von Bödahamn darstellen. Es wiederholt sich hier an der Ostküste dieselbe Erscheinung, wie an der Westküste: beide sind mit losen Blöcken der Gesteine besät, welche ihnen zunächst auf dem Meeresboden anstehend zu suchen sind. Wir zerklopfen bei Segerstad ein Stück eines fast nur aus derartigen Blöcken zusammengesetzten Steinzauns und erhielten, abgesehen von einer zahlreichen Menge unbestimmbarer Gastropoden und Bellerophoniten, folgende Arten: *Dianulites Haydeni* DYBOWSKI (zahlreich), *Cyclocrinus Spasskii* EICHW., *Leptaena sericea*, *imbrex*, *Assmussi* M. V. K., *Porambonites* nov. sp. (grosse kuglige Form, in der Mitte stehend zwischen *Porambonites aequirostris* und *gigas*), *Pleurotomaria insignis* EICHW., *Lituities* cfr. *antiquissimus* EICHW., *Chasmops Odini* EICHW., *macrourus* SJÖGREN und nov. sp. (letztere mit auffallend breitem, nach oben gebogenem Stirnrand), endlich *Lichas deflexa* ANGELIN. Diese Arten bilden denn auch den wesentlichsten Bestandtheil der Fauna, noch einige andere haben SJÖGREN und LINNARSSON namhaft gemacht.

Zur Vervollständigung des geologischen Bildes von Oeland würde eine Darstellung der dortigen Glacialablagerungen zu obigem noch hinzutreten haben. Da dieselben jedoch nur ganz flüchtig gesehen wurden, übergehe ich sie ganz und wende mich zu einer kurzen Besprechung der Beziehungen zwischen Oeland und Ehstland. Abgesehen davon, dass eine solche für die Deutung unserer Geschiebe nicht zu umgehen ist, lag es für mich, der ich Ehstland schon früher bereist und nun in diesem Jahr kurz, nachdem ich Oeland verlassen hatte, wiedergesehen habe, besonders nahe, beide Länder in Vergleich zu ziehen. Wenn ich auch wenig Neues zu bringen im

Stande bin, so glaube ich doch einen Schritt weiter gehen zu können, als bisher geschehen. LINNARSSON konnte in seinem Bericht über seine ehstländische Reise¹⁾ Oeland fast garnicht erwähnen, da er es damals aus eigener Anschauung nicht kannte; erst in seinem oeländischen Reisebericht werden die Ostseeprovinzen von ihm mehrfach in Vergleich gezogen, und seine diesbezüglichen Bemerkungen waren für mich von grossem Werthe. Hatte ich ferner auch wiederholt Gelegenheit gehabt in Ehstland zu sammeln, und dadurch in unserem Museum eine schöne Vergleichssuite zur Verfügung, so war es für mich doch besonders günstig, dass ich die Aushängebogen einer grösseren Arbeit meines Freundes FR. SCHMIDT in Petersburg einsehen konnte, welche die ostbaltischen Silurtrilobiten behandelt und in ihrer Einleitung eine Uebersicht der dortigen Silurformation bringt.²⁾

Schon ein Nichtgeolog würde — glaube ich — nur aus dem topographischen Relief des schwedischen Festlandes und Oelands einerseits, Finnlands und Ehstlands andererseits gewisse Analogieen zwischen beiden herausfinden: Die schwedische, wie die finnische Küste durch die berühmten Schären zerschnitten und zerrissen, vor ihr eine ungewöhnliche Menge kleiner, bergiger Inseln, theils nackt theils bewaldet, dann ein schmaler Meeresarm, hier der Kalmarsund, dort der finnische Meerbusen, und auf der anderen Seite derselben hier die langgezogene, nur in seichte Buchten aufgelöste Küste Oelands, dort die genau so beschaffene Ehstlands, beide gekrönt von einem hohen Steilabfall, auf Oeland Landborgen, in Ehstland Glint genannt. Dass diese topographische Beschaffenheit auf's Engste mit der geologischen zusammenhängt, oder, richtiger gesagt, von ihr bedingt wird, ist bekannt: die schwedischen und finnischen Schärenküsten stehen mit ihrem Granit und Gneiss den langgezogenen Linien der cambrischen und der silurischen Formation Oelands und Ehstlands gegenüber. Dass diese letzteren, d. h. die oeländischen und ehstländischen auf beiden Seiten der Ostsee, ehemals direct mit einander in Verbindung gestanden haben, ist oft vermuthet worden; es geht das aber aus den beiderseitigen Lagerungsverhältnissen direct hervor. Wie früher erwähnt, streichen die Schichten Oelands ungefähr N-S. und fallen nach O. ein, zugleich aber senken sie sich nach Norden allmählich unter das Meeresniveau. In Ehstland streichen die Schichten fast O-W. und fallen nach S. ein, während sie nach Westen allmählich unter das Meer

¹⁾ Diese Zeitschrift Bd. XXV. 1873. pag. 675 ff.

²⁾ Dieselbe wird demnächst in den Memoiren der St. Petersburger Akademie erscheinen.

sinken. Stellt man sich nun unsere Ostsee als das Gebiet einer grossen Silurmulde vor, deren Grenzen im Norden und Osten ungefähr durch die jetzigen Küsten Finnlands, der Alandsinseln und Schwedens bezeichnet werden, so ist es in die Augen fallend, dass Ehistland einen Theil des Nordrandes, Oeland einen Theil der Westrandes dieser Mulde darstellt, und das wird durch die eben besprochene Lagerung der dort entwickelten Schichten zur Gewissheit erhoben.¹⁾ Um so mehr muss es auffallen, dass die Entwicklung der oeländischen Schichten, namentlich der untersten, so beträchtlich von der der ehstländischen abweicht. Während die tiefsten Schichten, welche in Schweden dem Granit auflagern, aus harten Sandsteinen und Quarziten bestehen, haben wir in Ehistland weiche plastische Thone, in welche nur einzelne härtere Sandsteinbänke eingelagert sind: im Westen des Gebiets den Eophyton- und Fucoidensandstein (auf Oeland zwar nicht mehr anstehend, aber sicher unter dem Meeresspiegel dicht dabei), im Osten den blauen Thon. Dass beide Ablagerungen gleichzeitig gebildet sind, geht aus ihrer directen Auflagerung auf den Granit hervor. LINNARSSON hat zuerst auf den dem blauen Thon eingelagerten Sandsteinschichten die unter dem Namen *Cruziana* früher wohl für organisch gehaltenen Gebilde erkannt, welche in Schweden im Eophytonsandstein vorkommen, und ist daher geneigt, den blauen Thon als das Aequivalent des Eophytonsandsteins anzusprechen, während er den den blauen Thon überlagernden Obolensandstein mit SCHMIDT als die den Fucoidensandstein vertretende Bildung ansieht. Ich neige dagegen der Ansicht zu, dass der blaue Thon das Aequivalent des Eophyton- und des Fucoidensandsteins ist. Palaeontologisch allerdings lässt sich der Beweis dafür derzeit nicht geben. Die *Eophyton*- und *Cruziana*-ähnlichen Gebilde können überall vorkommen, wo Sandstein- und Thonschichten mit einander wechseln. Die Obolen, welche in Ehistland im Obolensandstein liegen, sind im Fucoidensandstein noch nicht gefunden und umgekehrt die Linguliden des schwedischen Fucoidensandsteins nicht in Ehistland. Dagegen setzt auf Oeland der Sandstein scharf gegen die darüberliegenden Paradoxidenschichten ab, und dasselbe ist in Ehistland mit dem blauen Thon gegenüber dem Obolensandstein der Fall, so dass man den natürlichen Verhältnissen, wie ich meine, am besten Rechnung

¹⁾ Die gleiche Anschauung, wie sie hier dargelegt ist, hat FR. SCHMIDT in der oben erwähnten Arbeit vertreten. Es war für mich eine grosse Freude, von ihm alles, was ich ihm darüber mündlich, noch ehe ich seine Abhandlung gelesen hatte, mittheilte, bestätigt zu sehen.

trägt, wenn man die unter den *Paradoxides*-führenden Schichten befindlichen Ablagerungen zusammenfasst und sie mit dem ebenso scharf begrenzten blauen Thon in Parallele setzt. Ein diese Ansicht bestätigender Beweis aus palaeontologischen Befunden ist allerdings kaum zu erwarten, denn die schwedischen Linguliden und Scolithen halten sich an die Sandsteine, die in Ehistland sehr zurücktreten, die Platysoleniten Ehistlands sind dagegen nur im Thon vorhanden, der in Schweden dieser Abtheilung fast fehlt. Nicht immer ist allerdings, wie auch SCHMIDT angiebt, der blaue Thon vom Obolensandstein scharf geschieden; nur an wenigen Punkten, wie an der Tosna bei Nikolskoje, ist die Scheidung zwischen beiden scharf. Demgegenüber will ich meine Ansicht dahin präcisiren, dass die Hauptmasse des blauen Thons den scandinavischen cambrischen Sandsteinen unter den *Paradoxides*-führenden Schichten equivalent ist. — Gehen wir nun einen Schritt weiter nach oben in beiden Systemen, so begegnen wir auf Oeland einer reichen Entwicklung von Schichten, welche durch eine mannigfaltige Trilobitenfauna neben einigen Brachiopoden charakterisirt werden, während in Ehistland gelbe, lockere, meist versteinungsleere, nur in den oberen Schichten massenhaft Brachiopoden führende Sande erscheinen. Diese Brachiopoden aber gerade sind es, auf welche hin ich den Vergleich weiter führen zu können glaube, indem ich annehme, dass die gesammte *Paradoxides*-führende Schichtenfolge Oelands durch den Obolensandstein Ehistlands vertreten wird. Es ist oben erwähnt, dass in den Schichten mit *Liostracus aculeatus*, welche zwischen der *Oelandicus*-Zone und der *Tessini*-Zone liegen, stellenweis massenhaft Brachiopodenschalen liegen, welche, wenn nicht der Gattung *Obolus* selbst, so doch sicher einer sehr nahe verwandten angehören und jedenfalls in ihrem zahlreichen Erscheinen sehr an die Obolen Ehistlands erinnern. Auch was sonst an Brachiopoden auf Oeland in diesen Schichten vorkommt (z. B. *Acrothele*), hat Schalen aus phosphorsaurem Kalk, ganz wie die Zeitgenossen der Obolen. — Weiter folgen über den Paradoxidenschichten auf Oeland die der Olenen, in Ehistland der Dictyonemaschiefer. Letzterer — das jüngste Glied der Olenenschichten — ist auf Oeland bisher nicht nachgewiesen. Man muss dem gegenüber aber nicht vergessen, dass auf Oeland im Süden noch Andrarumkalk vorhanden ist, der sich im nördlichen Theil der Insel ausgekilt hat, und ferner dass die bei Ölands Alunbruk noch an 12 m mächtigen Olenenschiefer bei Äleklinta auf etwa 2,5 m zusammengeschrunpft sind, so dass, wenn man sich diese Verminderung der Mächtigkeit nach Norden, resp. Osten zu weiter fortgesetzt denkt, die Olenenzone sich längst ausgekilt haben muss, ehe

sie Ehistland erreicht. Man kann sich aber sehr wohl vorstellen, dass die Dictyonemaschiefer erst im östlichen Theil des Gebiets auftreten und in Ehistland allein vorhanden sind, ebenso wie umgekehrt der Andrarumkalk, also das Liegendste, nur im Süden resp. Westen des Gebiets erscheint. Aus diesen Gründen ist es auch nicht nothwendig, wie LINNARSSON anzunehmen geneigt scheint, den Obolensandstein noch als Vertreter der Olenenzone anzusehen, sondern man kann, gestützt auf die auf Oeland beobachteten Thatfachen, meiner Ansicht nach durch ein Auskeilen der älteren Schichten und ein allmähliches Auftreten der jüngeren nach Osten hin die beiderseitigen Ablagerungsverhältnisse am natürlichsten begründen.

Ist so, wie wir gesehen haben, der Vergleich zwischen den einzelnen Abtheilungen der cambrischen Formation beider Gebiete schwierig, wegen Mangels an palaeontologischem Material noch lückenhaft und mehr auf Wahrscheinlichkeitsgründe basirt, so treten wir nun mit der silurischen Formation, wenigstens für ihre grösseren Abtheilungen, auf sichereren Boden, wenn auch der detaillirten Durchführung des Vergleichs der Mangel einer genauen Beschreibung des palaeontologischen Inhalts der einzelnen oeländischen Schichten leider überall hindernd im Wege steht. Ueber der Olenenabtheilung resp. dem Dictyonemaschiefer folgt in beiden Ländern eine Schichtengruppe, welche schon ihrer petrographischen Beschaffenheit nach, nämlich durch ihren Glaukonitreichthum, von vorn herein für eine Parallelstellung plaidirt. Und in der That haben LINNARSSON, SCHMIDT und BRÖGGER den ehstländischen Glaukonitkalk und die scandinavischen glaukonitreichen Schichten über den Olenenschiefern ohne Bedenken als analoge Bildungen angesprochen. Freilich giebt hier die Lagerung und die petrographische Beschaffenheit die beiden einzigen, allerdings recht wichtigen Anhaltspunkte, die beiderseitigen Faunen zeigen vorläufig noch keine Uebereinstimmung; Oeland hat neben einer kleinen *Orthis* noch *Euloma ornatum* ANGELIN und *Symphysurus socialis* LINNARSSON¹⁾ geliefert, Ehistland *Lingula* cfr. *Davisi* SALTER und *Obolus siluricus* EICHWALD. Man darf dabei aber nicht vergessen, dass die oeländer Ablagerungen wesentlich kalkiger Natur sind, während in Ehistland ein lockerer Sand, also wahrscheinlich Strandbildung, durchaus vorherrscht. — In Ehistland folgt nun, mit dem Glaukonitsand durch allmählichen Uebergang verbunden, der Glaukonit-

¹⁾ Diese Trilobiten bestimmten LINNARSSON, die betreffenden oeländer Schichten den Ceratopygekalken des übrigen Scandinaviens gleichzustellen. Nach Obigem muss dieser Horizont auch für den ehstländischen Glaukonitsand gelten.

kalk, für welchen man auf Oeland ein analoges Niveau nachweisen kann, nämlich den unteren Theil der unteren rothen Orthocerenkalke. Ebenso wie in Ehstland der Glaukonitsand allmählich in den Glaukonitkalk übergeht und letzterer in seinen unteren Schichten noch bedeutend glaukonithaltig ist, nach oben zu aber grau und röthlich wird, ist auch auf Oeland der untere Theil der die Glaukonitschichten überlagernden Kalke noch grün und glaukonitreich, nach oben zu stellt sich dann die intensiv rothe Farbe ein, welche die oeländer Kalke so auffällig macht. Sowohl in Ehstland, wie auf Oeland kommen in dieser Abtheilung *Megalaspis planilimbata* und *Niobe* vor, Orthoceren sind in beiden noch sparsam und anscheinend nur durch eine dem *Orthoceras commune* nahestehende, aber mehr cylindrische und aussen glattere Art vertreten. Nach oben zu stellen sich nun in beiden Ländern die vaginaten Orthoceren zahlreicher ein, namentlich ist *Orthoceras vaginatum* ¹⁾ häufiger, begleitet von den glatten *Orthoceras duplex* und *commune*, und damit ist der echte Orthocerenkalk oder Vaginatenkalk in beiden Ländern erreicht. Zu dieser in Ehstland durch SCHMIDT wohlbegrenzten Abtheilung wird man in Oeland einmal den unteren grauen Kalk zu rechnen haben. Palaeontologisch ist eine solche Parallelstellung allerdings nur durch einige wenige, aber wichtige Petrefacten begründet, namentlich durch das beiden Ländern gemeinsame Auftreten von *Pseudocrania antiquissima* EICHW., *Euomphalus marginalis* EICHW., *Orthis calligramma* und *Rhynchonella nucella* (letztere beiden nach LINNARSSON citirt). Dass durch das Erscheinen der in Schweden sonst unbekannten *Pseudocrania antiquissima* und *Euomphalus marginalis* auf Oeland gerade diese Ablagerungen den ehstländischen näher gebracht werden, hat LINNARSSON zuerst hervorgehoben. — Ist auch somit eine Gleichaltrigkeit der Orthocerenkalke beider Gebiete unzweifelhaft, so sind doch auch Eigenthümlichkeiten genug vorhanden, um jeder ihr besonderes faunistisches Gepräge aufzudrücken; dies zu beweisen, genügt ein Vergleich der hier oben und bei SCHMIDT gegebenen Petrefactenverzeichnisse. — Ueber den unteren grauen Ortho-

¹⁾ Ich selbst habe *Orthoceras vaginatum* zufällig nicht gefunden; dass es in den unteren rothen Kalken vorkommt, nehme ich auf Grund des Petrefacten-Verzeichnisses an, welches SJÖGREN (Oefversigt Kongl. Vet. Ak. Förh. 1851. pag. 39) giebt. Dieses enthält für *Orthoceras trochleare* (= *vaginatum*) Köping als Fundort, und dort kommen von rothen Kalken nur die unteren vor. Ausserdem stimmen die Stücke, nach welchen VON SCHLOTHEIM sein *Orthoceras vaginatum* von Oeland beschrieben hat, petrographisch genau mit den unteren rothen Kalken überein. Jedoch ist letzteres Merkmal trügerisch, weil auch die oberen rothen Kalke bisweilen genau so beschaffen sein können.

cerenkalken folgen auf Oeland, wie erwähnt, die oberen rothen, und für diese ein einigermaassen begründetes Aequivalent in Ehistland zu finden, ist bisher nicht gelungen. Sowohl LINNARSSON als SCHMIDT nehmen an, dass diese oberen rothen Kalke einem Theil des ehstländischen Echinospaeritenkalkes entsprechen, dass sie also zusammen mit den jüngsten (grauen) oeländischen Orthocerenkalken in eine Abtheilung zusammenzufassen seien. Eine eingehendere Begründung dieser Annahme ist nirgends gegeben, so dass ich ausschliesslich auf meinen eigenen Beobachtungen fusse, wenn ich demgegenüber die Ansicht vertrete, dass die oberen rothen Kalke noch dem Vaginatenkalk zuzurechnen, die oeländischen Aequivalente des ehstländischen Echinospaeritenkalkes dagegen im oberen grauen Orthocerenkalk zu suchen seien. Die oberen rothen Kalke beherbergen eine Fauna, welche sich, nach dem, was ich gesehen und gesammelt habe, auf's Engste an die der unteren Kalke anschliesst, namentlich durch das massenhafte Auftreten der vaginaten Orthoceren mit glatter Schale, wie *commune* und *duplex*, und dann durch das häufige Erscheinen grosser *Megalaspis*-Arten, welche den oberen grauen Kalken Oelands in dieser Menge ebenso fehlen, wie den ehstländischen Echinospaeritenkalken. Unter ihnen findet sich auch *Megalaspis multiradiata* ANGELIN, welche SCHMIDT als *Megalaspis longicauda* LEUCHTENBERG (= *multiradiata* ANG.) aus Vaginatenkalk citirt, ein Bindeglied mehr zwischen beiden. Freilich treten hier reguläre Orthoceren, wie *conicum* HISINGER und *tortum* ANGELIN, auf, aber gegenüber der Gesammtheit der übrigen Fauna können dieselben nur daran erinnern, dass man sich in einem höheren Niveau des Vaginatenkalks befindet, nicht aber die Zuthellung zum Echinospaeritenkalk bekunden. Aus diesen Gründen halte ich es für angemessener, die oeländer oberen rothen Orthocerenkalke als eine oberste Abtheilung der Vaginatenkalke anzusprechen, für welche in Ehistland noch kein bestimmtes Aequivalent aufgefunden ist. — Die letzte Abtheilung der oeländer Orthocerenkalke lässt sich dagegen mit grösster Sicherheit den ehstländischen Echinospaeritenkalken parallel stellen. Beide stimmen namentlich darin ganz vortrefflich überein, dass in ihnen die perfecten Lituiten zuerst in grösserer Menge und zwar vergesellschaftet mit regulären Orthoceren auftreten. Die Vaginatn verschwinden zwar nicht ganz, sind aber an Zahl der Arten und Individuen entschieden in der Minderzahl: SCHMIDT nennt aus Ehistland nur *Orthoceras cylindricum* FR. SCHMIDT, und auf Oeland fand ich nur ein Exemplar von *Orthoceras Burchardi* DEWITZ. Daneben erscheint nun auf Oeland als Leitfossil *Iliaenus centaurus* DALM., *Iliaenus tauricornis* KUTORGA als vicariirende Art in Ehistland,

ferner in beiden Gebieten *Pleurotomaria elliptica* HISINGER und Arten von *Palaeonutilus* REMELÉ, dessen Vorkommen überhaupt vorzugsweise an dieses Niveau gebunden zu sein scheint. Wenn so eine verhältnissmässig grosse Uebereinstimmung in den beiden Faunen herrscht, so ist doch auf Oeland durch das Vorkommen der regulären Orthoceren mit Quer- oder mit Längssculptur (*Orthoceras scabridum* ANGELIN und *strictum* ANGELIN) dieser Fauna ebenso, wie der ehstländischen durch das auf Oeland in diesem Niveau anscheinend nicht repräsentirte massenhafte Erscheinen der Echinospaeriten ein eigenthümlicher Charakter aufgeprägt. — Grösser noch, als in der letztbesprochenen Abtheilung, wird die Aehnlichkeit in der nächstfolgenden, nämlich zwischen dem oeländischen Cystideenkalk und dem ehstländischen Brandschiefer und seinen Aequivalenten. LINNARSSON und SCHMIDT haben diese Analogieen dargelegt, und ich kann mich daher darauf beschränken, nochmals darauf hinzuweisen, dass namentlich die Brachiopodenfauna beider Gebiete fast ident ist, ausserdem aber *Chasmops Odini*, *Iliaenus* cfr. *limbatus*, *Echinospaerites aurantium*, und manche Chaetetiden, wie *Orbipora distincta* und *Dianulites petropolitanus*, in beiden zugleich auftreten; verschieden sind sie darin, dass auf Oeland hier die Echinospaeriten das Maximum ihrer Entwicklung erreichen, was in Ehstland schon im nächst älteren Niveau der Fall war, und dass andererseits die reiche Trilobitenfauna des Brandschiefers auf Oeland zu fehlen scheint. — Dass endlich die jüngsten, auf Oeland z. B. bei Segerstad nur in Gestalt loser Blöcke vorkommenden Schichten der oberen Abtheilung der Jewe'schen Schicht in Ehstland, welche FR. SCHMIDT als Kegel'sche Schicht (D₂) von ersterer abgetrennt hat, völlig analog sind, hat letzterer wiederholt betont; und in der That ist durch das in beiden zugleich beobachtete Vorkommen von *Chasmops bucculentus* SJÖGREN, *Lichas deflexa* ANGELIN, *Porambonites* nov. sp., *Leptaena Assmussi* M. V. K., *Cyclocrinites Spasskii* EICHW. u. A. der thatsächliche Beweis geliefert. Die von mir angenommene Parallele zwischen Oeland und Ehstland ist also folgende:

(Siehe nebenstehend.)

Hiermit hört der weitere Vergleich auf; die folgenden Schichten sind auf der westlichen Seite der Ostsee vom Meere bedeckt. Erst im Obersilur kann er fortgesetzt werden, und hier finden wir in den Schichten von Moon und Oesel einerseits, von Gotland andererseits eine solche Uebereinstimmung, namentlich in den obersten Schichten, dass SCHMIDT von ihnen sagen kann: Die Uebereinstimmung ist eine derartige, dass wir eine unmittelbare Fortsetzung annehmen müssen. Da ich

	O e l a n d.	E h s t l a n d.
U n t e r s i l u r.	Lose Blöcke von Segerstad mit <i>Chasmops</i> .	Jewe'sche und Kegel'sche Schicht.
	Cystideenkalk von Bödahamn.	Brandschiefer.
	Obere graue Orthocerenkalke.	Echinosphäritenkalk.
	Obere rothe Untere graue Untere rothe Unterste glaukonitische	Vaginatenkalk. Glaukonitkalk.
	Orthocerenkalke.	
	Glaukonitsand mit Kalkbänken.	Glaukonitsand.
C a m b r i s c h.	fehlt.	Dictyonemaschiefer.
	Olenenschichten.	fehlen.
	Paradoxidesschichten.	Obolensandstein.
	Fucoiden- und Eophytonsandstein.	Blauer Thon.

Granit und Gneiss.

Gotland aus eigener Anschauung noch nicht kenne, stütze ich mich auf diesen Ausspruch und auf die betreffenden Arbeiten LINDSTRÖM's und SCHMIDT's, ohne weiter in das Detail einzugehen.

Ueberblicken wir die soeben erörterte Verschiedenheit und Aehnlichkeit zwischen den beiden Gebieten, so ergibt sich als Resultat folgendes: In den ältesten, cambrischen, Ablagerungen ist die Verschiedenheit am bedeutendsten und der Zusammenhang zwischen beiden Gebieten kann wesentlich nur aus der analogen Lagerung, viel weniger aus den Fossilresten gefolgert werden. Im Untersilur wächst die Analogie bedeutend, und zwar je mehr, desto mehr wir in jüngere Schichten hinaufgehen, wenn auch jedes der beiden Gebiete seine charakteristischen Eigenthümlichkeiten noch beibehält. Diese letzteren verschwinden in den oberen Schichten des Untersilur immer mehr und sind in den obersten silurischen Ablagerungen überhaupt nicht mehr vorhanden; kurz, die Verschiedenheit zwischen den cambrischen und silurischen Ablagerungen auf beiden Seiten der Ostsee (d. h. Oeland und Gotland einerseits, Ehistland, Moon und Oesel andererseits) nimmt ab, die Aehnlichkeit dagegen zu in dem Maasse, als man von den älteren Schichten zu den jügeren hinaufsteigt, bis sie in den obersten Schichten zur völligen Identität geworden ist.

III. Einige Bemerkungen über die Heimath und die Verbreitung der cambrischen und silurischen Geschiebe Norddeutschlands.

Im Folgenden beabsichtige ich weniger eine ausführliche Besprechung der verschiedenen cambrischen und silurischen Geschiebe Norddeutschlands zu geben, als vielmehr zuerst einige Beobachtungen mitzutheilen, welche ich bezüglich der Heimath derselben in Schweden und auf Oeland machen konnte, und daran eine Discussion zu knüpfen, welche namentlich einige aus der Vertheilung derselben genommene und der TORELL'schen Inlandeis - Theorie gemachte Einwürfe zu widerlegen bezweckt

Was zunächst die Heimath unserer cambrischen Geschiebe betrifft, so ist schon wiederholt darauf hingewiesen worden, und von mir nur nochmals zu bestätigen, dass die Geschiebe mit *Paradoxides oelandicus* und solche mit *Paradoxides Tessini*, wie sie sich als Seltenheiten in der Mark und (nur letztere) auch in Schlesien gefunden haben, unzweifelhaft von Ablagerungen stammen, welche mit denen auf Oeland einst in unmittelbarem Zusammenhange gestanden haben, oder, wie wir das zwar fälschlich, aber im gewöhnlichen Sprachgebrauch gemeinhin so bezeichnen, von Oeland kommen. Es muss auffallen, dass Geschiebe dieser Art bei uns sehr selten sind, während die Quarzite mit *Scolithes*, die in Scandinavien die *Paradoxides*-Schichten unterlagern, so allgemein verbreitet und so häufig in unseren Glacialablagerungen als Geschiebe erscheinen. Die Erklärung dafür glaube ich in der Thatsache zu sehen, dass die erwähnten *Paradoxides*-Schichten auch in Scandinavien als eine räumlich beschränkte, nur local entwickelte Ablagerung auftreten, während im Gegentheil die Quarzite eine allgemeinere Verbreitung und gleichartige Entwicklung besitzen. — Bisher waren mir von den *Paradoxides*-Schichten nur solche mit *Paradoxides Tessini*, als grauer oder gelblicher, schiefriger Kalksandstein, oder solche mit *Paradoxides oelandicus* als grünlich-grauer Kalkstein bekannt.¹⁾ Herrn REMBLE verdanke ich nun die interessante Mittheilung, dass unter den Geschieben

¹⁾ In der Notiz im 31. Bande dieser Zeitschrift pag. 795, welche von dem ersten Funde eines Geschiebes mit *Paradoxides oelandicus* berichtet, habe ich ausser der erwähnten Art noch eine zweite fraglich als *Paradoxides Forchhammeri* namhaft gemacht. Durch das umfangreichere, von mir aus Oeland mitgebrachte Vergleichsmaterial bin ich jetzt im Stande, diese Bestimmung dahin zu berichtigen, dass in der fraglichen Art *Paradoxides Sjögreni* vorliegt, welcher auch auf Oeland der stete Begleiter des *Paradoxides oelandicus* ist.

von Eberswalde auch das Conglomerat mit *Ellipsocephalus* sp. vertreten ist, welches, anscheinend zwischen den beiden *Paradoxides*-Zonen liegend, als theilweises Aequivalent der festländischen Coronatenkalke mit *Liostracus aculeatus* etc. angesprochen wurde (cfr. oben pag. 420). — Betreffs der Geschiebe aus der Olenen-führenden Abtheilung, welche bei uns am häufigsten durch schwarze, bituminöse, durch Verwitterung dunkelbraun werdende Kalke mit *Agnostus pisiformis*, seltener durch bituminöse Kalke mit sehr viel weissem Kalkspath und *Peltura scarabaeoides* oder *Parabolina spinulosa* repräsentirt sind, habe ich zu bemerken, dass es bei der Gleichartigkeit der Entwicklung, welche die bituminösen Kalke mit *Agnostus pisiformis* in Schonen, auf Oeland und auf Bornholm zeigen, in jedem speciellen Falle nicht möglich sein wird, die Heimath dieser genauer zu ergründen, dass aber für die Kalkspath-reichen Geschiebe mit *Peltura*, *Parabolina* und (wie Herr REMELÉ mittheilte) *Sphaerophthalmus* mit Sicherheit Ostgothland oder Oeland als Heimath anzugeben ist, denn nur dort, besonders häufig aber auf Oeland, sind die den Alaunschiefern eingelagerten Kalke ganz oder fast ganz als weicher, gelblicher oder hellbräunlicher Kalkspath entwickelt, zwischen dessen krystallinischen Parteen die schwarzen Kopf- und Schwanzschilder der Trilobiten stark hervortreten. In Andrarum habe ich nichts derartiges gesehen. — Gehen wir weiter aufwärts in den oeländer Schichten, so ist es auffällig, dass der Glaukonitsand oder Glaukonitkalk bei uns bisher nirgends gefunden ist. Nur selten sind die unteren rothen Kalke, noch garnicht die unteren grauen Kalke mit *Pseudocrania antiquissima* und *Euomphalus marginalis* beobachtet. Um so häufiger dagegen und weit verbreitet sind die oberen rothen Kalke, ferner die Cystideenkalke, wenn auch seltener, als die Kalke mit *Chasmops macrourus*. Dass mit letzteren unsere „Backsteinkalke“ auf's Engste zusammenhängen, ist von LINNARSSON in seinem oeländischen Reisebericht zuerst ausgesprochen, und in der That habe ich mich nachträglich überzeugt, dass die Fauna beider zum grössten Theil ident sind. Aus dem oben Gesagten erhellt, dass die Quantität der von Oeland abzuleitenden Geschiebe zunimmt, in je jüngere Schichten man hinaufsteigt, und das erklärt sich nach meiner Ansicht am leichtesten dadurch, dass die älteren Schichten ja auch noch zur Glacialperiode von den jüngeren überlagert wurden, dass also um so weniger von ihnen an die Tagesoberfläche trat, je älter sie sind, und daher dem transportirenden Eise von den ältesten Schichten am wenigsten, von den jüngsten am meisten Material für den Transport geliefert wurde. — Sind nun auch zahlreiche unserer Orthocerenkalkgeschiebe den anstehenden Schichten auf

Oeland so gleich, dass ihr Ursprung aus dem unmittelbar benachbarten Gebiete unzweifelhaft ist, so wird man doch auch hier nicht für jeden Fund die Heimathsbestimmung zu weit treiben dürfen, denn es ist wohl zu beachten, dass auch in anderen Theilen Skandinaviens, namentlich aber und vor Allem in Dalekarlien gewisse Orthocerenkalke anstehen, welche petrographisch und faunistisch auf's Engste mit denen auf Oeland übereinstimmen. Noch weniger aber wird man sich von der Farbe der Kalke, ob grau, ob roth, leiten lassen dürfen, denn der reiche Eisengehalt scheint nicht überall an dasselbe geognostische Niveau gebunden zu sein. So sah ich im Stockholmer Reichsmuseum z. B. Exemplare von *Ancistroceras* BOLL theils in grauem Kalke von Oeland, theils in rothem Kalke von Dalarne, wonach er scheint, als ob in Dalekarlien auch ein Theil der Echinospaeritenschichten als rother Kalk entwickelt sei, wenigstens hat sich *Ancistroceras* bisher nur in diesem Niveau gezeigt.¹⁾ — Ausser den Orthocerenkalcken, welche durch ihre gesammte Beschaffenheit, bis auf die angegebenen Grenzen hin, das ihnen zukommende Heimathsgebiet sicher bestimmen lassen, treten aber bei uns sehr zahlreiche andere auf, welche weder mit denen von Oeland, noch mit denen von Ehistland völlig übereinstimmen, sondern zwischen den für diese beiden Ablagerungsgebiete typisch entwickelten Kalcken eine Zwischenstellung einnehmen. Nachdem ich oben (cfr. pag. 430 ff.) darzulegen versucht habe, dass zwischen den bezüglichen ehstländischen und oeländischen Ablagerungen, bei aller Aehnlichkeit, doch ganz bestimmte faunistische Unterschiede vorhanden sind, welche sich in jüngeren Schichten immer mehr und mehr verwischen, müssen wir annehmen, dass in der jetzt zerstörten oder vom Meere bedeckten Brücke zwischen Ehistland und Oeland die Heimath derjenigen Orthocerenkalke zu suchen ist, welche weder mit denen des einen, noch mit denen des anderen Gebiets ident sind, denn gerade in diesen zerstörten Schichten muss der Uebergang zwischen der westlichen und östlichen Entwicklung zum Ausdruck gekommen sein. Wie weit man aus unseren Geschieben diese Brücke reconstruiren können, müssen weitere Untersuchungen lehren; jedoch halte ich es nicht für zweckmässig, nach dem petrographischen Habitus die Orthocerenkalke in viele Stufen zu zerlegen, wie das Herr REMELÉ gethan hat, denn auch auf kurze Entfernungen schwankt die Gesteinsentwicklung oft sehr bedeutend, wofür die vielfach citirte SCHMIDT'sche Abhandlung

¹⁾ Nebenbei sei bemerkt, dass schöne Exemplare von *Lituities Ha-geni* REMELÉ aus rothem Kalk von Dalekarlien in derselben Sammlung liegen, dass also nach den bisherigen Beobachtungen die Heimath der diese Art führenden Geschiebe dort zu suchen sein wird.

viele lehrreiche Beispiele bringt. Bei der Sichtung der verschiedenen Geschiebe muss der palaeontologische Inhalt in allen Fällen in erster Reihe, daneben erst die petrographische Beschaffenheit in Betracht kommen.

Ueber die Verbreitung der einzelnen Schichten des Orthocerenkalks haben wir zur Zeit nur ungenügende Daten. Bis vor kurzem wurden alle Orthoceren - führenden Geschiebe als ein zusammengehöriges Ganzes betrachtet und daher ihre Verbreitung über das ganze norddeutsche Glacialgebiet als gleichmässig ausgedehnt angesehen. Erst aus neuester Zeit sind einige wenige Arbeiten vorhanden, welche schon die einzelnen Niveaus der grossen Abtheilung des Orthocerenkalks berücksichtigen. Von den silurischen Geschieben West- und Ostpreussens hat Herr JENTZSCH¹⁾, wesentlich nach den Bestimmungen FR. SCHMIDT's, ein Verzeichniss gegeben, von denen der Mark Herr REMELE in der Festschrift zur fünfzigjährigen Jubelfeier der Eberswalder Forstakademie, und fast zur selben Zeit ich selbst in einem die Geologie der Berliner Umgegend behandelnden, mit Freund BERENDT zusammen verfassten Buch. So gering auch diese Materialien sind, so genügen sie doch vollkommen, um die grosse Verschiedenheit der Geschiebe der Orthocerenkalke in den preussischen Provinzen einerseits, in der Mark andererseits erkennen zu lassen. Herr JENTZSCH kommt zu dem Resultat, dass die Mehrzahl der genannten Geschiebe mehr oder minder entschieden auf Ebstland und dessen nächste Umgebung als Abstammungsort hinweist, Herr REMELE schreibt dagegen über die Orthocerenkalk - Geschiebe der Eberswalder Gegend: „Einige derselben sind schwedischen Gesteinen zum Verwechseln ähnlich, andere dagegen nähern sich den älteren ehstländischen Kalken. Was nun diese letzteren betrifft, so halte ich es für gewagt, sie von Ebstland abzuleiten. Ein so vollständiges Uebereinkommen, wie es einzelne Geschiebe mit schwedischen Schichten petrographisch und paläontologisch zeigen, ist mir bei ehstländischen Silurgesteinen, trotz unverkennbarer sehr grosser Aehnlichkeiten, noch nicht aufgefallen.“ Hiernach haben wir es in der Mark einerseits mit Geschieben von echt scandinavischem Typus, andererseits mit solchen von mehr, aber nicht vollkommen ehstländischem Gepräge zu thun. — Diese beiden, ganz unabhängig von einander gemachten Beobachtungen beweisen, dass in den Geschieben der Orthocerenkalke eine gesetzmässige Vertheilung der Art hervortritt, dass in den östlichen Provinzen Preussens Gesteine, welche in Ebstland ihren Ursprung haben, in den centralen Provinzen dagegen entweder echt scandinavische,

¹⁾ Diese Zeitschrift Bd. 32. 1880. pag. 623 ff.

oder solche, welche zwischen Schweden und Ehstland den Uebergang bilden, vorherrschen. Vereinzelt sind allerdings einige diese Gesetzmässigkeit anscheinend alterirende Geschiebe gefunden, über deren Auftreten weiter unten einige Bemerkungen folgen sollen — so der Kalk mit *Agnostus pisiformis* in Ostpreussen, der Pentamerenkalk in der Mark etc., im Grossen und Ganzen tritt jedoch die der geographischen Lage der Heimathgebiete entsprechende Vertheilung der untersilurischen Geschiebe mit wünschenswerthester Klarheit hervor. — Es verliert sich aber diese Gesetzmässigkeit der Vertheilung anscheinend sofort, sobald wir die Geschiebe des Obersilurs in Betracht ziehen. Schon in der berühmten Abhandlung FERN. RÖMER's ¹⁾ wird dargethan, dass die Beyrichienkalke von Goldingen in Kurland bis Gröningen in Holland verbreitet sind; aus den oben erwähnten Abhandlungen, zu welchen man für die Obersilurischen Gesteine auch die von GOTTSCHÉ ²⁾ gegebene Uebersicht über die Geschiebe der Hamburger Umgegend hinzunehmen muss, geht dasselbe auch für das Graptolithengestein, den Crinoidenkalk, den sogen. Gotländer Oolith u. A. hervor; sie alle finden sich, wenn auch nicht überall in derselben Häufigkeit, von Ostpreussen bis in die Hamburger Gegend verbreitet. — Wie ist nun dieser auffallende Gegensatz in der Vertheilung der untersilurischen und der Obersilurischen Geschiebe zu erklären? Es ist oben (pag. 433) dargelegt worden, dass die Verschiedenheit der Ausbildung in den verschiedenen Gegenden des baltischen Silurgebiets abnimmt, je weiter man in höhere Schichten hinaufsteigt, und dass die jüngsten Schichten völlige Identität zeigen. Damit ist zugleich gesagt, dass das ursprüngliche Heimathsgebiet unserer Geschiebe räumlich wächst, je mehr es sich um jüngere Ablagerungen handelt. Für die Paradoxidesgesteine war nur Oeland als Heimath anzusprechen; für die oberen Orthocerenkalke schon Oeland und Ehstland fast zu gleichen Theilen, für die Beyrichienkalke (um dieses wichtigste der Obersilurischen Geschiebe herauszugreifen) haben wir Moon, Oesel, Gotland und — wie weiter gezeigt werden soll — Schonen, also, wenn man sich die jetzt vorhandenen Lücken ausgefüllt denkt, ein enormes Areal, über welches hin palaeontologisch und petrographisch fast idente Ablagerungen verbreitet waren. Bei der Grösse des Ursprungsgebiets kann dann freilich die Ausdehnung der Verbreitung nicht Wunder nehmen. Dass aber der Transport auch der Obersilurischen Schichten dieselben Bahnen gegangen ist,

¹⁾ Diese Zeitschrift Bd. 14. 1862. pag. 5.

²⁾ Hamburg in naturhistorischer u. medicinischer Beziehung. Festschrift der 49. Versammlung Deutscher Naturforscher u. Aerzte (Sep.-Abdr. pag. 7 ff.).

wie der der untersilurischen, das beweisen Geschiebe, wie die grünlichen Kalksteine mit *Leperditia Angelini* und die hellgelben, feingeschichteten Dolomite mit *Eurypterus remipes*, welche ausschliesslich auf Oesel zurückzuführen sind und bis jetzt auch nur in Ostpreussen gefunden wurden. Wo also local eine oder die andere Schicht auffallend entwickelt ist und dadurch die Erkennung der ihr ehemals zugehörigen Geschiebe ermöglicht, spricht sich die Gesetzmässigkeit der Verbreitung auch hier aus, aber durch die Gleichartigkeit der Entwicklung über ein colossal grosses Areal ist in den meisten Fällen die genauere Bestimmung des Ursprungsgebiets unmöglich geworden. Doch werden auch hierin genauere und sorgfältig vergleichende Studien zu präciseren Resultaten führen, als sie bis jetzt vorliegen, und bezüglich der Beyrichienkalke halte ich das schon jetzt für durchführbar. Ein Besuch von Klinta am Ringsjö hat mich von der erstaunlichen Aehnlichkeit der dort entwickelten Beyrichienkalke mit denen des Kaugatoma- und Ohhesaare-Pank auf Oesel überzeugt. Nichtsdestoweniger sind doch habituelle und vielleicht auch faunistische Differenzen vorhanden, welche es bei ausreichendem Vergleichsmaterial ermöglichen werden, unter unseren Beyrichienkalk-Geschieben die mehr auf Oesel zurückzuführenden von den aus Schweden abzuleitenden bis zu einem gewissen Grade zu scheiden. So fiel es mir auf, dass am Ringsjö die Gattung *Homalonotus* ziemlich zahlreiche Vertreter hat, welche auf Oesel völlig zu fehlen scheinen, ebenso kenne ich von Oesel die Gesteine nicht, welche fast gänzlich mit Tentaculiten erfüllt sind, wie solche bei uns als Geschiebe nicht gerade selten sind und wie ich sie, von diesen Geschieben ununterscheidbar, bei Klinta wiederfand. Der Kaugatoma-Pank Oesels lieferte dagegen die plattigen Gesteine mit zahlreichen *Ptilodictyum*-Exemplaren, welche ich in Schonen vergebens suchte. Dass unter den Beyrichienkalken wohl noch nach dem Habitus und der Fauna manche Gruppen zu unterscheiden sein dürften, hat Herr A. KRAUSE dem Studium unserer Geschiebe entnommen, und er hat auch den Versuch unternommen, die einzelnen Gruppen auf ihre Heimath hin zu vertheilen.¹⁾ Leider aber fehlte ihm das Material, um auch die horizontale Verbreitung dieser von ihm erkannten Gruppen über unser Glacialgebiet genauer zu verfolgen. Jedenfalls geht aus dem Mitgetheilten wohl zur Genüge hervor, dass weitere Untersuchungen nach dieser Richtung hin sichere Resultate versprechen.²⁾

¹⁾ Diese Zeitschr. Bd. 29. 1877. pag. 47.

²⁾ Am Ringsjö fand ich zahlreiche einen grauen, kalkigen Thonschiefer mit vielem Glimmer auf den Schichtflächen, als Zwischenschicht zwischen den Kalkschichten. Dies Gestein ist bei uns als Geschiebe sehr verbreitet und durch seine sehr charakteristische Farbe

Durch das eben Besprochene glaube ich den Einwurf, dass die grosse Verbreitung einzelner Geschiebe gegen den unmittelbaren Transport durch Eismassen spräche, entkräftet zu haben mit dem Nachweis, dass die Verbreitung der Geschiebe einer bestimmten Schicht durchaus in Harmonie ist mit der räumlichen Ausdehnung des ursprünglichen Heimathsgebietes.

Ein weiterer Einwurf gegen die Inlandeistheorie, der mir oft entgegengehalten worden ist, lautet: Wie ist es möglich, dass an einer Stelle, z. B. in einer Kiesgrube, Gesteine so verschiedener Art und so verschiedenen Abstammungsortes beisammen liegen können? Für die Discussion dieser Frage ist es vor Allem nöthig, zu überlegen, wo bei uns gewöhnlich Geschiebe gesammelt werden. So weit es mir bekannt ist und so weit ich die Fundorte unserer Geschiebe aus eigener Anschauung kenne, sind es fast ausschliesslich Sand- oder Kiesgruben. Die Kiese und Sande, die zwischen den Geschiebemergeln liegen, beherbergen aber, mag man sie nun als interglacial oder als subglacial entstanden auffassen, doch nur solche Geschiebe, welche aus den Geschiebemergeln ausgewaschen sind, also nur die Auswaschungs- resp. Schlemmproducte aus denjenigen Massen, welche nach der Inlandeistheorie als die directen Transportmittel, als die Grundmoränen des Eises aufgefasst werden. Will man daher erfahren, welche Materialien das Inlandeis transportirt hat, so darf man nur die Geschiebe in Betracht ziehen, welche den Geschiebemergeln selbst entnommen sind, nicht jene aus den Massen, welche die Geschiebe gewissermaassen auf tertiärer Lagerstätte, aus den Geschiebemergeln ausgewaschen, führen. Solche Untersuchungen sind noch nicht angestellt, und erst, wenn sie angestellt sein werden, wenn man von zahlreichen Orten Norddeutschlands genaue Verzeichnisse der im Geschiebemergel gefundenen Geschiebe hat, ja wenn die Verzeichnisse genau angeben, ob oberer oder unterer Geschiebemergel ausgebeutet wurde, und wenn zuletzt möglichst reiche statistische Angaben über die relative Qualität und Quantität der einzelnen Geschiebe in den beiden Mergeln vorliegen werden, dann erst wird der oben genannte Vorwurf gerechtfertigt erscheinen können oder zurückzuweisen sein. Nach den bisherigen Erfahrungen über die Verbreitung der einzelnen Geschiebe, auch ohne, dass die eben angedeuteten Untersuchungen ausgeführt sind, glaube ich auch heute schon das letztere annehmen zu sollen. — Auffallend bleibt

und den Glimmerreichthum der Schichtflächen leicht zu erkennen. Hin und wieder glaubt man undeutliche Graptolithenreste zu erkennen, wie ich solche auch am Ringsjö sah; doch habe ich weder dort noch hier jemals deutlich Erkennbares darin aufgefunden.

in der Verbreitung der Geschiebe Eins, nämlich das sporadische Auftreten gewisser Geschiebe, welche einem ganz anderen Heimathsgebiet angehören, als sämmtliche mit ihnen zusammen vorkommenden; so z. B. die Funde von *Agnostus*-Kalk in Preussen, von Pentamerenkalk in der Mark und bei Hamburg. Eine Erklärung für jeden einzelnen Fund zu geben, ist natürlich für mich nicht möglich, aber einmal ist es wohl denkbar, dass ein oder das andere Geschiebe durch die sub- oder interglacialen Wasserläufe weiter fortgeführt wurde und so in fremde Gesellschaft gerieth; dann aber mögen auch manche angeblichen Funde auf irrthümlicher Angabe beruhen und ebenso unter die Geschiebe gerathen sein, wie die süd-deutschen Liaspetrefacten aus einer alten, nach dem Tode des Sammlers von den Erben auf's Feld geworfenen Sammlung, welche v. KLÖDEN alle unter den Geschiebepetrefacten der Mark aufführt. — Man wird jedenfalls diesen vereinzelt Geschieben nicht eher Gewicht beilegen dürfen, als für jeden Fund eine pragmatische Darstellung vorhanden ist. Immerhin ist es sehr auffällig, dass gerade die durch ihren Abstammungsort besonders befremdenden Geschiebe stets ganz vereinzelt und isolirt gefunden wurden.

Hiermit glaube ich, so weit das beim jetzigen Stande unserer Kenntnisse möglich war, den Nachweis beigebracht zu haben, dass die der Inlandeistheorie aus der Verbreitung der Geschiebe gemachten Vorwürfe theils ungerechtfertigt, theils verfrüht sind. Freilich bleibt auch hier noch manche Lücke auszufüllen, manches Bedenken zu beseitigen; wenn wir aber erwägen, wie weit die Kenntniss unserer Glacialablagerungen unter der Einwirkung der neu gewonnenen Anschauungen in den letzten Jahren gefördert ist, so darf man zuversichtlich die Hoffnung hegen, dass es dem unermüdlichen und bewährten Eifer unserer Flachlandsgeologen in nicht zu langer Zeit gelingen wird, die zur Vollendung des Gebäudes noch nothwendigen Bausteine ausfindig zu machen.

Dass es mir in Schweden möglich wurde, in wenigen Wochen so viel zu sehen und zu lernen, wie geschehen, und dass dadurch die Reise dorthin zu den genussreichsten gehört, die ich bisher unternommen habe, ist ausschliesslich der hervorragend lebenswürdigen Aufnahme und Fürsorge zu danken, welche die schwedischen Fachgenossen, namentlich die Herren LUNDGREN, TORELL, NATHORST und LINDSTRÖM theils als Begleiter auf der Reise selbst, theils als Führer durch die ihnen unterstellten Sammlungen bethätigten. Ihnen allen ein dankerfülltes, herzliches Glückauf!

Druckfehlerverzeichnis

für Band XXXIII.

- S. 289 Z. 22 v. o. lies: „Heuscheuer“ statt Heuschener.
- 354 - 3 v. o. - „Richtigkeit“ statt Nichtigkeit.
- 429 - 18 v. u. - „(Glau-)konitsand“ statt (Glau-)konitkalk.
- 435 - 20 v. o. - „weisser“ statt weicher.
- 511 - 9 v. o. - „leicht“ statt nicht.
- 627 - 18 v. u. - „beim Silur“ statt beim Devon.
- 667 - 9 v. u. - „Erbstollen“ statt Erbsoller.
-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1881

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Dames Wilhelm Barnim

Artikel/Article: [Geologische Reisenotizen aus Schweden. 405-441](#)