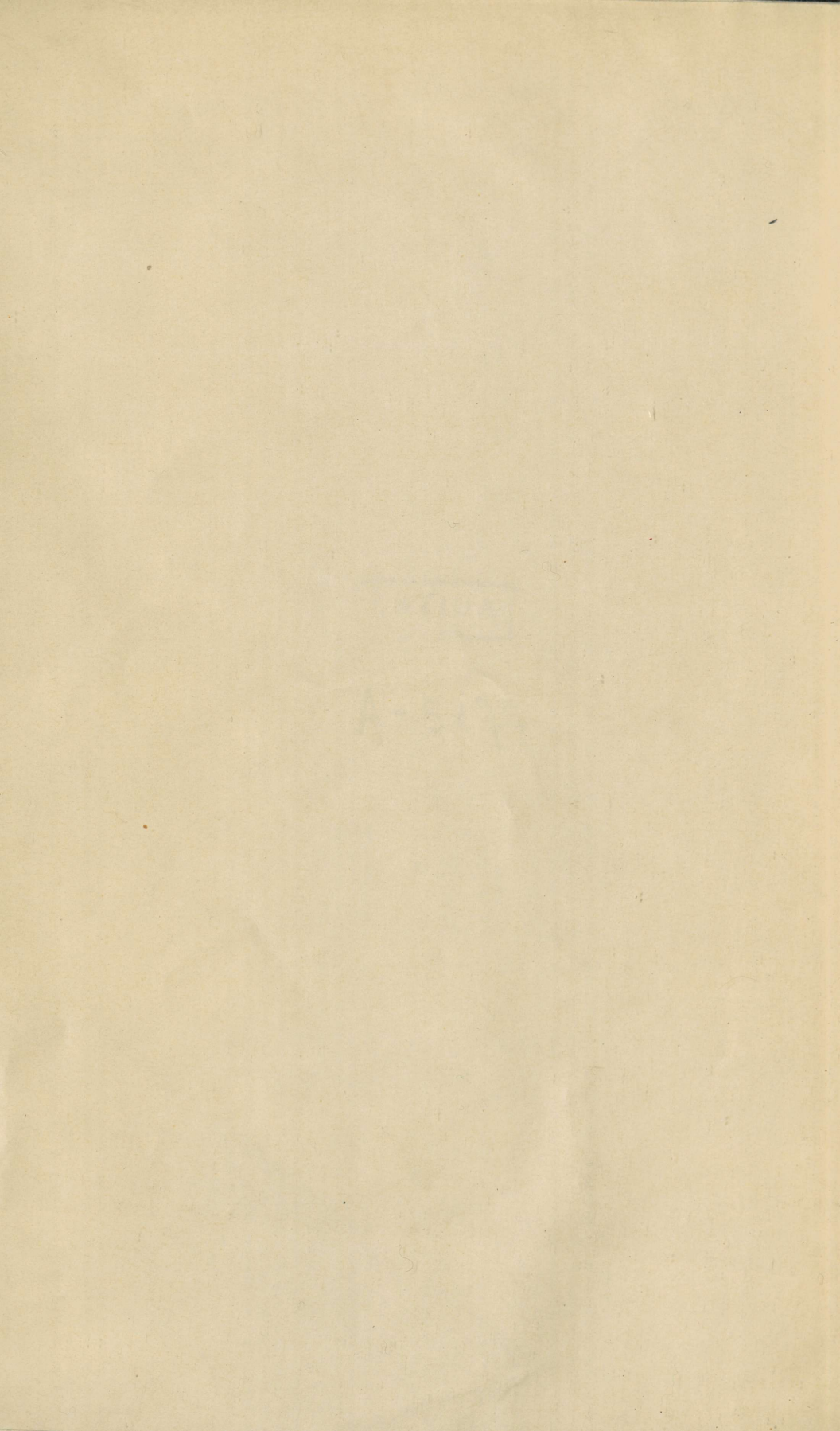


ESTICA  
A5177

ESTICA

A-5177





5177

# Beitrag

zur

# Geologie der Insel Gotland,

nebst einigen Bemerkungen über die

untersilurische Formation des Festlandes  
von Schweden und die Heimath der norddeutschen  
silurischen Geschiebe.

Von

Mag. Friedrich Schmidt.

(Hierzu eine Karte.)

3016  
3177  
3177

Aus dem Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands  
erster Serie, Bd. II. (p. 403—4 ) besonders abgedruckt.

DORPAT, 1859.

Druck von Heinrich Laakmann.

211

# Geologie der Insel Gotland.

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

Dorpat, d. 22. Januar 1859.

(Nr. 15.)

Abgetheilter Censor de la Croix.

ESTICA

A-5177

est.

Bibliotheca  
Universitatis  
Tartuensis  
~~1934:770~~

5794

i 41011405

2012

13

## Vorwort.

**D**ie Beschäftigung mit unsrer ostbaltischen Silurformation hatte in mir schon lange den Wunsch rege werden lassen auch deren wohluntersuchte Aequivalente in Schweden kennen zu lernen; namentlich war es das klassische obersilurische Terrain von Gotland, nach dem ich mich schon lange hingesehnt hatte. Eine reiche Nahrung fand dieser Wunsch in dem Briefwechsel, in den ich seit dem Frühjahr 1857 mit dem Herrn Mag. Gustav Lindström zu Wisby getreten war, und in der reichen Sammlung gotländischer Petrefakten, die ich durch ihn im Herbste desselben Jahres erhielt, durch welche mir die grosse Aehnlichkeit unsres silurischen Bodens mit dem von Gotland schon jetzt sich aufdrängte. Einstweilen war ich noch mit der Weiterführung und dem vorläufigen Abschluss meiner Untersuchungen über unser eigenes Gebiet, die mich schon seit längerer Zeit in Anspruch nahmen, beschäftigt und musste daher meine Pläne noch auf-

schieben. Im Herbst 1857 aber war endlich diese Arbeit geschlossen und ich konnte nun ernstlich an die Ausführung meines langgehegten Wunsches denken. Die Mittel zur Ausführung der Reise erhielt ich in einem halben Demidow'schen Preise, den mir die kaiserliche Akademie der Wissenschaften für meine Schrift „Untersuchungen über die silurische Formation von Ehistland, Nord-Livland und Oesel“<sup>1)</sup> zuerkannt hatte und in einer abermaligen Beisteuer unserer Naturforscher-Gesellschaft; auf Gotland erwarteten mich die Herrn Mag. G. Lindström von Wisby und Docent E. Walmstedt von Upsala, mit denen gemeinschaftlich ich die Insel durchstreifen sollte. Ich erhielt Urlaub von der Universität und konnte zu Anfang Juni des letztverflossenen Sommers mich auf den Weg machen.

Ich übergehe meine Fahrt durch die Skären Finlands und die Schilderung der herrlichen Einfahrt in Stockholm, wo ich gerade am Vorabend des Johannistages, des grössten Volksfestes der Schweden, anlangte. Nach dreitägigem Aufenthalt in der schwedischen Hauptstadt, während dessen ich, wegen Abwesenheit der meisten Gelehrten, nur Gelegenheit hatte die Sammlung Hisinger's zu sehen, die mir Hr. Prof. Mosander zugänglich machte, fuhr ich mit dem schön eingerichteten Schraubendampfer Franzen nach Gotland, wo es mir bald gelang meine Reisegefährten aufzufinden, mit denen ich darauf fünf Wochen lang, bis Ende Juli, die Insel vorzüglich in deren südlicher Hälfte durchwanderte; den Norden lernte ich zum Theil aus der Umgebung von Wisby und Slite, zum Theil aus den reichhaltigen Sammlungen des

---

1) S. im Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, erster Serie, Bd. I, S. 1—248.

Hrn. Mag. Bergmann und meiner Freunde Lindström und Walmstedt kennen, so dass ich ein ziemlich vollständiges Bild von dem Bau der Insel gewonnen zu haben glaube, dessen Darlegung den grössten Theil der vorliegenden Arbeit einnehmen wird. Einen besondern Dank muss ich hier noch dem kaiserlich-russischen Consul zu Wisby, Hrn. P. Stare, aussprechen, der es mit grosser Gefälligkeit übernahm meine Sammlungen nach Finland zu senden, von wo ich sie bequem auf der Rückreise abholen konnte.

Nachdem ich Gotland verlassen hatte, machte ich, nach einem kurzen Besuch auf Oeland, einen Ausflug nach Schonen, um Angelin in Lund aufzusuchen, den ich leider nicht zu Hause antraf. Hr. Prof. zool. Wahlgren war so freundlich mir hier als Führer zu dienen und mir die Sammlungen der Universität zu zeigen, unter denen mich besonders die aus den Torfmooren Schonens zusammengebrachte Skelettsammlung nordischer Thiere und zum Theil ausgestorbener Stierarten interessirte, die dort, zugleich mit Erzeugnissen menschlicher Industrie aus Feuerstein gefertigt, ausgegraben werden.

Von Lund wandte ich mich, über Kopenhagen, nach Nord-Deutschland, vorzugsweise in der Absicht, die dortigen silurischen Geschiebe, von denen ich aus Beschreibungen vermuthete, dass sie zum Theil auf unser Terrain zurückzuführen seien, aus eigener Anschauung kennen zu lernen. In Berlin zeigte mir Prof. Beyrich die dortigen Geschiebe des Beyrichienkalkes, an denen ich zu meiner Freude erkannte, dass meine Vermuthung richtig gewesen war, welcher zufolge ich diese Geschiebe aus unsern obersilurischen Schichten des Ohlisaare-Pank auf Sworbe ableitete. Lehrreich war mir ferner eine reiche Sammlung schwedischer, englischer und amerika-

nischer Petrefakten, manche Originalien aus Schlotheim's Sammlung und besonders eine grosse Platte mit *Lituities lituus*, aus der ich mich überzeugen konnte, dass, gegen meine früher ausgesprochene Ansicht, der *Orthoceras undulatum* Schl. Quenst. nur der gerade Theil des *Lituities lituus* ist. In Breslau traf ich noch den Herrn Prof. Ferd. Römer, kurz vor seiner Abreise nach Italien an. Von besonderem Interesse war mir die von ihm vor zwei Jahren mitgebrachte schwedische Petrefaktensammlung, in der ich mich über die festländischen Schichten zu orientiren Gelegenheit hatte; ferner die früher von ihm aus Amerika mitgebrachten silurischen Petrefakten und die Sammlung silurischer Geschiebe von Sadedwitz in Schlesien, die ich zu meiner Freude sofort für aus den höchsten untersilurischen Schichten Ehistlands stammend erkennen konnte. In Bonn zeigte mir Dr. Krantz seine reichen Sammlungen, in denen mich, ausser englischen, amerikanischen und schwedischen Sachen, noch eine kleine Collection von Zalencyk in Galizien vorzugsweise interessirte, von einem Terrain, das dem devonischen System zugezählt wird; ich fand darunter in Menge obersilurische Bekannte von Gotland und Oesel, wie *Avicula retroflexa* und *Tentaculites annulatus*, ein Zeichen, dass wir dort vielleicht beiderlei Systeme im Zusammenhange zu erwarten haben, von denen das silurische wahrscheinlich eine Fortsetzung der podolischen Silurformation ist. Von Bonn wandte ich mich nach Neu-Brandenburg im Meklenburgischen, um den bewährten Kenner der norddeutschen Geschiebe, Hrn. E. Boll, aufzusuchen. Zwei Tage brachte ich, gastlich aufgenommen, bei ihm zu, mit dem Durchmustern seiner reichen Sammlungen beschäftigt, und wandte mich alsdann zur Heimkehr über Schweden, glücklich einen wenn auch nur ganz

kurzen Besuch in Deutschland gemacht zu haben und mit einigen der dortigen Fachgenossen in Verkehr getreten zu sein.

Nach Stockholm zurückgekehrt, fand ich Prof. Lovén vor, der mir die reiche Trilobitensammlung des akademischen Museums zeigte und mit grosser Liberalität mir eine Menge schwedischer, für unsere Verhältnisse wichtiger Schriften verehrte. In Upsala traf ich meinen Freund und Reisegefährten E. Walmstedt, dessen Sammlung mir manchen Aufschluss über die schwedischen silurischen Schichten gewährte. Habe ich gleich von den festländischen schwedischen Schichten wenig gesehen, so reichten doch die mir zugänglich gewordenen Sammlungen hin, um mir die grosse Analogie auch der Untersilurformation in Schweden und bei uns klar zu machen.

Einige Bemerkungen über die Vergleichungspunkte zwischen der schwedischen und unsrer ostbaltischen Untersilurformation, sowie ein kleiner Beitrag zur Heimathkunde der norddeutschen silurischen Geschiebe, werden sich als Anhang meinem Aufsatz über die Insel Gotland anschliessen.

Die beigefügte Karte will keine ausreichende Darstellung der geologischen Verhältnisse Gotlands bieten; sie soll bloss zur Orientirung für die in der Arbeit ausgesprochenen Ansichten und vorkommenden Ortsnamen dienen.

---

## I. Beitrag zur Geologie von Gotland.

### Vorbemerkungen.

Die Insel Gotland ist durch ihren Petrefaktenreichthum schon seit lange ein berühmtes geologisches Terrain geworden, dessen wohlerhaltene Erfunde sich seit Linne's Zeiten über alle europäischen Museen verbreitet haben. Seitdem ist hier viel gesammelt worden, sowol von Schweden als von Ausländern, und viele Lokalsammlungen auf der Insel selbst zeugen von dem Reichthum ihres Bodens an organischen Resten, die kaum anderswo in gleich alten Schichten so artenreich und in so schöner Erhaltung vorkommen möchten. Auch für die Bequemlichkeit des Sammlers bietet Gotland einen ungemeinen Vorzug vor andern Lokalitäten, namentlich vor den unsrigen. Während wir bei uns fast überall den Hammer gebrauchen müssen, um die Petrefakten aus harten Kalksteinen oder Dolomiten zu befreien, brauchen wir in Gotland, an den meisten Fundorten, aus den überall verbreiteten Mergeln, die von selbst in Fülle sich herauslösenden Thierreste nur hervorzusuchen und ausnahmsweise nur den Hammer anzuwenden. Verhältnissmäsigg wenige Arten der gotländischen Petrefakten sind beschrieben; aber, wenn ich sage, dass 50 Species Trilobiten (schon von Angelin bearbeitet), 200 Crinoideen und 100 Brachiopoden aus Gotland in Sammlungen vorhanden sind, so gibt dies ein annäherndes Bild von dem gewaltigen Formenreichthum der dortigen Schichten.

Die Petrefakten sind daher hier auch mit Vorliebe bearbeitet worden; aber bisher leider nur an und für sich, in rein zoologischem Interesse, nicht in Bezug auf ihre Lagerstätten im geognostischen Sinne, wobei die ganze Betrachtungsweise eine andre und folgereichere hätte werden müssen. Bisher waren es fast immer dieselben petrefaktenreichen Punkte, die sowohl von Geognosten, als von Paläontologen immer und immer wieder besucht wurden. Freilich konnten auch dadurch, namentlich bei Vergleichung mit verwandten Terrains, richtige Resultate gewonnen werden; aber zu einer gründlicheren Erkenntniss der Schichtenfolge waren ausgebreitetere Forschungen nothwendig. Erst jetzt fängt man an eine speciellere geologische Aufnahme des ganzen Landes vorzunehmen, und es freut mich mittheilen zu können, dass ich im verflossenen Sommer an einer solchen specielleren Durchforschung, von meinen Freunden G. Lindström und E. Walmstedt ausgeführt, habe theilnehmen können.

Wie ich vorhin bemerkte, war es schon seit lange mein Wunsch gewesen eingehendere Untersuchungen auf Gotland vorzunehmen, einestheils um Anknüpfungs- und Vergleichungspunkte für unsre gleichalterigen Schichten aufzusuchen, anderntheils um vielleicht durch die bei uns gesammelten Erfahrungen und die in der Heimath befolgte Methode der möglichst vervielfältigten Lokaluntersuchung etwas zur Aufklärung der dortigen Schichtenfolge beizutragen, über die noch jetzt ganz entgegengesetzte Ansichten sich kundgeben. Wenn ich in letzterer Hinsicht etwas habe leisten können, so ist der Erfolg zum grossen Theil meinen freundlichen Reisegefährten zu danken, durch deren Begleitung es mir möglich wurde einen grossen Theil des Landes specieller kennen zu lernen und viele auf Gotland befindliche Lokalsammlungen in Augenschein zu nehmen.

Meine beiden diesmaligen Reisegefährten werden die begonnene Specialuntersuchung im nächsten Jahre fortsetzen; zugleich wird fortwährend an den Petrefakten weitergearbeitet, so dass wir in einigen Jahren einer Monographie der gotländischen Formation entgegen sehen können.

Meine gegenwärtige Mittheilung beabsichtigt die Anschauungsweise darzulegen, die ich von der Gotländer Schichtenfolge gewonnen habe, und auf die zahlreichen und fruchtbaren Vergleichungspunkte aufmerksam zu machen, die das Studium Gotlands für unsre entsprechenden Schichten darbietet. Ein steter Verkehr der diesseitigen und jenseitigen Forscher wird demnach von höchster Wichtigkeit für die Förderung einer gründlichen Erforschung des beiderseitigen Terrains sein.

### Historisches.

Ehe ich an die Darstellung meiner eigenen Untersuchungen auf Gotland gehe, muss ich einen Rückblick auf die früher über die Geologie dieser Insel erschienen Werke werfen, soweit sie mir zugänglich geworden sind, um einen Ueberblick über das bisher Geleistete zu gewinnen und die Fragen ins Licht zu setzen, die sich mir als der Lösung harrend darboten.

Wie in vielen Dingen, beginnt unsre geologische Kenntniss Gotlands mit Linné <sup>1)</sup>. In seiner „Reise nach Gotland“, 1741, wird uns ein sehr treues Bild von dem Boden der Insel gegeben; auch für unsre Zwecke werden mehrere einzelne Felsentblössungen und Gesteine beschrieben und petrefaktenreiche Lokalitäten namhaft gemacht. Für die geognostische Topographie erhalten wir schon mehrere wichtige Daten; ein Bild der Lage

1) S. Linné Gotlandska Resa, 1741, in Amoenitates Academ. Tom. I.

ungsverhältnisse und des Alters der Gotländer Schichten kann in so alter Zeit nicht erwartet werden.

Als in Deutschland das Uebergangsgebirge von Werner aufgestellt wurde, reihte man die schwedischen sedimentären Schichten, und mit diesen Gotland, dem genannten Gebirge ein, wie namentlich von Wahlenberg <sup>1)</sup> geschehen ist, der schon eine ziemlich ausgedehnte Kenntniss der betreffenden Bildungen besessen zu haben scheint.

Hisinger in seinem „Gotland, geognostiskt beskrifvit“, 1826, erkennt zuerst die Gotländer Encriniten- und Korallenkalke für jüngere Bildungen als die festländische Uebergangsformation, lässt sich aber von den Oolithbildungen im Süden der Insel verführen ein noch bedeutend jüngeres Alter wenigstens dieses Theils der Gotländer Schichten anzunehmen.

Die genannte Schrift bildet die Grundlage unsrer Kenntniss vom Baue Gotlands; wir erhalten darin eine übersichtliche orographisch-geognostische Schilderung der Insel und Angaben über die Eigenthümlichkeiten und die Verbreitung der sie zusammensetzenden Gesteine. Weitere Ausführungen über einzelne Gegenden, namentlich des Südens, finden sich in desselben Verfassers „Anteckningar till Sveriges Geologi“, die mir gegenwärtig nicht zur Hand sind.

Hisinger sah anfangs, wie erwähnt, den Sandstein und Oolith für jünger als die Kalklager an; so noch in der *Lethaea suecica*, 1837. Später gibt er, nach Angaben von Murchison und Halmersén, dieselben Gesteine als Basis der Gotländer Formation an.

Der erste Versuch diese Formation mit der typischen

---

1) Svea, Heft I, 1818.

englischen zu parallelisiren geschieht in den einleitenden Kapiteln der „Geology of Russia,“ wo Murchison auf Gotland, nach Stockholmer Sammlungen, Aequivalente der Wenlock- und Ludlow-Formation nachweist.

Ausführlicher findet sich dieser Nachweis in Murchison's Artikel im Quarterly Journal of the geological society, 1847, Febr., „on the Silurian rocks of parts of Sweden,“ wo die Resultate einer im Sommer 1845 nach Schweden unternommenen Reise mitgetheilt werden. Obgleich Murchison und Verneuil nur kurze Zeit auf der Insel zubrachten, so erhalten wir doch ein so vollkommenes Gesamtbild der Insel und eine so eingehende Gruppierung ihrer Schichten, wie wir sie nur vom Verfasser des Silurian-System erwarten konnten. Er unterscheidet drei Hauptabtheilungen in den Gotländer Schichten, die der Wenlock-, Aymestry- und Ludlow-Formation entsprechen, und gibt das Streichen der Schichten von Südsüdwest nach Nordnordost, das Fallen von Nordnordwest nach Südsüdost an, eine Annahme, die ich, übereinstimmend mit der übrigen Configuration des Landes, für das Streichen des Landes in Südwest-Nordost, für das Fallen in Südost umändern möchte.

Ich habe den grössten Theil der Insel kennen gelernt und muss mich der Anschauung von Murchison vollkommen anschliessen, mit Ausnahme des einzigen Punktes, dass ich keinen Uebergang in die devonische Formation wahrgenommen habe, indem die beiden von Murchison angeführten devonischen Species, *Leptaena Fischeri* und *Calceola sandalina*, anders zu bestimmen sind; die Schichten, denen sie angehören, unterscheiden sich in Nichts von der übrigen Ludlow-Formation Gotlands.

Indem Murchison nur die Westseite der Insel aus eigener

Anschauung kennt, an der man allerdings, von Norden nach Süden fortschreitend, auf immer neuere Schichten trifft, kommt er auf die ungenaue Eintheilung in Nord-, Mittel- und Süd-Gotland, statt Nordwest-, Mittel- und Südost-Gotland, eine Darstellungsweise, die zu Angriffen Veranlassung gegeben hat, indem sie auf der Ostseite der Insel keine Geltung mehr hat und also z. B. die von Murchison richtig geschehene Zurechnung von Oestergarn zu seinem Süd-Gotland von Helmersen angegriffen werden konnte, weil Oestergarn, von Nord nach Süd gerechnet, in Mittel-Gotland liegt.

Das von Murchison durch Vergleichung der Gotländer und englischen Schichten gefundene richtige Resultat, dass in Gotland die verschiedenen Abtheilungen der englischen Obersilurformation repräsentirt sind, ist von keinem der nachfolgenden Forscher anerkannt worden. Prof. Ferd. Römer (in Bronn's und Leonhard's Jahrbuch, 1856), der im Sommer 1856 dort war und die gewöhnliche Tour von Wisby nach Hoburg machte, spricht sich gegen Murchison's Annahme aus und ist geneigt, Angelin's Beispiele folgend, den Norden für jünger als den Süden zu halten. Mag. Gustav Lindström, in einem frühern Artikel<sup>1)</sup>, schliesst aus dem Uebergange des Sandsteins bei Röhnehamn im Süden der Insel in Mergelschiefer, dass beide Gesteine gleichzeitig seien und vermuthet ferner daraus, dass ganz Gotland einer einzigen Bildungsperiode mit nur lokalen Variationen angehöre.

In dem neuesten über Gotland erschienenen Werke endlich kommt der Hr. Akademiker, General von Helmersen<sup>2)</sup>, der kurz vor Murchison, im Sommer 1845 Gotland besuchte, auf die

1) „Bidrag til Gotlands geologi“, in Öfversigt af Vetenskaps Academiens Handlingar, 1857, No. 1.

2) In Mémoires de l'Académie imperiale des sciences à St. Petersbourg, 6me série, tome VI, p. 295 ff. (1858).

von Hisinger auf seiner petrographischen Karte dargestellte Ansicht zurück, dass die Sandsteine und Oolithe des Südens älter seien als die Kalksteine der ganzen Insel, indem die den Oolith überlagernden Kalksteine von Høburg denen von Wisby und Klinteberg gleichgesetzt werden. Nach dem was ich von Gotland gesehn und gelesen hatte, war ich von vorn herein für die Murchison'sche Auffassung eingenommen, indem diese zugleich mit der von mir in Oesel und Ehtland beobachteten Schichtenfolge vortrefflich stimmte, und die Sammlung, die ich vor einem Jahre von G. Lindström erhielt, ganz in Murchison's Anschauungsweise hineinpasste. Es war natürlich, dass ich durch die Darstellungsweise des Herrn v. Helmersen sehr überrascht war und mich bewogen fühlte mit verdoppelter Aufmerksamkeit meine Studien auf Gotland zu machen, um die auch für die Haltbarkeit meiner öselschen Schichtenfolge wichtige Frage genau zu verfolgen und wo möglich zur Entscheidung zu bringen. Für mich ist diese Entscheidung, wie ich es erwartet hatte, zu Gunsten der Murchison'schen Theorie ausgefallen; wie haltbar meine Gründe sind, mag die nachfolgende Darstellung lehren. Bei der Unsicherheit der mineralogischen Charaktere und der nur mangelhaft möglichen direkten Beobachtung der Lagerungsverhältnisse, werden es einestheils die paläontologischen Resultate, andernteils rein orographische Betrachtungen sein, auf die ich mich zu stützen haben werde. Die Zahl der paläontologischen Schriften, die Gotland betreffen, ist so gross, wie man es für ein so wichtiges und reiches Terrain erwarten kann. Die wenigsten derselben betreffen übrigens Gotland speciell; es sind meist Werke über schwedische, oder überhaupt Silurische oder paläozoische Fossilien. Obgleich die Fundorte meist genannt werden, so sehen doch alle zu nennende Schriften ganz Gotland

als nur ein Terrain an; in keiner derselben werden die aufgeführten Petrefakten verschiedenen Unterabtheilungen zugewiesen. Es ist vorwaltend die rein zoologische Seite, von der sie aufgefasst wurden. Deren ganze Anzahl hier aufzuführen würde zu weit führen, da ich keine paläontologische Arbeit zu liefern im Auge habe. Es sei daher nur noch erwähnt, dass die nächstens erscheinende Arbeit von meinem Freunde G. Lindström über Gotlands Brachiopoden die erste für dieses Gebiet sein wird, in welcher die wichtige stete Beziehung der Petrefakten zu ihrem Lager ihr volles Recht finden wird.

### Gang der eigenen Untersuchung.

Bei meinem Zweck, einen Ueberblick über den Bau der Insel zu gewinnen und Vergleichungspunkte mit unsrer ostbaltischen Obersilurformation aufzufinden, musste mir daran liegen einestheils ein möglichst richtiges Bild von dem Relief des Bodens zu gewinnen, anderntheils möglichst viele einzelne Lokalitäten nach ihren Faunen kennen zu lernen, um aus der Verbindung derselben ein Gesamtbild zu ermöglichen. Meinen Erfahrungen in der Heimath zufolge, konnte ich nicht auf deutliche mineralogische Verschiedenheiten der einzelnen Schichtenabtheilungen rechnen; ebensowenig durfte ich, in einem so flachen Lande mit fast horizontalen Schichten, wie Gotland, von der Beobachtung der Lagerungsverhältnisse genügende Resultate erwarten. Es blieb mir somit im Wesentlichen nur die paläontologische Betrachtungsweise übrig; ich musste zusehen, ob sich in Gotland ähnliche durch ihre Faunen charakterisirte Zonen auffinden liessen, wie bei uns, und ob diese den bei uns und in England gefundenen Abtheilungen entsprächen. Dazu kam noch die rein orographische Betrachtung der Reliefformen des Landes, aus welcher das Streichen

und Fallen der Schichten im Grossen erkannt werden konnte, und die, wie für Murchison, so auch für mich, in Verbindung mit den paläontologisch erkannten Zonen, von grösster Wichtigkeit gewesen ist.

Die vollständige und reichhaltige Ausbeutung der Petrefakten zu rein paläontologischen Zwecken konnte nur von secundärer Wichtigkeit für mich sein. Da meine Reisegefährten vorzugsweise den letztern Zweck verfolgten und ich mich nicht auf längere Zeit von ihnen trennen mochte, so habe ich nur die südliche Hälfte der Insel in ähnlicher Ausführlichkeit kennen gelernt, wie unsere heimische Silurformation. Von dem Uebrigen kenne ich indessen einige der wichtigsten Punkte an der Nord- und Ostküste, wie Wisby, Slite, Boge, Othem, und habe mich für andre, namentlich für Fårö, das ich leider nicht mehr besuchen konnte, aus den bereitwillig mir zugänglich gemachten Sammlungen unterrichtet. War ja doch auch gerade der Süden das vorzüglichste Feld auf dem der Streit über den Bau der Insel sich bewegte, während die Struktur des Nordrandes so einfach ist, dass alle Forscher in der Auffassung desselben übereinstimmen.

Nur das Innere von Nord-Gotland, die Umgebung des Landstrichs von Klinte bis Slite und Oestergarn, ist selbst für die einheimischen Geologen noch zum grössten Theil eine terra incognita, die im nächsten Sommer erst ein Gegenstand speciellerer Erforschung für meine diesmaligen Reisegefährten sein wird. Ich hoffe, dass die Resultate derselben zur Bestätigung der in diesem Jahre gewonnenen Anschauungen dienen werden.

Da ich in meiner Darstellung nicht bloss das selbst an Ort und Stelle Beobachtete gebe, sondern auch anderweitig

gewonnene sichere Thatsachen benutze, so begnüge ich mich fürs Erste nur meinen Reiseweg anzugeben, indem die speciellen Angaben über die einzelnen Fundorte dem Gesamtbilde eingewebt werden sollen.

Nachdem ich einen Tag lang die Umgebung von Wisby studirt hatte, machte ich mich nach Süden auf und fand meine Reisegefährten, die schon seit einer Woche unterwegs waren, im Ejsta-Kirchspiel, in der Nähe von Djupviken, das sie soeben untersucht hatten. Tags darauf fuhren wir nach den hohen Karls-Inseln, deren reiche Felsen uns drei Tage lang fesselten. Ans Land zurückgekehrt, besuchten wir nochmals Djupvik und Fröjel und wandten uns darauf nach Petesvik, im Kirchspiel Hablingbo, wo am flachen Meeresstrande ebenfalls drei Tage lang gesammelt wurde. Weiter ging es nach Hafdhem, Näs und an die wichtigsten Punkte Süd-Gotlands, Bursvik und Hoburg, die uns zusammen fünf Tage beschäftigten. Alsdann wandten wir uns nach Grötlingbo und Rohnehamn, von wo wir längs der Küste bis Bursvik vordrangen, und hier weiter ins Land hinein, über Hemse, nach Fardhem, der Heimath meines Freundes Lindström, von wo aus ich einen Ausflug nach dem meinen Gefährten schon hinlänglich bekannten Klinteberg machte. Weiter wandten wir uns, über Burs, nach Nähr und Lau, vorzugsweise um den petrefaktenreichen Lauberg gründlich auszubeuten, an welchem Helmersen vor dreizehn Jahren die *Calceola gotlandica* entdeckt hatte, die es uns auch jetzt gelang in mehrern schönen Exemplaren aufzufinden. Nach einem Ausfluge längs der Küste bis Närshamn, machten wir uns wieder ins Innere, nach Etelhem auf, und von hier, über Garde, Ahlskog, Ardre und Gammelgarn, nach Oestergarn, wol der reichsten und interessantesten Lokalität Got-

lands, in deren mannigfaltiger Umgebung wir uns drei Tage aufhielten, wo es mir auch glückte unsern bis dahin auf Gotland unbekanntem *Eurypterus remipes* aufzufinden. Von Oestergarn nahmen wir unsern Weg nach Kräcklingbo und zum hohen Thorsborg; von dort über Gothem nach Slite, von wo aus Ausflüge nach Bogeklint und nach Samsugnen, bei Othem, gemacht wurden. Von Slite kehrten wir nach Wisby zurück, wo ich die noch übrige Zeit der Umgebung dieser Stadt und dem Besichtigen der reichen Sammlungen von Lindström und Bergmann widmete, die mich über manche nicht besuchte Lokalitäten aufklärten.

## Geologische Uebersicht.

### Allgemeines.

Die Insel Gotland bildet, ihrem Küstenumriss nach, einen Rhombus, dessen Nordwestseite, besonders von Högkint bis Lummelund, in einem schroffen, durchschnittlich 150 Fuss hohen Meeresufer abfällt, an welchem die Schichten sanft nach Südost sich senken. Die Südostseite, von Bursvik und Høburg bis Oestergarn, läuft dem Nordwestrande parallel und zeigt ein ähnliches Fallen nach Südost. Mit manchen Variationen im Gesteincharakter, bleiben der Nordwest- und Südostrand in ihrem paläontologischen Charakter constant und erweisen sich, jeder für sich, als eine durchaus zusammenhängende und gleichzeitige Bildung, deren eine den untern Wenlockschichten oder unsern Zonen 4 und 5, die andre der Ludlowformation oder unserer Zone 8 entspricht. Schon aus diesen Daten wird sich, wenn sie anders wol begründet sind, ergeben, dass die Reihenfolge der Gotländer Schichten von

Nordwest nach Südost stattfindet, so dass die tiefsten Schichten im Nordwesten, die höchsten im Südosten anstehen. Die Mittelzone zwischen den beiden gegenüberliegenden Grenzstrichen ist vorzugsweise nur an den Küsten bekannt; auch sie zeigt eine Neigung gegen Südost. Die Ermittlung der Senkung geschieht hier, wie in den beiden andern Abtheilungen, entweder durch direkte Beobachtung, oder dadurch, dass die gleichen Petrefakten an der Westseite hoch oben (100 bis 150 Fuss), an der Ostseite dagegen im Meeresniveau gefunden werden. Die erwähnte mittlere Zone nimmt auch ihren Petrefakten nach eine intermediäre Stelle ein, indem sie in ihren tiefern Schichten etwa dem eigentlichen Wenlockkalk, in ihren obern dem Aymestrykalk entspricht. Für unsre Gegenden können die Zonen 6 und 7 als mit ihr gleichalterig angesehen werden. Die obere, vielleicht dem Aymestrykalk entsprechende Abtheilung scheint auf Oesel zu fehlen. Betrachten wir die Gotländer Formation in ihrer Beziehung zu unserm Silursystem und dem des Festlandes von Schweden, so ergibt sich uns sofort der Zusammenhang aller dieser Bildungen, die einem gemeinsamen Becken zugezählt werden müssen, in welchem der Zusammenhang der einzelnen Glieder nachträglich durch Einwirkung des Wassers zerstört worden ist. Auf die Urbildungen Finlands und des mittlern Schwedens, folgen die untersilurischen Schichten von Ingermanland und Ehstland, sowie von Ost- und Westgotland, auf dem südlichen Festlande Schwedens und der Insel Oeland, überall in analoger Bildung. Innerhalb des weiten Bogens, der von diesen Gesteinen eingenommen wird, folgen die Ablagerungen der obersilurischen Formation, die, je jünger, desto mehr in das Innere des Beckens sich zurückziehen, so dass für die oberste Abtheilung der genannten Formation nur der Südwesten von Oesel und der Südosten von Gotland übrigbleiben, für deren

untermeerischen Zusammenhang viele Gründe sprechen, und wir mithin einen zusammenhängenden länglichen Streifen der obersten silurischen Gruppen von Oesel nach Gotland anzunehmen haben, an welchen, in direkter Aufeinanderfolge, der alte rothe Sandstein der Halbinsel Kurlands sich anschliessen würde, der, in seiner weitem nordöstlichen Erstreckung stets als das unterste Glied unsrer devonischen Formation erscheinend, in ungleichförmiger Lagerung dem silurischen System aufliegt, indem, je weiter nordöstlich, desto ältere silurische Schichten von ihm bedeckt werden. Ueberall also, ausser an dem genannten Streifen zwischen Oesel und Gotland, müssen grosse Zeitlücken zwischen der Ablagerung der devonischen und silurischen Formation bei uns angenommen werden.

Jede der auf Gotland angenommenen Abtheilungen besteht zuunterst aus Mergeln, zuoberst aus Korallen- und Encrinitenkalken; nur an der Basis der südöstlichen Zone treten, statt des Mergels, in constantem Niveau und ziemlich weiter Erstreckung, ein Sandstein und Oolith auf, in denen Murchison ein Anquivalent der untern Ludlowschichten erblickt, Hisinger aber und Helmersen die Unterlage aller Gotländer Schichten sahen. Mit Ausnahme weniger Spuren auf Carlsö, fehlt es durchaus an Dolomiten auf Gotland, obgleich magnesiahaltige Kalksteine vorhanden sind, die nun eben nicht die krystallinische Entwicklungsform <sup>1)</sup> angenommen haben.

Die Korallen- und Enkrinitenkalke bestehen entweder nur aus gleichmässigen Elementen, wie namentlich die mächtigen Stromatoporenlager im Süden, oder sie sind Haufwerke von verschiedenen Arten. Bald sind sie 30 Fuss und mehr, bald nur wenige Zoll mächtig und durch untergeordnete Mergel-

1) S. Th. Kjerulf. Geologie des südlichen Norwegens.

lager von einander getrennt. Die Mergelschichten enthalten vorzugsweise den mannigfaltigen Reichthum der Gotländer Fauna; bei ihrer grössern Gleichmässigkeit auf grössern Strecken, eignen sie sich vorzüglich zum Vergleich mit andern Lokalitäten, während die Korallenriffe, wie heutzutage, mehr lokaler Natur gewesen zu sein scheinen. Der stete Wechsel von Korallenkalk und Mergel, welcher letztere seinerseits übrigens auch zum grössten Theil aus Thierresten mannigfaltiger Art besteht, spricht für eine langdauernde Oscillation des silurischen Meeresbodens, wenn wir uns die Korallenbänke als weit hinaus unter die jedesmal angrenzenden jüngern Schichten ausgedehnt denken; oder wir haben nur an dem einen Rand der Schichten Korallen, weiter hinein aber tiefe Meeresbildungen mit Brachiopodenmergeln, die allmähig, je nach der Zeit, welcher sie angehören, einen verschiedenen Charakter erhalten. Nehmen wir den letztern Fall an, so kommen wir mit einer constanten Hebung in der noch jetzt vorhandenen Hebungsrichtung aus, indem, bei dieser Anschauungsweise, die Schichten, von unten nach oben fortschreitend, sobald sie sich der Meeresoberfläche nähern, mit Korallenbänken sich bedecken. Wie schon gesagt, eignen sich die Mergel vorzüglich zur Vergleichung mit anderweitigen Terrains, ihres grössern Petrefaktenreichthums und ihres constanteren Aussehens wegen. Muss ich mich gleich entschieden gegen eine Parallelisirung nach mineralogischen Charakteren allein aussprechen, so bilden diese doch, den Habitus des Gesteins bedingend, ein wichtiges Hilfskennzeichen, um eine bestimmte Schicht wiederzuerkennen und zu verfolgen, indem der Habitus einer Gesteinschicht den zur Zeit ihres Absatzes herrschenden Verhältnissen entspricht und zum Theil auch von den vorherrschenden Petrefakten influirt wird. Murchison hat, sehr ins Einzelne gehend, die Gesteine Gotlands

mit den entsprechenden Englands parallelisirt und identificirt. Das Identificiren ist mir nur für bestimmte Lokalitäten möglich, dort aber auch vollkommen. Die plattenförmigen Mergelbänke nördlich von Oestergarn, in denen es mir gelang den *Eurypterus* wiederzufinden, gleichen dem öselschen Eurypteregestein westlich von Rootziküll, am Flusse beim Gesinde Wessiko Maddis (fälschlich früher von mir mit dem Namen Lello bezeichnet) so sehr, dass diese Aehnlichkeit mich bestimmte an der genannten Lokalität nach Eurypteren zu suchen. Die ins Meer sich senkenden Platten um Katthammersvik, bei Oestergarn, entsprechen vollkommen den im Nordost gegenüberliegenden Platten von Sarepä auf Oesel, zum Theil auch denen von Ohhesaare- und Kaugatoma-Pank. Die Mergel von Djupvik und Carlsö finden ihr Aequivalent in dem Mergel von Johannis auf Oesel; nur finden sich hier, bei vielfacher Uebereinstimmung, doch noch mehr Unterschiede in den Petrefakten, als bei den andern eben angeführten Lokalitäten. Die Mergel von Wisby endlich entsprechen, petrographisch und paläontologisch, denen von Kallasto auf Dago, in denen ja auch der *Pentamerus borealis*, das charakteristische Fossil der östlichen Fortsetzung der Dagoer obersilurischen Schichten nach Ehstland, fast ganz verschwunden ist.

Gotland ist als der Ueberrest eines grössern Landes zu betrachten, das fort und fort, seit langer Zeit, vom Andrang des Meeres erodirt wurde. Die Insel scheint ursprünglich aus drei Terrassen bestanden zu haben, von denen nur die eine, nordwestliche, sich erhalten hat; von den andern sind nur einzelne plateauartige Hügel übriggeblieben, die früher als Inseln aus dem Meere der Eiszeit hervorragten, nachdem ihr Zusammenhang zerstört war; die Karlsinseln, Oestergarnsholm, Furillen, sind noch jetzt Inseln; früher waren es

auch Thorsborg, die zahlreichen kleinen Plateaus um Oestergarn, Hoburg und Klinteberg. Auch die langgezogenen schmalen Sümpfe, die im Innern der Nordhälfte parallel der Streichungslinie sich hinziehen, sprechen für das Vorhandensein von Terrassen. Eine eigenthümliche Einwirkung des Wassers auf die Kalkfelsen haben wir an verschiedenen Punkten der Küste in den grotesk geformten Auswaschungsformen, den sogenannten Stenjättar (Steinriesen) Linné's. Es sind Cylinder, Kegel, Pyramiden, ruinenartige Ueberbleibsel früherer Schichten, in denen man mit einiger Phantasie auch Menschen- und Thiergestalten erkennen kann, die zuweilen ein wahres Felsenlabyrinth bilden. Zu nennen sind namentlich die Felsen von Killeby und Länna bei Slite, von Ljugarn, Närsholm und dem Nordwestrande von Lilla-Carlsö, wo sie den wildesten Anblick gewähren und noch gegenwärtig in Bildung begriffen sind. Wie in Ebstland und auf Oesel, so kommen auch auf Gotland unterseeische Flussläufe vor; namentlich ist der Fluss bekannt, der die Mühle Öfverstequarn bei Lummelund treibt und, unter den Kalkschichten des Glints hervor, als Abfluss des Martebo-träsk sich ins Meer ergiesst. Mit der geschilderten orographischen Beschaffenheit der Insel hängen auch die vielen flachen, in Einsenkungen der Kalkplatten gelegenen Seen (träsk) zusammen, die entweder gar keinen Abfluss, oder einen unterirdischen, wie der Martebo-träsk, oder endlich einen Abfluss nach Osten haben, wie die Anzahl kleiner Seen, die nach einander der grösste Fluss Gotlands, der Gothems-O durchläuft. Die Seen der Insel sind von ausgedehnten Sümpfen (myror) umgeben, die einst Theile derselben ausmachten, jetzt aber fast ganz von *Cladium Mariscus*, einer Charakterpflanze Gotlands, bedeckt sind, das als Dachdeckmaterial der Neben-

gebäude auf jedem Bauerhofe zu sehen ist. Neuerdings beginnt man an Entwässerung und Urbarmachung dieser ausgedehnten Sümpfe zu denken; mit dem Martebo-myrt, der einen Abfluss hat, ist der Anfang gemacht worden.

Wie die Zoneneintheilung Ebstlands an dem überall aufgeschlossenen Glinth ihren Haltspunkt und zum Theil ihre Begründung findet, so geschieht es auf Gotland mit dem Glinth der Nordwestküste von Höglinth bis Lummelund und, mit Unterbrechungen, von Westergarn bis Capelshamn; überall beobachtet man hier die gleiche Bildung des Gesteins, dieselben Petrefakten, die entsprechende Reihenfolge der Schichten; alle Beobachter sind über die Einheit dieser Strecke einig, daher ich mich auch, ohne viel zu verlieren, bei meiner Untersuchung mit der Umgebung von Wisby begnügen konnte. Wir können die einzelnen Vorkommnisse im Innern des Landes weit leichter mit einander verbinden, da wir sie auf den constanten Horizont der Wisbyschen Zone beziehen können; leider sind die angrenzenden Parthien des Innern bisher noch wenig in Angriff genommen. Die Zusammengehörigkeit der ganzen südlichen Zone habe ich, trotz mannigfach wechselnden Gesteincharakters, durch Schritt vor Schritt vorgehende Vergleichung aller einzelnen Entblössungen erkannt.

Was die eingeschlossenen Petrefakten betrifft, so werde ich in der nun folgenden speciellern Auseinandersetzung nur bekannte Arten aufführen, indem ich die Aufstellung von neuen Species den einheimischen Forschern überlassen muss. Jedenfalls führe ich nur solche Formen auf, die ich entweder selbst gesammelt oder in Sammlungen gesehn habe; bei der verschiedenen Auffassung der Arten, wäre sonst keine Einheit in der Darstellung möglich. Ich stelle es dem

Leser anheim meine Artenverzeichnisse mit den von Murchison und Helmersen gegebenen in Einklang zu bringen. Wo ich die Autorennamen nicht angeführt habe, wird meine frühere Arbeit nachzuschlagen sein.

## Zusammenstellung der gemachten Beobachtungen.

### 1. Nordwestliche oder Wisby-Zone.

Wie schon angedeutet, habe ich wenig eigene Beobachtungen in dieser Zone gemacht; ich konnte mich auf die anerkannte Gleichförmigkeit derselben an der ganzen Nordwestseite, von Westergarn bis Capelshamn, nach Lindströms Mittheilung, stützen. Schon Murchison theilt das constante Profil von Högklint bis Lummelund mit. Nach übereinstimmenden Angaben von Murchison und Helmersen, denen ich durchaus beistimmen muss, haben wir im Niveau des Meeres einen grünlichgrauen Mergel, der mit festerem, weissem und grauem Kalkstein wechselt und grössere Concretionen des letztern einschliesst; diese Schicht ist die reichste an Versteinerungen; darauf folgt ein deutlich geschichteter Encrinitenkalk, und zuoberst endlich ein mehr massiger, sehr fester, weisser, rothgefleckter Kalk, mit vielen Concretionen; die massenhaft in ihm vorkommenden Korallen sind meist schlecht erhalten. Der höchste Punkt des Glints ist der etwa 180 Fuss hohe Högklint, etwa 10 Werst südlich von Wisby; andere bemerkenswerthe Punkte sind: der Korpaklint, gleich nördlich von der Stadt, sowie die reichen Fundorte Lickershamn und das schon Linné bekannte Capelshamn.

Von besonderem Interesse in der Schichtenreihe von Wisby sind gewisse dünngeschichtete braune Mergel, die hier und



da, besonders in den Steinbrüchen hart im Süden von Wisby, zwischen den Lagen der obersten Schicht vorkommen; sie zerfallen sehr leicht in den Händen und zeigen eine Menge glänzendbrauner, feingezählter Reste, die mit *Aulacodus* Pand. übereinstimmen und vollständiger als dieser erhalten sind. Zahlreiche mit diesem *Aulacodus* vorkommende feine, braune Hautstücke, mit der schuppigen Eurypterenzeichnung, lassen an einen Zusammenhang dieser Reste untereinander denken, in welchem Fall ich den *Aulacodus* für das eine Scheerenglied eines kleinen *Pterygotus* halten möchte, zumal auch andere gezähnte Stücke vorhanden sind, die dem andern Scheerengliede entsprechen könnten. Ausser den erwähnten Resten, kommen in dem feinen Mergel noch *Discinen* und Spuren von *Leperditien* und *Beyrichien* vor.

Unter den im untern Mergel von Wisby gefundenen Fossilien, kann ich als von mir gesehen namentlich hervorheben: *Encrinurus punctatus*, *Calymene Blumenbachii*, *Leperditia baltica* His. Leth. t. 30, f. 1 (sehr nahestehend *L. marginata* Keys.), *Beyrichia Kloedeni* M'Coy, eine Form von *Orthoceras cochleatum*, *Euomphalus catenulato* aff., *Pterinea reticulatae* aff., *Spirifer Marklini* Vern., *S. cyrtaenae* aff., *Spirigerina reticularis*, *imbricata* Sil. syst., *Orthis lynx* Eichw. var., *O. Davidsoni* Vern., *biloba* L., *hybrida* Sil. syst., *Wisbyensis* Lindstr., *Strophomena pecten* (L.), *depressa* Dalm., *Philippsii* Dav., *Loveni* Vern., *Leptaena transversalis* Dalm., *Rhynchonella plicatella* Dalm., *cuneata*, *Discopora* sp., *Ptilodictya scalpellum* Lonsd., *gotlandica* His., *Heliolites pyriformis* Sil. syst., *Murchisoni* Edw. Haime, *Palaeopora tubulosa* Sil. syst., *Thecia Swindernana* Edw. Haime (selten), *Calamopora aspera* Edw. Haime, *gotlandica* Goldf., *Alveolites repens* His., *Fougthii* Edw. Haime, *Labechii*

Edw. Haime, *Strombodes plicatum* Sil. syst., *Goniophyllum pyramidatum* His., *Cyclolites numismalis*, *Cyathophyllum flexuosum* His., *caespitosum* Sil. syst. und manche andre, zur Zeit noch nicht bestimmbare Formen.

In der Nähe des Högklint beobachte ich, an der Basis der obersten Schicht des Profils, weisse Kalksteine mit zahlreichen *Leperditien*, die sich durch ihre gewölbtere, weniger nach rechts vorgezogene Form von der gewöhnlichen Wisbyform des untern Mergels unterscheiden; mit ihnen zusammen kommen Schwanzschilder eines *Lichas* und des *Aulacodus* von Wisby vor.

Im Innern des Landes zieht sich, parallel der Küste, etwa von der Kirche Stenkumla bis Heideby, ein verhältnissmässig niedriger, nach Osten abfallender Glint, wahrscheinlich ein altes Meeresufer, der bei Follingbo durch seinen Reichtum an wohlerhaltenen Encrinitenköpfen ausgezeichnet ist. Ich passirte ihn in der Nähe von Heideby und fand, in einem an ihm angelegten Steinbruche, eine grosse Acephalenform und eine neue eigenthümliche Brachiopodengattung, die auch, und zwar vorzugsweise, an der Basis der nächsten Gruppe, bei Forö, Othem und Slite vorkommt.

## 2. Mittlere Zone.

Die mittlere Zone Gotlands, in deren Erforschung wir bisjetzt vorzugsweise auf die Küstengegenden beschränkt sind, bietet nichtsdestoweniger ein reiches geologisches Material durch die Fülle ihrer Petrefakten und die Höhe und Zugänglichkeit ihrer Profile dar. Wir können sie in zwei Abtheilungen trennen: das Gebiet des *Pentamerus estonus* Eichw. und das des *P. conchidium* Dalm., die an der Westseite in einem Profil vereinigt vorkommen, an der Ostseite

dagegen räumlich auseinanderliegen. Den vollständigsten Durchschnitt der ganzen Gruppe erhalten wir auf den hohen Karlsinseln (Carlsöar), deren Betrachtung uns daher zunächst beschäftigen soll. Beide Inseln, Stora- und Lilla-Carlsö, sind Ueberbleibsel des früher weiter nach Westen vorgestreckten Festlands, von dem sie durch Fluthenandrang getrennt wurden. Zugleich sind die Karlsinseln höher als irgend ein anderer Punkt auf Gotland. Lilla-Carlsö ist, nach schwedischen Messungen, am Nordwestende 250 Fuss, Stora-Carlsö 200 Fuss hoch. Beide Inseln zeigen deutlich eine Senkung der Schichten von Nordwest nach Südost, die auf Lilla-Carlsö ununterbrochen, auf Stora-Carlsö dagegen durch eine querlaufende Auswaschung getheilt sind, in welche, namentlich von der Nordseite, zahlreiche terrassenförmige Geröllbänke sich hineinziehen. Bei beiden Inseln bildet die Längsachse, von Nordwest nach Südost verlaufend, den Scheitel einer Welle, eine Erscheinung, die entweder durch wellenförmige Schichtenbiegungen, oder durch Zerstörung von der Seite her erklärt werden muss. Beide Inseln bestehen zuoberst aus einem festen, röthlichen Korallen- und Encrinitenkalk, zuunterst aus einem grünlichen Mergel, reich an wohl erhaltenen Brachiopoden, mit Zwischenlagen dünner Korallenbänke und festern Kalkgesteins. Der Gegensatz dieser obern und untern Schichten zeigt sich in seinen Grundzügen schon von ferne, wie dies auch von Murchison schon richtig bemerkt wird.

Die erwähnten dünnen Korallenbänke sind vorzüglich schön an der Nordwestseite von Stora-Carlsö ausgebildet, wo sich die Lebensverhältnisse der silurischen Korallen vortrefflich studiren lassen; die einzelnen Korallenspecies erscheinen in horizontal weit ausgedehnten Streifen, im Profil

aber nur 3 Zoll bis 1 Fuss mächtig, jede Art in einem besondern Streifen, so namentlich *Omphyma turbinatam* (L.), *Cystiphyllum cylindricum* Sil. syst., *Heliolites pyriformis* Sil. syst., *Catenipora labyrinthica*, *Syringopora bifurcata* Sil. syst.

Die Mergel sind besonders auf Stora-Carlsö ausgebildet; das Gestein von Lilla-Carlsö ist fester, daher auch an der Nordwestseite, unter der höchsten Spitze, ein Felsenlabyrinth sich gestalten konnte. Wie ich schon oben erwähnte, sind in verschiedenen Höhen des Felsrandes, bis hoch oben hinauf, ausgewaschene Höhlen sichtbar, die auf einen zeitweilig stetigen Wasserandrang hindeuten und deutlich für eine allmälige Veränderung des Meeresniveaus sprechen.

Die obern Korallenlager, die nur stellenweise deutliche Petrefakten führen, zeichnen sich vorzugsweise aus durch: *Pentamerus conchidium* (auf Lilla Carlsö gefunden), *Spirigerina marginalis* Dalm., *Rhynchonella borealis* Schl., *Pentamerus galeatus* (Dalm.). Unter den Korallen herrscht *Thecia Swindernana* Edw. Haime vor. Die untern Mergelschichten, die übrigens nicht scharf geschieden erscheinen, sind, wie erwähnt, bedeutend reicher und enthalten namentlich: *Calymene Blumenbachii*, *Proetus concinnus* Dalm., *Encrinurus punctatus*, *Orthoceras annulatum* Sil. syst., *Conularia Soerbyi* M. V. K., *Euomphalus sculptus* Sil. syst., *Pileopsis cornuta* His., *Turbo striatus* His., *Spirifer crispus* Dalm., *cyrtaena* Dalm., *Cyrtia trapezoidalis* Dalm., *Spirigerina reticularis* (L.), *imbricata* Sil. syst., *Orthis Bouchardi* Dav., *elegantula* Dalm., *Pentamerus estonus* Eichw. (in den tiefsten Schichten), *linguiferus* (Sil. syst.), eine neue gerippte Art, *Rhynchonella Wilsoni* var., *diodonta* Dalm., *deflexa* Sil. syst., *Leptaena transversalis* Dalm., *Strophomena euglypha* Dalm.,

*depressa* Dalm., eine Fülle von *Bryozoen*, *Cyathophyllum articulatum*, *Coenites juniperinus*, *Omphyma turbinatum* (L.), *Cystiphyllum cylindricum* Sil. syst., *Syringopora bifurcata* Sil. syst., *Catenipora labyrinthica*, *Heliolites pyriiformis* Sil. syst., *Murchisoni* Edw. Haime, *Palaeopora tubulata* (Sil. syst.), *Stromatopora striatella* D'Orb.

Die Schichten, die wir auf den Karlsinseln in einem Profil vereinigt finden, haben wir getrennt am gegenüberliegenden Ufer: die untern Mergel an der Küste von Klintehamn bis Wafle, die obern Kalksteine am Klinteberg und dem Glint von Fröjel. Die Mergel treten im nördlichen Theil der genannten Strecke nur im Niveau des Meeres auf und werden selten von sandhaltigen Mergelschiefern vertreten, wie namentlich am Strande von Fröjel. Diese Schiefer enthalten vorzüglich viele braune *Aulacodus*-Reste; in ihrem Uebergange zu festem Kalkmergel, wie wir ihn namentlich an der Landspitze nördlich von Fröjel haben, finden sich zahllose *Beyrichien* (besonders *B. Klödeni* M'Coy) und häufige Cephalopoden, wie *Orthoceras canaliculatum* Sil. syst., *cochleatum* und *Lituities* sp. Nördlich vom Schiefergebiet sind auf einer kleinen Strecke dünne Mergellagen bloßgelegt, von *Spirigerina cordata* Ang. und *Leptaena transversalis* Dalm. (kleiner als die von Wisby) erfüllt.

Südlich von Fröjel wird der Strand reicher an ausgewaschenen Fossilien, namentlich an der Djupvik genannten Bucht, die schon durch Hisinger's Lethaea berühmt ist und noch jetzt unerschöpflich scheint. Bald treten hier 10 bis 12 Fuss hohe Klippen hart an den Meeresstrand, bald ist letzterer flach und die Felsen ziehen sich landeinwärts. Die Klippen bestehen aus einem steten Wechsel fester, grauer Kalkschichten und lockerer, gründlichgrauer Mergel. An keinem Ort wird

das Sammeln so leicht gemacht durch die zahllos umherliegenden schönen Exemplare und die hülfreiche Hand der umwohnenden Jugend, von der ich namentlich eine grosse Zahl wohlerhaltener Trilobiten (besonders *Calymene Blumenbachii*) erstand, die von dem Publikum Gotlands auch als Schmuckgegenstände (Hemd- und Nadelknöpfe) benutzt werden. Aus der reichen Ausbeute von Djupvik und der zunächst umliegenden Gegend kann ich anführen: *Calymene Blumenbachii*, *Proetus concinnus*, *Stokesii* Murch., *Cyphaspis elegantulus* Ang., *Acidaspis crenata*, *Phacops caudatus* Dalm., *Encrinurus punctatus*, *Orthoceras undulatum* Sil. syst., *Bellerophon dilatatus*, viele neue *Acephalen*, *Spirifer crispus*, *Merista tumida* (Dalm.), *Spirigerina reticularis*, *Orthis elegantula* Dalm., *biloba* (L.) und einige neue Formen, *Strophomena depressa* Dalm., *funiculata* Dav., *euglypha* Dalm., *Rhynchonella bidentata* His., *deflexa* Sil. syst., *Pentamerus linguiferus*, *Heliolites pyriformis* Sil. syst., *Murchisoni* Edw. Haime, *Omphyma turbinatum* (L.) und viele *Cyathophyllen*, *Tentaculites* sp. u. a.

Entsprechend den obern Schichten von Carlsö, haben wir zunächst den Steilabfall des Klinteberg, dessen Rücken für 178 Fuss hoch gilt. Der untere Theil desselben, ohne Zweifel den Mergeln von Djupvik und Carlsö entsprechend, ist durch Schutt verdeckt. Ganz am Fusse des Abhangs, im Flecken Klintehamn, findet sich der sandige Mergelschiefer von Fröjel wieder.

Der obere Kalk von Klinteberg ist ein gelblicher Korallen- und Encrinitenkalk, mit eingelagerten Mergeln, und daher zahlreichen wohlerhaltenen Petrefakten, unter denen besonders bezeichnend für die Lokalität *Pentamerus conchidium* Dalm., mit *Spirigerina marginalis* Dalm. und *Rhyn-*

*chonella cuneata*, *Cysthiphyllum siluriense* Sil. syst., *Cyathophyllum explanatum* His., *truncatum* His., *Catenipora labyrinthica*, *Heliolites* sp. Landeinwärts setzt sich die obere Terrasse von Klinteberg noch weit östlich fort, nach Fardhem, Löista, Linde, Etelhem, Kräcklingbo und wahrscheinlich Gothem; nordöstlich nach Heide und Watö, südlich an den Glint von Fröjel, der ein festes, rötliches Gestein mit mergeligen Zwischenlagen, wenig Korallen und keinen *Pentamerus conchidium* zeigt, welcher sonst für das bezeichnete Niveau charakteristisch ist. Die Beziehung dieses Glints zu dem weit verbreiteten Niveau von Klinteberg ist mir nicht ganz klar geworden, was wol an mangelhafter Untersuchung liegen mag. Die lokalen Verhältnisse weisen ihm ein etwas niedrigeres Niveau, als den höchsten Klintebergschichten zu; es fehlen die obern Korallen- und Encrinitenkalke, mit den genannten charakteristischen Fossilien des Klintebergs, die dagegen etwas weiter landeinwärts, an dem Wege von Klintehamn nach Fardhem anstehen. Am Fusse des Glints finden wir die gemeinen Petrefakten von Djupvik. An dem Abhange sammelte ich: *Phacops caudatus*, *Calymene Blumenbachii*, *Proetus concinnus*, *Encrinurus punctatus*, zahlreiche *Beyrichien*: ausser *B. Klödeni* M'Coy, noch manche neue, von Angelin zu beschreibende Formen, *Spirifer crispus*, *Cyrtia* sp., *Spirigerina reticularis*, *Merista tumida* häufig, *Chonetes* sp., *Rhynchonella Wilsoni*, *borealis*, *cuneata*, *Strophomena euglypha*.

In der östlichen Fortsetzung der obern Klintebergschichten, haben wir zunächst mehrere Entblössungen eines harten, graugelben Korallenkalks an der Strasse von Klinte nach Fardhem. Dann bei Fardhem selbst isolirte, der Zerstörung durch Wasser entgangene Hügel, wie Sandarfvekulle

und Lindeberg, die in ihren Korallen und Muscheln die oberste Stufe des Klinteberg wiederholen; nur ist das Gestein im Allgemeinen fester und *Pentamerus conchidium* darin seltener als dort. In Mergelnestern fanden sich hier: ein gerippter *Orthoceras*, *Spirigerina reticularis*, *marginalis* und eine glatte Form derselben Gattung, *Rhynchonella diodonta*, *Orthis rustica*, *Columnaria gotlandica* Edw. Haime, *Catenipora labyrinthica*, *Calamopora Forbesi* Edw. Haime, *Labechia conferta* (Sil. syst.), *Cyathophyllum articulatum*, *Fenestella* sp. Wesentlich gleichen Charakter hat der wenig ausgedehnte Glint von Etelhem, von dem ich *Pentamerus conchidium*, *Spirigerina marginalis*, die glatte *Spirigerina* von Fardhem, *Orthis rustica*, *Euomphalus catenulatus* His., *Stromatopora striatella*, *Labechia conferta* kenne.

Kleine Entblössungen bei Garde und Ahlskog zeigten ein ähnliches Gestein wie bei Etelhem; doch kann ich, in Ermangelung leitender Petrefakten, indem nur Korallen, wie *Helioliten*, *Cateniporen*, *Columnaria gotlandica* gefunden wurden, keine bestimmte Ansicht aussprechen. Weiter nordöstlich dagegen, am Fusse des Thorsborg, bei Kräcklingbo, erscheint an mehreren Stellen das feste graue Gestein von Etelhem und Fardhem, mit nicht seltenen Exemplaren von *Pentamerus conchidium*, in deren Begleitung *Orthoceras angulatum* und grosse Lamellibranchien vorkommen; jedenfalls haben wir hier die höchsten Schichten, in denen *P. conchidium* noch vorkommt, die nur von jenen noch überlagert werden, darin er im Niveau des Meeres bei Katthammarsvik und Hammarudd, in Gemeinschaft echter Ludlow-Petrefakten gefunden wird. Die Gebilde von Kräcklingbo scheinen, nach dem Gestein zu schliessen, nordwärts bis Gothem sich hinzuziehen. Ich fand nicht die Zeit, um charakteristische Petrefakten darin aufzusuchen.

Nördlich von Gothem, um Slite, Boge, Othem und auf Färö, haben wir nun ein neues zusammenhängendes Gebiet von übereinstimmendem Charakter, welches, mehreren Petrefakten und seiner geographischen Lage nach zu urtheilen, den Schichten von Djupvik und den untern Lagen von Carlsö entspricht, oder ein Mittelglied zwischen den Wisby- und den Klinteberg-Schichten bildet.

Nördlich von Gothem konnte anstehendes Gestein in dem fast ausgetrockneten Bette des Gothems-O beobachtet werden; es ist ein grauer, mergeliger Kalk, mit einer glatten *Spirigerina*, die auch auf Carlsö vorkommt, mit *Rhynchonella diodonta*, *Columnaria gotlandica*, *Heliolites pyriformis*, *Coenites* sp., *Alveolites repens* und verschiedenen *Cyathophyllen*.

Etwas weiter nördlich steht, in der Nähe des Hofes Tjelder, links am Wege, auf etwa 30 Schritt Ausdehnung, eine 10 Fuss hohe Entblössung aus festem, grauem Kalk, mit untergeordneten Mergelschichten an; es fanden sich hier Bruchstücke einer neuen Brachiopodengattung, *Orthis Bouchardi* Dav., *Heliolites pyriformis*. Noch weiter nördlich, beim Hofe Klinte, etwas südlich von Boge vik, liegt ein höherer isolirter Felsen, der nach der Strasse zu steil abfällt und gegen Westen allmählig sich verliert. Er besteht in seinen obern Schichtenlagen aus dem festen, grauen, mit Mergeln durchflochtenen krystallinischen Kalk, wie bei Tjelder, während unten graue Platten eines dichten mergeligen Kalksteins liegen, die, zu beiden Seiten des Weges, in den Gräben bis Slite sich verfolgen lassen und durch das Vorherrschen der ursprünglichen *Leperditia baltica* His. (Leth. suec. t. I. f. 2) mit quer geripptem Stirnrande der kleinern Schale, ausgezeichnet sind; ausserdem kommen darin noch häufig vor: *Calymene Blumenbachii*, *Encrinurus punctatus*, *Spirigerina reticularis*, *Strophomena depressa*, *euglypha*, fu-

*niculata*, *Leptaena transversalis*, *Beyrichia Klödeni*. In den obern krystallinischen Kalken fand ich den *Pentamerus estonus* Eichw. aus den untersten Schichten von Carlsö wieder; ausserdem *Phacops caudatus*, *Orthoceras cochleatum*, *Orthis Bouchardi*, *Cyathophyllum truncatum* His., *Crotalocrinus rugosus*, im Ganzen also eine Fauna, die den untersten Schichten von Carlsö entspricht.

An der Küste von Slite befinden sich mehrere Felsen eines harten, grauen Kalks, dem von Bogeklint ähnlich; bei Länna haben wir groteske Auswaschungsbildungen (Stenjättar), die Murchison in seinem Artikel über Gotland abgebildet hat. Hier findet sich schon die der Nordostecke von Gotland eigenthümliche grosse Brachiopodengattung mit vier Längsröhren im Innern der grossen Schale, deren wir schon landeinwärts von Wisby erwähnten und deren Beschreibung von meinem Freunde G. Lindström zu erwarten steht; dieselbe Form kommt auch in unsrer ostbaltischen Fauna, in der Zone 7, bei Kerkau und Werder vor. Etwas nördlich von Slite, auf dem Wege nach Othem und beim Hofe Klints, haben wir wieder einen Glint mit grauem festem Kalk und mergeligen Zwischenlagen, dessen Petrefakten an Wisby erinnern; leider konnten nur wenige Formen gesammelt werden, ein Wisby'scher *Spirifer*, dem *Sp. cyrtaena* ähnlich, *Rhynchonella plicatella* Dalm., *Spirigerina reticularis*, *Orthis Wisbyensis* Lindstr. Wie der ganze Norden, so muss auch diese Gegend noch specieller aufgenommen werden; weiter landeinwärts, beim Hofe Samsugnen, konnte, in einem gelblich-weissen, harten, dichten Kalk mit Mergelnestern, eine reichere Sammlung in den ausgedehnten Steinbrüchen der Gegend gemacht werden. Namentlich war es die schon genannte neue Brachiopodengattung, die hier in grösster Menge vorkam;

ferner ein *Lituit*, zahllose kleine platte conische *Orthoceratiten*, *Gomphoceras ellipticum* McCoy, viele Gasteropoden, *Trochus caelatulus* McCoy, *Euomphalus funatus* Sow. u. a., *Heliolites pyriformis*, *Labechia conferta*, *Coenites intertextus* Eichw., *Syringopora* sp., *Eridophyllum rugosum* Edw. Haime und mannigfaltige *Cyathophyllen*.

Weiter nordwestlich, nach Forö zu, bin ich selbst leider nicht gekommen; es gibt dort viele Entblössungen, wie die Felsen bei Kylley, von wo Linné seine Stenjättar abbildet, die korallenreiche Insel Furillen, der Kalkbruch von Foräsund an der Ueberfahrt nach Forö, und die Spitzen Norrsholm, Langhammersholm und Lutterhorn. Was ich in Sammlungen aus dieser Gegend sah, schliesst sich einerseits an die Gegend von Slite an, so namentlich die grosse neue Brachiopodengattung und *Leperditia baltica*; andernteils findet sich hier sehr viel Uebereinstimmendes mit unsrer Zone 7, namentlich *Lichas gotlandica* Ang., *Encrinurus punctatus*, *Euomphalus funatus*, *sculptus*, *discors*; sehr häufig ist hier ein neuer gerippter *Pentamerus* gefunden worden, *P. Verneulii* Walmst., der einer gerippten Form in den tiefern Schichten von Carlsö sehr nahe steht.

Eine reiche Ausbeute und manches Licht ist noch von einer speciellern Untersuchung Nord-Gotlands zu erwarten, und gern würde ich an dessen Erforschung theilnehmen, um die Verbindung der östlichen und westlichen Glieder der zweiten gotländischen Zone klarer erkennen zu können.

### 3. Dritte, südöstliche Zone.

Die schwebende Frage, ob auf Gotland die Ludlowformation oder unsre Zone 8 entwickelt sei, bewog mich zu einer genauern Untersuchung des Südens der Insel, wo die entsprechen-

den Schichten zu erwarten waren. Mit Hülfe meiner Reisegefährten, ist nun auch gerade der Süden im verflorbenen Sommer ziemlich vollständig von mir durchforscht worden und es hat sich mir herausgestellt, dass der ganze Südostrand von Gotland, von Hablingbo, Hafdhem, Bursvik und Hoburg, über Grötlinbo, Rohne, Burs, Nähr, Lau, bis Oestergarn und Thorsborg, der Ludlowformation zuzurechnen sei. Wie überall in angrenzenden Abtheilungen eines Systems, so ist die Grenze keine absolut scharfe; es finden mannigfaltige Uebergänge statt; aber der Gesamtcharakter des bezeichneten Strichs ist so constant, trotz mannigfacher Veränderungen im Gestein, dass ich das angegebene Resultat wol als gesichert betrachten darf.

Wir beginnen auch hier, wie in der vorhergehenden Zone, von Westen nach Osten fortschreitend; leider ist eine wahre Ueberlagerung hier der Beobachtung nicht geboten; wir erschliessen solche aber vorzugsweise aus der sichtbaren südöstlichen Neigung der Klinteberg-Schichten und dem schon erwähnten constanten Ludlowcharakter der südöstlichen Zone.

Zunächst haben wir, an der Westküste, ein Mittelglied zwischen den beiden letztgenannten Zonen in den blaugrauen Mergeln, die sich einige Werste weit an der Petesvik, im Kirchspiel Hablingbo, hinziehen. Das anstehende Gestein erhebt sich kaum 1—2 Fuss über das Meeresniveau; ist aber vorzüglich zum Petrefaktensammeln geeignet, indem, durch die häufige Einwirkung des überschwemmenden Meerwassers, die Petrefakten aus dem umgebenden Gestein sich lösen und nur aufgesammelt zu werden brauchen. Obgleich sie vorzugsweise den Ludlowcharakter tragen, so sind doch noch einige darunter, die mit der vorhergehenden Zone gemeinschaftlich sind und weiter hinauf in der dritten Zone nicht

mehr vorkommen, wie denn auch mehrere charakteristische Formen der dritten Zone hier noch fehlen. Wir beobachteten: *Phacops caudatus*, *Sphaerexochus mirus* Beyr. (von der böhmischen Art nicht zu unterscheiden), *Calymene Blumenbachii*, *Proetus concinnus*, *Encrinurus punctatus* var. *macrourus* <sup>1)</sup>, *Lituites* sp., *Orthoceras gotlandicum* Boll, *Hagenowii* Boll, *angulatum* Wahlb., *Inachus sulcatus* His., *Avicula Danbyi* Phill., *Spirifer crispus*, *interlineatus* Sil. syst., (von *S. cyrtaena* schon durch sein Vorkommen wohl zu unterscheiden), *Cyrtia exporrecta* Dalm., *Spirigerina reticularis*, *bicarinata* Ang., *Strophomena depressa* et nov. sp., *Orthis* nov. sp., *Rhynchonella nucula*, *Wilsoni* Sil. syst., *bidentata*, *diodonta*, *Pentamerus galeatus*, *Chonetes* sp., *Lingula* sp., *Fenestella* sp., *Receptaculites* sp., *Cornulites serpularius* Sil. syst., *Heliolites Murchisoni* Edw. Haime, *spinipora* Hall, *Calamopora Forbesi* Edw. Haime, *fibrosa*, *Catenipora labyrinthica*.

Weiter südlich, bei Hafdhem und Näs, spricht sich der Gesamtcharakter der Ludlowzone schon deutlicher aus. Etwas westlich von Hafdhem, an einem Kreuzwege, konnten wir einen oberflächlichen Steinbruch und die Gesteinschichten in einem frischgegrabenen Brunnen untersuchen. In den letztern fand sich zuoberst ein gelber, conglomeratartiger Mergelkalk; zuunterst ein blaugrauer sandiger Mergel, mit wenigen *Lingulen* und *Discinen*, der vielleicht dem Gestein von Petesvik hinzuzurechnen ist. In der obern Schicht, die in dem Steinbruch allein zugänglich war, fanden sich: *Calymene Blumenbachii*, *Proetus* sp., *Cyrtoceras laeve* Sil. syst., *Spirifer sulcatus*, Dalm., *elevatus* Dalm., *Orthis pusilla* His., ein kleiner Encrinitenkopf.

1) Diese Form, die wol eine besondere Art bilden wird, unterscheidet sich durch eine lang ausgezogene Schwanzspitze, und ist der südöstlichen Zone eigen.

Dieselben Petrefakten fanden wir bei Näs, in den Gräben einiger Kornfelder, im anstehenden Gestein, namentlich zahllose Exemplare von *Spirifer sulcatus* Dalm., meist von einer dichten, tropfsteinartigen Kalkbildung umgeben und unkenntlich gemacht, dazu einen neuen längsstreifigen *Spirifer*, *Spirigerina reticularis* var. *alata* His., *Strophomena euglypha* Dalm., *S. Pseudo-Fischeri* Lindstr., *Rhynchonella* sp., *Capulus calyptratus* Schrenk, *Tentaculites annulatus* His., *Syringopora reticulata* His., und verschiedene *Cyathophyllem*.

Weiter südwestlich von Näs, fanden sich die blauen Mergel des Brunnens von Hafdhem, in einer tiefern Terrasse, in mehrern wenig ausgedehnten Entblössungen anstehend. Das Gestein war härter als dort, gelblich oder bläulich, plattenförmig, und enthielt nur wenige Reste, wie ein Hautstück eines *Eurypterus*-artigen Thieres, *Beyrichia Salteri* Jones, *mundula* Jones, und einzelne Schalen einer *Discina*.

Weiter südlich finden wir den genannten plattenförmigen Mergel nicht mehr. An der Küste in der Umgebung von Bursvik, bis in die Nähe von Hoburg, herrscht zuoberst ein gelblicher conglomeratartiger Kalk, dem von Hafdhem und Näs entsprechend. Darunter folgt ein mehr oder weniger grobkörniger Rogen- oder Erbsenstein, mit dünnen Sandsteinzwischenlagen, und zuunterst endlich ein grauer glimmerreicher Sandstein, stellenweis mit kalkigem Bindemittel, in 2—3 Fuss mächtigen Schichten, die zuweilen von graublauen, bis 1 Fuss mächtigen Mergellagern unterbrochen werden. Dieser Sandstein steht überall im Meeresniveau der Westseite der südlichen Halbinsel Gotlands an. Als höchste Schicht haben wir, in der Umgebung von Hoburg (ein hohes Felsplateau 114 Fuss) und Sundre, in mehreren isolirten, der Zerstörung durch Wasser entgangenen Hügeln, noch eine oberste Ter-

rasse in einem festen Korallen- und Encrinitenkalk, der nach unten zu einige mergelige Zwischenlager aufnimmt, in denen einige Brachiopoden und Korallen gewonnen werden können.

Der Hoburger Encrinitenkalk zieht sich noch weiter westlich fort und kommt namentlich, wie ich höre, noch auf der Insel Heligholm vor, an deren Südende er Klippen und Höhlen bildet. Auffallend sind die schönen, roth gefärbten, krystallinischen Encrinitenstiele, die sich in den obersten harten Hoburger Schichten häufig finden. Was die genauere lithologische Charakteristik dieser, sowie der tiefer unten liegenden Schichten betrifft, so verweise ich auf die früher erwähnten Schriften von Hisinger, Murchison und Helmersen.

Der paläontologische Inhalt der obersten Hoburger Schichten ist wenig zugänglich; die grauen Mergel, in Zwischenschichten der untern Bänke der Encrinitenlager verbreitet, enthalten deutliche Korallen und einige Brachiopoden, die zum Theil eine Analogie mit den unter gleichen Verhältnissen am Klinteberg vorkommenden zeigen, zum Theil aber auch mit den allgemein verbreiteten Formen der Ludlowzone Gotlands übereinstimmen. Unter den Korallen ist das Fehlen der Cateniporen bemerkenswerth, die sonst überall in den Korallen- und Encrinitenkalken der Insel eine grosse Rolle spielen und selbst bis an die Basis der südöstlichen Zone Gotlands vordringen; so kommen sie bei Petesvik, bei Lau und, wenn schon selten, in den tiefern Schichten bei Oestergarn vor; hier jedoch fehlen sie gänzlich. Dagegen herrschen hier in zahlreicher Menge *Stromatoporen*, *Helioliten*, *Cyathophyllum articulatum* His., *Thecia Swindernana*, *Labechia conferta*, *Alveolites*, *Fenestella* und *Ptilodictya*-Formen; es finden sich Köpfe von *Crotalocrinus rugosus*; ferner *Orthis*

*rusticae* aff., *Spirigerina marginali* aff., *reticularis*, *Spirifer elevatus*, *sulcatus*, die längsgestreifte Form von Näs und Bursvik, *Retzia Salteri*, *Rhynchonella nucula*, *Capulus calyptratus*.

Die sogenannten Conglomeratschichten, die oft in einen gelblichen oder bläulichen Mergelkalk übergehen, welcher mit den entsprechenden Bildungen in der obersten Oeselschen Gruppe die grösste lithologische und paläontologische Aehnlichkeit hat, bilden wenig mächtige aber sehr petrefaktenreiche Lager, besonders durch zahlreiche Brachiopoden, wie *Spirifer sulcatus*, *Retzia Salteri*, *Rhynchonella nucula*, dann durch *Pleurotomaria articulata*, *Capulus calyptratus*, *Tentaculites annulatus* ausgezeichnet. Die tiefer liegenden Oolithe, die zuweilen auch ganz ausfallen, indem der Mergelkalk direkt in Sandstein übergeht, haben kaum ihnen allein eigenthümliche Petrefakten aufzuweisen, zeichnen sich aber durch eine Fülle von Individuen aus der Gruppe der Acephalen aus; namentlich sind *Avicula retroflexa* His. und *Lucina Hisingeri* Murch. in zahlloser Menge darin enthalten, seltener *Avicula reticulata* nebst einer verwandten kleinern Form, *Pleurohynchus* sp. (identisch mit der auf Oesel vorkommenden Form), *Pterinea planulata* Conr. Phill., endlich zahlreiche in Kalksinter eingeschlossene bikonkave Encrinitenglieder, die als *Phacites gotlandicus* Wahlb. bekannt sind. Der Sandstein <sup>1)</sup> endlich hat keine ihm ausschliesslich zukommende Formen; in seinen untern Schichten erscheint er versteinungsleer; in den obern, kalkigeren, sind einestheils die Bivalven des Ooliths, andernteils *Beyri-*

1) Der Sandstein wird, wie bekannt, in grossen Quantitäten zum Bau und zur Bereitung von Schleifsteinen gebrochen, welche letztern weithin verführt werden. Zur Zeit meiner Anwesenheit, wurden grosse Blöcke für ein Schloss in Kopenhagen eingeschifft.

*chia Salteri*, *Strophomena pecten* Dalm. aff., *S. Pseudo-Fischeri* Lindstr. häufig; auf seinen Schichtflächen finden sich Algenabdrücke. Ausser den genannten organischen Einschlüssen, kommen in den Conglomeraten, Oolithen und Sandsteinen, vorzüglich in den erstern, auf der südlichen Halbinsel Gotlands, bei Bursvik, Grumpvik, Källevik und am Fusse des Hoburg noch vor: *Calymene Blumenbachii*, *Homalonotus* sp., *Proetus* sp., *Phacops quadrilineatus* Ang., *Cheirurus speciosus* His., *Beyrichia tuberculata* (Klöd.), *Orthoceras angulatum* Wahl., *Cornulites* sp., *Theca anceps* Phill., *Bellerophon aymestriensis* Sil. syst., *Inachus sulcatus* His., *Natica parva* Sil. syst., *Avicula Danbyi* Phill., *Modiolopsis complanata* Sil. syst., *Spirigerina reticularis*, *navicula* Sil. syst. und glatte Formen derselben Gattung, *Spirifer elevatus*, der schon öfterwähnte längsstreifige *Spirifer*, *Orthis pusilla* His., *orbicularis* Sil. syst., *Strophomena depressa*, *Rhynchonella Wilsoni* Sil. syst., *diodonta* Dalm., *Barrandei* Dav., *Syringopora reticulata* His., *Calamopora Forbesi* Edw., *fibrosa*, *Labechia conferta*, verschiedene *Cyathophyllen*, *Fenestella* sp. u. s. w.

Weiter nördlich haben wir Conglomerat- und Oolithbildungen, namentlich diese letztern bei Fide und Gröttingbo; am letztgenannten Orte treten, im Liegenden eines ausgedehnten Steinbruchs nahe am Meere, noch Sandsteinschichten hervor. Die Petrefakten sind wesentlich dieselben wie bei Bursvik und in den untern Lagern von Hoburg; es kommen noch hinzu: *Cornulites serpularius* Sil. syst., *Thecia Swinder-nana*, *Tentaculites inaequalis* Eichw.

Weiter westlich findet sich in der Umgebung von Rohnehamn der Sandstein am Meeresstrande wieder, und wird hier auch vielfach zu technischen Zwecken gewonnen; er scheint in einen Mergel überzugehen, oder mit solchem zu

wechseln, und ist bis Hummelbosholm zu verfolgen; landeinwärts wird er von conglomeratartigen Mergeln, wie bei Bursvik, gedeckt. In den Sandsteinbrüchen am Meeresstrande fanden sich: *Homalonotus* sp., *Phacops quadrilineatus*, *Avicula Danbyi* Phill., *reticulata* His., *Chonetes striatella*, *Strophomena Pseudo-Fischeri* Lindstr.

Landeinwärts von Rohnhamn, bei Hemse, fand sich eine kleine Entblössung am Wege, die schon ganz den Ludlowcharakter trug und in gelblichweissen Platten eines dichten Mergelkalks den *Encrinurus punctatus* var. *macrourus* von Petesvik, zahlreiche Exemplare von *Strophomena filosa* Sil. syst., *Spirigerina ? navicula* Sil. syst., *Spirifer* n. sp. und *Catenipora* zeigte. An dem Wege von Hemse nach Burs konnten, an einem Graben, graue Mergel mit dem genannten *Encrinurus punctatus* var. *macrourus* beobachtet werden. An der Küste von Bursvik, östlich von Hummelbosholm, steht grauer, plattenförmiger, durch Wassereinwirkung cavernöser Mergelkalk an, welcher in seinen Einschlüssen, durch den langschwänzigen *Encrinurus punctatus* und *Spirifer crispus*, an die Küste von Petesvik erinnert; doch lösen sich hier die Petrefacten nicht leicht aus dem Gestein, sondern haften fest an dessen Oberfläche; es fanden sich an dem Orte noch ferner: *Lichas anglica* Beyr. (*gibbosa* Ang.) <sup>1)</sup>, *Calymene Blumenbachii*, *Beyrichia Buchiana* Jones, *Salteriana* Jones und andre, *Inachus sulcatus* His., *Theca* sp., *Patella* sp. (die sich in norddeutschen Geschieben massenhaft wiederfindet), *Strophomena depressa*, *Monticulipora Fletcheri* Edw.

Die erwähnten grauen Platten werden von einem weissen Kalk bedeckt, der besonders an einem Feldrande land-

1) Die mittlern Furchen verschwinden nicht, wie Angelin angibt, sondern lassen sich in einer feinen Linie bis zum Vorderrande verfolgen.

einwärts von Hummelbosholm aufgeschlossen ist und zahlreiche wohlerhaltene Exemplare von *Orthis orbicularis* Sow. enthält; ausserdem kommen darin vor: *Spirifer sulcatus*, *Spirigerina reticularis*, *Retzia Salteri*, *Orthis pusilla* His., *Capulus calyptratus* Schrenk. Ueber den bezeichneten Kalksteinen liegt, der Bucht entlang, eine Anhöhe Amundebacken, nördlich von einem tiefen Thal begrenzt, deren Gesteine nach dem Meere zu hin und wieder in einigen Fuss hohen Abstürzen zu Tage gehen und einen Enkrinitenkalk erkennen lassen. An einer Stelle, bei Amunde selbst, fand ich in einem breccienartigen gelben Kalk: *Orthis orbicularis*, *Strophomena filosa*, *Spirifer elevatus*. Weiter östlich, wo der Weg nach När sich von dem nach Närshamm abzweigt, sind ausgedehnte Steinbrüche angelegt, die wenig Petrefakten, ausser Enkriniten darboten; es fanden sich hier, in untergeordnetem Vorkommen, grobe Oolithe mit *Phacites gotlandicus*, zwischenliegende dünne Sandmergellagen aufnehmend; darunter, mehr nach dem Strande zu, gelblichweisse Kalkplatten mit *Strophomena filosa* und *Spirigerina? navicula*, denen von Hemse entsprechend; diese Platten finden sich in gleicher Form am Fusse des Lauberg an der Lausvik. Hart am Meeresstrande, von dem erwähnten Abwege bis Närshamn, haben wir ziemlich petrefaktenreiche weisse Kalkplatten, den eben erwähnten von Bursvik entsprechend, mit *Aulacodus* Pand., *Calymene Blumenbachii*, *Phacops quadrilineatus* Ang., *Cheirurus speciosus*, *Encrinurus punctatus* var. *macrourus*, *Cornularia Sowerbyi*, *Avicula retroflexa*, *Danbyi*, *Spirifer elevatus*, *sulcatus*, *Chonetes striatella*, *Orthis orbicularis*, *pusilla*, *Rhynchonella nucula*, *Tentaculites annulatus*, *inaequalis*, *Cornulites serpularius*. In der Nähe von Närshamn, geht diese Bildung in ein Enkrinitenconglomerat, ähn-

lich dem von Amundebacken über, mit unterliegenden Sandsteinplatten. Die Spitze von Närsholm besteht ganz aus 4—5 Fuss hohen Klippen von Enkrinitenkalk, die als mannigfach geformte Stenjättar sich noch eine Strecke weit ins Meer fortsetzen.

Längs der Lausvik, etwa 2 Werst vom Strande entfernt, zieht sich nun, in einer Erstreckung von etwas mehr als einer Werst, ein 10 bis 15 Fuss hohes, sehr petrefaktenreiches Profil hin, der Lauberg, durch das Vorkommen der gotländischen *Calceola* bekannt. Nach unten zu haben wir gelbliche Platten, denen von Hemse und Amunde entsprechend, mit *Strophomena filosa*, *Spirigerina? navicula* und zahlreichen *Beyrichien*, namentlich *B. Buchiana* Jones und *Salteriana* Jones; nach oben herrscht ein mergeliger Korallen- und Enkrinitenkalk vor, in welchem zerstreute *Calceolen*<sup>1)</sup> vorkommen, so wie ferner: *Cheirurus speciosus*, *Encrinurus obtusus* Ang., *E. punctatus* var. *macrourus*, *Spirifer* mit Längsstreifen, *Spirigerina reticularis*, *Retzia Salteri*, *Orthis orbicularis*, *Chonetes striatella*, *Strophomena depressa*, *Discina* sp., *Crania* sp., *Avicula reticulata*, *Labechia conferta*, *Catenipora labyrinthica*, *Heliolites* sp., *Alveolites Labechii* Edw. Haime, *Coenites* sp., *Calamopora cristata* Edw. Haime. Die Kirche Lau liegt auf der Höhe des Plateaus, das von den nördlich sichtbaren, wol tiefer liegenden Hügeln von Garde und Ahlskog durch ein langgezogenes Thal getrennt ist. Bei Ljugarn, das ich nicht selbst besucht habe, gehen, nach Helmersens's Bericht, ähnliche Stromatoporen- und Enkrinitenkalke zu Tage aus, wie auf Närsholm, und zeigen mancherlei gro-

1) Die gotländische *Calceola*, von F. Römer *C. gotlandica* genannt, ist jedenfalls eine eigene Art und von der devonischen *C. sandalina* ganz verschieden. Näher steht sie der silurischen *C. tenesseensis* F. Römer.

teske Auswaschungsformen oder Stenjätter. Gehörte das ganze Gebiet von Lau, När, Burs und Hemse, seinen paläontologischen Einschlüssen nach, zusammen, obgleich es sich auch an die echte Oolithengegend der südlichen Halbinsel durch Vermittlung von Rohnehamn genau anschliesst, so haben wir wiederum ein nahe verwandtes Gebiet der Ludlowzone in der Ostspitze Gotlands, den Umgebungen von Ardre, Gammelgarn, Oestergarn und Thorsborg, das durch gewisse Züge näher zusammengehört und im Zusammenhange betrachtet werden muss. Der Sandstein fehlt hier gänzlich. Wir haben mehre isolirte, mehr oder weniger ausgedehnte Plateaus von 100 bis 150 Fuss Höhe, mit steil abstürzenden Wänden, die ein deutliches Fallen nach SO. wahrnehmen lassen; sie bestehen zuoberst aus weissen krystallinischen Stromatoporen- und Enkrinitenkalken, mit einigen beigemengten Brachiopoden und Lamellibranchien; darunter folgen gelbröthliche mergelige Kalksteine, die sehr petrefaktenreich aber selten zugänglich sind, und zuunterst, fast nur am Meeresstrande, an der Nordostseite der vorspringenden Landspitze zu betreten, graue, rothe oder gelbe, sehr petrefaktenreiche Platten, mit mergeligen Zwischenlagen.

Die Umgebung von Oestergarn oder Katthammarsvik gehört zu den reichsten und interessantesten Punkten Gotlands, und es ist sehr zu bedauern, dass sie bisher von auswärtigen Geognosten gar nicht besucht worden ist. Der erste zu betrachtende Punkt hier ist der Kopungs-Klint unweit Ardre, der, in geringer Höhe, etwa 2 Werste weit längs der Strasse sich hinzieht. Die obern Schichten sind fast krystallinisch, die untern mergelig, mit festen, dichten Zwischenlagern; das Gestein ist durchweg gelblich gefärbt, nur ganz oben weiss. Auf der Höhe des Felsensaumes breitet sich eine ausgedehnte Ebene

aus. In einigen Entblössungen konnte eine grosse Lamelli-branchienform, die auch bei Katthammarsvik vorkommt, wahrgenommen werden; am Abhang fand ich in den Mergelschichten: *Murchisonia cingulata* His., *Euomphalus cornuarietis* His., *Trochus helicites*, *Rhynchonella Wilsoni*, *Calamopora Hisingeri*, *Laceripora cribrosa* Eichw., *Syringopora reticulata* His. Weiter folgen die isolirten Felsplateaus von Gammelgarn, Gustnevik bei Oestergarn, Grogarn, Koppen und Sysneudd, durchschnittlich etwa 100 Fuss hoch; auch die Insel Oestergarnsholm ist ein solches Plateau, aus Stromatoporen- und Enkrinitenkalk bestehend. Vorzüglich schön sieht man die Neigung der Schichten auf der Strecke von Grogarn bis Koppen, indem eine und dieselbe Stromatoporenschicht, von einer Höhe von mindestens 50 Fuss, bis zum Eintauchen in das Meer zu verfolgen ist. Während bei Grogarn unter dem Korallenkalk noch mächtig entwickelte Mergellager liegen, die hart am flachern Meeresstrande zugänglich sind, brechen die Stromatoporenschichten bei Koppen scharf gegen das Meer ab, das sogleich eine bedeutendere Tiefe hat. Auf der Höhe von Gustneviks-Klint sammelte ich im Korallenkalk: *Spirifer elevatus*, *Spirigerina prunum* Dalm., *Eridophyllum rugosum* Edw. Haime. Im gelbrothen Mergelkalk, dem von Kopungs-Klint entsprechend und übereinstimmend mit den Schichten von Koggul auf Oesel, kommen häufig vor: *Pentamerus galeatus* (eine grössere Form als auf Carlsö und in der Petesvik), *Strophomena filosa* Sil. syst., *Lucina prisca* His., *Murchisonia cingulata*, *Inachus angulatus* His., *Orthoceras angulatum* Wahl., auch *Hortolus giganteus* Sil. syst. und selten *Cateniporen*. Auf den Feldern in der Umgebung von Oestergarn liegen, aus dieser Schicht herausgewittert, zahlreiche Exemplare von *Spiri-*

*gerina reticularis*, *prunum*, *Rhynchonella Wilsoni*, *Euomphalus cornu arietis*, *Pentamerus galeatus*, auch *Encrinurus obtusus* Ang. (der jetzt auch aus der obern Gruppe Oesels bekannt ist). Die reichste Lese aber bieten die tiefsten Schichten dar, die bei Hammar en, unweit Katthammarsvik, buchstäblich mit Petrefakten überfüllte Platten liefern, welche durch Mergelagen von einander getrennt sind; die häufigsten Formen sind: *Beyrichia Buchiana*, *tuberculata*, *Salteriana*, *Spirifer elevatus*, *Chonetes striatella*, *Rhynchonella nucula*, *Tentaculites annulatus* und *inaequalis*; auch *Avicula retroflexa* ist nicht selten. Im Hafen von Katthammarsvik sind die Gesteine röthlich und liefern erst beim Zerschlagen mit dem Hammer eine reiche Ausbeute; von hier sind vorzugsweise zu nennen: die grossen Acephalen von Kopungsklint, *Orthonotus cymbaeformis* Sil. syst., *Spirigerina didyma* und eine *Leperditia*, die noch nicht beschrieben zu sein scheint, jedoch mit der in den obersten Lagern Oesels bisher für *L. baltica* gehaltenen Art vollkommen übereinstimmt; dazu kommt noch *L. grandis* Schrenk. Das Gestein gleicht vollkommen dem von Sarep ä auf Oesel.

Weiter nördlich, an der Küste nach Hammarudd zu, werden die anstehenden Platten wieder mergeliger und entwickeln einen ähnlichen Formenreichtum wie bei Hammar en; als ausgezeichnete Formen sind von hier sehr hohe Exemplare der *Rhynchonella Wilsoni* zu nennen. Kurz vor der Spitze von Hammarudd werden die Platten weisslich und ärmer an Petrefakten. Das Gestein erinnert sehr an das von dem Flüsschen zwischen Ro otziküll und Kusnem, bei dem Gesinde Wessiko-Maddis (Lello) auf Oesel, und hier entdeckte ich denn auch den *Eurypterus remipes*, von welchem freilich, bei dem kurzen Aufenthalt an dem Ort, nicht die schönen Exemplare, wie auf Oesel, gesammelt

werden konnten. An der Spitze Hammarudd selbst haben wir einen Stromatoporen- und Syringoporenkalk mit Zwischenschichten eines dunkelgrauen Mergels, sehr ähnlich dem von Kattripank auf Oesel und, wie dieser, überfüllt von *Rhynchonella diodonta*. An einigen Stellen der Küstenplatten zwischen Hammarudd und Katthammar fanden sich Exemplare von *Pentamerus conchidium*, welcher hier wol seine oberste Grenze erreicht und durch sein Vorkommen zugleich einen Beweis für die südöstliche Neigung der Gotländer Schichten liefert.

Ausser den schon genannten Formen, fand ich um Oestergarn: *Calymene Blumenbachii*, *Proetus* sp., *Lichas anglica* Beyr. (*gibbosa* Ang.), *Orthoceras angulatum* Wahl., *Hagenowii* Boll, *imbricatum* Wahl., *gotlandicum* Boll, *Euomphalus catenulatus* His., *Murchisonia cingulata* His. (sowol die echte, wie auch die öselsche Form), *Turritella obsoleta* Sil. syst., *Avicula reticulata* His., *Lucina Hisingeri* Murch., (gleich der von Bursvik), *L. prisca* His., *Pleurorhynchus* sp., *Modiolopsis complanata* Sil. syst., *Spirifer elevatus* in verschiedenen Formen, *Spirigerina reticularis* und glatte Formen derselben Gattung, *Strophomena depressa*, *Orthis orbicularis* und verschiedene neue Formen, *Lingula* sp., *Cornulites serpularius* Sil. syst., *Ptilodictya lanceolata* Goldf., *Calamopora Forbesi* Edw. Haime, *crinata* Edw. Haime, *Monticulipora Fletcheri*, *Cyathophyllum articulatum* und andre, *Columnaria gotlandica* Edw. Haime, *Syringopora reticulata*.

Es bleibt uns nun noch das 180 Fuss hohe Plateau des Thorsborg, zwischen Kräcklingbo und Ardre, zu betrachten. Es fällt steil ab nach N. und W., sanfter nach S. und O. Oben haben wir denselben Korallen- und Enkrinitenkalk wie auf der Höhe der isolirten Plateaus um Oestergarn; unter Andern konnte ich hier *Chonetes striatella* Dalm. unterscheiden; an

den Abhängen waren Spuren der röthlichen Schicht erkennbar; am Fusse des Berges, auf dem Wege nach Kräcklingbo und bei dieser Kirche selbst treten, wie schon erwähnt, graue Kalke mit häufigem *Pentamerus conchidium* auf, ohne die charakteristischen Petrefakten der Ludlowzone; wir befinden uns also hier schon in der mittlern Abtheilung, die von der südöstlichen überlagert wird.

Die vorstehende Darstellung wird den nahen paläontologischen Zusammenhang der verschiedenen Lokalitäten der südöstlichen Zone gezeigt haben. Schwerer ist es die einzelnen Glieder ihrem Alter nach zu gruppiren, da eine Gleichzeitigkeit auch hier nicht angenommen werden kann. Dem Sandstein kann ich keine eigenthümliche Stellung als besondere, wohl charakterisirte Schicht innerhalb derselben einräumen; er scheint nach Osten zu an Mächtigkeit abzunehmen und in Sandmergel überzugehen, bis um Oestergarn keine Spur von ihm mehr vorhanden ist; so kommt er auch am Ohhesaarepank, auf Oesel, nur ganz untergeordnet vor. Er gehört jedenfalls dem untersten Gliede der eben betrachteten Gruppe an; nur den Mergeln von Petesvik möchte ich eine tiefere Stelle anweisen. Den Oolithen und Conglomeraten im Westen entsprechen die verschiedenen petrefaktenreichen Kalke und Mergel im Osten; dem Enkrinitenkalk von Hoburg die gleichen Bildungen von Oestergarn und Thorsborg, die freilich auch mancherlei Eigenthümlichkeiten zeigen.

Wie schon in unserer Einleitung bemerkt wurde, beansprucht die von uns gegebene Darstellung keine erschöpfende Geologie Gotlands zu liefern, die wir in Zukunft von den einheimischen Geologen zu erwarten haben. Doch glaube ich in den vorstehenden Zeilen einiges Material zur weitem Begründung und Ausführung der schon früher von Murchison

gegebenen Schichtenanordnung geliefert zu haben, und zwar vorzugsweise auf paläontologischem und physisch-geographischem Wege. Es haben sich paläontologisch wohl charakterisirte Gruppen erkennen lassen, die durch ihre Uebereinstimmung mit den entsprechenden Abtheilungen bei uns und in England kein ganz unbedeutendes Beweismittel für die gleichartige Reihenfolge der obersilurischen Schichten in den genannten Gebieten abgeben. Den genauern Nachweis, in wie weit wir bis jetzt diese Vergleichung durchführen können, soll der nächste Abschnitt enthalten.

### Vergleichung der Gotländer Schichten unter einander und mit verwandten Schichten im ostbaltischen und englischen Silurgebiet.

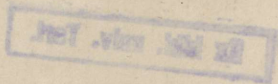
Es konnte, bei meinem verhältnissmässig nur kurzen Aufenthalt auf Gotland, nicht in meiner Absicht liegen eine erschöpfende Kenntniss aller Thierklassen der Formation zu gewinnen, um so weniger da diese zum Theil noch sehr unvollständig bekannt sind und erst einer eindringenden monographischen Bearbeitung, mit steter Beziehung auf ihre Lagerstätten, unterworfen werden müssen, ehe sie ihre unzweifelhaft vorhandene Bedeutung für die Feststellung der Schichtenfolge erhalten können, was namentlich für die allgemein verbreiteten Korallen, Crinoiden und Bryozoen gilt. Es mussten einstweilen daher auch, bei der Eintheilung der Schichten, einestheils die besser bekannten Thierklassen, wie Crustaceen und Brachiopoden, zu Grunde gelegt, andertheils aus den andern Klassen nur die mehr ins Auge fallenden, nicht leicht zu verwechselnden Formen ausgewählt werden, da durch die sich vertretenden Formen einer Gattung, bei vereinzelt Untersuchungen und Vergleichen, leicht Missgriffe entstehen konnten.

Wie an anderweitigen Lokalitäten, so sind auch hier einzelne Petrefakte einer bestimmten Abtheilung eigenthümlich, während andre durch mehrere Abtheilungen durchgehen, und zwar hat jede Species ihren eigenen Anfang und ihr eigenes Ende; nur nach der übereinstimmenden Vertikal-Verbreitung einer grössern Artenzahl lassen sich paläontologische Abtheilungen unterscheiden.

Dass ein durchgehender Parallelismus der Formen in den verschiedenen Schichten Gotlands in gleicher Weise wie bei uns und im Quenstedt'schen Jura stattfindet, diese Ueberzeugung hat sich mir schon nach dem bisher zugänglichen Material aufgedrängt. Als Beispiele führe ich *Spirifer interlineatus* Sow. und *S. cyrtaena* Dalm., die verschiedenen Formen von *Orthis biloba* und *Leptaena transversalis* auf.

Am sorgfältigsten sind Gegenwärtig wol die Brachiopoden auf Gotland aufgesucht und erforscht worden; nach dem zu erwartenden Erscheinen der Arbeit Lindström's werden wir jedoch erst in vollem Maasse die geognostischen Resultate aus ihrer Kenntniss zu ziehen im Stande sein. Die Acephalen sind vorzüglich dadurch wichtig, dass ihre grösste Masse in die Südostzone fällt und hier eine Menge Formen zeigt, die mit denen der höchsten Silurischen Schichten von England und Oesel übereinstimmen. Aehnliche Anhaltspunkte geben die Gasteropoden und Cephalopoden ab, die ebenfalls vorzugsweise aus den obersten Schichten bekannt sind.

Die Trilobiten sind durch Angelin gut untersucht. Leider jedoch hat er keinen Nachdruck auf die verschiedenen Schichten Gotlands gelegt und daher nur in seltenen Fällen die für meine Zwecke wichtigen speciellen Fundorte angegeben. Ich muss mich also auch hier vorzugsweise auf das von mir selbst Gesehene beschränken. Die Muschelkrebse *Leperditia* und *Beyrichia*, die in zahlloser Menge und grosser Mannig-



faltigkeit auf Gotland vorkommen, sind von Angelin zwar schon bearbeitet, aber noch nicht herausgegeben worden. Sie scheinen ein vorzügliches Mittel zur Scheidung der verschiedenen Unterabtheilungen der Gotländer Formation darzubieten, dessen ich mich auch zu bedienen versuchen werde.

In der Wisbyzone finden sich keine charakteristischen Trilobiten; ebenso ist die *Beyrichia Klödeni* ihr und der nächstaufliegenden Gruppe gemeinsam; dagegen ist *Leperditia baltica* His. Leth. t. 30 f. 1 eine charakteristische Form, die sich durchaus an unsre *L. marginata* Keys. anschliesst, welche nur durch den markirten Rand von ihr unterschieden ist, ein Kennzeichen das bei uns so allmälige Uebergänge in die Gotländer Form beobachten lässt, dass ich kaum einen Unterschied zulassen möchte. Viele unserer Formen stimmen vollkommen mit der gotländischen überein.

Cephalopoden, Gasteropoden und Bryozoen zeigen bis jetzt keine charakteristischen Formen der Wisbyzone. Unter den Korallen sind zu erwähnen: *Gonyophyllum pyramidatum* (His.) und *Palaeocyclus Porpita* Edw. Haime; unter den Brachiopoden: *Spirifer Marklini* Vern., *Orthis Davidsoni* Vern., *O. biloba* L. var., *O. hybrida* Sil. syst., *Strophomena pecten* (L.), *S. Loveni* Vern., *Rhynchonella plicatella* (Dalm.), die auf Gotland nur in der Wisbyzone gefunden worden sind.

Suchen wir nach Aequivalenten der Wisbyzone in andern Gegenden, so finden wir solche, wie früher gesagt, im Englischen Woolhope-limestone und in unsern tiefsten obersilurischen Schichten, namentlich in der Jördens'schen Schicht und den Gesteinen der südlichen Hälfte der Insel Dago. Der Mangel an Pentameren ist auffallend; aber das Gleiche findet in den vollkommen entsprechenden Schichten von Dago statt, wo wir es als rein lokale Variation ansehen müssen.

Die mittlere Zone zeigt bedeutende Verschiedenheiten zwischen ihren beiden Abtheilungen. Die untere führt noch manche Wisbyformen, während die obere schon mehrere aus der obersten Abtheilung aufnimmt. Die Vereinigung beider Abtheilungen zu einer Gruppe ist vorzugsweise durch ihr Vorkommen an einem Profil, am Klinteberg und auf Carlsö, geboten.

Charakteristische Formen der untern Abtheilung sind: *Leperditia baltica* His. t. I. fig. 2, *Orthoceras annulatum* Sil. syst., *Spirifer cyrtaena* Dalm., *Pentamerus ehstonus* Eichw., *linguiferus* Sil. syst., *Orthis elegantula* Dalm., *O. biloba* var. 2, *Merista tumida* Dalm., *Euomphalus sculptus* Sil. syst., *funatus* Sil. syst.; der obern: *Pentamerus conchidium* Dalm., *Spirigerina marginalis* Dalm. Der untern Abtheilung und der Wisbyzone gemeinsam sind: *Encrinurus punctatus*, *Leptaena transversalis*, letztere freilich in verschiedenen Formen. Der ganzen mittlern Zone und dem untersten Gliede der Südostzone (Petesvik) sind *Phacops caudatus*, *Strophomena funiculata* McCoy und *Spirifer crispus* Dalm. gemeinsam. Den obern Klinteberg-Schichten und der Ludlowzone gehören gemeinsam: *Cheirurus speciosus* His., *Pentamerus galeatus*, *Rhynchonella Wilsoni* Sil. syst. (abweichende Formen kommen in tiefern Schichten, wie auch bei uns, vor).

Die untere Abtheilung der mittlern Zone stimmt sehr gut mit der untern öselschen Zone (7) und der des *Pentamerus ehstonus* (6) bei uns; namentlich zeigen, wie früher gesagt, Djupvik, die untern Carlsö-Schichten und wol auch Fårö viel Uebereinstimmendes mit St. Johannis und Kerkau. Zugleich stimmt diese Abtheilung vortrefflich mit dem echten Wenlock-limestone; man braucht nur die zwölfte Tafel im Sil. syst. anzusehn, um dessen gewiss zu sein.

Die obere Abtheilung der mittlern Zone oder die zugänglichen Klinteberg-Schichten zeigen weniger Uebereinstimmung mit anderweitigen Bildungen; sie sind ein Zwischenglied zwischen Wenlock und Ludlow; ihre besonders charakteristischen Petrefakten: *Pentamerus conchidium* Dalm. und *Spirigerina marginalis* Dalm. (wohl zu unterscheiden von *S. imbricata* Sil. syst., welche tiefer liegt), sind Gotland eigenthümlich. Die Analogie des *Pentamerus conchidium* mit dem englischen *P. Knightii* lässt eine Vergleichung mit dem auch sonst nicht fern liegenden Aymestrykalk zu.

Am meisten charakteristische Formen, — wol auch weil ich diese Schichten am genauesten kenne, — kann ich aus der südöstlichen oder Ludlowzone aufführen, deren Unterabtheilung in untern Ludlow, Aymestrykalk und obern Ludlow auf Gotland kaum streng durchzuführen sein möchte. Zugleich sehen wir in ihr eine völlige Uebereinstimmung mit der obern öselschen Gruppe (8), als deren unzweifelhafter Fortsetzung, eine Uebereinstimmung die sich sogar oft in einem gleichen lithologischen Charakter zeigt. Nur ein charakteristischer Bestandtheil der letztern und der entsprechenden englischen Schichten, die Fischreste, fehlt bisher auf Gotland; denn der *Aulacodus* Pand., dessen wir erwähnten, welcher, ausser bei Wisby, noch an vielen andern Stellen in verschiedenem Niveau gefunden wird, diese Reste müssen wol eher für Theile von Crustaceen gehalten werden. Von charakteristischen Formen der Gotländer Ludlowzone führe ich an: *Eurypterus remipes* (in deutlichen Exemplaren), *Beyrichia Buchiana* Jones, *Salteriana* Jones, *tuberculata* (Klöd.), *Leperditia grandis* Schrenk (eine gute Art, vorzüglich durch eine Einbucht am Schlossrande ausgezeichnet), ferner *Leperditia* n. sp.<sup>1)</sup>, *Encri-*

1) Die *Leperditia* nov. sp., vorzüglich von Oestergarn, die ich früher von Oesel als *L. baltica* His. Leth. t. 30, f. 1 aufgeführt habe, ist den obersten

*nurus punctatus* var. *macrourus* (eine Form mit lang ausgezogener Rhachis des Schwanzschildes) *Lichas anglica* Beyr., *Homalotus* sp., *Orthoceras imbricatum* Wahl., *Hagenowii* Boll, *Inachus sulcatus* His., *J. angulatus* His., *Murchisonia cingulata* His., *Lucina prisca* (His.), *Avicula retroflexa* His. und *reticulata* His. (von beiden mannigfache Formen, unter denen aber auch unzweifelhaft die ächten englischen, namentlich bei Oestergarn), *Avicula Daubyi* Phill., *Orithonota cymbaeformis* Sil. syst., *Capulus calyptatus* Schrenk, *Spirifer elevatus* Dalm., *sulcatus* Dalm., *Spirigerina Prunum* Dalm., *S. navicula* Sil. syst., *Retzia Salteri* Dav., *Rhynchonella nucula* Sil. syst., *Strophomena filosa* Sil. syst., *Orthis orbicularis* Sil. syst., *pusilla* His., *Tentaculites annulatus* His. Schl., *T. inaequalis* Eichw.

Durch alle Abtheilungen hindurchgehend sind auf Gotland nur: *Calymene Blumenbachii*, *Strophomena depressa* und *Spirigerina reticularis*, die bei genauerer Untersuchung gewiss auch noch unterscheidende Charaktere werden aufzuweisen haben.

Ich komme zum Schluss auf den Satz zurück, der als Ergebniss meiner paläontologisch-geognostischen Studien mir zur Ueberzeugung geworden ist. Finden sich die gleichen Faunen einer Formation, räumlich getrennt, in übereinstimmender Reihenfolge neben einander, so gruppiren sich diese Faunen als Glieder derselben Formation, wenn sie in dem entsprechenden vertikalen Lagerungsverhältniss, das überall unverändert sich gleich bleiben muss, auch nur an einem einzigen Orte beobachtet worden wären. Hauptsächlich auf

---

Schichten von Gotland und Oesel gleich eigenthümlich und unterscheidet sich von der erwähnten nahe verwandten *Lep. baltica* His. t. 30, f. 1 von Wisby durch einen fast parallel verlaufenden Schloss- und Stirnrand, so wie durch die beiden sehr scharf hervortretenden Tuberkeln, von denen der vordere deutlich strahlig ist.

Grundlage dieses Satzes habe ich meine Anordnung der Gotländer Schichten zu geben versucht, die mit der bei uns und in England gefundenen übereinstimmt. Dasselbe scheint der Fall zu sein für Nordamerika, nicht aber für Böhmen und die verwandten Gebiete.

## II. Vergleichende Bemerkungen über die untersilurische Formation Ehistlands und des Festlands von Schweden.

Wie ich schon in der Einleitung zu diesem Schriftchen bemerkte, kenne ich leider das silurische Festland Schwedens nur aus Sammlungen und Büchern. Zu einer eingehenden Vergleichung fehlt es mir also an Mitteln, da ich namentlich auch die grösste silurische Sammlung des Landes, die von Angelin, zu sehen nicht Gelegenheit hatte. Doch glaube ich schon nach dem mir zugänglich gewordenen Material einige Bemerkungen machen zu dürfen, die nicht ohne Interesse sein möchten.

Die meiste Analogie mit unsern ostbaltischen Schichten finde ich in Ostgotland und Oeland einerseits, und in Dalekarlien andererseits. Die berühmten westgothischen Berge zeigen nur den Vaginatenkalk, ähnlich wie bei uns; auch einige der obersten Mergel, die Angelin zur Schicht DE rechnet, scheinen Vergleichungspunkte zu liefern. Dagegen fehlen uns die Thonschiefer mit *Graptoliten* und *Trinucleus* gänzlich, und der mächtige, von Trilobiten überfüllte Alaunschiefer hat bei uns nur ein schwaches Aequivalent in dem bituminösen Thonschiefer mit *Dictyonema flabelliformis* (Eichw.) aufzuweisen. Gerade der Alaunschiefer aber bietet in Ostgotland, bei Berg, (wie ich



aus Hisinger's Sammlung ersehe, in welcher ein Stück, im Jahre 1824 aus dem Grunde des dortigen Kanals gebrochen, sich vorfindet), eine völlige Uebereinstimmung mit unsrer entsprechenden Bildung dar, indem er einestheils ein gleiches Ansehen trägt und andernteils auch nur *Dictyonema flabelliformis*<sup>1)</sup> enthält, die ja auch bei uns, mit wenigen *Graptoliten*, das alleinherrschende Fossil ist. Wenn irgendwo, so ist hier in Ostgotland der Ungulitensandstein unter dem Alaunschiefer vorhanden und aufzusuchen; anderweitig fehlt es dem untersten schwedischen Sandstein überall an thierischen Resten. Die Fauna des schwedischen Alaunschiefers scheint sich doch nicht so gegen die höhern Schichten abzuschliessen, wie man nach Angelin's Angaben glauben sollte; indem einerseits *Baltus*-Arten, den schwedischen entsprechend, im Vaginatenkalk der Umgebung von St. Petersburg, wiewohl selten, gefunden worden sind, andererseits ich in dem Alaunschiefer von Andrarum Brachiopoden beobachtete, die unsrer *Orthis obtusa* Pand. aus dem Chlorit- und Vaginatenkalk gleichkommen.

Von unserm Grünsande habe ich in schwedischen Sammlungen keine Spur gesehen; dagegen kommt unser Chloritkalk, wie aus Hisinger's Sammlung zu schliessen, ganz deutlich auf Oeland vor. Vollkommen ist die Uebereinstimmung des Vaginatenkalkes in ganz Schweden mit dem unsrigen. Die Farbe verändert sich oft, wird roth und schwarz, nur in Ostgotland und zum Theil auf Oeland finden wir unser einförmiges Grau wieder; aber die Petrefakten sind durchweg dieselben, nur zum Theil bisher anders benannt; ich führe nur an: *Asaphus expansus* Dalm., *Iliaenus crassicauda* Dalm., *Amphion Fischeri* Eichw., *Phacops conophthalmus*

1) *Impressio plantae monocotyledoneae*, His. leth. suec.

Boeck, *Orthoceras duplex* Wahlb., *vaginatatum* Schl. (*trochleare* His.), *Pleurotomaria elliptica* His., *Rhynchonella? nucella* Dalm., *Orthis calligramma* Dalm., *Leptaena imbrex* Pand. (in Hisinger's Sammlung, von Oeland als *L. euglypha* bestimmt), *Echinospaerites aurantium* (Gyll.).

Auf Oeland <sup>1)</sup> treten an der Südostseite, nach welcher hin sich die dortigen Schichten senken, jüngere mergelige Lager, zum Theil mit andern Versteinerungen auf, die mich hier ein unsrer Jewe'schen Zone analoges Glied vermuthen lassen.

Unsre höhern untersilurischen Schichten, von der Wesenberger bis zur Borkholmer Zone, scheinen in Dalekarlien am Osmundsberge ihre genauen Vertreter zu finden. Es herrschen dort in den obersten Schichten weisse Kalksteine und Mergel vor, die ganz mit den entsprechenden Gesteinen unsrer Borkholmer- und Lyckholmer-Gruppe übereinstimmen. *Brontes laticauda* (Wahl.) stimmt gut mit einem Exemplar aus unsrer Lyckholmer-Schicht; *Lichas dalecarlica* Ang. hat sich in derselben Schicht bei Kirna und Neuenhoff gefunden.

Die *Terebratula marginalis* His. vom Osmundsberg, verschieden von der vom Klinteberg, kommt in gleicher Form in unsrer Lyckholmer Schicht, bei Neuenhoff, unweit Hapsal, vor; in einer *Leptaena euglypha* vom Osmundsberg erkannte ich eine grosse Form der *Lept. sericea* von Hohenholm, das derselben Schicht angehört. Ausserdem weisen zahlreiche Korallen und Bryozoen auf eine Uebereinstimmung mit unsern höchsten untersilurischen Schichten hin, und ich muss mich hier gegen die Meinung Barrande's erklären, der die Angelinsche Schicht DE, die ja vorzugsweise in Dalekarlien ausgebildet ist, mit der obersilurischen Formation

---

1) Sjögren, in Öfversigt af Kongl. Svenska Vetenskaps Academiens Förhandlingar, 1851.

vereinen will. Bei uns sind die entsprechenden Schichten mit den tiefern untersilurischen eng verbunden und schliessen sich scharf gegen die obersilurische Formation ab, deren Repräsentanten wir in aller Vollständigkeit auf Gotland wiederfinden.

Ein wichtiges Bindeglied zwischen unsrer, der skandinavischen und der englischen Silurformation, bietet Norwegen, dessen Schichten neuerdings durch Hrn. Theodor Kjerulf einer eingehenderen Gliederung unterworfen worden sind.

Leider kenne ich zu wenig von den dortigen Gesteinen durch Autopsie, als dass ich eine speciellere Vergleichung wagen dürfte, die einstweilen der Zukunft vorbehalten bleiben muss. Ebenso ist mir auch die Silurische Formation von Schonen für eine Vergleichung zu wenig bekannt. Sie scheint übrigens, ausser in den obersten Schichten, viel Abweichendes darzubieten.

---

### III. Beitrag zur Heimathkunde der norddeutschen Silurischen Geschiebe.

In der Geologie der norddeutschen Diluvialebene spielen, ausser nordischen Granitgeröllen und Geschieben der Jura-, Kreide- und Tertiairformation, auch die Silurischen Geschiebe eine grosse Rolle. Sie sind vielfach gesammelt, und eine Menge Petrefakten aus ihnen beschrieben und erwähnt worden.

Ich erwähne namentlich Klöden's „Versteinerungen der Mark Brandenburg“, die Einleitung zur paläozoischen Lethaea geognostica von F. Römer, die Arbeiten von Oswald über

die Sadewitzer Geschiebe in Schlesien; die früher für anstehend galten, Quenstedt's Petrefaktenkunde, wo mehrere Arten nach norddeutschen Geschieben beschrieben und abgebildet werden, die Arbeiten von Beyrich über Trilobiten, von Jones über Beyrichien, so wie die speciellen Aufsätze im „Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg“, von E. Boll, 1852 und 1857, und Kade, 1855, über mecklenburgische und posensche Silurische Geschiebe; endlich die Arbeit von F. Römer über die Silurischen Geschiebe von Gröningen (in Bronn's und Leonhard's Jahrbuch, 1857), nicht zu gedenken der alten Arbeiten von Knorr, Walch und Wilkens, die ebenfalls eine Menge von Petrefakten nach Geschieben beschreiben und abbilden.

Dass diese Geschiebe von Norden her, als Theile der nordischen Geröllfluth kämen, war bald erkannt, und ein grosser Theil der daraus bekannt gewordenen Thierspecies wurde später auch in anstehenden Gesteinen wiedergefunden. Aus unsrem Gebiet führe ich beispielsweise an: *Cheirurus exsul* Beyr., *Lichas angusta* Beyr. (soeben in Ebstland gefunden), *Beyrichia tuberculata* Klöd., *Wilkensiana* Jones, *Tentaculites annulatus* His., *inaequalis* Eichw., *Subulites priscus* Eichw. (*Fusus Hagenowii* Boll Geogn. der deutschen Ostseeländer t. II, f. 10), *Lituites undulatus* Boll (*Cyrtoceras Odini* Eichw.), *Chonetes striatella* Dalm. (*Leptaena lata* v. Buch), *Orthis Actoniae* Sil. syst. (*Oswaldi* v. Buch) u. a. m.

Die Geschiebe erscheinen bald zerstreut und aus verschiedenartigen Bestandtheilen gemengt; bald kommen gleichartige Geschiebe in grosser Häufigkeit an bestimmten Orten vor, die auf einen gemeinsamen Ursprung hindeuten: so das obersilurische Lager von Gröningen in Holland, die untersilurischen von Sorau und Sadewitz in Schlesien. Viele

der häufig vorkommenden Gesteine konnten auf bekannte schwedische Vorkommnisse zurückgeführt werden, wie der braune Grapholithenschiefer, der rothe Kalk von Oeland, der graue von Ostgotland, welcher ebenso bei uns vorkommt, der Alaunschiefer und der im Ganzen selten vorkommende Oolith von Südgötland, welcher hier und da im Meklenburgischen angetroffen worden ist. Eines der häufigsten und am längsten bekannten Gesteine aus den Wandergeschieben, die sogenannten Beyrichienplatten, ein grauer Kalk mit zahllosen Exemplaren von *Beyrichia tuberculata*, *Buchiana* und *Wilkensiana*, *Tentaculites annulatus* His., *Rhynchonella nucula* Sil. syst. (oft als *Terebratula livonica* Buch angeführt), und *Chonetes striatella* Dalm., war bisher nicht mit Sicherheit auf seine Heimath zurückgeführt worden. Schon in meiner Arbeit über unsre ostbaltischen silurischen Schichten <sup>1)</sup> sprach ich die Vermuthung aus, dass diese Gesteine von der Fortsetzung des Ohhesaare-Pank in Sworbe herstammten; der Augenschein hat mich jetzt davon überzeugt. Die Stücke des Beyrichienkalkes im Berliner Museum stimmen vollkommen mit dem anstehenden Gestein von der bezeichneten Lokalität auf Oesel und enthalten fast lauter Petrefakten, die auch dort gefunden sind. Selbst Spuren von Fischresten, ähnlich denen am Ohhesaare-Pank, liessen sich in Berliner Geschieben erkennen. Kade (a. a. O. S. 89.) führt auch *Onchus Murchisoni* aus den Posener Geschieben auf. Zugleich stimmen aber diese Geschiebeplatten mit den Gesteinen der dem Ohhesaare-Pank entsprechenden Schichten von Oestergarn, an der Ostspitze Gotlands, trefflich zusammen, namentlich mit den petrefakten-

---

1) Untersuchungen über die Silurische Formation von Ehistland, Nord-Livland und Oesel, im Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, Ser. I, Bd. II, p. 77.

reichen Platten von Hammaren unweit Katthammarsvik, so dass sie Zeugniß geben von dem auf dem Meeresboden stattfindenden Zusammenhange beider Inseln, welcher auch ohnediess, bei der grossen Uebereinstimmung der einander gegenüber an den Küsten anstehenden Schichten, nicht zweifelhaft sein konnte. Ausserdem gibt es aber hier auch noch andre Fingerzeige für eine speciellere Erkenntniß der Heimath: *Beyrichia Wilkensis* und *Buchiana*, die mit *B. tuberculata* Klöd. besonders häufig sind, herrschen die erstere auf Oesel, die zweite auf Gotland vor, während die letztere an beiden Orten vorkommt.

Eine andre Gruppe von Geschieben, deren ursprüngliche Lagerstätte ich erkannt zu haben glaube, sind die Sade-witzer Geschiebe aus Schlesien, deren Sammlung gegenwärtig vollständig in Prof. Ferd. Römer's Händen in Breslau sich befindet, von dem wir nächstens eine Aufzählung der in ihr enthaltenen Formen zu erwarten haben. Das Gestein und die Petrefakten stimmen vollkommen mit den gelblichen Mergelkalken unsrer Lyckholmer Zone (2, a), wie sie namentlich bei Koil, Orrenhof, Pirk, Lechts, Muddis vorkommen; seltner erscheinen Borkholmer weisse Kalke. Von bei uns vorkommenden Arten erkannte ich unter andern: *Lituites antiquissimus* Eichw., *Phragmoceras sphinx* m., *Pleurotomaria nodulosa* m., *Spirigerina marginalis* Dalm. (die untersilurische Form), *Orthis fissicostata* M'Coy, *iusularis* Eichw., *Actoniae* Sil. syst. (*Oswaldi* v. Buch), *solaris* v. Buch (auch bei uns vorhanden, aber bisher nicht bestimmt), *Discopora rhombifera* m., *Heliolites megastoma* M'Coy, *Streptelasma corniculum* Hall, alle genau mit unsern Formen übereinstimmend.

Die vielfältigen Untersuchungen über die Geschiebe der norddeutschen Ebene, welche gegenwärtig angestellt werden und

deren Zahl sich hoffentlich noch vermehren wird, stellen interessante Resultate über die Verbreitung der silurischen Geschiebe in Aussicht, die sich in ähnlicher Weise strahlenförmig ausgebreitet zu haben scheinen, wie dies von den in grösserm Maassstabe vertheilten nordischen Massengesteinen schon längst angenommen ist. Um Moskau finden sich St. Petersburger Vaginatenskalke; diese fehlen in Lithauen gänzlich, dagegen erscheinen in Menge die Pentamerengesteine des südlichen Ehtlands; im äussersten Osten Deutschlands erscheinen obersilurische Beyrichienkalke von Sworbe und Südostgotland mit höhern untersilurischen Geschieben, die von der westlichen Fortsetzung der Insel Dago herkommen mögen. Im Mecklenburgischen erinnern die untersilurischen Geschiebe schon meist an Oeland und das Festland von Schweden, die obersilurischen an den Süden und Westen Gotlands; es sind Beyrichienplatten vorhanden, aber Beyrichien von andern Arten, die hier vorherrschen, weniger die *B. tuberculata* von Berlin und Ohhesaare-Pank; weiter westlich werden die Silurischen Geschiebe immer seltener und nur vereinzelt tritt die meist obersilurische Geschiebeablagerung von Gröningen in Nord-Holland auf, die von Prof. Ferd. Römer zum grössten Theil aus Gotland hergeleitet wird.



Skizze der oberjurischen Formation  
 der  
**Jusel Gotland**  
 von **F. SCHMIDT.**

1. Nordwestliche oder Wisby-Zone.
2. Mittlere Zone.
- 2<sup>a</sup> Zone des *Pentamerus estonus*.
- 2<sup>b</sup> Zone des *Pentamerus conchidium*.
3. Südöstliche oder Ludlow-Zone.

Maassstab von drei Schwedischen Meilen gleich 30 Werst.





ESTICA

A-577