

Überreicht vom Verfasser.

SITZUNGSBERICHTE 1890.
XLII.
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe vom 30. October.

**Über die Schichtenfolge der Silurbildungen
Gotlands und ihre Beziehungen zu obersilurischen
Geschieben Norddeutschlands.**

VON W. DAMES
in Berlin.

Über die Schichtenfolge der Silurbildungen Gotlands und ihre Beziehungen zu obersilurischen Geschieben Norddeutschlands.

VON W. DAMES

in Berlin

(Vorgelegt von Hrn. BEYRICH.)

Seitdem man nach dem Vorgange LEOPOLD VON BUCH's, QUENSTEDT's, BEYRICH's und namentlich FERDINAND RÖMER's sich nicht mehr damit begnügt, die in den erraticen Blöcken oder Geschieben sedimentärer Entstehung enthaltenen Versteinerungen nur zu bestimmen und neue Arten daraus zu beschreiben, sondern seitdem man das Hauptaugenmerk darauf richtet die Heimath derselben aus dem Vergleich mit noch vorhandenen anstehenden Schichten Scandinaviens, der russischen Ostseeprovinzen und der dazu gehörigen Inseln der Ostsee und somit auch die Richtung ihres Transportes kennen zu lernen, ist es Vorbedingung für den Erfolg einer derartigen Behandlung der Geschiebekunde, zunächst die erwähnten Ablagerungen an Ort und Stelle zu studiren. Nachdem von mir zu diesem Zweck mehrfache Reisen nach Schweden und Estland nebst Oesel in früheren Jahren ausgeführt waren, machte sich der Wunsch geltend, auch die Insel Gotland kennen zu lernen, dieses classische Gebiet für die obersilurischen Ablagerungen Scandinaviens, das durch seinen Petrefacten-Reichthum seit langer Zeit berühmt ist. Im verflossenen Sommer nun sollte dieser Wunsch in Erfüllung gehen Dank einer von der Königlichen Akademie der Wissenschaften gewährten Reiseunterstützung, für welche ich meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen mir erlaube. Die Reise selbst konnte ich unter der ebenso liebenswürdigen wie lehrreichen Führung meines hochverehrten Freundes, Hrn. Prof. Dr. G. LINDSTRÖM, ausführen, wodurch es möglich wurde in verhältnissmäßig kurzer Zeit einen klaren und übersichtlichen Einblick in den Schichtenbau Gotlands zu gewinnen, da ich keine Zeit mit dem Aufsuchen von deutlichen Profilen und reichen Fundstellen zu verlieren brauchte. Auch ihm sage ich meinen aufrichtigen und herzlichen Dank.

Gerade jetzt war ein Besuch Gotlands von besonderem Interesse, da vor kurzem der alte Streit über die dortige Schichtenfolge zwischen unseren berühmtesten Forschern auf diesem Gebiet, G. LINDSTRÖM und FR. SCHMIDT, von Neuem entbrannt ist. Ersterer legte seine Auffassung nieder in einem »Über die Schichtenfolge des Silur auf der Insel Gotland«¹ betitelten Aufsatz, letzterer gab eine Erwiderung hierauf in einem Artikel »Bemerkungen über die Schichtenfolge des Silur auf Gotland«².

Auf die ältere Litteratur über die Geologie Gotlands ist hier nicht näher einzugehen. Eine Zusammenstellung derselben findet sich in einer älteren Abhandlung FR. SCHMIDT's »Beitrag zur Geologie der Insel Gotland«³.

Seitdem ist zwar die Litteratur über einzelne palaeontologische Gebiete der dortigen Fauna namentlich durch zahlreiche wichtige Abhandlungen G. LINDSTRÖM's bereichert worden, und in ihnen finden sich auch manche Bemerkungen über die Schichtenfolge, aber über letztere allein sind nur die genannten Abhandlungen vorhanden, auf welche weiter unten ausführlicher einzugehen sein wird.

Nur kurz sei der Kernpunkt, um den es sich bei der Streitfrage, die fast so alt, wie das Studium der Geologie Gotlands selbst ist, hervorgehoben. Die eine Ansicht ist zuerst von MURCHISON ausgesprochen. Er glaubte auf der Insel von Nord nach Süd fortschreitend die 3 englischen Obersilur-Glieder, Wenlock, Aymestry und Ludlow wieder gefunden zu haben, und zwar so, dass die Schichten im Norden der Insel unter die im Süden einfielen, dass also bei einem Streichen der Schichten von Nordnordost nach Südsüdwest ein Einfallen nach Südsüdost zu beobachten sei, somit die jüngsten Schichten die Südspitze der Insel bildeten. Dem ist FR. SCHMIDT mit der Modification gefolgt, dass er das Streichen in Nordost-Südwest änderte. Er gliederte die Schichten in seiner ersten Arbeit in 4 Zonen, in die nordwestliche oder Wisby-Zone, die mittlere, die wiederum in die zwei Unterzonen des *Pentamerus estonus* und des *Pentamerus conchidium* zerfällt, und in die südöstliche oder Ludlow-Zone. In seiner letzten Arbeit ist diese Eintheilung im Wesentlichen beibehalten, nur wird die mittlere Zone aufgelöst. Die Unterzone des *Pentamerus estonus* hebt er auf, die des *Pentamerus conchidium* zieht er zur südlichen Zone.

Die dieser Auffassung schroff gegenüberstehende, andere Ansicht hat ihre Vertreter in HISINGER, v. HELMERSSEN, F. RÖMER, ANGELIN und G. LINDSTRÖM. Nach ihr lagern die Schichten Gotlands nahezu hori-

¹ Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie und Palaeontologie 1888. Bd. I S. 147ff. t. 5.

² ebenda Bd. II. S. 249ff.

³ Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands 1. Serie Bd. II. 1859.

zontal, nur gering nach Osten einfallend. Die faunistischen Verschiedenheiten in denselben Horizonten der nördlichen und südlichen Theile der Insel werden theils durch Facies-Verschiedenheiten, theils durch wechselnde petrographische Ausbildung erklärt.

Wenn ich mich dieser letzteren Deutung auf das Entschiedenste anschliesse, so beruht dies einmal auf den thatsächlich beobachteten Lagerungsverhältnissen und weiter auf allgemeinen Betrachtungen. Nach dem, was ich unter G. LINDSTRÖM's belehrender Führung gesehen habe, unterliegt es für mich keinem Zweifel, dass die Schichten thatsächlich horizontal liegen, vielleicht mit einem sehr unbedeutenden Einfallen nach Osten und mit einer ebenso unbedeutenden Senkung nach Süden.

Während FR. SCHMIDT, von seiner abweichenden Auffassung der Lagerungsverhältnisse ausgehend, die crinoidenreichen Kalke auf mehrere Horizonte zu vertheilen geneigt ist und hierbei namentlich auf das Vorkommen des *Pentamerus conchidium* in einer bestimmten NO.—SW. etwa durch die Mitte der Insel streichenden Zone Gewicht legt,¹ sehe ich mit G. LINDSTRÖM die gesammten Crinoidenkalke für ein und demselben Horizont angehörend an. Wenn man auf der Spitze des Klintbergs, einer der Hauptfundstellen des genannten Brachiopods, steht, so kann man mit dem Auge deutlich verfolgen, dass die Crinoidenkalke ununterbrochen und ohne Neigung bis an die Westküste, wo *Pentamerus conchidium* noch nicht gefunden ist, fortsetzen; von einer Überlagerung ist nichts zu sehen. Wenn ferner, was FR. SCHMIDT besonders betont, die Crinoidenkalke am Jakobsberg östlich Wisby höher über dem Meeresniveau liegen, als an der Ostküste, so erklärt sich das aus einer etwas bedeutenderen Mächtigkeit der Schichten und einer Auftreibung derselben, nicht aber aus einer Überlagerung, denn auch hier kann man sich leicht überzeugen, dass die Crinoidenkalke ununterbrochen bis Wisby fortsetzen, und dass sie sowohl hier wie dort von Mergeln unterlagert werden. Dass aber gerade hier die Schichten sich zu einem flachen Sattel erheben, ist dadurch bewiesen, dass, wie G. LINDSTRÖM zuerst beobachtet hat, an der Küste von Wisby auf einige Meilen Erstreckung die Schichten mit *Stricklandinia lirata* zu verfolgen sind, welche sich sonst nicht über das Meeresniveau erheben. Solche locale Abweichungen von

¹ Wenn FR. SCHMIDT *Pentamerus conchidium* mit dem Leitfossil des englischen Aymestry, *Pentamerus Knighti*, identificirt und daraufhin für die Schichten mit *Pentamerus conchidium* dasselbe Alter in Anspruch nimmt, so ist zu bemerken, dass auch LINDSTRÖM für diese Schichten die Aequivalente im englischen »Aymestry or Ludlow« sucht, hierin zwischen beiden Autoren also keine Verschiedenheit der Ansicht besteht. Immerhin bedarf aber die Identificirung der beiden genannten Arten noch des Nachweises. Nach dem hier zum Vergleich vorhandenen Material möchte ich sie bezweifeln.

der horizontalen Lage sind längst bekannt, und LINDSTRÖM hat davon genaue Beschreibungen gegeben;¹ sie können aber die Deutung des allgemeinen Schichtenbaus nicht beeinflussen. Ein weiterer Einwurf FR. SCHMIDT's betrifft die Thatsache, dass bei Östergarn, an der Ostküste, die sonst in einem bedeutend höheren Niveau anzutreffenden Megalomen-Bänke auf kurze Erstreckung hin das Meeresufer bilden, das im Übrigen von den, die Crinoidenkalke unterlagernden Mergeln und dünnen Kalkbänken zusammengesetzt wird. Ich habe die Stellen besuchen können, und es besteht für mich nicht der geringste Zweifel, dass man es mit abgerutschten Schollen zu thun hat. Wenn man von Östergarn nach dem Hafen Katthammarsvik geht, gewahrt man an einer Wegkreuzung die typischen blauen Mergel durch eine Brunnengrabung aufgeschlossen. Etwas näher am Strande ragen in einem wenig tieferen Niveau aus einem Grasplatz kleine Felsen von Stromatoporenkalken hervor, und im Meeresniveau liegen dann die Megalomenkalke.

Letztere, als Unterlage der Stromatoporenbänke, finden sich aber in einem bedeutend höheren Niveau regelmässig horizontal gelagert am Gannberg. Die ganze Art ihres jetzigen Vorkommens am Strande zwingt geradezu zu der Annahme, dass sie durch Unterwaschung von dem Massiv des Gannbergs abgerutscht sind und in ein tieferes Niveau gebracht wurden.

Gerade die Umgegend von Östergarn lässt solche abgerutschte Felsparthien auch an anderen Stellen klar beobachten. So sahen wir z. B. am Berge Kuppen, östlich von Östergarn, einen mächtigen Fels von Crinoiden- und Stromatoporen-Schichten sich mit starker Neigung in das Meer senken, und an der Ostküste dicht dabei besteht der Strand auf weite Ausdehnung aus Crinoidenkalken, die hier horizontal liegen, also vertical abgerutscht sind. Wie solche Lagerungsverhältnisse entstehen, hat G. LINDSTRÖM auf Lilla Carlsö beobachtet und anschaulich geschildert.² Gerade darin, dass diese Unregelmässigkeiten in der Lagerung ganz und gar an die Strandgegenden der Insel gebunden sind und im Inneren durchaus vermisst werden, liegt wohl der Hauptbeweis, dass sie aus ihrer ursprünglichen Lagerung auf oben angegebene Weise entfernt und nicht, wie FR. SCHMIDT anzunehmen scheint, ursprünglich neben einander zum Absatz gekommen sind. Geht man aber von dem über die ganze Insel verbreiteten, so auffallenden und auch topographisch sich aus-

¹ Anteckningar om silurlagren på Carlsöarne (Oefversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1882 N. 3).

² Ebenda S. 12.

zeichnenden Horizont der Crinoidenkalke als ein und demselben Schichtensystem angehörig aus, so ergibt sich von selbst die Gleichalterigkeit der darunter liegenden Schichten, und man wird mit G. LINDSTRÖM die petrographischen und faunistischen Veränderungen, die dieselben von Nord nach Süd allmählich erleiden, sehr wohl auf Rechnung von Facies-Verschiedenheiten setzen dürfen; dann wird man auch kein Bedenken mehr hegen den Sandstein im Meeresniveau an der Südspitze bei Hoburg als gleichzeitige Bildung mit den Mergeln und plastischen Thonen weiter nördlich und ebenso die darüber liegenden Oolithe als Aequivalente der nördlich entwickelten dünnen Kalkbänke mit Mergelzwischenlagen anzusprechen, kurz, sich der von G. LINDSTRÖM gegebenen Darstellung dieser Verhältnisse voll und ganz anzuschliessen.

Es ist aber noch, wie oben erwähnt, ein zweites Bedenken mehr allgemeiner Art, welches der Annahme des MURCHISON-SCHMIDT'schen Auffassung entgegen steht. Nach den Untersuchungen von LINNARSSON, SCHMIDT und HOLM, zu welchen auch ich selbst einen ergänzenden Beitrag in einer früheren Arbeit lieferte, stellen die silurischen Schichten Ölands und Gotlands einerseits Estlands mit den dazu gehörigen Inseln, namentlich Moon und Ösel, andererseits, die Reste eines grossen, ehemals den grössten Theil des heute von der östlichen Ostsee eingenommenen Silur-Gebietes dar, in welchem die Schichten muldenförmig abgelagert waren, und zwar so, dass sie flach nach dem Muldenzentrum hin einfallen. Öland und Gotland sind danach Theile des westlichen Muldenrandes, Estland nebst Ösel Theile des östlichen. Öland sowohl wie Gotland haben ihre Hauptlängenausdehnung in der Richtung NNO. — SSW., liegen einander also fast parallel. Die Schichtenlage und -Folge auf Öland ist namentlich durch LINNARSSON's grundlegende Arbeiten vollkommen klargestellt. Man weiss, dass die Schichten in der Längsrichtung der Insel streichen, flach nach Osten einfallen und sich dabei sanft nach Norden senken, so dass die cambrischen Schichten, welche im südlichen und mittleren Theil der Insel aus dem Meere hervorrage, im nördlichen unter den Meeresspiegel getaucht sind. Mit dieser Lagerung stimmt diejenige Gotlands nach G. LINDSTRÖM'scher Auffassung vortrefflich überein. Die dem Centrum der Mulde mehr genäherte Lage Gotlands bedingt ein noch flacheres, dem Horizontalen nahekommendes Einfallen nach Osten, wie ich es thatsächlich beobachtet zu haben glaube; jedenfalls treten die tiefsten Schichten nur an der Westküste bei Wisby über den Meeresspiegel, auch liegen die Crinoidenkalke hier etwas höher als an der Ostküste, z. B. bei Slite. Man würde bei einer rein hypothetischen Reconstruction der ostbaltischen Silurmulde

von Öland ausgehend für die Stelle, die Gotland jetzt einnimmt, genau dieselben Profillinien, welche sich thatsächlich beobachten lassen, zu ziehen haben, wenn die Insel nicht mehr vorhanden wäre. Man werfe nicht ein, dass Gotland im Gegensatz zu Öland im Norden höher ist als im Süden. Das hat darin seinen Grund, dass im nördlichen Theil noch die jüngsten Schichten vorhanden sind, welche durch Abtragung im Süden zerstört wurden. Wollte man aber die SCHMIDT'sche Auffassung der Lagerungsverhältnisse Gotlands annehmen, so wäre es schwierig, dieselben mit derjenigen Ölands in Einklang zu bringen. Denn wenn man sich die Streichrichtung, so wie FR. SCHMIDT sie auffasst, von Gotland bis Öland verlängert denkt, so trifft sie mit derjenigen Ölands in einem spitzen Winkel zusammen, was für Theile eines und desselben Muldenflügels doch nur durch Dislocationen umfassender Art erklärbar würde, von denen sich bisher keine Spur hat nachweisen lassen.

Ich gehe nun nach Darlegung der Gründe, welche mich zu einer Ablehnung der SCHMIDT'schen und zu einer Annahme der LINDSTRÖM'schen Auffassung bewogen haben, zu einer Besprechung der Schichtenfolge über, wie sie der letztgenannte Autor in der angeführten Abhandlung niedergelegt hat. Er theilt das gotländer Obersilur in 8 Horizonte, die er mit den Buchstaben *a* bis *h* bezeichnet.

Die Schicht *a* (rother Mergelschiefer mit Korallen und Trilobiten) ist anstehend nicht, wohl aber aus Auswürflingen des Meeres an der Westküste, namentlich bei Wisby, bekannt. Ebenso ist die Schicht *b* (Mergel mit *Stricklandinia lirata*) nur auf etwa 20^{km} nördlich von Wisby am Strande zu verfolgen, wo sie nach LINDSTRÖM in Gestalt eines flachen Bogens sich nur wenige Meter über den Meeresspiegel erhebt. Anders verhält es sich mit der folgenden Schicht *c* (jüngere Mergelschicht und Sandstein vom Alter des Wenlock Shale), welche in Verbindung mit der darüberliegenden Schicht *d* (Kalksteinschichten mit Mergelbändern); die dem Wenlock Limestone aequivalent gilt, den Strand fast der ganzen Insel bildet und auch ausgedehnte Gebiete in ihrem Innern einnimmt, wo die höheren Schichten fortgeführt sind, so namentlich im Centrum und im südlichen Theil. Die Schicht *c* bekommt von Nord nach Süd ein anderes Aussehen und umschliesst nach G. LINDSTRÖM fünf verschiedene, von ihm als gleichzeitig angesehene Faunen, von denen die südliche in reinem Sandstein liegt. Ähnlich, wenn auch nicht so in die Augen fallend, ist der Wechsel der Faunen in der Schicht *d*, welche nach Süden in oolithische Gesteine und dann in typische Oolithe übergeht. Hierher gehören auch eigenthümliche feste graue Kalksteine der Ostküste mit *Ilionia prisca* HISINGER sp und zahlreichen Orthoceren. — Bisher

nicht überall nachgewiesen, aber scharf von der unterliegenden Schicht getrennt, folgt nun die »*Pterygotus*-Schicht« (*e*), der Basis des englischen Ludlow verglichen, welche durch den enormen Reichthum an Annelidenkiefen ausgezeichnet ist, die HINDE beschrieben hat. Ferner führt sie *Pterygotus osiliensis* und einige andere Crustaceen. G. LINDSTRÖM nimmt sehr mit Recht an, dass sie in der unmittelbaren Nähe eines Ufers gebildet wurde, was auch durch eine darüberliegende eigenthümliche Bank dargethan ist, welche ganz und gar aus Strandgeröllen besteht, die durch ein kalkiges Bindemittel verkittet sind.

Die drei folgenden Schichten (*f*, *g*, *h*) bilden das, was G. LINDSTRÖM früher »den obersten Kalkstein« nannte. Jetzt theilt er ihn ein in *f*. Crinoiden- und Corallenconglomerat, *g*. *Megalomus*-Bänke, *h*. Cephalopoden- und Stromatoporen-Schichten, wobei *f*. dem Aymestry oder Ludlow, *h*. dem Upper Ludlow parallelisirt wird.

Die Schicht *f* bildet den am leichtesten zu verfolgenden und überall verbreiteten Horizont. Die ausgezeichneten, bald grauen, bald rothen Crinoidenkalken bestehen fast ausschliesslich aus Stielgliedern, die verkittet sind. Selten sind Kelche, welche in ungewöhnlicher Häufigkeit bei Follingbo, östlich Wisby, vorkamen. Von hier aus stammt weitaus die Mehrzahl der 175 von ANGELIN beschriebenen Arten. Zuweilen erscheinen Korallen in grösserer Zahl; an einzelnen Stellen, wie bei Lau, werden die Schichten mergeliger und enthalten dann zahlreiche zierliche Fossilien. — Die *Megalomus*-Bänke (*g*) sind aus einem harten körnigen Kalk zusammengesetzt, dessen Schichtflächen oft ganz und gar mit den grossen Schalen des *Megalomus gotlandicus* bedeckt sind. Daneben erscheint das riesige Brachiopod, *Trimerella*, wie G. LINDSTRÖM beobachtet hat, im Süden die Megalomen ganz ersetzend. Während die *Megalomus*-Bänke kaum mächtiger als 4^m werden, steigt die Mächtigkeit der Schicht *h* auf 10^m und mehr. Sie besteht meist aus undeutlich, oder gar nicht geschichteten Kalken, die zum Theil auf weite Strecken ganz aus Stromatoporen aufgebaut sind. Mit diesen zusammen erscheinen feinkörnige Mergel-Schichten und namentlich dichte Kalke, theils graugrünlich, theils (im südlichen Gotland) roth gefärbt. In diesen dichten Kalken liegen die so schön erhaltenen Gastropoden und Cephalopoden, welche ein bedeutendes Contingent für die in den beiden letzten, grossen und schönen Abhandlungen G. LINDSTRÖM's¹ beschriebenen Faunen gestellt haben.

¹ On the silurian Gastropoda and Pteropoda of Gotland. With 21 Plates. Stockholm 1884 (K. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bandet 19 No. 6). — The Ascoceratidae and the Lituitidae of the upper silurian Formation of Gotland With 7 Plates. Stockholm 1890 (ibidem Bandet 23 No. 12).

Nach dem, was mir unter G. LINDSTRÖM's Führung auf Gotland zu sehen vergönnt war, glaube ich, dass an seiner, oben kurz skizzirten Eintheilung sich nichts ändern wird und sie den natürlichen Verhältnissen überall entspricht, soweit es die Schichten *a* bis *e* einschliesslich betrifft. Die oberen Schichten *f* bis *h* glaube ich ein wenig anders auffassen zu dürfen, wenn ich mir auch nicht verhehle, dass es gewagt erscheint, auf Grund eines immerhin kurzen, wenn auch sehr lehrreichen Besuchs von der Auffassung des Gelehrten abzuweichen, welcher sich durch jahrelange eingehende Untersuchungen mit den kleinsten Einzelheiten der Geologie Gotlands vertraut gemacht hat. Auch kann ich meine Ansicht ja nur für eine beschränkte Anzahl von Localitäten geltend machen. Es bleibt der Zukunft überlassen, zu entscheiden, ob sie auf das ganze Gebiet ausdehnbar ist.

Das Wesentliche meiner Auffassung der obersten Schichten *f* bis *h* liegt darin, dass ich die Crinoidenkalle und die Stromatoporenbänke für wesentlich gleichalterig halte und in den von ihnen gebildeten Horizont auch die *Megalomus*-Bänke einbeziehe, und dass ich ferner die Cephalopoden führenden Schichten auf zwei Horizonte vertheile, von denen ich den einen mit G. LINDSTRÖM als zu den Stromatoporenbänken gehörig, den anderen jedoch alle übrigen Schichten überlagernd und somit die jüngste Schicht Gotlands darstellend ansehe. Die Beobachtungen, auf welche sich diese Gliederung stützt, sind folgende: Bei Hoburg, an der Südspitze der Insel, sieht man in den unteren Theilen des Crinoidenkalkes eine Einlagerung eines knolligen Kalkes mit Stromatoporen und *Ascoceras bohemicum* BARR. — Es ist dieselbe Localität, welche G. LINDSTRÖM l. c. pag. 161 erwähnt. Es heisst dort: »Sie (nämlich die Cephalopoden- und Stromatoporenschichten) bilden dort die oberste Decke, mit Ausnahme der Südspitze bei Hoburg, wo eine Schicht rother Crinoidenkalle mit *Crotalocrinus* etc., möglicherweise in Folge einer Inversion zu oberst liegt und den Cephalopoden-Kalkstein bedeckt.«

Ich glaube nicht, dass hier eine Überkippung vorhanden ist, die bei der regelmässigen horizontalen Lage der Schichten dort und in der Umgegend auch schwer zu erklären wäre, sondern sehe die Cephalopodenkalke als eine von Crinoidenkalken vollkommen umgebene Einlagerung in dieselben an, da in den Crinoidenkalken selbst keine Störung wahrzunehmen ist. Ferner konnte ich solche Einlagerungen von Stromatoporenschichten in Crinoidenkalken in der Nähe des Gehöfts Bomunds i Burgen im Kirchspiel När an mehreren Stellen beobachten, am deutlichsten jedoch an einem Steilabfall östlich von Lau an der Strasse von När nach Ardre. Der Abfall besteht aus regelmässig horizontal geschichteten Crinoidenkalken, in

welchen, durch verschieden lange Zwischenräume getrennt, knollige Kalke mit Stromatoporen felsartig sich erheben. Mit jedem Zweifel ausschliessender Sicherheit liess sich hier die horizontale Anlagerung an die knolligen Kalke feststellen; die Grenze zwischen beiden war stets scharf. Einzelne dieser Felsen ragten wie vorspringende Thürme einer Festungsmauer hervor, weil die benachbarten Crinoidenkalke schneller der Verwitterung unterlegen sind, und erstreckten sich auch mehrfach bis zur obersten Schicht der Crinoidenkalke. Andere waren noch von letzteren bedeckt. Am grossartigsten jedoch sind in dieser Beziehung die Tafelberge entwickelt, welche die Umgebung der an der Ostküste Gotlands liegenden Ortschaft Östergarn auch landschaftlich auszeichnen. Der Gannberg südlich von dem Gehöft Gutenviks gelegen, zeigt folgendes Profil. Über dem mit Gehängeschutt bedeckten Fuss folgen zwei oder drei wenig mächtige Bänke mit *Megalomus*, durch mächtige Stromatoporenbänke getrennt, dann folgen Crinoidenkalke mit schönen grossen *Crotalocrinus*-Stielgliedern, und das Plateau wird aus dünngeschichteten hellen Crinoidenkalken gebildet, deren Bestandtheile meist von kleineren Arten herzurühren scheinen. Ganz ähnlich wie der Gannberg ist auch der Berg Kuppen, östlich von Östergarn zusammengesetzt, nur mit dem Unterschiede, dass die obersten Schichten der Crinoidenkalke hier roth sind, aber auch hier dünngeschichtet. Dicht dabei sind sie in einer wohl einen Quadratkilometer einnehmenden Partie bis in das Meeresniveau abgesunken. Auch war am Kuppen sehr schön zu sehen, wie eine mächtige Felsenmasse ursprünglich horizontal gelagerter Crinoiden- und Stromatoporenkalke durch Fortführung der unterlagernden weicheren Gesteine aus der horizontalen Lage in eine dem Meere zu geneigte gebracht ist. Dass der isolirte Thorsborg ebenso zusammengesetzt ist wie die Tafelberge um Östergarn, hat FR. SCHMIDT in seiner ersten Arbeit schon erwähnt (a. a. O. S. 449). — Sämmtliche bisher erwähnten Vorkommen von Stromatoporenschichten scheinen mit Ausnahme von Hoburg nach den Fundortsangaben G. LINDSTRÖM's in den beiden angeführten Abhandlungen Gastropoden und Cephalopoden kaum geliefert zu haben, wohl aber ist dies der Fall mit Sandarfve Kulle und Linde Klint, zwei isolirten Bergen nördlich von Fardhem, welche ungewöhnlich reich an Gastropoden und Cephalopoden sind. Wir haben nur Sandarfve Kulle besucht. Da aber nach G. LINDSTRÖM's Mittheilung Linde Klint genau ebenso beschaffen ist, so kann die folgende Beschreibung für beide gelten. In der oben erwähnten Gastropoden-Monographie S. 12 beschreibt LINDSTRÖM dieselben mit folgenden Worten: »Some isolate hills as Sandarfve and Linde Kullar partially consisting of crystalline, crinoidal limestone, partially

a conglomerate of larger or smaller pieces of corals and Stromatopora and partly fine, earthy, red and gray limestone beds. The last are remarkably rich in shells of Cephalopoda and Gastropoda.«

Sandarfve Kulle fällt nach NW. steil ab, nach SO. sanfter. Die eine Seite des Berges besteht aus Crinoidenkalken, die unten dickbankig, oben dünn geschichtet sind. Die andere Seite ist aus den erwähnten Stromatoporenkalken und den dichten, rothen oder grauen Kalken zusammengesetzt.

Da letztere schwach nach SO. einzufallen scheinen, war ich zuerst geneigt, sie als die hangenden Schichten der Crinoidenkalke anzusprechen. Nachdem ich die oben erwähnten anderweitigen Vorkommen der Stromatoporenschichten gesehen hatte, scheint es mir auch für Sandarfve Kulle nicht mehr zweifelhaft, dass keine Überlagerung, sondern eine Anlagerung der Stromatoporenkalke mit ihren Gastropoden und Cephalopoden an die Crinoidenkalke, die thatsächlich auch einen Theil der Spitze des Hügels zusammensetzen, stattgefunden hat, und dass die Crinoidenkalke sich zu den Stromatoporenkalken ebenso verhalten, wie bei Hoburg, dessen Stromatoporenkalke mit ihren Cephalopoden von Crinoidenkalken umschlossen werden. Kennen wir auch die Fauna dieser reichen Fundorte noch nicht in ihrer ganzen Vollständigkeit, so genügt doch das von G. LINDSTRÖM Beschriebene, um einige hervorstechende Züge derselben herausheben zu können.

Neben manchen Brachiopoden, wie *Spirifer crispus*, *Strophomena rhomboidalis* (typ. et var.), und noch unbeschriebenen Pelecypoden treten 42 Arten Gastropoden in ihnen auf, von denen 21 Arten nur von hier bekannt sind, während die übrigen theils auch an anderen Fundorten in Schichten theils höheren, theils gleichen Alters oder in beiden zugleich vorkommen.

Es sind fast ausnahmslos kleine Formen (»the fauna has a peculiar dwarfed character«, sagt G. LINDSTRÖM a. a. O. S. 15) aus den Gattungen *Palacmaea*, *Platyceras*, *Bellerophon*, *Pleurotomaria*, *Murchisonia*, *Euomphalus*, *Loxonema*, *Trochus*, *Oriostoma*, *Autodetus*, *Holopea*, *Hollopella*, *Macrochilina*, *Euchrysalis*, *Onychochilus*.

Der Reichthum an Cephalopoden ist nicht minder gross. Neben zahlreichen *Orthoceras*- und *Cyrtoceras*-Arten, welche noch der Beschreibung harren, sind namentlich die Gattungen *Ascoceras* und *Ophidioceras* für diese Kalke bezeichnend. G. LINDSTRÖM hat von ersterer Gattung aus diesen Cephalopodenschichten 13 Arten beschrieben; davon kommen 6 bei Sandarfve Kulle und Linde Klint vor, und von diesen wiederum 3 Arten nur hier. Die einzige Art der Gattung *Glossoceras* ist hier und bei Lye gefunden; wie auch die eine der beiden Arten von Gotland bekannten von *Ophidioceras*, letztere, wie es scheint, besonders

häufig. Auch die Cephalopodenfauna besteht zumeist aus kleinen, mitunter geradezu winzigen Formen.

Endlich ist noch hervorzuheben, dass die Schalen der Gastropoden und Cephalopoden in diesen und gleichen Kalken anderer Fundorte, wie z. B. Samsugn und Lye, vorzüglich erhalten sind und die Sculpturen der Oberfläche bis in die kleinsten Einzelheiten hinein beobachten lassen. Auch sind die Schalen gewöhnlich vollständig: die Gastropoden zeigen häufig noch den Mündungsrand völlig intact. Dass die *Ascoceras*-Arten meist auseinandergefallen sind, sodass das Nautiloid- und das *Ascoceras*-Stadium gesondert gefunden wird, erklärt sich leicht aus dem geringen Zusammenhang beider. So stellt sich die Erhaltung und die Vergesellschaftung der kleinen Arten in Gegensatz zu den häufig zerbrochenen und abgeriebenen Schalen, wie sie in den tieferen Schichten *c* und *d* vorkommen¹, die zugleich auch ungleich grössere Arten beherbergen.

Was endlich die *Megalomus*-Bänke betrifft, so ist schon oben erwähnt, dass dieselben mit den Stromatoporenbänken am Gannberg wechsellagern. Sie bilden also nicht allein die Decke, sondern treten auch unter derselben schon mehrfach auf; ja am Gannberg und Kuppen bilden Crinoidenkalk die Plateaus. G. LINDSTRÖM hebt ferner hervor, dass mit den *Megalomus*-Arten Trimerellen zusammen vorkommen oder letztere die ersteren ersetzen. Eine Bank, die von einer grossen noch unbeschriebenen, von F. RÖMER² *Trimerella ostreiformis* genannten Art in beschalteten Exemplaren fast ganz zusammengesetzt wird, sahen wir zunächst in Blöcken am Abhange des Steilabfalls nördlich von Wisby, und dann fand sie der ausgezeichnete Sammler, Hr. A. FOLLIN, anstehend in halber Höhe des von Crinoidenkalken gebildeten Abhangs. Hier wie am Kuppen u. a. O. mögen die obersten Bänke durch Abtragung verschwunden sein, denn thatsächlich tritt als Hangendes der Crinoiden- und Stromatoporen-Schichten eine Bank mit grossen Megalomen und Trimerellen an manchen Stellen auf. Wir sahen eine solche in einem Walde östlich von Wisby nahe Storweda-Follingbo. Diese oberste *Megalomus*-Bank bildet einen vorzüglichen Grenzhorizont gegen die unten zu besprechenden obersten Schichten der Insel. Sie würde bei einer speciellen Kartirung unbedingt auszuzeichnen sein, aber doch wohl so, dass ihr Zusammenhang mit dem darunterliegenden Schichtencomplex wahrzunehmen ist. Die hier angenommene Stellung der *Megalomus*-Bänke zu den Cephalopodenkalken hat übrigens FR. SCHMIDT schon erkannt, der auch angiebt,

¹ Vergl. hierüber G. LINDSTRÖM's Abhandlung über die Gastropoden S. 32 und diejenige über die Ascoceratiden und Lituitiden S. 4.

² Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft Bd. 30, 1878, S. 553.

dass er bei Bäl ziemlich sicher die Auflagerung der Cephalopodenkalke von Heinum auf die Mergel von Slite beobachten konnte¹. Wenn er dies nun so erklärt, dass dieser Mergel nicht die Fortsetzung des Mergels von Wisby an der Westküste bilde, sondern sich zwischen die Schichten *f* und *g* einschiebe, so kann ich ihm darin nicht folgen. Ich würde das von uns nicht besuchte Profil gemäss den obigen Auseinandersetzungen so deuten, dass die Cephalopodenkalke hier, wie an anderen Stellen, nahe über den Mergeln und Kalken der Schichten *c* und *d* erscheinen ohne Unterlage von Crinoidenkalken.

Aus Obigem geht hervor, dass ich die Crinoidenkalke, die Stromatoporen- und Cephalopodenkalke, sowie die *Megalomus*-Bänke für ein zusammengehöriges Glied der Schichtenreihe zu halten geneigt bin. Es handelt sich nun um einen Versuch der Erklärung ihrer Entstehung und gegenseitigen Beziehungen.

Die Crinoidenkalke sind, wie viele anderer Formationen, wohl so entstanden zu denken, dass der Meeresboden mit zahllosen Individuen dicht besetzt war, die nach dem Absterben in ihre einzelnen Stiel- und Kronenglieder zerfielen und so nach Verkittung durch Kalkabsätze feste Kalke bildeten, deren Mächtigkeit durch jüngere Generationen wuchs. Die an einzelnen Stellen, wie Follingbo, vorzügliche Erhaltung der Kronen, sowie das häufige Vorkommen noch festhaftender Wurzeltheile schliessen den Gedanken an einen Transport oder ein Zusammengeschwemmtsein aus. Auf diesem Crinoiden-Meerboden siedelten sich nun an verschiedenen Stellen und zu verschiedenen Zeiten Stromatoporen an, welche allmählich Riffe von sehr verschiedener verticaler und horizontaler Ausdehnung aufbauten, und in der Nähe dieser Hydrozoen-Riffe lebten die zahlreichen kleinen Mollusken und Molluscoiden, deren oben Erwähnung geschah. G. LINDSTRÖM sagt in seiner Gastropoden-Monographie S. 33: »It must have been in some sheltered bights, where a calcareous mud found stillness enough to allow it to settle down, that such deposits as the fine grained limestone of Sandarfve, or Samsugn with their numerous and beautifully preserved shells originated.« Das Vorhandensein solcher geschützten Buchten lässt sich durch obige Auffassung leicht erklären. Endlich traten noch zu verschiedenen Zeiten Einwanderungen von Megalomen- und Trimerellen-Individuen in solcher Fülle der Individuen ein, dass sie Bänke bildeten, und mit einer solchen Einwanderung schloss dieser ganze Abschnitt des Gotländer Obersilur.

Es ist damit aber noch nicht der Schluss der gesammten Ablagerungen erreicht, denn über der obersten *Megalomus*-Bank liegen

¹ Vergl. Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1890. II, S. 257.

im nördlichen Theil der Insel noch grau-rothe, krystallinische Kalke, die den Eindruck aufgearbeiteter Crinoidenkalke machen, und diese beherbergen eine reiche Fauna grosser Cephalopoden. Am häufigsten scheint ein grosses *Phragmoceras* zu sein, das nach dem vorliegenden Material der Art nach nicht zu bestimmen ist, und daneben kommen zahlreiche Stücke von *Orthoceras*, *Cyrtoceras* und *Gomphoceras* vor. Wir sahen nur eine Fundstelle dieser Kalke in einem Walde nahe der Eisenbahnhaltestelle Storweda, östlich von Wisby, wo man auch deutlich beobachten konnte, dass sie die oberste *Megalomus*-Bank überlagern.

Mögen auch, wie G. LINDSTRÖM mittheilte, zahlreiche Arten den unteren und oberen Cephalopodenlagern gemeinsam sein, so ist doch Gewicht darauf zu legen, dass in den oberen Lagern die Gattung *Ascoceras* völlig fehlt, dass auch *Ophidioceras* fast ganz zurücktritt und die Gastropodenfauna Sandarfe's und der gleichalterigen Kalke anderer Fundorte hier fast ganz vermisst wird.

Die Schichtenfolge des Obersilur auf Gotland stellt sich danach für mich von oben nach unten folgendermaassen dar:

- g Obere Cephalopoden-Kalke,
- f Crinoiden- und Corallen-Kalke mit eingelagerten Stromatoporenriffen, Gastropoden- und *Ascoceras*-Kalken nebst *Megalomus*-Bänken,
- e *Pterygotus*-Schicht,
- d Kalkstein- und Oolith-Bänke mit Mergeln,
- c Mergelschiefer und Sandstein,
- b *Stricklandinia*-Schiefer,
- a Älteste rothe *Arachnophyllum*-Schiefer.

Hierin ist Schicht a bis e einschliesslich genau nach G. LINDSTRÖM beibehalten, die darauf folgenden Schichten glaubte ich etwas anders gruppieren zu können. Doch wird auch hier in sofern nichts Wesentliches geändert, als G. LINDSTRÖM's Altersvergleich mit dem englischen Obersilur unangetastet bleibt.

Die Häufigkeit und weite Verbreitung Obersilurischer Geschiebe in Norddeutschland hat es mit sich gebracht, dass ihre Fauna oft und eingehend studirt worden ist und so als die am besten bekannte aller Geschiebe gelten kann. Trotzdem ist es bisher nicht gelungen, ihre gegenseitigen Altersbeziehungen innerhalb des Obersilur nach allen Seiten festzustellen. Das ergibt sich sofort aus einem Vergleich

der Reihenfolgen, nach welchen die obersilurischen Geschiebe in den Abhandlungen verschiedener Autoren aufgezählt sind, z. B. denjenigen F. RÖMER's,¹ GOTTSCHÉ's,² NÖTLING's,³ REMELÉ's⁴ und meiner selbst.⁵

Es erklärt sich das leicht dadurch, dass eine Übersicht über die Schichtenfolge auf Gotland bis vor Kurzem fehlte. Nachdem G. LINDSTRÖM eine solche gegeben, die zudem noch manche werthvolle Angaben über Geschiebe selbst enthält, ist der Versuch angezeigt, auf Grund der oben gegebenen Eintheilung auch die Geschiebe auf ihre Altersfolge hin genauer zu prüfen; und dabei leistet ein demselben Autor zu verdankendes Verzeichniss der Petrefacten Gotlands⁶ vortreffliche Dienste, da bei jeder Art die verticale Verbreitung angegeben ist. Auf dieses Verzeichniss beziehen sich die folgenden Angaben über Verbreitung der einzelnen Arten. — Eine erschöpfende Behandlung des Stoffes kann hier nicht erwartet werden, wohl aber soll versucht werden, denselben in seinen Hauptzügen zu verfolgen.

Von der **Schicht a** (ältester rother Mergelschiefer) sind Geschiebe bisher nicht gefunden worden. Wohl kennt man einzelne Exemplare der darin vorkommenden Coralle *Syringophyllum organum* L. sp., aber das anhaftende Gestein weist mit Bestimmtheit auf Estland hin. Ebenowenig ist von der **Schicht b** (den *Stricklandinia*-Mergeln) etwas als Geschiebe gefunden, wenn man nicht die lose gefundenen Stücke von *Palaeocyclus porpita* L. sp., welche bisher nur je einmal bei Misdroy und Königsberg⁷ vorgekommen sind, als aus dieser Schicht stammend ansprechen will, in welcher sie nach G. LINDSTRÖM massenhaft vorkommt. Jedoch ist sie auch als charakteristisch für Schicht *c* angegeben. Die **Schichten c und d** (jüngerer Mergelschiefer und Sand-

¹ F. RÖMER, *Lethaea erratica*. (Palaeontologische Abhandlungen, herausgegeben von W. DAMES und E. KAYSER. Berlin 1885. S. 74—134.)

² C. GOTTSCHÉ. Die Sedimentärgeschiebe der Provinz Schleswig-Holstein. Yokohama 1883. S. 23—29.

³ F. NÖTLING. Die cambrischen und silurischen Geschiebe der Provinzen Ost- und Westpreussen (Jahrbuch der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie für 1882. Berlin 1883. S. 291—305).

⁴ A. REMELÉ. Katalog der beim internationalen Geologen-Congress zu Berlin im September und October 1885 ausgestellten Geschiebesammlung. Berlin 1885. S. 26—28.

⁵ G. BERENDT und W. DAMES, Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin. (Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Bd. 8. Heft 1. Berlin 1885. S. 106—107.)

⁶ G. LINDSTRÖM. List of the fossil Faunas of Sweden. II. Upper Silurian. Stockholm 1888. S. 2—23.

⁷ G. MEYER, Rugose Corallen als ost- und westpreussische Diluvialgeschiebe. (Schriften der physikalisch-oekonomischen Gesellschaft zu Königsberg. Jahrg. 22. 1881. Abth. 1. S. 98, Taf. V.)

stein vom Alter des Wenlock shale, sowie Kalksteinschichten mit Mergelbändern, oder Oolith in Süd-Gotland) müssen vorläufig zusammengefasst werden, da eine Scheidung der ihnen zuzurechnenden Geschiebe nicht durchführbar ist. Ist es auf Götland selbst nicht immer leicht zu entscheiden, ob man es mit *c* oder *d* zu thun hat, wie viel weniger ist das bei losen Geschieben zu erwarten! Beide Schichten zusammen sind dem englischen Wenlock gleichalterig. In diesem Umfange genommen, lassen sich zahlreiche Geschiebe, die bisher häufig mit den später zu erwähnenden Beyrichienkalken vermenget wurden, und auch viele lose gefundene Petrefacten auf die Schichten *c* und *d* beziehen. Zunächst sind es Geschiebe von Kalken verschiedener Farbe und verschiedener Festigkeit, welche namentlich durch das Vorkommen von *Dalmania caudata* BRÜNNICH sp. neben *Calymene*-, *Encrinurus*- und *Acidaspis*-Arten ausgezeichnet sind. Erstere Art kommt nur in *c* vor, die anderen haben weitere Verbreitung, ebenso die meisten der sie begleitenden Brachiopoden, vor Allem *Strophomena rhomboidalis* WAHLENB. sp., *Strophomena pecten* L. sp., *Rhynchonella nucula* Sow. sp., *Atrypa reticularis* L. sp. (die nur in *c* und *d* bekannte var. *squamosa* LOVÉN). Namentlich charakteristisch ist das häufigere Vorkommen grösserer Leperditien und das Fehlen oder bedeutende Zurücktreten der Beyrichien. REMELÉ hat zutreffend und auch zuerst derartige Geschiebe von dem Beyrichien- und Graptolithengestein als »verschiedene bräunlich- oder gelblichgraue obersilurische Kalksteine«, sowie als »Grünlichgrauer Calymenenkalk« ausgeschieden und ebenso richtig mit ihnen die Aufzählung seiner obersilurischen Geschiebe begonnen. Es gehören ferner hierher einige der von GAGEL¹ und KIESOW² neuerdings beschriebenen Geschiebe, letztere mit *Leperditia baltica*, die bisher nur in den Schichten *b* und *c* vorgekommen ist, also auf einen unteren Horizont innerhalb des Wenlock weist; damit zusammen kamen *Encrinurus punctatus* und *Atrypa reticularis* vor. Es gehören ferner hierher die Geschiebe mit *Leperditia phaseolus* HISINGER (= *Leperditia Hisingeri* FR. SCHMIDT), das sogenannte Leperditien-Gestein, von dem allerdings ein Theil sicher estländischen Ursprungs ist. Ein genau festzustellendes Alter besitzen gewisse bräunlichgraue, harte, splitterige Kalke, welche zahlreich *Ilionia prisca* HISINGER sp. führen. Nach G. LINDSTRÖM liegen dieselben Kalke bei Oestergarn dicht über dem Mergel der

¹ C. GAGEL. Die Brachiopoden der cambrischen und silurischen Geschiebe im Diluvium der Provinzen Ost- und Westpreussen. (Beiträge zur Naturkunde Preussens. No. 6. Königsberg i. Pr. 1890, S. 16.)

² J. KIESOW. Beitrag zur Kenntniss der im westpreussischen Silurgeschiebe gefundenen Ostracoden (Jahrbuch der Königl. preuss. geologischen Landesanstalt für 1889, Berlin 1890, S. 89).

Schichten *c* und beherbergen zu dem noch zahlreiche Orthoceren. Es ist dasselbe Gestein, welches NÖTLING und F. RÖMER unter der Bezeichnung *Platymermis*-Kalke¹ aufführen, und von denen ein Theil sicher auch von Oesel stammt, wo ein durchaus identisches Gestein bei Koggul ansteht².

Aus diesen Schichten stammen sicher die locker in unseren Diluvialablagerungen gefundenen obersilurischen *Orthoceras*-Arten. So wie sie bei uns gefunden werden, liegen sie ununterscheidbar der Erhaltung und dem Gestein nach am Strande von Oestergarn. In unserer Sammlung sind folgende Arten in dieser Weise vertreten:

Orthoceras columnare MARKLIN (Mark),

Orthoceras Sjögreni BARR. (Mark),

Orthoceras annulatum SOW. (Mark),

Orthoceras angulatum WAHL. (Priegnitz),

Orthoceras Hagenowi BOLL (Mecklenburg),

Orthoceras imbricatum HIS. (Königsberg, Wolmirsleben).

Ebenfalls — und zwar den höheren Schichten (*d*) angehörig — sind hier die nicht häufigen Geschiebe mit *Pentamerus oblongus* SOW. (? = *estonus*) zu nennen, sowie die von GAGEL (a. a. O. S. 14) angeführten Geschiebe mit *Pentamerus tenuistriatus* WALMSTEDT, in deren einem, wie auf Gotland, auch *Pentamerus oblongus* lag.

Weiter müssen wir nach dem angeführten Verzeichniss G. LINDSTRÖM's die meisten der lose bei uns vorkommenden Korallenstöcke als diesen unteren Schichten entstammend ansprechen, welche F. RÖMER in der *Lethaea erratica* S. 77 als obersilurischer Korallenkalk aufgeführt hat. In dem folgenden Verzeichniss sind sämmtliche mir theils aus dem Inhalt unserer Sammlung, theils aus der Litteratur, theils nach mündlichen Mittheilungen bekannt gewordenen Arten von obersilurischen Korallen aus norddeutschen Geschieben aufgeführt, auch solche, welche älter oder jünger als Wenlock sind, aber nur diejenigen, welche durch den Namen des Autors die Richtigkeit der Bestimmung gewährleisten.

¹ Obigen Name hatte NÖTLING für die bekannte *Lucina prisca* vorgeschlagen. Er muss aber der älteren BILLINGS'schen Bezeichnung *Ilionia* weichen, wie G. LINDSTRÖM nachwies.

² In dieses Niveau gehört auch das Grapholithengestein, wie zuerst von G. LINDSTRÖM ausgesprochen und dann von O. JÄKEL ausführlich dargethan ist. Sicher ist, dass auf Gotland kein Gestein vorkommt, welches unseren Geschieben des typischen Grapholithengesteins entspricht. REMELÉ hat Schonen als Heimath derselben ausgesprochen, was für einen Theil derselben nicht bezweifelt werden soll. Dagegen stimmen andere Grapholithengesteine so auffallend mit den Concretionen aus dem *Retziöles*-Schiefer Dalarne's überein, dass auch dieses nördliche Silurgebiet sicher als Heimath mit in Betracht zu ziehen ist, wie REMELÉ das für die *Leptaena*-Kalke längst nachgewiesen hat.

Es bedeutet (R.) Citat nach F. RÖMER's *Lethaea erratica*, (M.) Citat nach G. MEYER's oben genannter Abhandlung, (F.) nach Hrn. Dr. F. FRECH's mündlicher Mittheilung.

Arten.	Schichten nach G. LINDSTRÖM.	F u n d o r t e.
<i>Favosites Forbesi</i> E. H.	<i>b—h</i>	Rixdorf (F.), Pommern.
" <i>gotlandicus</i> L. sp.	<i>ab</i>	Jever, Groningen, Sadewitz bei Oels (R.), Dragebusch bei Kreuz (REMELÉ), Tapiau (Preussen).
" <i>Hisingeri</i> E. H.	<i>cd</i>	Niederkunzendorf (Schlesien).
" <i>asper</i> D'ORB.	<i>c</i>	Berlin, Groningen.
" <i>Labechei</i> E. H.	<i>d</i>	Mark, Jever.
" <i>Lonsdalei</i> D'ORB.	<i>d</i>	Königsberg (R.), Südproussen, Schlesien, Groningen (R.), Rixdorf (F.).
<i>Heliolites decipiens</i> M'COY	<i>d</i>	Rixdorf (F.).
" <i>interstinctus</i> L. sp.	<i>d</i>	Jever, Schlesien.
<i>Plasmopora tubulata</i> LONSDALE	<i>b—d</i>	Jever, Sadewitz, Südproussen.
<i>Halysites catenularius</i> L. sp.	<i>d</i>	Von Ostproussen bis Holland.
" <i>escharoides</i> LAM.	<i>bc</i>	Mark, Pommern, Schlesien.
<i>Thecia Swinderneana</i> GOLDF. sp.	<i>f</i>	Rixdorf (F.), zwischen Groningen und Königsberg (R.).
<i>Syringopora fascicularis</i> L. sp.	<i>cd</i>	Rixdorf (F.), Jever, Pommern, Schlesien.
<i>Monticulipora Fletcheri</i> E. H.	<i>d</i>	Danzig.
<i>Columnaria gotlandica</i> E. H.	<i>f</i>	Schlesien.
<i>Stauria favosa</i> L. sp.	<i>f</i>	Mark, Dirschau.
<i>Lindströmia Dalmani</i> E. H.	<i>cd</i>	
<i>Zaphrentis vortex</i> LINDSTRÖM	<i>bc</i>	Rixdorf (F.).
" ? <i>conulus</i> LINDSTRÖM	<i>f</i>	Rixdorf (F.).
<i>Cyathophyllum mitratum</i> HIS.	<i>c—f</i>	Neisse (grosses Stück mit zahlreichen Individuen).
" <i>articulatum</i> HIS.	<i>c—f</i>	Rixdorf (F.), Andreaswalde bei Lyck und Königsberg (M.), Hohensaaten bei Oder- berg (REMELÉ).
<i>Dinophyllum involutum</i> LINDSTRÖM	<i>c</i>	Rixdorf (F.).
<i>Ptychophyllum patellatum</i> SCHLOTH. sp.	<i>c—h</i>	Lyck (R.), Seestrand bei Cranz (M.).
<i>Acerularia ananas</i> WAHLENB. sp.	<i>c—f</i>	Potsdam (F.), Schlesien.
" <i>truncata</i> WAHLENB. sp.	<i>c—f</i>	Halle a. S. (F.).
<i>Palaeocyclus porpita</i> L. sp.	<i>bc</i>	Misdroy, Königsberg (M.).
<i>Syringophyllum organum</i> ¹ L. sp.	<i>a</i>	Rixdorf (F.), Schlesien.
<i>Pholidophyllum tubulatum</i> SCHLOTH. sp.	<i>b—h</i>	Rixdorf (F.).
<i>Omphyma subturbinata</i> D'ORB.	<i>c</i>	Rixdorf (F.).
<i>Actinocystis Grayi</i> E. H. = <i>Spongophyl- loides Schumanni</i> G. MEYER	<i>c—f</i>	Ostproussen (M.).

Endlich gehören in dieses Niveau die Geschiebe, welche F. RÖMER Phaciten-Oolith und Kalksandstein genannt hat. Der Oolith bildet im südlichen Theile Gotlands den Vertreter der Kalke mit Mergelagern im Norden (Schicht *d*) und ist somit auch ein Aequivalent des

¹ Kann zum Theil untersilurisch sein.

englischen Wenlockkalkes. Über das Vorkommen und den faunistischen Inhalt habe ich der Darstellung F. RÖMER's nichts hinzuzufügen.

Von der **Schicht e** sind Geschiebe noch nicht beobachtet.

Schicht f (die Crinoidenkalken) beginnen auf Gotland mit einer eigenthümlichen Schicht verkitteter Strandgerölle. Geschiebe dieser Schicht sind selten in der Mark und Mecklenburg gefunden¹, die grösste Mehrzahl gehört den »Gotländer Crinoidenkalken« F. RÖMER's an, auf deren ausführliche Beschreibung in der *Lethaea erratica* zu verweisen ist. Mit ihnen auf das Engste verbunden und nur eine locale Entwicklung der typischen Crinoidenkalken darstellend sind die Gesteine mit *Pentamerus conchidium*, der z. B. am Klintberg und bei Hejde in grösserer Individuenmenge erscheint.

Giebt man dieser Schicht den Umfang, wie es oben geschehen ist, so wird man zumeist hier wohl die häufig als lose Geschiebe gefundenen Stromatoporen hinrechnen müssen, da dieselben auf Gotland hier ihre Hauptverbreitung haben. Von den zugleich in den Crinoidenkalken eingeschlossenen Cephalopoden- und Gastropodenkalken haben wir nur spärliche Andeutungen. Hrn. Dr. HENRY SCHRÖDER verdanke ich die Kenntniss eines bei Belschwitz gefundenen Geschiebes, das neben Stromatoporen ein Stück von *Ophidioceras* cfr. *reticulatum* ANGELIN enthält. Ferner führt C. GAGEL unter den Nummern 17 und 19 zwei Geschiebe auf, welche nach G. LINDSTRÖM's Bestimmung hierher gehören dürften.

Nur einmal ist ein Geschiebe aus den *Megalomus*-Bänken von C. LAUFER bei Bernau gefunden, wie Hr. Dr. HENRY SCHRÖDER gütigst mittheilte. Dasselbe enthält ausser der genannten Art ein Fragment eines *Pentamerus*, der seiner Berippung nach gut zu *Pentamerus conchidium* passt.

Die **Schicht g** in dem hier genommenen Umfang (die oberen Cephalopodenkalken mit grossen Phragmoceren und einem Theile der Schicht h G. LINDSTRÖM's entsprechend) ist aus Geschieben noch nicht bekannt geworden.²

Ich schliesse mit einigen Bemerkungen über unsere so gut studirten und weit verbreiteten Beyrichiengesteine. FR. SCHMIDT war der erste, der auf die Ähnlichkeit derselben mit gewissen Gesteinen hinwies, welche am Ohhesaare Pank einen Theil der Südspitze Oesel's, also der Halbinsel Sworbe, zusammensetzen. Er identificirte diese Gesteine auch mit den bei Oestergarn vorkommenden Platten aus LINDSTRÖM's Schicht c, wie sie namentlich bei Hammarudd unweit Oestergarn im Meeresniveau liegen. Aber schon G. LINDSTRÖM hat

¹ Vielleicht gehört das in F. RÖMER's *Lethaea erratica* Taf. VI Fig. 1 abgebildete Geschiebe von Nieder-Kunzendorf bei Freiburg in Schlesien hierher.

² Das von NÖTLING als *Phragmoceras imbricatum* BARR. beschriebene Stück gehört einer anderen Art an, als der in der oben genannten Schicht häufigen.

darauf hingewiesen, dass unsere Beyrichienkalke mit diesen Gotländer Platten nicht übereinstimmen. Wohl ist der Habitus der gleiche, die Gattungen *Pholidops*, *Chonetes*, *Tentaculites* und *Beyrichia* kommen in beiden vor, doch sind die Arten meistens andere. Dass *Pholidops implicata* Sow. von Oestergarn von *Pholidops antiqua* SCHLOTH. sp. der Geschiebe gänzlich verschieden ist, hat G. LINDSTRÖM zuerst ausgesprochen. Die in unseren Geschieben verbreitete *Chonetes*-Art, die in der Litteratur als *Chonetes striatella* allgemein aufgeführt wird, ist von dem Typus der Art, wie ich ihn bei Hammarudd sammeln konnte, durch flachere Schaaalen und verhältnissmässig gröbere Berippung verschieden. Auch die Tentaculiten scheinen hier und dort verschiedenen Arten anzugehören. Vor Allem aber ist die gemeinste Beyrichie unserer Geschiebe, *Beyrichia tuberculata* KLÖDEN, auf Gotland, wenn nicht ganz unbekannt, so doch äusserst selten,¹ und ferner fehlen, worauf ebenfalls G. LINDSTRÖM zuerst hinwies, die Fischreste vom Ohhesaare Pank und unserer Geschiebe auf Gotland gänzlich. Mit Bestimmtheit kann ausgesprochen werden, dass unsere Beyrichienkalke, und zwar diejenigen, die wir als die typischen betrachten, nicht von der Insel Gotland abzuleiten sind. Doch glaube ich andererseits, dass F. RÖMER zu weit geht, wenn er deren Heimath unbekannt nennt. Es liegen sowohl vom Ohhesaare Pank, als auch von Klinta am Ringsjö in Schonen von mir gesammelte Handstücke vor, welche mit den Beyrichienkalk-Geschieben durchaus übereinstimmen. Das Hauptgebiet, aus welchem unsere Geschiebe herzuleiten sein werden, ist das von der Ostsee bedeckte, südlich und westlich von der Halbinsel Sworbe gelegene. Ihre Fischreste machen es wahrscheinlich, dass sie jünger sind, als alle Schichten Gotlands, ja dass sie den jüngsten Schichten des baltischen Obersilur angehören.² Es stimmt das auch mit meiner Auffassung der Lagerungsverhältnisse im nördlichen und östlichen Theil der baltischen Silurmulde überein, auf welche ich jedoch ohne einen nochmaligen Besuch Oesels nicht näher eingehen kann. Aus diesem Grunde ist es in Obigem auch vermieden, die Parallelisirung des Oeseler und des Gotländer Obersilur zu berühren.

¹ In das von G. LINDSTRÖM veröffentlichte Verzeichniss der Gotländer Petrefacten ist sie nicht aufgenommen.

² Vergl. hierüber O. JÄKEL, Über das Alter des Graptolithen-Gesteins mit besonderer Berücksichtigung der in demselben enthaltenen Graptolithen (Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft Bd. 41. 1889 S. 653).