

## Studien über das Nordbaltische Silurgebiet.

### I. Olenellussandstein, Obolussandstein und Ceratopygeschiefer.

Von

**Carl Wiman.**

(Hierzu 2 Karten und 4 Tafeln.)

---

#### Einleitung.

Obgleich ich seit im Herbst 1891 mit der Untersuchung des nordbaltischen Silurgebiets beschäftigt bin, darf ich jedoch diese Untersuchung nicht für endgültig abgeschlossen halten. Dieses gilt namentlich der Fauna, denn ich bin betreffs keines einzigen Gesteins so weit gekommen, dass die Fauna annähernd vollständig exploitiert worden ist. Betreffend das eventuelle Vorkommen einer Paradoxidesfauna lassen mich meine Sammlungen sogar im Stich.

Da aber trotzdem einerseits das Material ziemlich gross ist, so dass der thatsächliche Standpunkt der Untersuchung weit über die vorhandenen Publikationen vorgeschritten ist, und anderseits von einigen Schichten, dem Obolussandstein, dem Thonschiefer und dem Glauconitschiefer der Ceratopygeregion, wenig mehr zu haben ist, so habe ich mich entschlossen, das Publicieren zu beginnen, wobei ich hier mit den drei ältesten Schichten den Anfang mache.

Es ist meine Absicht, in zwei anderen Abschnitten mit sowohl den übrigen Schichten der Ceratopygeregion, dem Ortocerenkalk und dem älteren Chasmopskalk als den jüngeren untersilurischen Schichten fortzusetzen.

Nachdem also eine durchgehende Bearbeitung stattgefunden hat, beabsichtige ich künftige neue Funde nach und nach zu publicieren, damit keine Anhäufung des Materials mehr zu entstehen brauche.

Infolge dieses Plans der Arbeit sind in dem jetzt vorliegenden Abschnitt die Abteilungen Historik und Vorkommen der Gesteine im Verhältniss zu den übrigen Abteilungen ganz natürlich zu umfangreich geworden.

Während dieser obenerwähnten Zeit von bald 12 Jahren habe ich jeden Sommer kürzere oder längere Zeit die Küstengegenden Uplands be-

reist; 1901 habe ich sogar den ganzen Sommer in der Gegend von Öregrund zugebracht.

Letzten Sommer hat Herr G. C. VON SCHMALENSÉE für mich zwei Wochen auf Biludden im nördlichen Upland Olenellussandstein gesammelt, und von den auf geschiebereichem Glacialthon gegründeten Ziegeleien der hiesigen Gegend sind mir von Zeit zu Zeit die Blöcke zugeführt worden.

Auch ist mir von vielen Seiten eine erfreuliche Unterstützung zu Teil gekommen, wofür ich diese Gelegenheit benutze, meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

Im Sommer 1892 hat mir Herr Professor Hj. SJÖGREN Gelegenheit verschafft, auf Kosten des hiesigen Geologischen Instituts eine Reise längs der uppländischen Küste und bis nach Åland zu unternehmen.

1899 hat mir der Letterstedtsche Verein Möglichkeit bereitet, das ostbaltische Silurgebiet aus eigener Erfahrung kennen zu lernen.

1901 unternahm ich auf Kosten der Geologischen Landesuntersuchung Schwedens eine Grabung nach Ceratopygekalk auf Limön vor Gefle, und 1902 erhielt ich von der Schwedischen Akademie der Wissenschaften eine Reiseunterstützung aus der Hahnschen Donation.

Die Herren Professoren Hj. SJÖGREN und A. G. HÖGBOM haben mir meine Arbeitsbedingungen in dem hiesigen Institut so vorteilhaft und angenehm gemacht wie überhaupt möglich.

Herr Professor A. E. TÖRNEBOHM hat mir die grossen und schönen Sammlungen von bottnischen Geschieben, die Herr G. v. SCHMALENSÉE für die Geologische Landesuntersuchung zusammengebracht hat, gütigst zur Bearbeitung überlassen, und Herr Direktor J. J. SEDERHOLM und Herr Professor W. RAMSAY haben mir freundlichst finnische Geschiebe überlassen. Amanuensis J. P. GUSTAFSSON hat mir von seinen Reisen mehrere gute Stücke mitgebracht.

### Historik.

1715 ROBERG, LAURENTIUS: Dissertatio academica de fluviatili astaco ejusque usu medico. Upsala. 32 Seiten.

Schon 1893 machte mich ANTHONY VOGDES in San Francisco in einem Briefe auf diese Abhandlung aufmerksam<sup>1</sup>.

Nach einer Erörterung über die Anatomie der Flusskrebse setzt ROBERG an den Seiten 19 und 20 fort:

»Unicum addamus. Cum nuper ad maris Alandici proxima littora excurreremus et trajecti ullum locum, qui *Grisselhamm* dicitur a copia pelagicarum avium, quas *Grisslar* vocamus, portum hunc non minus quam piscatores frequentantium, plurima quidem in vicino tractu hujus insulæ, Wädöo olim dictæ, quod borealibus nautis non sine periculo naufragii transeatur, speculabamur, naturalem spectantia historiam

<sup>1</sup> Vergleiche: A. VOGDES: A classed and annotated Bibliography of the Palæogic Crustacea 1698—1892 Occasional Papers IV, California Academy of Science, San Francisco. June 1893, Seite 184.

scopulorum syrtiumque littoralium hujus regionis: sed casu cum incidissemus in calcarios quosdam dictos lapides colore dilute castaneo, magnitudine diversa, olim forte scabros, nunc longa, ad littus fluctuum agitantium mutuaque inter se tritura glabros: hos mallei majoris ictibus fractos rimabamur. Quod hic opponimus figura *Lit. H.* fragmentum est e saxo interiore erutum, figuratum quoddam, nodisque suis veluti articulis distinctum tuber habens, pelagici cujusdam animalis, est videtur, formam exprimens, reliquias in quibusdam locis manifestas suæ testæ retinet, et sub testa materiem colore ac duritie similem mineræ reliquæ, sed quæ ita exacte repleverat prædictæ testæ

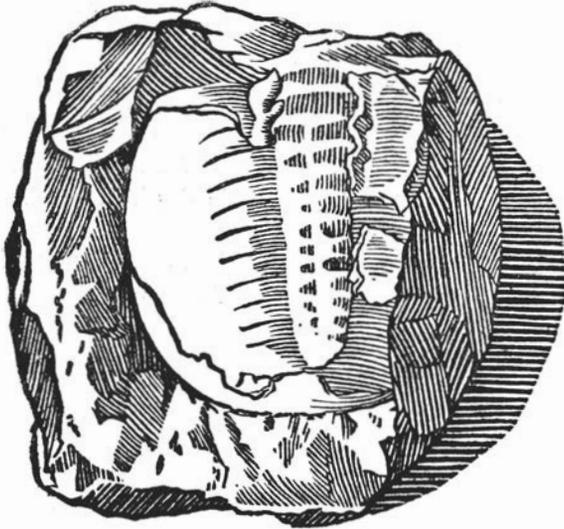


Fig. 1. Facsimile nach ROBERGS Fig. H.

matricem, ut appellat, ac si modulo infusum gipsum vel metallum fuisset. Aderat et in eodem saxo adhuc alia, similis testæ pelagici infarctæ portio, rupta, prope adsita priori; ut mortuorum animalium exuvias coacervatas externa quadam causa hic fuisse hariolari liceat, involutasque communi limo, et temporis tandem tractu ex causis occultis junctim abiisse in unum calcarium lapidem. Invenimus simul in alio saxo coloris dilute cinerei, frustum *Lit. I* delineatum, cum impresso, non convexo, sed concavo figurato testacei animalis priore quidem minoris, quoad reliqua autem non adeo dissimilis, nisi quod fuliginoso colore, æqualiter et ubique quasi pigmento tingeretur, Quomodo autem acciderit, ut animalis hic peregrini icon, indigeno tamen lapidi ante secula insculperetur, id jam ut indagine altioris argumentum linquamus.»

Diese Beobachtung ROBERGS ist die älteste, die ich über das Silurgebiet des Bottnischen Meeres habe finden können.

Das Geschiebe Fig. 1 bestand aus rothem Kalkstein, und da man in dem Fossil leicht *Megalaspis limbata* S. ET B. erkennt, dürfte es keinem Zweifel unterliegen, dass hier von 1715 der älteste Fund des Limbatakalks vorliegt.

Fig. 2 stellt auch einen Asaphid vor, der dagegen in grauem Kalkstein sitzt. Da dieses Stück aber nicht näher bestimmt werden kann — was wahrscheinlich auch dem Original gilt —, muss ich un-

entschieden lassen, ob hier ein grauer Orthocerenkalk oder Chasmopalk vorliegt.

Dass ROBERG in diesen beiden Pygidien Krebstiere erkannt hat, ist sicher.

Im Text sagt er zwar nicht mehr als, dass sie Meerestiere sind. ROBERGS Dissertationsabhandlungen sind immer kurz und kernhaft, und er weicht niemals von seinem Gegenstand ab. Hier werden ausser dem Krebse nur diese zwei Pygidien und eine fossile Krabbe besprochen. Letztere wird auch abgebildet.

Ausser den beiden abgebildeten Silurfossilien hat ROBERG auf seiner Reise in Roslagen auch andere gefunden, die aber nicht abgebildet sind, und es liegt dann nahe anzunehmen, dass diese Orthoceratiten waren, die, genau genommen, als nicht zum Gegenstand gehörig, ausgeschlossen worden sind.

Um vielleicht etwas mehr Aufschluss darüber zu bekommen, wie ROBERG diese Trilobiten aufgefasst hat, habe ich das Tagbuch<sup>1</sup> studiert, welches der Verfasser auf seiner Reise nach Vaddö führte, und hier teilt er an einer Stelle mit: »aber ich bemerkte auch andere Formsteine, von welchen einige — — cancri petrefacti von folgender Gestalt zu sein schienen«. Sie sind im Marginal abgebildet.



Fig. 2. Facsimile nach ROBERGS  
Fig. 1.

- ROBERG hat also 1715 die Trilobiten richtig gedeutet, eine Entdeckung, die später in Vergessenheit gerathen: er wird weder von LINNÉ, seinem Nachfolger als Professor, noch in der lebhaften Polemik citiert, die hundert Jahre später über die Natur der Trilobiten geführt wurde.
- 1790 HISINGER, W. Minerographie öfver Sverige. Första delen. Stockholm.  
Mehrere Fundortē für Kalkgeschiebe werden angegeben.
- 1818 WAHLENBERG, G. Om Svenska Jordens Bildning.  
Auf Seite 35 und 36 spricht der Verf. von Silurgebieten wie Östergötland, Nerike und »vielleicht Roslagen« (Küstengebiet Uplands).
- 1820 WAHLENBERG, G. Flora Upsaliensis. Upsala.  
In der Abteilung »Conspectus Regionis« steht: »Regionis campestris solum maximam partem constituitur argilla eaque ut plurimum margacea et sæpe lapillis calcareis, qui formationi transitionis debentur, adpersa, quorum tamen origo vel strata fixa adhuc ignota sunt.»
- 1821 WAHLENBERG, G. Petrificata telluris Suecanæ. Nova Acta regiae societatis Scientiarum Upsaliensis. Vol. VIII.

ROBERG wird citiert. Nodsta wird als reiches Fossillokal erwähnt. Dieses Nodsta, auf den Karten Notsta, liegt VSV von Norrtelje.

<sup>1</sup> Die Nachricht, dass ein Solches in der hiesigen Universitätsbibliothek vorhanden war, verdanke ich Herrn Amanuensis Dr. M. HULTH.

In der alten Sammlung der Wissenschaftssocietät, welche jetzt dem Museum des hiesigen Geologischen Instituts einverleibt ist, finden sich einige Fossilien, Nodsta etikettiert. Die Etikette ist nicht von WAHLENBERG geschrieben und ist nicht von jener Zeit, aber es scheint mir jedoch wahrscheinlich, dass die Fossilien von WAHLENBERG gesammelt worden sind, um sovielmehr als das Museum andere Wahlenbergischen Exemplare hat. Unter den wenigen bottnischen Fossilien, die sich vor meiner Zeit im Museum vorfinden, befindet sich auch ein *Asaphuskopf*, den ich in einem künftigen Abschnitt abbilden will. Dieser dagegen ist mit der hier reproduzierten, von WAHLENBERG geschriebenen, deutlichen und vollständigen Etikette versehen.

*Entomostracites expansus fragm. capiti;  
Upsala-trakten, vid Håga, fun-  
nen lös i jorden under gräfnin-  
gen af ett djupt dike i fodra  
gårdet*

Fig. 3. Facsimile nach einer Etikette WAHLENBERGS.

*Entomostracites expansus fragm. capitis*; Upsala-Gegend, bei Håga, los in der Erde gefunden, beim Graben im südlichen Feld.

- 1828 HISINGER, W. Anteckningar i Physik och Geognosi. Heft. 4. Stockholm.

Hier wird zum ersten Mal die Vermutung ausgedrückt, dass die fest anstehenden Kalkschichten im Bottnischen Meer liegen.

Hier und in noch ein paar Arbeiten von Hisinger werden mehrere Fundorte für Kalkstein, worunter auch Upsala, erwähnt.

- 1859 ERDMANN, A. Geologische Forschungen in Schweden. Neues Jahrbuch.

Der Verfasser zeigt, dass der Kalkgehalt des Eismeerthones aus silurischem Kalk stammt, und folgert daraus, dass sich unmittelbar nördlich von dem grossen Mergedistrikt Uplands und zwar in dem Meerbusen bei Gefle ein Silurgebiet befunden.

- 1868 WAHLQVIST, A. H. Några ord till upplysning om Bladet »Leufsta». S. G. U. Ser. Aa. N:r 29. Stockholm.

Hier wird erwähnt, dass 1859 fest anstehender silurischer Kalkstein am NO Vorgebirge von Limön aufgesucht worden ist.

Ausserdem werden hier als Gerölle in den Åsarn erwähnt: teils ein grauer loser Sandstein, ohne Zweifel Olenellussandstein, teils aus der Griesgrube bei der Poststation Westanå »ein kleines plattes Gerölle aus Thonschiefer«, dasselbe Gestein, welches sich nun als Ceratopygeschiefer herausgestellt hat.

So weit mir bekannt ist, ist dieses das erste Mal, wo diese beiden Gesteine beobachtet worden sind.

- 1868 WAHLQVIST, A. H. Några ord till upplysning om bladet Eggegrund. S. G. U. Ser Aa. N:r 30. Stockholm.

Seite 6 wird erwähnt, dass auf Eggegrund und dem damit zusammenhängenden Tärnören roter Orthocerenkalk in solchen Massen vorkommt, dass er hier anstehen muss.

- 1868 ERDMANN, A. Bidrag till kännedomen om Sveriges Qvartära Bildningar. Text och Atlas. S. G. U. Stockholm.

Der Verfasser erwähnt aus Upland Moräne, von silurischem Kalkstein aus dem Bottnischen Meer gebildet, und leitet wie 1859 den Kalkgehalt und die Silurblöcke des Glacialthons aus derselben Quelle her. Eine grosse Anzahl von Analysen des Glacialthons wird mitgeteilt.

Daneben werden im Text Kartenskizzen über die Verbreitung der Geschiebe und über kalkhaltige Moränen geliefert, und im Atlas findet sich eine Karte über den Gebirgsgrund, wo die Silurbildungen des Meerbusens von Gefle ausgesetzt sind. Schliesslich wird die Verbreitung des Glacialthons auf einer Karte dargestellt, wo man auch den Mergeldistrikt Uplands und Södermanlands wiederfindet.

- 1877 LINNARSSON, G. Sitzung am 7 Dec. 1876. Geologiska Föreningens i Stockholm Förh. Bd III. H. 7. Seite 210.

Ein von S. L. TÖRNQUIST eingesandtes Stück des auf Limön anstehenden Kalksteins wird gezeigt.

- 1877 TÖRNEBOHM, A. E. Om sandstensbäckenet i Gestrikland. Geol. Fören. Förh. Bd III. H. 14. Seite 412.

Auf der Karte, welche die Arbeit begleitet, sind Eggegrund, das Vorgebirge bei Bönan, und Limön mit angrenzenden Schären, als silurischer Kalkstein bezeichnet. Im Text wird mitgeteilt, dass es rotbrauner Orthocerenkalk ist. Weiter wird der Olenellussandstein von Biludden erwähnt, und schliesslich liegt hier die erste Mitteilung über den später s. g. Ostseekalk vor. »Nach Prof. G. LINDSTRÖM, welcher gütigst Proben des betreffenden Gesteins untersucht hat, gehört es zu irgend einem jüngeren untersilurischen Lager, wahrscheinlich dem Leptænakalk im Silurgebiete des Siljans entsprechend.»

- 1878 WIIK, F. J. Bidrag till Ålands Geologi. Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar. Bd 20. Seite 40. Helsingfors.

Der Verf. hat teils einen grauen oder grünlichen, weichen, mergeligen Kalkstein teils den Ostseekalk angetroffen, und ist der Ansicht, dass die Gesteine ausserhalb Ålands anstehen. Eine Fossiliste mit 22 Arten wird mitgeteilt.

- 1880 TÖRNEBOHM, A. E. Beskrifning till Blad N:r 2 af Geologisk Öfversigtskarta öfver Mellersta Sveriges Bergslag. Stockholm.

Wie in der vorigen Arbeit des Verfassers.

- 1881 DE GEER, G. Några ord om bergarterna på Åland och flyttblocken derifrån. Geol. Fören. Förh. Nr 67. Bd V. Seite 478.

»Die über ganz Åland häufigen kambrischen (?) und silurischen Geschiebe aus Sand- oder Kalkstein stammen deshalb wahrscheinlich aus dem nördlichen Schweden oder vielleicht hauptsächlich vom Grund der Ostsee.« Von dieser allgemeinen Regel wird »der grössere Teil der Menge von silurischen Geschieben« ausgeschlossen, »die S. von Lumparn angetroffen werden«.

- 1881 SCHMIDT, FR. Revision der Ostbaltischen Silurischen Trilobiten nebst Geognostischer Übersicht des Ostbaltischen Silurgebiets. Abth. I. Mém. Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg. Sér. 7. Tome 30. Nr 1.

Aus Åland wird *Cheirurus exsul* BEYR. angegeben, der in Estland i C<sub>1</sub> vorkommt.

- 1881 NATHORST, A. G. Beskrifning till Kartbladet »Gustafsberg«. S. G. U. Ser. Aa. Nr 73. Seite 24 werden von Påludden auf Djurö Geschiebe aus »Thonschiefer und Stinkkalk« erwähnt. Aus den Tagbüchern, die Herr Professor A. E. TÖRNEBOHM gütigst zu meiner Verfügung gestellt hat, geht hervor, dass Dr. FR. SVENONIUS diesen Teil rekognoscirt hat. Die Proben hat man nicht wiederfinden können. Ich glaube, dass hier ein Irrthum vorliegt.

- 1881 WIJK, F. J. Om Fossilierna i Ålands Silur-kalksten, jemförda med de i Sverige och Estland förekommande. Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folk, utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten. Heft. 35. Helsingfors.

Ausser den beiden obenerwähnten Kalksteinsvarietäten wird hier auch Glauconitkalk erwähnt. Der Verf. ist infolge der Fossilien der Ansicht, dass die betreffenden Kalksteine den damaligen estnischen Lagern 1 und 2 entsprechen. 38 Fossilien werden erwähnt.

- 1883 HOLM, G. De svenska arterna af trilobitslägtet *Illænus* (Dalman). Akademisk afhandling. Bihang till Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl. Vol. 7. Nr 3. 1882.

Seite 95. »In Kalkgeschieben von lichtgrauer Farbe, ganz verschieden von dem oberen grauen Orthocerenkalk in Dalarne, und wahrscheinlich aus den zum grössten Teil zerstörten Silurlagern stammend, von welchen Reste am Grund des Meerbusens von Gefle und auf den dortigen Inseln vorhanden sind, kommt er« (= *Illænus Chiron* HOLM) »in Upland vor und ist bei Upsala (ipse) Nodsta (Ups. Univ.), und in der Gemeinde Söderby Karl (J. F. Ahlén) gefunden worden.«

- 1885 GUMÆLIUS, O. Stenräkning i Upsala- och Enköpingsåsarne. Geol. Fören. i Stockh. Förh. Bd VII. H. 14.

Hier wird der Procentsatz der silurischen Kalkgerölle im nördlichen Teil des Upsala-Ås in Upland folgendermassen angegeben.

Section	Eggegrund:	Gleich S. von Kullen Gem. Elfkarleby	3,0	$\frac{0}{10}$
»	Leufsta	: Bei Fråganbo, Gemeinde Elfkarleby	5,0	$\frac{0}{10}$
»	»	: NO von Tensmyra » »	0,5	$\frac{0}{10}$
»	»	: Bei Ambricka » »	0,5	$\frac{0}{10}$
»	»	: Beim Gasthof in Mehede, Gem. Tierp	0,5	$\frac{0}{10}$

1885 SWEDMARK, E. Beskrifning till Kartbladet Furusund. S. G. U. Ser. Aa. N:r 93.

Seite 28. »Die Kalkgeschiebe... bestehen teils aus einem bräunlichen oder gelblichen Kalkstein, der s. g. Ostseekalk, teils aus rotem, lockerem Orthocerenkalk.« Hierdurch wird der Name Ostseekalk in die Litteratur eingeführt.

1885 SVEDMARK, E. Beskrifning till bladet Rådmansö. S. G. U. Ser. Aa. N:r 95.

Der Verf. führt S. 40—42 Glauconitkalk, Orthocerenkalk, Chasmopskalk und Ostseekalk an. In dem letzten hat J. CHR. MOBERG *Discina? Cybele?*, *Orthis argentea*, HIS., *Asaphus (Ptychopyge glabratus) A*) *Loxonema?* Korallen und mehrere Gastropoden gefunden. Der Verfasser ist der Ansicht, dass der Ostseekalk dem Trinucleus- (und Chasmops-) Kalk oder dem Leptænakalk in Dalarne und der Lyckholmer Schicht in Estland entspricht.

1885 SVENONIUS, FR. Beskrifning till Bladet Grundkallegrundet. S. G. U. Ser. Aa. N:r 96. Roter Orthocerenkalk und Ostseekalk mit *Orthis biforata* und Korallen werden erwähnt.

1886 HOLM, G. Abtheilung III. Illænidin in FR. SCHMIDT: Revision der Ostbaltischen Silurischen Trilobiten. Mém. Acad. des Sciences de S:t Pétersbourg. Sér. 7. Tome 33. N:r 8 et dernier. Der Verfasser führt Seite 41 als Diluvial-Geschiebe aus Åland folgende 5 *Illænus*-Arten an: *Illænus Esmarkii* (SCHLOTH.), *I. Chiron* HOLM, *I. Schmidtii* NIESZK., *I. oblongatus* (ANG.) und *I. Linnarssoni* HOLM.

1887 HOLST, N. O. Beskrifning till Kartbladet Svartklubben. S. G. U. Ser. Aa. N:r 97.

Seite 33, 34 wird mitgeteilt, dass G. C. v. SCHMALENSÉE gleich V. von »Svartklubben« folgendes gefunden: »1. Kambrischen Sandstein, rot, gelb und grau; 2. Sandstein, grau, oft stark bituminös, zur Paradoxidesabteilung gehörend; 3. Glauconitkalk mit *Megalaspis stenorhachis* ANG., *Pliomera Mathesi* ANG. und *Orthis parva* PAND.; 4. Orthocerenkalk: unteren und oberen roten, hauptsächlich jenen, nebst oberen grauen und 5. Chasmops- und Trinucleuskalk.«

Von der Sektion »Svartklubben« werden folgende Geschiebe mitgeteilt: »roter und grauer kambrischer Sandstein, Sandstein mit *Lingula*, grau mit weissen Kalkflecken, ein kalkhaltiges Sandsteinkonglomerat, ein gelbes Konglomerat, aus Geröllen von dunklem Sandstein

und einer Kalkgrundmasse bestehend und sowohl *Obolus* als *Lingula lepis* SALT. enthaltend, die drei letzteren wahrscheinlich aus der Paradoxidesabteilung, die im Meerbusen von Gefle wahrscheinlich als Sandstein entwickelt gewesen ist, weiter roter, grauer und fleckiger silurischer Kalkstein (s. g. Ostseekalk), in welchem können<sup>1</sup> unterschieden werden: unterer, roter Orthocerenkalk mit *Megalaspis limbata* S. ET B., *Illænus Esmarki* SCHLOTH., *Orthoceras vaginatum* SCHLOTH., *Orthoceras commune* WAHLENB. und *Orthis calligramma* WAHLENB., grauer Orthocerenkalk mit *Illænus Esmarki* SCHLOTH., grauer Chasmops-Trinucleuskalk mit *Leptaena*, *Strophomena deltoidea* VERN., *Ctenodonta* sp. und *Syringopora* (syringoporakalk), und ein graugelber, dichter, an den »Leptænakalk« erinnernder Kalkstein mit *Illænus Linmarssoni* HOLM. Es mag hier erwähnt werden, dass keine Geschiebe aus obersilurischen Gesteinen beobachtet worden sind.»

Mit der Kenntniss, die ich nunmehr von den bottnischen Geschieben habe, wage ich es, hieraus diese Schichtenfolge zu rekonstruieren:

*Ostseekalk* (mit Palæoporellakalk)  
*Chasmopskalk*?  
*Orthocerenkalk*  
 Centauruskalk  
 Platyuruskalk  
 Asaphuskalk  
 Limbatakalk  
 Planilimbatakalk?  
*Obolussandstein*  
*Olenellussandstein*  
*Algonkischer Sandstein.*

1887 SVENONIUS, FR. Beskrifning till Kartbladen Forsmark och Björn. S. G. U. Ser. Aa. N:r 98 och 99.

Seite 31. Nach den Bestimmungen der Herren J. C. MOBERG und G. C. v. SCHMALENSÉE gehören die hier vorkommenden Fossilien zu folgenden Arten:

*Rosafarbiger Ostseekalk*  
*Orthis biforata* SCHLOTH.  
 » *Actoniæ* SOW.  
 (die Art dürfte mit *O. demissa*  
 DALM. nahe verwandt sein).  
*Orthüsina Verneuilli* EICHW.  
*Leptaena sericea* SOW.  
*Strophomenarkomboidalis* WBG  
*Meristella* cfr *crassa* SOW.

*Unterer roter Orthocerenkalk*  
*Megalaspis limbata* BECK  
 » *stenorhachis* ANG.  
*Niobe* cfr *emarginula* ANG.  
*Illænus Esmarki* SCHLOTH.  
*Niobe* sp.  
*Orthis parva* PANDER  
 » *calligramma* DALM.

<sup>1</sup> In einer Note wird mitgeteilt, dass die Fossilien des "Ostseekalks" von J. CHR. MOBERG bestimmt worden sind.

<i>Subulites (gigas</i> EICHW.?)	<i>Orthoceras commune</i> WAHLENB.(?)
<i>Illæmus?</i>	» <i>vaginatium</i> SCHLOTH.
	<i>Acrotreta sp.</i>

- 1890 FROSTERUS, B. och SEDERHOLM, J. J. Beskrifning till Kartbladet Nr 17 Finström. F. G. U.

Auf Seite 38 wird ein Enkrinitkalk von Svartmara in der Gemeinde Finström erwähnt.

- 1891 HÖGBOM, A. G. Vägledning vid Geologiska exkursioner i Upsalas omgifningar. Upsala.

Auf der Exkursion nach Wattholma kommt Seite 35 eine Hinweisung zu einigen Blöcken vor, die zur Entdeckung fest anstehenden kambrischen Sandsteins geleitet hat.

- 1892 HÖGBOM, A. G. Studier öfver de glaciala aflagringarna i Upland. Geol. Fören. Förhandl. Bd 14. H. 4.

Hier wird eine grosse Anzahl von Beobachtungen über das Vorkommen der Silurgeschiebe i Upland mitgeteilt. Die Arbeit wird von einer Karte begleitet, auf welcher teils Funde von Geschieben im Glacialthon teils Grenzen für die kalkhaltige Moräne, »steinig Åkerlera» und kalkhaltigen Glacialthon dargestellt sind.

- 1893 WIMAN, C. Über das Silurgebiet des Bottnischen Meeres. I. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala 1892. Vol. I. Nr 1. Upsala.

Folgende Schichtenfolge wird angegeben:

*Ostseckalk*

mehrere Varietäten

*Chasmopskalk*

*Orthocerenkalk*

Centauruskalk

Platyuruskalk

Limbatakalk

Planitimbatakalk

*Ceratopygeregion*

mit Glauconitschiefer, Thon und Kalkstein

*Thonschiefer, schwarz*

*Ollenellussandstein*

*Roter Sandstein*

Der Verf. ist der Ansicht, dass sich die kambrisch-silurischen Bildungen des Bottnischen Meeres sowohl faunistisch als petrographisch an die ostbaltische Entwicklungsform näher anschliessen als irgend ein anderes schwedisches Silurgebiet.

- 1893 HOLM, G. Sveriges kambrisk-siluriska Hyolithidæ och Conulariidæ. S. G. U. Ser. C. Nr 112. Die Arbeit erschien etwa gleichzeitig mit der vorangehenden.

Hier kommen über Fossilien aus dem Bottnischen Meer folgende Angaben vor: *Hyolithus arenophilus* HOLM »In einem Ge-

schiebe aus feinkörnigem Sandstein ist ein Exemplar von G. C. v. SCHMALENSÉE bei Bolka in der Gemeinde Börstil in Upland gefunden worden (S. G. U.)» Die Art gehört zu der Zone mit *Paradoxides Tessini*.

*Hyolithus crispatus* (BOLL) mut. *crispissimus* von Fröby im Kirchspiel Hammarland auf Åland in einem Geschiebe mit kleinen Linsen aus Thoneisenstein (G. v. SCHMALENSÉE). Die Art gehört auf Öland zu HOLMS Zone mit *Lituities perfectus* WBG.

*Hyolithus acutus* EICHW. (MARKLIN. MUS. Upsala) aus Upland. Auf Öland in Centauruskalk. *Conularia Bottnica* HOLM und *Conularia cancellata* SANDB. beide aus Ostseekalk und mit *Tetradium Wrangeli* zusammen.

*Torelleva laevigata* LNS. mit *Mickwitzia monilifera* LNS. und *Olenellus* zusammen in verschiedenen Geschieben aus Olenellussandstein in Upland und auf Åland (G. v. SCHMALENSÉE) und ausserdem dieselbe Art aus einem Geschiebe von konglomeratartigem Sandstein, welches J. J. SEDERHOLM auf Hafverholm bei Ofvensor unter den Schären vor Åbo gefunden hat. In diesem Geschiebe kommen übrigens ein Obolid und das einzige Exemplar von *Torelleva laevigata* LNS. var. *falcata* HOLM vor.

- 1894 WIMAN, C. Vortrag. The Students' Association of Natural Science. Upsala. Geological and Physico-Geographical Section. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala 1893. Vol I. Nr 2.

Meeting on Feb. 13th 1893, Seite 282 und 283 wird das Vorkommen in fester Kluft des unterkambrischen Sandsteins in einem der Kalksteinbrüche bei Wattholma 18 km. N. von Upsala erwähnt. Meeting on Dec. 9th 1893, p. 293. Ein Fund auf Åland von Kalkstein, wahrscheinlich dem öländischen Kalkstein mit *Leptæna Schmidtii* entsprechend, wird mitgeteilt.

- 1895 KRAUSE, P. G. Das geologische Alter des Backsteinkalkes auf Grund seiner Trilobitenfauna. Jahrb. Königl. preuss. geol. Landesanst. 1894. Berlin.

Der Verf. erwähnt pp. 155 und 158 Backsteinkalk aus Åland.

- 1895 WIMAN, C. Über die Graptoliten. Inaug. Diss. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. Nr 4. Vol. II. Part. 2. Upsala 1896.

Aus Upländischen Geschieben werden folgende Arten angegeben, *Diplograptus uplandicus* WN, *Climacograptus retioloides* WN, *Dendrograptus (?) balticus* WN, *Dendrograptus bottnicus* WN und *Ptilograptus suecicus* WN.

- 1896 STOLLEY, E. Über gesteinsbildende Algen und die Mitwirkung solcher bei der Bildung der skandinavisch-baltischen Silurablagerungen. Naturwissenschaftliche Wochenschrift. Bd XI. Nr 15. 15 Apr. 1896.

Verf. teilt Seite 176 mit, dass der Ostseekalk nicht selten zum grössten Teil aus Vermiporellen und weniger zahlreichen Dasyporellen besteht.

- 1897 STOLLEY, E. Die silurische Algenfacies und ihre Verbreitung im skandinavisch-baltischen Silurgebiet. Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. Bd XI. Heft 1. Kiel.

Der Verf. erwähnt aus dem nordbaltischen Gebiet Gesteine mit Siphoneen und zwar zunächst Vermiporellen und ist der Ansicht, dass das Vorkommen auf Åland von Geschieben, welche an anderen Stellen vorkommenden Gesteinen mit Vermiporellen sehr ähnlich aussehen und zur Juveschen Schicht gehören, zeigt, dass dieses Lager auch bei Åland ansteht.

Weiter hat der Verf. im Ostseekalk Siphoneen gefunden, vor allem Vermiporellen, und ist der Ansicht, dass der Ostseekalk hauptsächlich der Wesenberger Schicht aber auch der Lyckholmer Schicht entspricht.

Der früher unrichtig s. g. »Syringoporakalk« ist ein Paläoporellakalk, der nach dem Verf. dem Leptænakalk und höchstens noch dem oberen Teil der Lyckholmer Schicht entspricht.

- 1897 WIMAN, C. Vortrag. Meeting on Oct. 24th 1896 The Students' Assoc. etc. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala 1896. Vol. III. Part. 1. Nr 5, p. 307.

Untenstehende Schichtenfolge wird mitgeteilt:

Schiefer mit *Shumardia*

Sandstein mit *Obolus*

Sandstein ohne Fossilien?

Lager mit *Olenellus*.

- 1898 LINDSTRÖM, A. Några allmänna upplysningar till Öfversigtskarta angifvande de kvartära hafsafslagringarnes område samt kalkstens- och mergelförekomstens utbredning i Sverige. S. G. U. Ser. Ba. Nr 5. Dieser Arbeit ist die Verbreitung des Glacialthons entnommen.

- 1898 SCHMIDT, FR. Revision der Ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abt. V Asaphiden. Lief. I. Mém. Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg. Sér. 8. Tome VI. Nr 11.

Seite 15. *Asaphus devexus* EICHW., im Lager C<sub>1b</sub> vorkommend, wird aus einem Geschiebe auf Åland angegeben.

- 1898 STOLLEY, E. Neue Siphoneen aus baltischem Silur. Archiv für Anthropologie und Geologie Schleswig-Holsteins. Bd III. Heft. 1.

Der Verf. führt aus Wesenberger Gestein folgende in von mir mitgeteilten Geschieben aus Ostseekalk gefundene Arten an: *Coelosphæridium wesenbergense* STOLL., und *Cyclocrinus Schmidtii* STOLL. Ausserdem wird aus dem Nordbalticum *Mastopora concava* EICHW. erwähnt, welche in Estland in C<sub>3</sub> und D<sub>1</sub> gefunden wird.

- 1901 WIMAN, C. Meeting Oct. 16th. 1900. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. Nr 9. Vol V. Part. 1. 1900. Seite 147.

Durch ein von Herrn R. OTTERBORG aus Börstil gefundenes Geschiebe wird die Befindlichkeit des Asaphidenkalks im Nordbaltischen Gebiet konstatiert.

1901 WIMAN, C. Ibid. Seite 148.

Das unten beschriebene, von J. P. GUSTAFSSON bei Trödje in Gestríkland gefundene Stinkkalkgeschiebe aus dem Ceratopygeschiefer wird gezeigt.

1902 WIMAN, C. Ibid. Vol. V. Part. 2. N.r 10. Seite 287.

Ein Geschiebe aus Ceratopygekalk von Biludden wird vorgelegt.

### Das Vorkommen der Gesteine.

Ehe ich zur Erörterung des Vorkommens der Gesteine übergehe, teile ich hier eine Übersicht der gegenwärtig gefundenen Schichten mit. Sie sind von oben zu unten:

*Ostseekalk* (im mehreren Varietäten  
und incl. Leptænakalk)

*Macrouruskalk*

*Chasmopskalk*

*Orthocerenkalk*

Centauruskalk

Platyuruskalk (mit Maximuskalk)

Gigaskalk

Asaphuskalk

Limbatakalk

Planilimbatakalk

*Ceratopygeschichten*

Thon mit Kalkellipsoiden und Glauconitschiefer

Ceratopygekalk

Ceratopygeschiefer mit Stinkkalk

Obolussandstein

*Olenellussandstein*

*Algonkischer Sandstein*

Letzterer wird hier meistens nicht in Betracht genommen.

#### 1. Vorkommen in fester Kluft.

Wie schon aus der Historik hervorgeht, sind fest anstehende kambrisch-silurische Schichten teils im Meerbusen von Gefle teils bei Watt-holma nördlich von Upsala gefunden worden.

Im Meerbusen von Gefle, an der Nordostspitze der Insel Limön findet sich eine in ost-west streichende Antiklinale aus Planilimbatakalk und Limbatakalk. In der Mitte des aufgebrochenen Sattels kommt ein zur Ceratopygeregion gehörender Thon zum Vorschein, in welchem Ellipsoiden aus grobkristallinischem, lichtgrauem, stinkkalkähnlichem Kalk vorkommen. Gewisse Schichten in diesen Kalkellipsoiden sind als fossilführender Glauconitschiefer entwickelt.

Unter dem Thon liegt grüngrauer und rotbrauner Ceratypogekalk. Limbatakalk ist an noch ein paar Stellen auf Limön fest anstehend beobachtet worden.

An anderen Stellen auf Limön besteht das Ufergerölle fast ausschliesslich aus Limbatakalk, so dass man annehmen muss, dass dieses Gestein ansteht.

Dasselbe gilt auch von der Halbinsel bei Bönan, welche unterhalb des steilen Verwerfungsabschlusses, der den Meerbusen von Gefle in Norden begrenzt, ein flaches Terrain bildet, wie auch von den kleinen Schären nördlich von Limön und nach gefälliger Mitteilung von Amanuensis J. P. GUSTAFSSON von der Nordspitze der Insel Römarn, dessen übriger Teil aus algonkischem Sandstein bestehen dürfte.

An der Südküste von Limön sind Sandsteinblöcke so allein herrschend, dass dieses Gestein hier anstehen dürfte. Ich stelle mich vor, dass eine Verwerfungslinie parallel mit der südlichen Verwerfungsgrenze des algonkischen Sandsteins auf dem Festlande hier läuft.

Löfgrund dürfte auch aus algonkischem Sandstein bestehen. Zwar finden sich an dem südöstlichen Vorgebirge Uferwälle aus Limbatakalk, der jedoch hier nicht fest anstehend zu sein braucht.

In der östlichen Verlängerung der obenerwähnten Antiklinale auf Limön liegen die Schären Gräskälsbådan, Skälstenarne und Eggegrund.

Auf Gräskälsbådan ist wenigstens Limbatakalk fest anstehend, denn die grossen Blöcke von diesem Gestein kommen auf eine Weise vor, die ich als halbfest bezeichnen möchte.

Auf Eggegrund war 1892 ein solches halbfestes Vorkommnis aufgeschlossen. Mehrere Bänke von Limbatakalk lagen hier über einander, aber das Ganze war in eine Masse von grossen Blöcken aufgelöst, die so ziemlich in einander passten. In den etwas erweiterten Zwischenräumen war Ufergerölle eingespült worden.

Neben einem der entferntesten Kalkbrüchen bei Wattholma liegen einige Blöcke aus unterkambrischem Sandstein, die aus dem gegenwärtig mit Wasser gefüllten Steinbruch heraufgefördert worden sind. In einem dieser Blöcke konnte man den Kontakt zwischen dem Sandstein und dem s. g. Wattholmamarmor beobachten. JOH. GUNNAR ANDERSSON und ich haben hier mehrere Stunden vergebens nach Versteinerungen gesucht.

Dieses ist kurz alles, was von fest anstehenden kambrisch-silurischen Gesteinen im nordbaltischen Gebiet zu sehen ist.

Vorkommnisse, zu welchen man sich nur aus der Verbreitung kürzer oder weiter transportierter Geschiebe schliessen kann, werden unten behandelt.

## 2. Vorkommen als Geschiebe.

Ich berücksichtige hier gar nicht das Vorkommen nordbaltischer Geschiebe in der Ostseedepression südlich von Åland. Manche Geschiebe sind dort schon als nordbaltisch erkannt worden, aber eine sichere Unter-

scheidung der grossen Masse der Geschiebe wird erst durch eine mehr eingehende Bearbeitung auch der übrigen baltischen Geschiebe möglich.

Die kambrisch-silurischen Geschiebe sind an Geröllufeln, in Griess- und Thongruben (Glacialthon) und schliesslich in den Steinhaufen in den Äckern und an den kleinen Kalköfen zu suchen, in welchen wenigstens früher fast jeder Bauer in den kalkreicheren Gebieten von Roslagen und auf Åland Kalk für den Hausbedarf brannte.

Für dieses Kalkbrennen sind an vielen Stellen z. B. Gråskålsbådan, Torrön und Åland auch beträchtliche Mengen von Kalkstein aus dem Meer gefischt worden. Dieses geschieht mit Zangen, ähnlich denen, mit welchen man Eisstücke packt.

Es ist bemerkenswert, dass diese mit Mühe zusammengesleppten Kalkvorräte stets mit grossem Interesse und der grössten Liebenswürdigkeit und unentgeltlich einem zum Zerschlagen überlassen werden. Ich bot anfangs immer Vergütung an, aber diese wurde immer abgeschlagen, obgleich ich manchmal recht viel Schaden angestellt hatte.

Es wäre natürlich sehr zweckmässig, wenn man durch eine Karte die Frequenz der kambrisch-silurischen Geschiebe zeigen könnte.

Deshalb habe ich auch alle Geschiebefunde auf einer Karte ausgelegt, aber davon kann man fast nur schliessen, wo ich gewesen bin. Alle Fundorte wurden als gleichwertig bezeichnet, und man könnte dann denken, die Frequenz wäre zum Vorschein gekommen, wenn man sie anstatt dessen nach der Anzahl der Geschiebe gradiert hätte.

So ist aber nicht der Fall, denn wenn man, z. B. auf einer Karte in dem Maassstab 1: 500,000, z. B. das Vorkommen von nur einem Geschiebe auch mit einem recht kleinen Zeichen bezeichnete, so würden manchmal auch ziemlich geschiebearme Gegenden von Zeichen ganz bedeckt werden, wenn ich mich nur eine längere Zeit dort aufgehalten hätte.

In noch höherem Grade würde dies von einer z. B. nur mittelmässigen Gegend gelten, die sich also von einer reichen nicht unterscheiden würde u. s. w.

Hierzu kommen teils, dass in den reicheren Gebieten schon sehr viel Kalkstein verbrannt worden ist, teils mehrere andere Umstände, welche die primären Verhältnisse verrückt haben und dazu beitragen, einer solchen Karte sehr grosse Schwierigkeiten zu bieten.

Die Hauptgebiete, innerhalb welcher kambrisch-silurische, nordbaltische Geschiebe besonders häufig vorkommen, sind der Meerbusen von Gefle, die Küstengegend etwa zwischen Öregrund und Norrtelje, in Norden etwa 2, in Süden etwa 3 Meilen weit im Lande hinein, und Åland.

Im Meerbusen von Gefle findet man besonders die älteren Schichten, bituminösen Olenellussandstein (Limön, Biludden), Ceratopygeschiefer (Biludden) und Limbatakalk (überall).

Übrige Olenellusgeschiebe kommen zwar vor, sind aber ebenso vereinzelt wie in den anderen Küstengebieten. Planilimbatakalk findet sich auf Biludden, und übrige Glieder des Orthocerenkalks sind zwar im

Meerbusen von Gefle vorhanden, aber in keiner besonderen Menge. Ostseekalk ist hier selten, und die wenigen Stücke, die gefunden sind, weichen petrographisch ab.

Zwischen Öregrund und Norrtelje kommt der Orthocerenkalk zusammen mit dem Chasmopskalk in grossen Massen vor. Auf einer kleinen Insel Namens Fanton war der Obolussandstein sehr häufig.

Der Ostseekalk hat seine Hauptverbreitung im nördlichen Teil dieses Gebiets, im südlichen Teil kommt wie überhaupt in Upland fast nur der rosafarbige mit muscheligen Bruche vor. Der ältere Orthocerenkalk wird gegen Süden immer seltener.

Auf Åland, wo ich eigentlich zu wenig umhergereist bin, um mich näher darüber in dieser Hinsicht zu äusseren, kommen vereinzelte unterkambrische Geschiebe vor, die von den schwedischen meistens etwas abweichend sind. Orthocerenkalk und Chasmopskalk kommen etwa eben so häufig wie an der gegenüberliegenden schwedischen Küste vor. Der obenerwähnte rosafarbige Ostseekalk dürfte auf Åland etwas häufiger sein als in Schweden.

Eine Gegend, von welcher man mehr erwarten würde, aber in welcher es nicht der Mühe wert ist zu sammeln, ist mit Ausnahme von den Upsala- und Börstils-Åsar das ganze Gebiet zwischen Gefle und Öregrund.

Auf den Schären östlich von Åland und an der Südwestspitze des festen Finlands kommen kambrisch-silurische Geschiebe nur vereinzelt vor.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen gehe ich zu einer Erörterung des geologischen Vorkommens der Geschiebe über.

#### In der Moräne.

Wie auf der Karte ersichtlich ist, fallen die obenerwähnten, geschiebereichen Gegenden nicht mit dem Verbreitungsgebiet der kalkhaltigen Moräne zusammen, und es sind auch wenige meiner Geschiebe, die direkt aus Moräne stammen.

Zum Teil dürfte dieses davon abhängen, dass in Upland die Moränen meistens nicht angebant werden.

1. Bei Engesberg auf der Halbinsel von Bönan ganz nördlich von der Verwerfungsgrenze gegen den Orthocerenkalk ist wahrscheinlich der grösste Aufschluss in Moräne, der in Schweden vorkommt. Längs einer bis zu 6 M. hohen Wand, die ringsum etwa 700 M. in Länge beträgt, wird die Moräne gebrochen. Hier habe ich keinen einzigen Kalkstein angetroffen. Doktor K. ARNELL in Gefle hat mir mitgeteilt, dass auf der Halbinsel von Bönan die Grenze zwischen kalkhaltiger und kalkfreier Moräne so scharf ist, dass man mit dem einen Fuss auf jener und mit dem anderen Fuss auf dieser stehen kann.

2. Wenn man von Upsala mit der Eisenbahn nach Gefle fährt, sieht man, gleich ehe man in Gefle ankommt, rechts einen schönen Auf-

schluss in Moräne, worin einige Schichten von Glacialthon eingelagert sind. Diese Moräne besteht ausschliesslich aus algonkischem Sandstein.

3. Am Moränenufer südlich von Biludden zählte ich auf einer Strecke von 1,5 Km. nur 36 Geschiebe aus bituminösem Olenellussandstein und 13 aus Limbatakalk, alle sehr klein.

Wenn kein Aufschluss vorhanden ist, ist es natürlich schwer zu beurtheilen, ob die vorhandenen Geschiebe wirklich zu der Moräne gehören, oder ob sie aus einem ehemaligen Glacialthon ausgespült worden sind und auf der Moräne liegen geblieben sind. Jedenfalls hat diese Fehlerquelle wenig Bedeutung, wenn es sich um kalkarme Vorkommnisse handelt.

4. Auf der Insel Björn in der Gemeinde Hällnäs fand ich 1892 nur folgende kambrisch-silurische Geschiebe, die alle übrigens klein waren:

Ostseekalk . . . . .	3
Grauen Kalk . . . . .	3
Limbatakalk . . . . .	14
Bituminösen Olenellussandstein	5

5. Beim Hafen Hargshamn kamen in einem Aufschluss in der Moräne nur einige kleinen Stücke Limbatakalk vor, und dasselbe habe ich

6. bei Stabby in der Gemeinde Söderby Karl beobachtet.

7. In etwas abgerollter Moräne bei der Brücke von Marum auf Björkö dagegen fanden sich 12—34 % kambr.-silurische Geschiebe, wie aus folgenden drei Zählungen hervorgeht:

1. Ostseekalk . . . . .	5
Grauer Kalk . . . . .	9
Bituminöser Olenellussandstein	1
Algonkischer Sandstein . . .	34
Grundgebirge . . . . .	51
	<u>100</u>

2. Ostseekalk . . . . .	1
Grauer Kalk . . . . .	10
Limbatakalk . . . . .	1
Algonkischer Sandstein . . .	34
Grundgebirge . . . . .	54
	<u>100</u>

3. Ostseekalk . . . . .	1
Grauer Kalk . . . . .	29
Limbatakalk . . . . .	3
Bituminöser Olenellussandstein	1
Algonkischer Sandstein . . .	25
Grundgebirge . . . . .	41
	<u>100</u>

8. Åland. Von dort habe ich keine eigenen Beobachtungen über die kambr.-silurischen Geschiebe in den Moränen. In den Kartenbeschreibungen werden sowohl Kalkgehalt als Kalksteine angegeben.

In der Depression an dem See Storsjö in Gästrikland kommen die Glacialschrammen von NO, sonst gehen sie in dem ganzen Gebiet etwa in südlicher Richtung.

#### In den Åsar.

Da die Åsar infolge ihrer Bildung Gesteine stets enthalten, die nördlich von dem in Rede stehenden Punkt fest anstehend sind, habe ich den nördlichsten Enden derjenigen Åsar ein besonderes Interesse gewidmet, die vom Bottnischen Meer kommen.

Wenn ich für die Upsala- und Börstils-Åsar eine Ausnahme mache, enthält keines der übrigen Åsar so viel als 1 % kambrisch-silurische Geschiebe, d. h. wenn man nicht für die Zählung einen Flecken wählt, wo gerade zufällig ein oder ein paar Silurgeschiebe beisammen liegen.

Die in dieser Beziehung untersuchten Åsar sind folgende.

##### 1. *Das Gefle-Ås.*

Beim Dorfe Trödje, wo ein kleines, vom Bottnischen Meer kommendes Nebenås dem Gefle-Ås zustösst, wurden in einer grossen Griessgrube folgende Gerölle beobachtet:

Limbatakalk . . . . .	6
Planilimbatakalk . . . . .	2
Ceratopygeschiefer . . . . .	2
Olenellussandstein, bituminös . . . . .	1
Algonkischer Sandstein . . . . .	1
	12

Hierbei ist zu bemerken, dass vor dieser Zeit von Amanuensis J. P. GUSTAFSSON einige Stücke von Ceratopygeschiefer und Limbatakalk von dieser Stelle schon mitgenommen waren.

##### 2. *Das Upsala-Ås.*

Eine Geschiebezählung auf dem südwestlichen Teil von Biludden hat folgendes Resultat gegeben:

Platyuruskalk . . . . .	1	} 40 %
Limbatakalk . . . . .	12	
Bituminöser Olenellussandstein . . . . .	27	
Algonkischer Sandstein . . . . .	14	
Grundgebirge . . . . .	46	
	100	

An anderen Stellen desselben Fundorts hätte man mehrere Prozente Ceratopygeschiefer bekommen können, an anderen wieder mehr als 50 0/0 Limbatakalk u. s. w.

Nach O. GUMÆLIUS<sup>1</sup> wird hier das Resultat einiger von ihm noch südlicher gemachten Geschiebezählungen mitgeteilt, in welchen aber nur die Kalksteine mitgerechnet worden sind:

Gleich S. von Kullen,	Gemeinde Elfkarleby	3,0	0/0
Bei Fråganbo	»	5,0	0/0
NO von Tensmyra	»	0,5	0/0
Bei Ambricka	»	0,5	0/0
Beim Gasthof in Mehede	» Tierp	0,5	0/0

Ausserdem mag hinzugefügt werden, dass sich der Ceratopygeschiefer wenigstens so weit nach Süden streckt wie nach der Brücke bei Elfkarleby. Übrige Gesteine reichen natürlich noch südlicher, und Professor A. G. HÖGBOM hat mir gütigst mitgeteilt, dass sogar bei Upsala ein Kalkstein im Ås-Gerölle gefunden worden ist.

Biludden besteht aus umgelagertem Ås-Gerölle, aber da sich kein Aufschluss findet, bin ich nicht ganz sicher, dass der grosse Geschiebereichtum wirklich zu dem Ås gehört. Dass das Åsgerölle und das später gewöhnlich aus diesem gebildete Strandgerölle, was die Gesteine betrifft, sehr verschieden sein können, geht aus den Verhältnissen auf Ramslångan hervor.

### 3. *Das Wesslands-Ås.*

Zu diesem rechne ich nicht nur die kleinen Schären, welche im südlichen Teil des Leufstabusens liegen, sondern auch den östlichen Teil Mangrunds.

Auf Mangrund besteht das Ås-Gerölle aus Grundgebirge mit dem einen oder dem anderen Stein von bituminösem Olenellussandstein. Auch ein paar kleine Gerölle aus Limbatakalk wurden beobachtet.

Auf Kåringören und dem kleinen Inselchen südlich von diesem wurden ausser Grundgebirge folgende Geschiebe wahrgenommen:

Grauer Kalk . . . . .	1
Limbatakalk . . . . .	häufig
Planilimbatakalk . . . . .	3
Bituminöser Olenellussandstein	5
Algonkischer Sandstein . . . .	6

Alle waren sehr klein und machten nicht 1 0/0 aus.

Auf dem Festlande NV. von Holmsta fand ich in einer Reihe von Griessgruben:

Ostseekalk . . . . .	1, sehr klein
Platyruskalk . . . . .	1
Limbatakalk . . . . .	häufig

<sup>1</sup> Stenräkning i Upsala- och Enköpingsåsarne. Geol. Fören. Förh. Bd VII, Heft. 14.

Planilimbatakalk . . . . . mehrere  
 Bituminösen Olenellussandstein 3  
 Algonkischen Sandstein . . . mehrere

4. In dem kleinen Ås bei *Hållen* im Kirchspiel Hållnäs waren die kambrisch-silurischen Geschiebe selten, weniger als 1 0/0, und bestanden aus Ostseekalk, Limbatakalk und bituminösem Olenellussandstein.

5. Im Ås bei *Malen* in der Gemeinde Hållnäs fand ich in einer grossen Griessgrube nur:

Ostseekalk . . . . . I  
 Grauen Kalk . . . . . I  
 Platuruskalk . . . . . I  
 Limbatakalk . . . . . häufig  
 Planilimbatakalk . . . . . I  
 Bituminösen Olenellussandstein, häufig

6. *Das Ås von Hökhufvud.*

Bei Betlehem im Kirchspiel Hökhufvud beliefen sich die kambrisch-silurischen Geschiebe nicht auf 1 0/0 und bestanden aus

Platuruskalk  
 Limbatakalk und  
 Bituminösem Olenellussandstein

7. *Das Börstils-Ås.*

Bei Örnäs gegenüber Callerö bildet das Börstils-Ås ein Vorgebirge im Meer, Biludden ähnlich. Von hier hatte ich einige Jahre vorher schon das Meiste nach Hause mitgebracht, ehe ich eine Zählung der Gerölle unternahm. Deshalb erhielt ich hier weniger als ein Prozent von kambrisch-silurischen Geschieben. Zu bemerken ist, dass Palæoporellakalk und Andesit hier vorkommen.

In der Griessgrube bei Norrskedika erhielt ich folgendes Resultat:

Ostseekalk, 11 St., 22 0/0  
 Limbatakalk, 2 » 4 0/0  
 Grundgebirge, 37 » 74 0/0

So zahlreich sind die Silurgeschiebe allerdings niemals bei Örnäs gewesen. Bei Örnäs waren die Gerölle grösser, und es dürfte in distalen und proximalen Teilen eines Ås' Unterschiede an Gehalt der Silurgeschiebe existieren.

Man muss hier auch in Betracht ziehen, dass wenn der Kluffort des Ostseekalks hier sehr nahe liegt, man die grösste Frequenz der Gerölle erst ein Stück von der Küste zu erwarten hat.

Sobald aber bei Norrskedika die Gerölle des Ås' durchgehends grösser werden, nehmen die Silurblöcke wieder ab. Dieselbe Beobachtung habe ich öfters gemacht. Bei Harg ist der Prozentsatz wieder unter 1 0/0 gesunken.

8. Das kleine *Ås bei Norrboda* auf Gräsön.

Weniger als 1 % kambr.-silurische Gerölle.

9. *Das Singö-Ås.*

Auf Ramslångan oder Singramsån, zu welchem ich unten wiederkomme, und auch auf Singön enthält das *Ås*-Gerölle weniger als 1 % kambr.-silurische Gesteine.

10. *Das Ås N. von Senneby*

auf Wäddö enthält von grauem Kalk, Limbatakalk und bituminösem Olenellussandstein weniger als 1 %.

11. *Das Ås bei Kattby auf Åland.*

Auf Åland habe ich nur dieses *Ås* untersucht. Die Zählung der Gerölle ergab:

Algonkischer Sandstein	34 %
Postarchäische Eruptive	21 %
Grundgebirge	45 %

Von kambr.-silurischen Gesteinen gab es keine Spur.

Hiermit sind wenigstens auf der schwedischen Seite alle vom Bottnischen Meer kommende *Åsar* untersucht worden und zwar mit dem Resultat, dass nur die Upsala- und Börstils-*Åsar* zuberücksichtigende Mengen von kamb.-silurischen Geröllen enthalten.

Ausserdem habe ich ein paar *Åsar* untersucht, die von grösseren Seen kommen, weil es sich denken liesse, dass auf ihrem Grund kambr.-silurische Schichten anstehend seien.

12. *Das Järlåsa-Ås,*

das vom See Tämnares kommt.

Bei Järlåsa finden sich in diesem *Ås* gar keine kambr.-silurischen Gesteine; dagegen kommen algonkische Sandsteine und postarchäische Eruptivgesteine spärlich vor.

13. *Das Lohärads-Ås,*

welches vom See Erken kommt, enthielt zwar ein paar Silurgeschiebe, aber wenn ich hier innerhalb des Gebiets der kalkhaltigen Moräne auch bedeutend mehr hätte erhalten können, würde ich jedenfalls mit einem definitiven Nein die Frage beantwortet haben, ob sich in Erken kambr.-silurische Schichten finden.

Schliesslich würde man sich auch denken können, dass die von Verwerfungen begrenzte Upsalaebene unter ihren mächtigen Thonen kambr.-silurische Schichten verberge. Um dies zu erforschen habe ich bei Flottsund und im Kirchspiel Håggeby das Upsala-*Ås* untersucht, habe aber keine kambr.-silurischen Geschiebe gefunden.

### In dem Glacialthon.

Der Glacialthon ist die Hauptlagerstätte der kambrisch-silurischen Geschiebe des nordbaltischen Gebiets.

Da nun dieser Thon von den geschiebeführenden Ablagerungen

zugleich derjenige ist, der in allen Richtungen die grösste Ausdehnung hat, geben seine Grenzen auch die Grenzen der Geschiebe an.

Hierbei ist jedoch zu bemerken, dass je mehr man sich von dem nordbaltischen Kluftort entfernt, je seltener werden natürlich die Geschiebe.

Schon in Thongruben, die so peripherisch liegen wie diejenigen bei Sundbyberg, NV. von Stockholm, bei Ekolsund, 17 Km. O. von Enköping, und bei Sala lohnt es allerdings der Mühe zu sammeln.

A. G. HÖGBOM<sup>1</sup> giebt von Sundbyberg 5 0/0 Ostseekalk und 25 0/0 Orthocerenkalk an. Derselbe Verfasser giebt für die Upsalagegend 20—40 0/0 Kalksteine und mehr an, bei Polacksbacken z. B. 40 0/0.

In den Küstengebieten ist es schwieriger, die Geschiebe zu zählen, weil die Kalksteine dort gleich aufgehoben werden. Der Prozentsatz aber dürfte da durchgehends höher sein, d. h. wenigstens in den geschiebereichen Gegenden.

Die obenerwähnten Steinhaufen in den Äckern und die Kalkdepots in Roslagen stammen zum aller grössten Teil aus dem angebauten Glacialthon.

Das obenerwähnte dürfte nur von demjenigen Glacialthon gelten, der während der Zeit abgesetzt worden ist, zu welcher der Rand des Eises vor der jetzigen Roslagsküste stand, denn erst hier dürfte sich eine Moräne finden, die denselben Prozentsatz von Kalksteinen wie der Glacialthon aufzuweisen hat.

Es giebt aber, und zwar in Gegenden, wo Kalkgeschiebe sonst nicht selten sind, auch Glacialthon, in welchem man fast gar keine Kalksteine findet.

So habe ich z. B. in der sonst so reichen Upsalagegend zwischen Bergsbrunna und Flottsund einmal einen ganzen Tag nach Kalksteine gesucht, ohne mehr als 7 kleine Stücke davon zu finden. Hierbei besuchte ich auch eine 2,5 Har grosse Thongrube in Glacialthon.

Bei den umfassenden Grabungen im Glacialthon, die während der Grundlegungsarbeit für die Artilleriekaserne hier bei Upsala ausgeführt wurden, fand man nur ein paar kleine Silurkalksteine.

Bei Skärplinge in der Gemeinde Lövsta, also nur etwa 16 Km. von der Küste, ist eine grosse Thongrube in Glacialthon, in welcher man kein einziges Silurgeschiebe gefunden hat.

Glacialthon von dieser Beschaffenheit, der also nur Geschiebe aus Grundgebirge enthält, muss während einer Zeit gebildet worden sein, wo der Eisrand noch über dem upländischen Grundgebirge stand, und zwar noch ehe er sich nach der kalkreichen Moräne vor der Küste zurückgezogen hatte.

Die wenigen Kalksteine, die mitunter auch an solchen Orten gefunden werden, kann man sich als aus den aller obersten jüngsten Schichten des Glacialthons stammend erklären.

<sup>1</sup> Studier öfver de glaciala aflagingarne i Upland. Geol. Fören. Förh. Bd. 14, Heft. 4. 1892 Seite 286.

Auch auf Åland stammen die meisten Silurkalksteine aus dem Glacialthon, der jedoch hier, wie meistens auch in Schweden, als jüngerer »Åkerlera« aufgenommen worden ist.

Die Kalksteine im Eismeerthon haben oft bedeutende Dimensionen. So sind z. B. in der Gegend von Upsala Kalkstücke von Metergrösse keine Seltenheiten.

Bei Torrön in Börstil und bei der Ziegelei N. von Granbo in demselben Kirchspiel hat man Blöcke angetroffen, die zersprengt ein ganzes Fuder ausgemacht haben.

Auf Iggön NO. von Gefle hat Dr K. ARNELL einen Block aus Limbatakalk gefunden, der 4,60 M. lang und 2,50 M. breit war. Ausser diesem Block fand ich auf der ganzen Insel nur 3 kleine Kalkstücke.

Die Ziffern für den Kalkgehalt oder richtiger für den Karbonatgehalt des Glacialthons habe ich nach Prof. A. G. HÖGBOMS oben citierter Arbeit auf der beigefügten Karte ausgesetzt.

Wie aus dieser Karte ersichtlich ist, ist der Karbonatgehalt am grössten längs einer Strecke vom Meerbusen bei Gefle gegen Süden an Upsala vorbei, wie auch unter den Schären in dem aller östlichsten Teil von Upland.

Wenn die Analysen auch zahlreicher wären, und in solcher Weise verteilt, dass man Kurven für den Karbonatgehalt hätte einlegen können, so wäre jedoch der grösste Karbonatgehalt nicht mit den reichsten Geschiebegebieten zusammengefallen.

Dieses hängt davon ab, dass für den Glacialthon auch die Versetzungsmittel verschieden gewesen sind, indem die Geschiebe mittelst schwimmender Eisberge versetzt worden sind, der Kalkschlamm dagegen im Wasser suspendiert.

### In Strandgerölle.

1. Einer der besten Orte für das Sammeln silurischer Kalksteine in ganz Upland ist ohne Zweifel ein auf der Karte<sup>1</sup> als »Mosand« bezeichneter, kleiner Flecken, N. von Mälby auf Söderön, welchen mir Prof. A. G. HÖGBOM, der das Gebiet rekognosziert hat, gütigst angewiesen hat. Hier habe ich in ein paar Tagen mehr Ostseekalkfossilien gesammelt als sonst in mehreren Wochen.

Ich habe hier folgende Schichten vertreten gefunden:

*Ostseekalk* in mehreren Varietäten, unter welchen ein paar sehr fossilreich,

*Macrouruskalk*

*Chasmopskalk*

*Orthocerenkalk*

Centauruskalk

<sup>1</sup> Section Svartklubben S. G. U. Ser. Aa. Nr 97.

Platyuruskalk  
 Asaphuskalk  
 Limbatakalk  
 Planilimbatakalk  
 Olenellussandstein,

teils bituminösen teils den unten erwähnten bläulichen Kalksandstein.

Schliesslich habe ich hier auch einen geschrammten schwarzen Kalkstein gefunden, der bis jetzt in diesen Gegenden der einzige Fund eines Gesteins aus dem jemtländischen Silurgebiet ist.

Der Fundort besteht aus einer Griessgrube in glaciale Strandgerölle. Das Gerölle ist deutlich geschichtet, aber wenig sortiert, so dass metergrosse Blöcke (aus Limbatakalk) mit kleineren Steinen von allen Grössen vermischt sind.

Alle Kalksteine sind gut abgeschliffen und geschrammt.

Zwei Geröllezählungen ergaben:

1. Ostseekalk	3 St. . . .	15 %
Orthocerenkalk	9 St. . . .	41 %
Grundgebirge	10 St. . . .	45 %
	22	101
2. Silurische Kalksteine	70 St. .	63 %
Grundgebirge	41 St. .	37 %
	111	100

Wegen der Frequenz der Silurgeschiebe würde man erwarten, dass Silurschichten hier ganz in der Nähe anstehend seien, wenn teils der Gebirgsgrund nicht zu gut gekannt wäre, teils die Mischung der Silurgeschiebe selbst nicht viel zu bunt wäre, denn eine ganze Schichtenserie kann nicht gern an einem kleinen verdeckten Flecken anstehend sein.

2. Fast ganz Limön im Meerbusen von Gefle ist von Strandgerölle bedeckt.

In dem jetzt zum grössten Teil vergrabenen »Lotsbacken« sah ich ein vielleicht bis zu 8 M. hohes Profil.

Zuoberst lag ein grobes Gerölle, hauptsächlich aus Limbatakalk bestehend. Darunter kann ein scharf markiertes Band aus mehr als kopfgrossen Blöcken aus Grundgebirge und algonkischem Sandstein und schliesslich, zuunterst und den grössten Teil des Profils ausmachend, ein feineres, wohl abgerolltes Gerölle meistens aus Limbatakalk, der, wie oben erwähnt, hier ansteht. In diesem untersten Gerölle kamen *Mytilus*, *Tellina*, *Litorina*, *Limnæa* und *Neritina* vor.

3. Wie schon erwähnt, besteht das Ås-gerölle auf Ramslångan aus Grundgebirge mit dem einen und dem anderen Stein aus Limbatakalk.

Oberhalb dieses Ås-gerölles liegt aber in einer Griessgrube ein Strandgerölle mit *Tellina*, und dieses ist an Limbatakalk besonders reich.

Mehrere Schichten bestanden sogar fast ausschliesslich aus diesem Gestein, so dass es schwer ist, sich etwas anderes vorzustellen, als dass V. von Ramslångan auf dem See Grunde ein kleines Gebiet aus fest anstehendem Limbatakalk liege.

Auch auf der Ostseite des V. von Ramslångan liegenden Inselchens Fanton ist der Limbatakalk an dem Ufer sehr reichlich vertreten, und dass das Gebiet vielleicht mehr als den Limbatakalk umfasst, wird dadurch angedeutet, dass auf Fanton Obolussandstein, in oft metergrossen Blöcken, früher so häufig war, dass ich 1893 ein par Ton davon mitnehmen konnte.

4. Bei Skarpvret, in der Gemeinde Elfkarleby, 0,5 Km. N. vom Dorfe, ist eine Griessgrube in Strandgerölle mit *Mytilus*, das fast eben so reich an Limbatakalk ist, wie das auf Limön. Folgende Gesteine wurden hier beobachtet:

Ostseekalk, 2 kleine Stücke  
 Grauer Kalk, 1  
 Platyuruskalk, 1 grosses Stück  
 Limbatakalk, häufig  
 Bituminöser Olenellussandstein, häufig  
 Algonkischer Sandstein.

#### Folgerungen.

Auf Grund des oben beschriebenen Vorkommens der nordbaltischen kambrisch-silurischen Gesteine in Geschiebe dürfte ich über ihr Vorkommen in fester Kluft folgenden Schluss ziehen.

Obgleich die Glacialschrammen, im grossen und ganzen in dem in Rede stehenden Gebiet nördlich sind, und die Moränen von Gefle bis über Åland kalkhaltig sind, halte ich es nicht für wahrscheinlich, dass die kambrisch-silurischen Schichten in fester Kluft eine zusammenhängende Verbreitung von entsprechender Grösse haben.

Anstatt dessen halte ich dafür, dass sie in mehrere kleinere Gebiete verteilt sind, zu jedem von welchen sich ein reicheres Vorkommen von Geschieben anschliesst.

Diese Gebiete sind, nach meiner Ansicht, folgendermassen verteilt.

Dass sich das Vorkommen der kambrisch-silurischen Schichten im Meerbusen von Gefle nicht besonders weit ausserhalb Eggegrunds und der untermeerischen Fortsetzung des Upsala-Ås' streckt, halte ich für wahrscheinlich, denn gegen Osten fangen alle Quartärlager an, verhältnismässig arm an kambr.-silurischen Geschieben zu werden.

Innerhalb dieses Gebietes finden sich hauptsächlich ältere Schichten, Olenellussandstein — Limbatakalk.

Ein anderes, weit grösseres Gebiet, vorzugsweise die jüngeren Schichten, Limbatakalk—Ostseekalk umfassend, dehnt sich zwischen einerseits dem südlichsten Teil von Gräsö, Singö und dem Vaddöland und ander-

seits Åland aus. Mit diesem Vorkommen ist die grosse Geschiebemenge des Glacialthons zusammenzustellen, welche das obenerwähnte Gebiet zwischen Öregrund und Norrtelje kennzeichnet.

Von diesem Vorkommen streckt sich vielleicht ein Zweig nördlich von Åland. Zwar sind die Moränen auf Åland kalkhaltig und die Schrammen nördlich, aber deshalb braucht sich dieser Zweig nicht besonders weit gegen Osten zu strecken.

Ausserdem dürfte vielleicht in dem Öregrundsgrepen ein kleines Gebiet von Ostseekalk liegen, welches das Börstils-Ås mit diesem Gestein versehen hat, und schliesslich bin ich der Ansicht, dass sich im Singöfjärd ein isoliertes Vorkommnis von Limbatakalk und noch älteren Schichten findet. Auch im Lumparfjärden auf Åland, dürfte man wie schon G. DE GEER hervorgehoben, ein isoliertes Gebiet zu suchen haben.

Da besonders das tiefe Ålandshaf als ein Kesselbruch erkannt worden ist, könnte man sich, und zwar mit einem gewissen Recht, vorstellen, dass die kambrisch-silurischen Schichten auf dieses beschränkt seien, und ich halte es auch nicht für unmöglich, dass sich diese Schichten hier über die nördliche Schwelle dieses Beckens hinaus nicht ausdehnen.

Anderseits aber spielen Verwerfungen eine so grosse Rolle in der Landskulptur auch des nördlichen Uplands, so dass man schon deswegen berechtigt ist, a priori eben nach Silurvorkommnissen zu suchen.

## Olenellussandstein.

### Die Gesteine.

#### Bituminöser Sandstein.

Dieser ist in seiner gewöhnlichen Ausbildung ein feinkörniger Sandstein mit einem Bindemittel aus krystallinischem Kalkspat. An sich hat das Gestein keine Farbe. Die Gerölle sind auswendig immer weiss oder lichtgrau, aber wenn man ein Gerölle spaltet, bemerkt man einen angenehmen bituminösen Geruch, und dass das Gestein im Inneren von imprägniertem Bitumen braun gefärbt ist.

Dieses Bitumen verdeckt auch an den Schichtflächen manchmal die Fossilien zu dem Grade, dass man z. B. eine kleine *Lingulella* und einen Ostracoden nicht unterscheiden kann. Es lässt sich aber mit Benzol und dergleichen auswaschen, wobei das Gestein weiss wird, und auch kleine, sehr vereinzelte Glauconitkörnchen zum Vorschein kommen.

Bisweilen ist das Gestein mehr quarzitisch.

Auf den Schichtflächen liegen, oft sehr zahlreich, kleine Glimmerblättchen, welche auch an sich hell sind.

Sehr häufig sind auch kleinere oder grössere, eingeschlossene Gerölle aus deutlich geschichtetem, graugrünem, plastischem Thon. Diese Thongerölle sind mitunter an gewissen Schichtflächen besonders zahlreich.

Einmal enthielt ein derartiges Gerölle zahlreiche kleine, schön ausgebildete Krystalle aus Zinkblende.

Einige Male habe ich auch Bleiglanz im Sandstein eingesprengt gefunden. Knollen und ganze Schichten aus Schwefelkies sind nicht selten und enthalten bisweilen sogar Fossilien.

Von diesem Haupttypus kommen zahlreiche Abänderungen vor, die aber alle in Kontakt mit einander gefunden worden sind.

Bisweilen ist ein Teil eines Geschiebes schwach bläulich und nicht bituminös, wobei die grossen, sanderfüllten Kalkspatindividuen der immer grobkristallinischen Grundmasse hervorsichimmern.

Nicht selten hat der Bitumengehalt eine solche Verbreitung im Gestein, dass braunes und bläuliches Gestein waschschwammähnlich mit einander verwoben ist, und der Eindruck, den man davon hat, wird dadurch erhöht, dass die hellen Partien gegen die Verwitterung widerstandskräftiger sind als die braunen. Oft kommen auch helle Flecken im braunen Gestein vor.

Diskordansen sind in den Geschieben sehr häufig, und es sind dann immer Schichten aus einem gröberen Sandstein, die von dem oben beschriebenen feinkörnigen abgeschnitten werden.

Diese gröberen Sandsteine sind meistens auch bituminös und enthalten dann auch keine Fossilien. Das fossilreiche Geschiebe Biludden Nr. 7 ist ein solcher grobkörniger Sandstein, der aber ausnahmsweise nicht bituminös ist.

Wenn diese gröberen Sandsteine nicht bituminös sind, sieht man, dass sie mitunter an Feldspatkörnern sehr reich sind.

Schliesslich kommt Phosphoritkonglomerat vor, und dieses ist selten bituminös, kann es aber sein und zwar in einem Grade, dass es an frischer Fläche klebrig ist.

Die Grundmasse besteht hier aus weissem klarem Kalkspat in grossen, spiegelnden Individuen. In dieser liegen erstens ziemlich grosse Sandkörner aus Quarz mit einer eigentümlichen, wie gebeizten Patina, zweitens, obgleich ziemlich untergeordnet, normale Gerölle aus Quarz, Feldspatarten und Grundgebirgsgesteinen. Einige Male habe ich auch kleine Rollsteine aus rotem, algonkischem Sandstein und sogar aus einem post-archaischen Eruptivgestein wahrgenommen. Auch ein Granatkörnchen ist einmal gefunden worden, also Detritus von den in der Gegend (Meerbusen von Gefle) vorkommenden, älteren Gesteinen.

Drittens und schliesslich kommen grosse Massen von Phosphoritknollen vor.

Ohne in der so brennenden Phosphoritfrage einen Standpunkt einzunehmen, kann ich nicht unterlassen, diese Phosphoritknollen etwas näher zu besprechen<sup>1</sup>.

Die äussere Form dieser Knollen ist meistens die eines Gerölles,

<sup>1</sup> Dieses Gestein würde übrigens verdienen, zum Gegenstand einer besonderen Untersuchung gemacht zu werden.

platt oder mehr kugelig. Sehr oft aber zeigen sie eingesenkte Grübchen, die nicht durch Abrollung haben entstehen können, und mitunter haben sie eine Form, die ein Gerölle durchaus nicht haben kann.

Die Knollen bestehen teils aus meistens lichtbraunem, dichtem, erdigem Phosphorit, teils aus Phosphoritsandstein. Die Sandkörner sind, wie schon öfters hervorgehoben worden ist<sup>1</sup>, stets kleiner als diejenigen des Gesteins, worin die Knollen liegen. Sie kommen nicht gleichförmig in den Knollen vor, sondern sind sehr ungleichmässig, etwa wolkenartig, verteilt. Oft sieht man in einem Knollen, der sonst aus Phosphoritsandstein besteht, undeutlich begrenzte Partien aus dichtem Phosphorit. Es giebt zahllose Übergänge zwischen Knollen aus dichtem Phosphorit, Knollen aus Phosphorit mit Sandkörnern und Knollen aus wahren Phosphoritsandstein.

Meistens enthalten die Knollen auch zahlreiche, erdige Glauconitkörner, die sich in der Grundmasse des Gesteins nicht vorfinden.

Schliesslich habe ich einige Knollen wahrgenommen, die von einem gewissen theoretischen Interesse sind. Es sind oolitartige Knollen aus Phosphoritsandstein. Diese bestehen aus Sandkörnern von der gewöhnlichen Grösse, und jedes von diesen ist in einem Schälchen von Phosphorit eingehüllt. Diese Oolitkörner sind dann mehr oder weniger vollständig durch denselben gewöhnlichen Phosphorit verkittet.

In der Grundmasse des Gesteins habe ich nur in den zwei unten erwähnten Ausnahmefällen Fossilien beobachtet, dagegen kommen sie nicht selten in den Knollen vor, sind aber meistens so fragmentarisch, dass sie keine nähere Bestimmung erlauben.

Ich erwähne hier zwölf auf Biludden teils von G. v. SCHMALENSÉE teils von mir gesammelte Geschiebe aus diesem Phosphoritkonglomerat, dessen Knollen Fossilien enthalten. Diese Geschiebe sind nicht in der Tabelle Seite 57 mitgenommen worden.

N:o 1. Helles Phosphoritkonglomerat.

Enthielt zwei Knollen aus dichtem Phosphorit mit unregelmässig verteilten Sandkörnern und Glauconit. In beiden Knollen kamen Bruchstücke von phosphatschaligen Brachiopoden vor.

N:o 2. Helles Phosphoritkonglomerat, teilweise bituminös.

In der Grundmasse fand sich eine *Lingula*, welche *Lingula bottnica* n. sp. sein kann. In einem bituminösen Knollen aus Phosphoritsandstein mit Glauconit kamen *Lingula*-ähnliche Bruchstücke vor, und in einem anderen nicht bituminösen Knollen aus dichtem Phosphorit mit Sand und Glauconit waren Spongienspicula sehr zahlreich.

N:o 3. Helles Phosphoritkonglomerat.

In mehreren Knollen aus graubraunem Phosphoritsandstein mit Glauconit kamen phosphatschalige Brachiopoden und Spicula vor.

<sup>1</sup> JOH. GUNNAR ANDERSSON. Über cambrische und silurische, phosphoritführende Gesteine aus Schweden. Bull. of the Geol. Institut. of Upsala. Vol. II. Part. 2. N:o 4. 1895.

- N:o 4. Helles Phosphoritkonglomerat.  
 Enthielt Knollen aus Phosphoritsandstein mit *Acrotreta*?
- N:o 5. Helles Phosphoritkonglomerat.  
 Enthielt sowohl einen Knollen aus oolitartigem Phosphoritsandstein mit Glauconit und Fragmenten von *Lingula*? als einen Knollen aus dichtem Phosphorit mit spärlichen Sandkörnern, Glauconit und Fragmenten von *Lingula*?
- N:o 6. Dunkler Sandstein mit Phosphoritknollen. In der Grundmasse eine sehr grosse *Lingula*?  
 Enthielt sowohl einen Knollen mit Sandkörnern, Glauconit und phosphatschaligen Brachiopoden, als auch einen Knollen mit demselben Aussehen, aber mit *Acrotreta sp.*
- N:o 7. Helles Phosphoritkonglomerat.  
 Enthielt zwei Knollen aus sandführendem Phosphorit mit Glauconit und *Lingula bottnica*?
- N:o 8. Helles Phosphoritkonglomerat.  
 Enthielt einen Knollen aus oolitartigem Phosphoritsandstein mit Glauconit und Fragmenten von phosphatschaligen Brachiopoden, einen zweiten Knollen aus dichtem Phosphorit mit Spicula, einen dritten aus dichtem Phosphorit mit *Lingula*-ähnlichen Brachiopoden und schliesslich mehrere Knollen aus Phosphoritsandstein vom gewöhnlichem Aussehen mit *Lingula*-ähnlichen Brachiopoden.
- N:o 9. Helles Phosphoritkonglomerat.  
 Enthielt erstens einen Knollen aus dichtem Phosphorit mit wenigen Sandkörnern, drei Exemplare von *Acrotreta sp.* und mehrere Spicula, zweitens einen Knollen aus dem gewöhnlichen Phosphoritsandstein mit *Acrotreta sp.* und schliesslich zwei Knollen aus Phosphoritsandstein mit Bruchstücken von phosphatschaligen Brachiopoden.
- N:o 10. Helles Phosphoritkonglomerat.  
 Enthielt einen Knollen aus Phosphoritsandstein mit *Lingula*-ähnlichen Brachiopoden.
- N:o 11. Helles Phosphoritkonglomerat.  
 Enthielt mehrere Knollen aus Phosphoritsandstein mit Glauconit und *Acrotreta sp.*
- N:o 12. Dunkles Phosphoritkonglomerat.  
 Enthielt zwei Knollen aus Phosphoritsandstein mit Glauconit und phosphatschaligen Brachiopoden.

Wie ersichtlich ist, wird eine sichere Altersbestimmung durch diese Fossilien nicht möglich. Da es aber nur zwei Lager sind, zwischen welchen man zu wählen hat, dem Olenellus- und dem Oboluslager, so halte ich dafür, dass das Gestein eher zu dem Olenellussandstein zu rechnen ist.

Dass das Gestein, wie schon nachgewiesen ist, in Kontakt mit sicherem Olenellussandstein vorkommt, braucht nicht entscheidend zu sein,

da es sehr möglich ist, dass wenigstens im Meerbusen von Gefle die Obolusschichten, wenn sie wirklich vorhanden sind, direkt auf dem Olenellussandstein liegen und also in Geschieben in Kontakt mit diesem Gestein angetroffen werden können.

Die zwei Fossilien, die wirklich in der Grundmasse gefunden worden sind, und ebenfalls der Umstand, dass *Obolus Apollinis* nicht gefunden worden ist, sprechen zu Gunsten des Olenellussandsteins.

Die Fauna der Knollen deutet noch ein wenig mehr auf das Olenelluslager, aber wenn sie auch nicht Rollsteine sind, so lässt sich jedoch immer die Möglichkeit denken, dass sie, wenigstens zum Teil, aus einem älteren, ebenfalls phosphoritknollenführenden Lager stammen, und deshalb sagt auch diese Fauna nichts Bestimmtes über das Alter der Grundmasse.

*Vorkommen.* Der Hauptfundort ist auf Biludden, aber auch auf Limön sind die Blöcke sehr häufig. Das Phosphoritkonglomerat ist an anderen Stellen selten, kommt aber noch auf den benachbarten Schären, z. B. Eggegrund, vor.

Der fossilführende, feinkörnige bituminöse Sandstein kommt überall vor, wo überhaupt nordbaltische kambrisch-silurische Geschiebe angetroffen werden. So z. B. habe ich das Gestein im Glacialthon bei Upsala und Ekolsund gefunden.

Auch dürfte es dieses Gestein sein, welches bei Wattholma anstehend gefunden worden ist.

Im Museum der Geologischen Landesuntersuchung findet sich seit 1902 ein Block, worin dieser Sandstein in Kontakt mit einem Granit vorkommt. Er ist bei Bergiilund vor Stockholm gefunden und von Prof. V. B. WITTRÖCK dem obenerwähnten Museum überliefert worden.

### Glaucolithaltiger Sandstein.

Unter die obige gemeinsame Rubrik habe ich drei Gesteinsvarietäten vereinigt.

Die erste Varietät umfasst nur das Geschiebe Eggegrund N:o 3. Dieses Gestein ist ein loser Kalksandstein mit erdigem Glauconit. Grundmasse aus grossen Kalkspathindividuen, Farbe moosgrün mit helleren Flecken. Knollen aus Phosphoritsandstein und normale Gerölle aus klarem Quarz kommen vereinzelt vor. Das Geschiebe ist an Versteinerungen sehr reich und wurde 1892 auf Eggegrund angetroffen.

Zur zweiten Varietät gehören die beiden Geschiebe, die N. von Lumparn in Jomala auf Åland gefunden worden sind. Diese bestehen aus einem weissen, gut geschichteten, fast schieferigen Sandstein aus klaren Quarzkörnern, ist nicht kalkhaltig, enthält aber an gewissen Schichtflächen Glauconit.

Dieses Gestein ist petrographisch mit dem Typus a MOBERGS<sup>1</sup> identisch, die Fauna aber ist eine Andere.

Die dritte Varietät ist die häufigste, und ist um Ålandshaf herum gefunden worden. Dieses Gestein ist ein moosgrüner, harter Sandstein mit sehr viel Glauconit und kalkhaltigem Bindemittel. Fossilfragmente sind überaus häufig, nur selten aber findet man etwas bestimmbares, was die Ursache ist, dass nur 7 solche Geschiebe in der Tabelle Seite 57 verzeichnet worden sind.

#### Rostiger Sandstein.

Ein wenig charakteristischer, kalkfreier, feinkörniger, deutlich geschichteter Sandstein, in welchem die Fossilien oft massenhaft an gewissen Schichtflächen angehäuft sind. Kommt meistens auf Åland vor.

#### Grauer, quarzitischer Sandstein.

Auch dieses Gestein ist hauptsächlich auf Åland beschränkt. Die Schichtung ist wenig oder gar nicht hervortretend, und das Gestein hat wenig charakteristisches an sich, so dass die Geschiebe wegen ihrer petrographischen Beschaffenheit gar nicht zusammenzugehören brauchen.

#### Bunter Kalksandstein.

In einer Grundmasse aus Kalkspat in grossen spiegelnden Individuen mit gebogenen Spaltflächen liegen scharfeckige kleine Quarzkörner, die an den Kanten ein sehr angefressenes Aussehen haben. Eine von Cand. O. TENOW ausgeführte Untersuchung des Gesteins hat gezeigt, dass es nicht dolomitisch ist, was man dem Äusseren nach hätte glauben können.

Ein kleiner, unregelmässig begrenzter Flecken aus Phosphoritsandstein kam in dem einzigen fossilführenden Geschiebe vor.

Es sind von G. v. SCHMALENSÉE auf Åland mehrere Geschiebe angetroffen worden, von welchen aber nur eines Fossilien enthielt.

#### Bläulicher Kalksandstein.

Dieses Gestein ist sehr charakteristisch und besteht aus einem schieferigen, hell blaugrauen, feinkörnigen Kalksandstein. In einer Grundmasse aus klarem Kalkspat in grossen spiegelnden Individuen liegen kleine scharfeckige Sandkörner. Hier und da liegen ganz kleine Glauconitkörnchen. In einem von G. von SCHMALENSÉE auf Limön gefundenen Ge-

<sup>1</sup> Om en nyupptäckt fauna i block af kambrisk sandsten, insamlade af N. O. HOLST. Geol. Fören. Förh. Bd 14. Seite 104. 1892, und S. G. U. Ser. C. N:o 125

schiebe sind die Glauconitkörner ausnahmsweise so zahlreich, dass das Gestein eine moosgrüne Farbe bekommt.

Kommt um das Ålandshaf herum vor, enthält aber selten Versteinerungen. Nur zwei Geschiebe sind auf resp. Biludden und Limön gefunden worden.

### Die Fauna.

#### Trilobiten.

#### *Olenellus* sp.

Pl. I. Fig. 1—15.

Obgleich sowohl von Herrn G. C. v. SCHMALENSÉE als von mir im ganzen etwa 4 Wochen ausschliesslich dazu verwendet worden sind, ein genügendes Material der vorliegenden *Olenellus*-art zusammenzubringen und dies übrigens auf einem Fundort wie Biludden, wo teils das Gestein in grossen Massen vorkommt und teils dieses Gestein an organischen Resten verhältnissmässig reich ist, und zwar eben an *Olenellus*-fragmenten, ist es jedoch nicht gelungen, so viel Material zu erhalten, dass die Art hat bestimmt werden können.

Da also das Material keine Beschreibung erlaubt, und die Fragmente ausserdem von mehr als einer Art herrühren können, so beschränke ich mich auf einige Bemerkungen über die mitgeteilten Figuren.

Fig. 1. Schalloses Fragment der Glabella. Zeigt den vorn verwischten Randwulst und ein Stück des ersten Seitenlobus.

Fig. 2. Die Schale teilweise erhalten. Wahrscheinlich die Spitze einer verlängerten Pleura, etwa mit der dritten Pleura bei *Mesonacis Vermontana* HALL<sup>1</sup> zu vergleichen.

Fig. 3 und 4. Rhachisteile mit Tuberkeln. Die Schale erhalten.

Fig. 5. Wangenhorn. Die Schale teilweise erhalten.

Fig. 6. Schalenskulptur von gewöhnlichem Aussehen.

Fig. 7. Die Schale teilweise erhalten. Entweder Randwulst und Wangenhorn oder auch eine verlängerte Pleura etwa wie bei *Olenellus Gilberti*, MEEK.

Fig. 8. Frontallobus der Glabella. Zeigt den vorn verwischten Randwulst und ein Stück der ersten Seitenfurche. Die Schale erhalten.

Fig. 9. Untere Seite eines Wangenhornes oder einer wie bei *Olenellus Gilberti* MEEK verlängerten Pleura.

Fig. 10—12. Pleuraspitzen. Die Schale erhalten.

Fig. 13. Abdruck von innen der erhaltenen Schale. Palpebrallobus und drei Seitenfurchen.

Fig. 14 und 15. Telson oder Rückenstachel, 14 von der rechten Seite, 15 von oben. Schale erhalten.

*Vorkommen.* *Olenellus*fragmente sind im bituminösen Sandstein

<sup>1</sup>CH. D. WALCOTT: The Fauna of the lower Cambrian or *Olenellus* Zone. U. S. Geol. Surv. Report 10: 1.

auf Biludden, Limön, Bönan und Eggegrund, alle diese Orte im Meerbusen von Gefle, angetroffen worden, weiter bei Hjelmunge in Hällnäs, und von G. C. v. SCHMALENSÉE bei Söderby in der Gemeinde Börstil, weiter in dem glauconithaltigen, konglomeratartigen Sandstein auf Eggegrund und schliesslich von G. C. v. SCHMALENSÉE in grauem, quarzitischem Sandstein bei Rosenbergs in Finström auf Åland.

*Paradoxides?* sp.

Pl. I. Fig. 16.

Die Umstände, die dafür sprechen, das zweifelhafte Fragment zu *Paradoxides* zu rechnen, sind, dass die Glabella von einer Furche begrenzt ist, dass der erste Seitenlobus nicht umgebogen ist, und dass der Palpebrallobus nicht mit der Glabella zusammenläuft.

Die Ähnlichkeit des Fragments mit dem entsprechenden Teil eines *Paradoxides* ist auffallend.

*Vorkommen.* Zusammen mit einem ebenfalls fragmentarischen *Ellipsocephalus* im bläulichen Kalksandstein N. von Söderby, Jomala, Åland. Das interessante Geschiebe ist von Herrn G. C. v. SCHMALENSÉE 1886 angetroffen worden und gehört der Geologischen Landesuntersuchung Schwedens.

*Arionellus balticus* n. sp.

Pl. I. Fig. 17—21.

Sämtliche Exemplare sind Steinkerne.

Die Glabella ist ganz schmal, cylindrisch und hat beinahe rechteckigen Umkreis. Seitenfurchen fehlen. Nackenring hinten kräftig erweitert, ohne Stachel. Eigentliche Dorsalfurchen fehlen, aber die Glabella ist scharf abgesetzt. Die festen Wangen ziemlich eben. Die Palpebralloben sind klein.

Das gewölbte Feld vor der Glabella ist sehr breit, bedeutend breiter als bei *A. primævus* BR. und durch eine Furche von der Glabella getrennt.

*Vorkommen.* In dem bituminösen Sandstein auf Biludden, Limön und Skälstenarne.

*Ellipsocephalus latus* n. sp.

Pl. I. Fig. 22, 24.

Sämtliche Exemplare sind ohne Schale, die kleinere sind von einem gelben Häutchen überzogen. An Grösse sehr wechselnd. Die grössten Exemplare haben eine Länge von resp. 27 mm., die kleineren 8 mm.

Die Art ist breiter und kürzer als *Ellipsocephalus Nordenskiöldi* LNS<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> LINNARSSONS Original zu Fig. 2, Taf. IV, *Ellipsocephalus Nordenskiöldi* LNS scheint mir ein *Arionellus primævus* BR. zu sein. Vergl. De undre Paradoxideslagren vid Andrarum. S. G. U. Ser. C. N:o 54. Stockholm 1882.

Die Glabella nach vorn nur wenig an Breite abnehmend, vorn gerundet. Seitenfurchen fehlen, Nackenfurche schwach, Nackenring nicht auf der Mitte erweitert. Eigentliche Dorsalfurchen fehlen, aber die Glabella ist scharf abgesetzt. Palpebralloben halb so lang wie die Glabella.

*Vorkommen.* Alle 46 Exemplare kommen in einem von G. C. v. SCHMALENSÉE beim Dorfe Öfverby in der Gemeinde Jomala auf Åland eingesammelten Geschiebe aus buntem Sandstein vor. Gehört der Geologischen Landesuntersuchung Schwedens.

*Ellipsocephalus* sp.

Pl. I. Fig. 23.

Als *Ellipsocephalus* sp. habe ich einige Exemplare bezeichnet, die zu schlecht erhalten sind, um eine nähere Bestimmung zu erlauben; sie brauchen aber deshalb nicht zu der selben Art zu gehören.

Im bläulichen Kalksandstein, Geschiebe: Limön N:o 6, von G. C. v. SCHMALENSÉE eingesammelt, kommen 9 Exemplare eines *Ellipsocephalus* vor, von welchen einige ganze Exemplare sind. Diese haben eine Körperform, die derjenigen kleiner Exemplare von *E. polytomus* LNS ähnlich ist.

In einem ebenfalls von G. C. v. SCHMALENSÉE bei Fröby Hammarland auf Åland gefundenen Geschiebe aus rostigem Sandstein kommen ein paar sehr schlechte Exemplare vor.

In dem oben erwähnten Geschiebe mit *Paradoxides*? sp. kommt der Pl. I, Fig. 23 abgebildete *Ellipsocephalus* vor, von dem sich aber nichts mehr sagen lässt, als dass er wahrscheinlich mit keinem der vorher beschriebenen skandinavischen Arten identisch ist.

Das Material gehört der Geologischen Landesuntersuchung Schwedens.

Ostracoden.

Wenn ich folgende Arten als Ostracoden anführe, thue ich dies, weil Entomostraceen von diesem Habitus gewöhnlich als Ostracoden aufgefasst werden, nicht als hätte ich mir hierüber eine auf thatsächliche Beobachtungen begründete Auffassung gebildet.

*Aparclütés*? *Anderssoni* n. sp.

Pl. I. Fig. 25—28.

Die Art ist nach meinem Freund, dem Ostracodenkenner JOH. GUNNAR ANDERSSON benannt worden.

Die Schale ist suboval und gleichförmig gebauht. Der Schlossrand ist gerade und etwa halb so lang wie die grösste Länge der Schale. Die schwarzbraune Schale ist glänzend blank, chitinartig, bricht leicht ab, und war so dünn und biegsam, dass die meisten Exemplare zusammen-

gedrückt und gerunzelt sind. Die Schale ist mit kleinen, stichähnlichen Pünktchen dünn besät.

Etwas, was man als Augenflecken oder Insertionsflächen für Muskeln hätte deuten können ist, nicht beobachtet worden.

Es ist diese Art, welche ich 1893 als »*Leperditia n. sp.* ähnlich *Leperditia (I) dermatoides* WALCOTT» erwähnt habe.

*Vorkommen.* Die Art ist in 8 Exemplaren in dem glauconitführenden, konglomeratartigen Geschiebe N:o 3 auf Eggegrund gefunden worden.

*Aparchites? fennicus n. sp.*

Pl. III. Fig. 51.

Die Schale ist suboval, gegen die Mitte etwas aufgeblasen. Der Schlossrand ist gerade und eben so lang wie die Höhe der Schale. Der Vorderrand bildet einen stumpfen, hervorspringenden Winkel.

Von der Schale ist nur an den Rändern etwas zu sehen übrig, sie scheint aber auch bei dieser Art chitinartig gewesen zu sein. Die Farbe ist hellbraun.

*Vorkommen.* Nur das abgebildete Stück liegt vor. Es ist von G. C. v. SCHMALENSÉE bei Mariehamn auf Åland im Geschiebe N:o 2 eines grauen quarzitäen Sandsteins angetroffen worden. Es gehört der Geologischen Landesuntersuchung Schwedens.

*Beyrichona gevalensis n. sp.*

Pl. I. Fig. 29, 30, 35.

Die Art ist nach der Stadt Gefle benannt und ist von den schon beschriebenen Arten am meisten der *Beyrichona lineata* MATT. ähnlich.

Die Kontur der Schale hat die Form eines Trapez, dessen untere Ecke abgerundet ist. Etwas länger als hoch. Das Fig. 29 abgebildete Exemplar, auf welchem beide Schalen vorhanden sind, sprang bei der Präparation aus und wurde dabei etwas beschädigt. Es dürfte etwa dieselbe Form gehabt haben wie das Fig. 30 abgebildete. Eine kleinere Verschiedenheit der Form kann übrigens auch sekundär entstanden sein, da die Schale etwas biegsam gewesen zu sein scheint, obgleich bei weitem nicht in demselben Grade wie bei *Aparchites? Anderssoni*.

Die Schlosslinie ist gerade, ebenso lang wie die Höhe der Schale. Der Vorderrand bildet einen stumpfen, hervorspringenden Winkel, und hier ist die Schale am breitesten (siehe Fig. 35). Die freien Ränder der Schale sind von einem schmalen schnurförmigen Limbus umsäumt. Oben an der Schlosslinie liegen vorn eine etwas höhere, hinten eine etwas niedrigere Tuberkel. Ein Augenfleck ist nicht bemerkt worden, obschon z. B. das Fig. 30 abgebildete Exemplar sehr gut erhalten ist.

Die Schale ist schwarzbraun, chitinartig und mit rauher Fläche.

*Vorkommen.* Im ganzen sind 7 Exemplare in 6 verschiedenen Geschieben in dem bituminösen Sandsteine auf Biludden in Upland ge-

funden worden. Einige von diesen hat G. C. v. SCHMALENSÉE eingesammelt.

Die Gattung *Beyrichona* ist bis jetzt nur in den *Protolenus*-lagern im nordöstlichen Amerika gefunden worden<sup>1</sup>.

*Beyrichona faba n. sp.*

Pl. III. Fig. 52.

Die Kontur der Schale ist subtriangulär, etwas länger als hoch und bauchig wie eine *Leperditia*. Die obere hintere Ecke ist vielleicht abgebrochen.

Am vorderen und hinteren Ende des Schlossrandes liegt je eine Tuberkel, durch eine schwach eingesenkte Linie mit einander verbunden. Die vordere Tuberkel ist ein wenig vorgezogen und bildet den hervorragenden Teil der Schale. Die hintere Tuberkel liegt nicht ganz in der hinteren Ecke, sondern ist ein wenig nach vorn gerückt.

Der freie Rand der Schale ist von einem vorn fadenförmigen, hinten etwas breiteren Limbus umgeben.

Die Schale ist braun, chitinartig und glatt.

*Vorkommen.* Im bituminösen Sandstein, Limön bei Gefle, Geschiebe N:o 2.

*Beyrichona? alta n. sp.*

Pl. III. Fig. 53.

Schale subtriangulär mit der vorderen (?) Ecke abgeschnitten, etwas höher als lang, Schlosslinie gerade. Am vorderen (?) Ende derselben liegt ein schräg vertikal gestellter Kamm, der sich in drei kleine Tuberkeln auflöst. Am hinteren (?) Ende der Schlosslinie liegt eine nach hinten hervorspringende Tuberkel, welche an ihrer unteren Seite mit dem Hinterrand einen hineinspringenden Winkel bildet, etwa wie bei *Brodorona spectatrix* mut. *spinosa* MATT<sup>2</sup>.

Ob ein Randsaum vorhanden gewesen sei, lässt sich nicht entscheiden. Die Schale ist schwarzbraun, chitinartig und mit rauher Oberfläche.

*Vorkommen.* Nur das abgebildete Exemplar liegt vor und ist im Geschiebe N:o 1 des bituminösen Sandsteins auf Limön bei Gefle gefunden worden.

*Ostracod sp.*

Pl. I. Fig. 33.

Ein sehr fragmentarisches Stück, von dem man nur sagen kann, dass es zu keiner von den übrigen Arten gerechnet werden kann. Die

<sup>1</sup> G. F. MATTHEW: The Protolenus Fauna. Transactions of the New-York Academy of Sciences. Vol. 14 p. 101. New-York 1895.

<sup>2</sup> Ostracoda of the Basal Cambrian Rocks in Cape Breton. Plate I. Fig. 13a. Canadian Record of Science. Vol. VIII. N:o 7. 1902.

Schale ist schwarzbraun mit rauher Oberfläche. Das Fragment zeigt, zu welchem Grade diese kräftigeren Schalen entstellt werden, ohne zu zerbrechen.

*Vorkommen.* In bituminösem Sandstein, Biludden N:o 25.

*Sellula fallax n. sp.*

Pl. I. Fig. 31, 32.

Die Schale ist einem Baumsattel ähnlich, daher der Gattungsname.

Die Kontur ist trapezförmig; der unterste Winkel ist stark abgerundet. Schlossrand gerade, eben so lang wie die Höhe der Schale. Anfangs meinte ich, ein niedergedrücktes Exemplar von *Beyrichona gevalensis* vor mir zu haben, diese Art ist aber konstant grösser und hat auch eine nach unten zugespitztere Form. Dadurch dass die Schale längs einer bestimmten Linie anfängt, gegen den Randsaum steil abzufallen, entsteht eine innerhalb des Randsaumes laufende Leiste, die oben nach vorn umbiegt und in einen spitzen Winkel mit dem Schlossrand zusammenstösst. Am Vorderrand läuft ein stark hervorspringender Kamm.

Das abgebildete Exemplar scheint ganz unverletzt zu sein, und auf diesem ist ein Randsaum nur am unteren und hinteren Teil der Schale vorhanden. Der Vorderrand bildet einen scharf hervorspringenden, stumpfen Winkel.

Die Schale ist schwarzbraun, chitinartig mit rauher Oberfläche.

*Vorkommen.* Nur das abgebildete Exemplar ist angetroffen worden und fand sich im Geschiebe 14 des bituminösen Sandsteins auf Biludden im nördlichen Upland.

*Bradورونا nitida n. sp.*

Pl. I. Fig. 34, 36, 37.

Umkreis suboval. Schlossrand gerade, kürzer als die Höhe der Schale, zwei Drittel der grössten Länge. Die Schale ist gebauht, am weitesten etwas hinter der Mitte. Eine kleine, schwach markierte Tuberkel findet sich am vorderen Ende des Gelenkranfes. Ein fadenförmiger Randsaum umgiebt die freien Ränder der Schale.

Die glänzend schwarze, chitinartige Schale ist mit feinen stichähnlichen Pünktchen dicht besetzt.

*Vorkommen.* Die Art ist in einem von G. C. v. SCHMALENSÉE aus Åland mitgebrachten Geschiebe aus rostigem Sandstein angetroffen worden und ist in der Tabelle unter Ytternäs, Slemmern N:o 1 wiederzufinden.

Das Geschiebe gehört der Geologischen Landesuntersuchung Schwedens.

*Indiana? minima n. sp.*

Pl. I. Fig. 38, 39.

Die Art ist bedeutend kleiner als die übrigen Indianaarten.

Es lässt sich nicht bestimmen, ob die linke oder die rechte Schale vorliegt. Schale abgeplattet. Keinerlei Skulptur ist vorhanden.

Die glänzend schwarze Schale ist chitinartig.

*Vorkommen.* Das einzige Exemplar ist im Geschiebe N:o 1 auf Åland im Kirchspiele Jomala, N. von Lumparn in glauconitführendem Sandstein angetroffen worden.

*Hipponicharion Matthewi n. sp.*

Pl. I. Fig. 40—44.

Die Art ist den MATTHEWS Arten ähnlich<sup>1</sup>. Der Unterschied zwischen der vorderen und hinteren Seite ist mehr ausgeprägt. »Central ridge« kürzer als bei den übrigen Arten. Der ringsum laufende »lateral ridge« ist hier zusammenhängend.

Schale, wenn nicht angegriffen, glänzend schwarz, sonst auch grau, chitinartig.

Augenfleck ist nicht wahrgenommen. Wechselt an Grösse und Details.

*Vorkommen.* Sechs Exemplare sind in dem reichen, konglomeratartigen, glauconithaltigen Sandsteinsgeschiebe N:o 3 auf Eggegrund im nördlichsten Upland angetroffen worden.

Im nordöstlichen Amerika gehört die Gattung *Hipponicharion* zu der *Protolenus*-Fauna.<sup>2</sup>

Es liegt also hier eine Ostracodenfauna vor, die, obgleich keine Arten identisch sind, jedoch eine unverkennbare Übereinstimmung mit der von G. F. MATTHEW aus den *Protolenus* und Etcheminian Schichten im nordöstlichen Amerika beschriebenen Ostracodenfauna zeigt.

FR. SCHMIDT<sup>3</sup> hat bei Kunda in Estland eine »undeutliche *Primitia*« gefunden, was vielleicht ein Fingerzeig ist, dass diese leicht übersehbare Ostracodenfauna auch dort vorkommt.

## Mollusken.

*Stenotheca cornu n. sp.*

Pl. II. Fig. 6.

Eine sehr kleine Art. Schale gekrümmt wie ein Bockshorn. 14 Querwülste vielleicht etwas breiter als die Zwischenräume, Schale braunschwarz, glatt, chitinartig.

*Vorkommen.* Von G. C. v. SCHMALENSÉE im bituminösen Sandstein auf Biludden im nördlichen Upland gefunden.

<sup>1</sup> *Hipponicharion Eos, cavatum* und *minus*. The *Protolenus* Fauna. Transactions of the New-York Academy of Sciences. Vol. 14. Seite 101. New-York 1895.

<sup>2</sup> G. F. MATTHEW: The *Protolenus* Fauna.

<sup>3</sup> Über eine neuentdeckte unterkambrische Fauna in Estland. Mém. Acad. Imp. des Sciences. St. Pétersb. Sér. VII. Tome 36. N:o 2. Seite 13.

*Stenotheca* sp.

Pl. II. Fig. 7, 8.

Steinkern einer flachen Art.

*Vorkommen.* Von G. C. v. SCHMALENSÉE in einem grauen, quarzitischen Sandstein auf Skarpnätö, Åland, gefunden. Gehört der Geologischen Landesanstalt.

*Scnella?*

Ein undeutlicher innerer Abdruck, der möglicherweise zu dieser Gattung gehören kann.

*Vorkommen.* Von SCHMALENSÉE im Geschiebe Mariehamn N:o 1 aus grauem, quarzitischem Sandstein auf Åland gefunden. Gehört der Geologischen Landesanstalt.

*Hyalithes* sp.

Abdruck eines Teils der Ventralseite und orientierter Querschnitt liegen vor. Beide stimmen mit G. HOLMS<sup>1</sup> Figuren von *Hyalithus arenophilus* aus dem Tessinisandstein Ölands überein.

Derselbe Verfasser bildet eine von G. C. v. SCHMALENSÉE in einem weissen, feinkörnigen, rostigen Sandstein bei Bolka im Kirchspiel Börstil, Upland, gefundene Dorsalseite als *H. arenophilus* ab.

Demnach sollte das Vorkommen des Tessinisandsteins im nordbaltischen Silurgebiet nachgewiesen sein. Das Exemplar scheint mir aber zu schlecht, um darauf eine sichere Bestimmung der Art und damit des Lagers zu gründen. Ausserdem hat G. HOLM die Art *H. arenophilus* nur mit einem gewissen Zweifel aufgestellt.

*Vorkommen.* Bläulicher Kalksandstein, Geschiebe N:o 2 Granboda, Lemland, Åland.

*Torellella laevigata* LNS.

*Vorkommen.* Das häufigste Fossil des nordbaltischen Olenellus-sandsteins. Ist im bituminösen Sandstein auf Biludden, Limön, Eggegrund, bei Hjelmunge in Hällnäs, Betlehem in der Gemeinde Hökhufvud, Sund in Börstil auf Fanton in demselben Kirchspiel und an mehreren anderen Stellen gefunden.

In dem glauconithaltigen, fossilreichen Geschiebe N:o 3 auf Eggegrund sind auch mehrere Exemplare angetroffen worden.

Ausserdem werden von G. HOLM<sup>2</sup> folgende Angaben mitgeteilt: »a Feinkörniger brauner Sandstein, Gemeinde Börstil bei Bolka und bei Ulriksberg in der Nähe von Östhammar; b) Feinkörniger brauner Sandstein mit spärlichen Glimmerblättchen, *Olenellus* enthaltend, Meerbusen von Gefle, Djup-

<sup>1</sup> G. HOLM. Sveriges Kambrisk-siluriska Hyolithidæ och Conulariidæ. S. G. U. Ser. C. N:o 112. Seite 71.

<sup>2</sup> l. c. Seite 149.

hamn beim Fischhafen Bönan; c) Stark bituminöser, feinkörniger Sandstein, Meerbusen von Gefle, Eggegrund; d) Bröcklicher, lichtgelber Sandstein mit *Mickwitzia monilifera*, Åland, Posta auf Hammarland; e) sehr grober rostiger Sandstein mit *Mickwitzia monilifera*, Åland, Önningby (G. DE GEER); f) Konglomerat mit Geröllen aus Quarz und *Mickwitzia monilifera* enthaltend, Åland, Mariehamn», alles, mit Ausnahme von e), von G. C. v. SCHMALENSÉE eingesammelt.

»Hierzu kommt ein Geschiebe aus hartem, konglomeratartigem Sandstein, auf Hafverholm beim Dorfe Ovensor unter den Schären von Åbo in Finland von J. J. SEDERHOLM gefunden, das ausser einem Oboliden zahlreiche Exemplare der in Rede stehender Art enthält, worunter das einzige Exemplar der var. *falcata* (HOCHSCHULE VON STOCKHOLM)». In fester Kluft ist die Art in Schweden an mehreren Stellen in dem unterkambrischen Sandstein gefunden worden.

### Brachiopoden.

#### *Lingula bottnica* n. sp.

Pl. II. Fig. 40—44.

Form subtriangulär, die Ventralschale mit stark ausgezogenem Apex und grosser Area.

Nur von der Ventralschale ist die innere Seite bekannt. Aus dem Aussehen dieser geht hervor, dass eine *Lingula* wirklich vorliegt. Die Muskelhaftstellen lassen sich zwar nicht beobachten, aber die ganze innere Skulptur, obgleich mehr kurz und gedrängt, erinnert, lebhaft an den inneren Bau von *Lingula anatina* BRUG<sup>1</sup> und *L. Palmeri* DAV<sup>2</sup>.

*Vorkommen.* In dem fossilreichen, glauconitführenden, konglomeratartigen Sandstein, Geschiebe N:o 3 auf Eggegrund.

#### *Lingula?* sp. N:o 1.

Pl. II. Fig. 36.

Es werden hier einige Linguliden mit blossen Nummern angegeben, von denen die inneren Seiten nicht haben herauspräpariert werden können, und die also nicht näher bestimmbar sind. Was an diesen zu sehen ist, geht aus den Figuren hervor, weshalb ich keine Beschreibungen hinzufüge.

*Vorkommen.* Im Geschiebe N:o 27 Biludden, aus bituminösem Sandstein.

<sup>1</sup>FR. BLOCHMANN: Untersuchungen über den Bau der Brachiopoden. II Teil. Jena 1900. Atlas. Taf. XIII. Fig. 4 b, 5 b.

<sup>2</sup>J. HALL: Palæontology. Vol. VIII. Palæozoic Brachiopoda. Part. I. Albany 1892. Fig. Seite 14.

*Lingula?* sp. N:o 2.

Pl. II. Fig. 39.

*Vorkommen.* Im Geschiebe N:o 16 Biludden, bituminöser Sandstein.*Lingula?* sp.*Vorkommen.* Im glauconitführenden, konglomeratartigen Sandstein, Eggegrund Geschiebe N:o 3, im grauen, quarzitischen Sandstein, Geschieben Mariehamn N:o 3 und 4 (G. C. v. SCHMALENSÉE) und im bläulichen Kalksandstein auf Fanton Geschiebe N:o 5.*Lingulella?* sp. N:o 1.

Pl. II. Fig. 30.

*Vorkommen.* Im Geschiebe N:o 7 Biludden, bituminöser Sandstein.*Lingulella?* sp. N:o 2.

Pl. II. Fig. 31.

*Vorkommen.* Im bituminösen Sandstein, Biludden, Geschiebe N:o 16, von G. C. v. SCHMALENSÉE gefunden.*Lingulella?* sp. N:o 3.

Pl. II. Fig. 33.

*Vorkommen.* Im bituminösen Sandstein, Biludden, Geschiebe N:o 28 (SCHMALENSÉE, Original) und auf Limön N:o 1.*Lingulella?* sp. N:o 4.

Pl. II. Fig. 37, 38.

*Vorkommen.* Im bituminösen Sandstein, Biludden, Geschiebe N:o 26 (Orig. Fig. 38, SCHMALENSÉE) und Skälstenarne, Geschiebe N:o 1 (Orig. Fig. 37).*Lingulella?* sp. N:o 5.

Pl. II. Fig. 35.

*Vorkommen.* Im rostigen Sandstein, Ytternäs Slemmern, Åland, Geschiebe N:o 1 (SCHMALENSÉE). Gehört der Geologischen Landesanstalt Finlands.*Lingulella?* sp. N:o 6.

Pl. II. Fig. 34.

*Vorkommen.* Im bunten Sandstein, bei Öfverby in der Gemeinde Jomala auf Åland. Geschiebe N:o 1 von G. C. v. SCHMALENSÉE gefunden. Gehört der Geologischen Landesanstalt Schwedens.*Lingulella?* sp. N:o 7.

Pl. II. Fig. 32.

*Vorkommen.* Zusammen mit der Vorigen.

*Lingula* oder *Lingulella* sp.

Kann mehrere Arten umfassen.

*Vorkommen.* Geht aus der Tabelle hervor.

*Mickwitzia monilifera* LNS.

Pl. II. Fig. 12—14, Pl. IV. Fig. 2, 3.

Nur Schalenfragmente liegen vor. Diese zeigen aber alle eine für *Mickwitzia* charakteristische Skulptur. Diese besteht einerseits in Längsstreifen, von welchen jede mit einer Reihe kleiner Tuberkeln besetzt ist, eine Skulptur, die von G. LINNARSSON<sup>1</sup> und FR. SCHMIDT<sup>2</sup> beschrieben und abgebildet, worden ist; andererseits kommt eine andere, aus nur stichförmigen, eingedrückten Pünktchen bestehende Skulptur vor, die besonders an den jüngeren Teilen der Schalen vorzukommen pflegt (Fig. 13) und die mir an Exemplaren aus Lugnäs am häufigsten zu sein scheint.

Man könnte denken, Fragmente mit dieser Skulptur können mit Fragmenten von *Causea formosa* verwechselt werden, aber die Punktierung ist bei *Mickwitzia* dichter, und ausserdem sind die Schalen der letzteren bedeutend dicker als diejenigen der ersteren.

Bisweilen, z. B. Fig. 12, Pl. II und Fig. 2, 3, Pl. IV, sind Schalenfragmente mit Tuberkelreihen versehen und quer über diesen Reihen wellenförmig gerunzelt, und es kommt mir vor, als wäre diese Runzelung primär.

*Vorkommen.* Im rostigen Sandstein, S. von Lumparn, Åland, Geschiebe N:o 1, im grauen, quarzitischen Sandstein bei Slemmern, Mariehamn, Geschiebe N:o 1; Ytternäset, Mariehamn, Geschiebe N:o 1; Granboda Lemland, Geschiebe N:o 1 alles auf Åland (G. v. SCHMALENSÉE), im bläulichen Kalksandstein auf Biludden, Geschiebe N:o 31 und bei Söderarm, Geschiebe N:o 1 (Doc. H. MUNTHE). Im übrigen wird auf die Verbreitung von *Torelleva* verwiesen.

*Causea formosa* n. g. et n. sp.

Pl. II. Fig. 1—5.

Das Fossil kam in einem längs der Schichtflächen etwas geborstenen Sandstein vor, der sich bei einem Schlag mit dem Hammer in drei Teile spaltete; leider zersprang auch das Fossil dabei. Die Fragmente wurden aber sorgfällig, und, wie es sich nachher zeigte, fast vollständig zusammengelesen, so dass sie wieder zusammengefügt werden konnten.

<sup>1</sup> Geognostiska och palæontologiska iakttagelser öfver Eophytosandstenen i Westergötland. K. Vet. Akad. Handlingar. Bd 9. N:o 7. Tafl. I. Fig. 3. Stockholm 1871.

<sup>2</sup> Eine neuentdeckte untercambrische Fauna in Estland. Mémoires. Acad. Sc. St. Pétersbourg. Sér. VII. Tome 36. N:o 2. Taf. II. Fig. 21. St. Pétersbourg 1888.

An der photographischen Fig. 2 sieht man noch einen kleinen Teil der Ritze.

Die Spitze der Schale war entweder schon vorher abgebrochen, oder auch hat die Schale im Apex ein Loch gehabt, ein wenig kleiner als das jetzt vorhandene.

Über Form und Aussehen im übrigen geben die mitgeteilten Figuren Aufklärung.

Ich halte die gefundene Schale für die grössere; die kleine dürfte platt gewesen sein.

Die wahrscheinlich aus Phosphorit bestehende Schale ist überall sehr dünn, an gewissen Stellen braungrau mit einem bläulichen Anstrich.

An den Stellen wo die Oberfläche vollkommen erhalten ist, ist sie glatt mit spärlichen, stichähnlichen Pünktchen und wenig hervortretenden, radialen Streifen, und mit Zuwachsstreifen.

Wo die Oberfläche verdorben ist, hat, wie bei *Mickwitzia* und anderen, die Skulptur das Aussehen von dicht sich schlängelnden Wülsten, hie und da von den obenerwähnten Poren durchstochen.

*Vorkommen.* Das abgebildete Exemplar kam im bläulichen Kalksandstein im Geschiebe N:o 31 auf Biludden vor.

Im grauen quarzitäen Sandstein, Geschiebe N:o 1, Skarpnätö, Åland, hat G. v. SCHMALENSÉE ein Fragment des Vorderrandes gefunden, welches von G. HOLM an der Etikette als *Mickwitzia monilifera* bezeichnet ist. Es scheint mir aber besser, das Fragment mit dieser Art zu identifizieren. Dieses Exemplar gehört der Geologischen Landesuntersuchung Schwedens.

*Acrotreta uplandica n. sp.*

Pl. II. Fig. 15—18.

Schale beinahe kreisförmig. Ventralschale nur halb so hoch wie der Diameter. Die falsche Area etwas abgeflacht und mit der gewöhnlichen Rinne. Foramen nicht wahrnehmbar. Apex sehr excentrisch.

Dorsalschale flach. Das Innere unbekannt.

*Vorkommen.* Im bituminösen Sandstein auf Biludden, Geschiebe N:o 2, und im glauconithaltigen Sandstein bei Höganäs in der Gemeinde Börstil, Geschiebe N:o 1.

*Acrotreta limöensis n. sp.*

Pl. II. Fig. 19—22.

Ganz wie die vorige Art aber noch niedriger. Die Höhe nur  $\frac{1}{3}$  des Diameter. Apex mehr abgestumpft.

*Vorkommen.* Im bläulichen Kalksandstein im Geschiebe Limön N:o 6 von G. v. SCHMALENSÉE gefunden. Gehört der Geologischen Landesuntersuchung Schwedens.

*Acrotreta eggegrundensis* n. sp.

Pl. II. Fig. 23—29.

Umriss der Schale elliptisch, etwas breiter als lang.

Ventralschale  $1\frac{2}{3}$  Mal so lang und  $2\frac{1}{2}$  Mal so breit wie hoch. Grösste Höhe vor dem Apex. Apex befindet sich über dem Hinterrand. Keine Rinne in der Pseudoarea. Foramen nicht zu sehen.

Dorsalschale gewölbt, drei Mal so lang wie hoch.

Auf der inneren Seite der Dorsalschale zwei von dem Apex ausgehende, nach vorn divergierende Rinnen, deren vordere Hälfte auf einmal doppelt so breit werden (Muskelhaftstellen?)

*Vorkommen.* In dem glauconithaltigen, konglomeratischen Geschiebe N:o 3 auf Eggegrund.

*Acrotreta* sp.

*Vorkommen* geht aus der Tabelle hervor.

*Kutorgina* sp.

Pl. II. Fig. 9.

Schalenfragmente eines kleinen Brachiopoden mit einer Skulptur ähnlich derjenigen der *Kutorgina paunula* WHITE, die aber nicht auf die Gattung *Kutorgina* beschränkt ist.

*Vorkommen.* Im Geschiebe Eggegrund N:o 3.

*Discinella Holsti* MBG.

Pl. II. Fig. 10.

*Vorkommen.* In rostigem Sandstein, Mariehamn, Geschiebe N:o 5, G. v. SCHMALENSÉE.

Da die Art im nordbaltischen Gebiet in den Gesteinen, in welchen man sie a priori erwarten musste, und worin sie eifrig nachgesucht worden ist, niemals gefunden ist, so muss man auch die Möglichkeit in Betracht ziehen, dass das Geschiebe als Ballast aus dem westbaltischen Gebiet hat verschleppt werden können. Ich weiss nicht, unter welchen Umständen das Geschiebe vorkam.

*Cruziana*.

Pl. IV. Fig. 4.

*Vorkommen.* Im glauconithaltigen Sandstein, Fanton N:o 1.

Spuren? N:o 1.

Pl. IV. Fig. 1.

*Vorkommen.* Im Geschiebe N:o 30, Biludden aus bituminösem Sandstein, G. v. SCHMALENSÉE.

## Spuren N:o 2.

Pl. IV. Fig. 5, 6.

*Vorkommen.* Im bituminösen Sandstein auf Biludden, Geschiebe N:o 13, G. v. SCHMALENSÉE.

## Spuren N:o 3.

Pl. IV. Fig. 7.

*Vorkommen.* Im bläulichen Kalksandstein, Fanton im Kirchspiel Börstil, Geschiebe N:o 7.

## Tabellarische Übersicht.

Wie gewöhnlich habe ich alle Geschiebe numeriert. Dieses ist das einzige Verfahren, wodurch man einen festen Ausgangspunkt erhalten kann, um die stratigraphische Zusammengehörigkeit oder nicht der verschiedenen Geschiebe objektiv beurteilen zu können.

Es sind in der Tabelle nicht alle Geschiebe mit aufgenommen worden. Einerseits sind alle Geschiebe, die keine oder nur unbestimmbare Fossilien enthalten, natürlich ausgeschlossen worden, anderseits habe ich es nicht für nötig gehalten, von dem bituminösen Sandstein z. B. noch 100 Geschiebe, die nur *Torellella* oder schlechte Linguliden enthalten, zu verzeichnen.

Die wirkliche Zusammengehörigkeit der in der Tabelle zusammengeführten Geschiebe kann natürlich in sehr verschiedenem Grade zuverlässig sein.

Als eine über jeden Zweifel erhabene, stratigraphische Einheit betrachte ich den bituminösen Sandstein.

Was dagegen den bläulichen Kalksandstein betrifft, so giebt es, wie bereits hervorgehoben worden ist, eine Möglichkeit, dass ein Geschiebe aus diesem Gestein ein Paradoxidessandstein ist, während ein Anderes *Mickwitzia* enthält.

Würde es sich nun wirklich zeigen, dass im nordbaltischen Gebiet ein Paradoxideshorizont, und zwar mit Sandsteinsfacies entwickelt, vorhanden ist, so wird natürlich das Alter derjenigen Geschiebe, die keine sicheren Olenellusversteinerungen enthalten, schon a priori weniger sicher, als wenn Paradoxidesschichten niemals gefunden werden.

Was die Bezeichnungen in der Tabelle betrifft, so bedeuten die Ziffern im allgemeinen die Anzahl der Exemplare. Ausnahmen sind: *Olenellus*, *Paradoxides*?, Trilobit, *Mickwitzia* und *Kutorgina*?, wo es sich nur um Fragmente handelt. Das Zeichen  $\infty$  habe ich für grössere, nicht näher angegebene Anzahl verwendet.





## Obolussandstein und Ceratopygeschiefer.

### Die Gesteine.

#### Obolussandstein.

Der Obolussandstein kommt, wie schon erwähnt, hauptsächlich auf dem Inselchen Fanton<sup>1</sup> im Singöfjärden vor.

Das Gestein besteht hier aus einem meistens sehr lockeren und zerbrechlichen Kalksandstein. Die Grundmasse besteht aus meistens weissem Kalkspat in grossen spiegelnden Individuen. Mitunter wird der Kalkspat, wahrscheinlich von Limonit, gefärbt, so dass gewisse Schichten, bisweilen sogar ganze grosse Geschiebe, gelb werden. Wenn die Grundmasse aus weissem Kalkspat besteht, ist das Eisen anstatt dessen durch reichliche Mengen von Schwefelkies vertreten.

In dieser krystallinischen Grundmasse liegen gut abgerollte Körner aus Quarz, aber nicht dichter als dass man mitunter geneigt sein könnte, das Gestein als einen sandigen Kalkstein anstatt als einen Kalksandstein, zu bezeichnen. Auch Feldspatkörner kommen vereinzelt vor.

Ausserdem kommen zahlreiche Phosphoritknollen vor und ebenfalls obgleich spärlich, etwa 10 0/0, normale Gerölle aus Grundgebirgsgesteinen. Von diesen Geröllen liegen nicht einmal die Phosphoritknollen in der Regel so dicht, dass ein eigentliches Phosphoritkonglomerat entsteht.

Die Knollen sind fast immer schön abgerollt, platt und so dünn, dass man sie im allgemeinen nicht spalten kann. Sie bestehen aus dichtem Phosphorit und feinkörnigen Phosphoritsandsteinen mit scharfeckigen Quarzkörnern.

Von Fossilien enthält der Obolussandstein hauptsächlich *Obolus Apollinis* EICHW. in oft ziemlich unverletzten Exemplaren. Sie sind aber immer von Rissen so durchzogen, dass, wenn man eine Schichtfläche hervorgespalten hat, man die zerstreut sitzenden Obolen mit Syndetikon oder etwas derartiges imprägnieren muss, ehe man mit dem Hammer wieder darauf losgehen darf.

Infolge dieser Risse kann man auch die inneren Seiten nicht herauspräparieren, wenn die Obolen diese nach innen kehren. Deshalb sind auch die meisten Figuren nach Abdrücken von Abdrücken wegpräparierter Schalen gezeichnet worden.

Auch hier enthalten die Phosphoritknollen mitunter Fossilien, und ich erwähne hier unten 15 in dieser Beziehung untersuchte Geschiebe.

Hierbei ist jedoch zu bemerken, dass ich stets mehr kugelförmige Knollen betreffend die Fossilien habe untersuchen können, und diese Form bildet hier eine Ausnahme im Gegensatz zu dem Phosphoritkonglomerat auf Biludden. Auch sind die nicht platten Knollen weniger abgerieben.

Ich erwähne dieses, weil die fossilführenden Knollen dieser beiden Lokale einander so ähnlich aussehen, dass man geneigt sein könnte, die Gesteine, worin sie vorkommen, für identisch zu halten.

<sup>1</sup> F. auf der Karte.

Diese Möglichkeit habe ich schon eingeräumt, aber einerseits können Phosphoritknollen von verschiedenem Alter sehr ähnlich sein, andererseits kann die Ähnlichkeit in diesem Falle davon abhängen, dass eben ein Teil derjenigen Knollen, die bei der Untersuchung an Fossilien ein positives Resultat gegeben haben, im Obolussandstein auf Fanton sekundär vorkommen.

Nur ein Teil derjenigen Geschiebe, in deren Knollen Fossilien gefunden worden sind, sind in der Tabelle Seite 68 verzeichnet worden.

- N:o I. Geschiebe Fanton N:o 25 in der Tabelle Seite 68 enthielt:
1. Einen Knollen aus oolitischem Phosphoritsandstein mit gut abgerollten Sandkörnern und ein Bruchstück eines phosphatschaligen Brachiopoden.
  2. Einen Knollen ebenfalls aus oolitischem Phosphoritsandstein mit Bruchstücken eines grossen *Obolus*, wahrscheinlich *Obolus Apollinis*.
  3. Einen Knollen aus Phosphoritsandstein mit Fragmenten von dünn- und phosphatschaligen Brachiopoden.
- N:o II. Geschiebe Fanton N:o 23 in der Tabelle Seite 68, teils grau, teils gelb, enthielt einen Knollen aus hellem Phosphoritsandstein mit Fragmenten von phosphatschaligen Brachiopoden.
- N:o III. Geschiebe Fanton N:o 22 in der Tabelle Seite 68 enthielt einen aus 11 Knollen erster Ordnung zusammengesetzten Knollen.  
Die Knollen erster Ordnung bestehen aus einem sehr feinkörnigen Phosphoritsandstein mit eckigen Quarzkörnern und Glauconit. In einem dieser Knollen Fragmente von phosphatschaligen Brachiopoden. Die Grundmasse, worin diese Knollen liegen, ist ein gröberer Phosphoritsandstein mit gut abgerollten Quarzkörnern.
- N:o IV. Geschiebe. Fanton.  
Enthielt Knollen aus glauconithaltigem Phosphoritsandstein mit *Lingulella*?
- N:o V. Geschiebe. Fanton.  
Enthielt einen Knollen aus glauconitführendem Phosphoritsandstein mit phosphatschaligen Brachiopoden.
- N:o VI. Geschiebe. Fanton.  
Enthielt einen Knollen aus oolithischem Phosphoritsandstein mit *Lingula*?
- N:o VII. Geschiebe. Fanton.  
Enthielt 9 normale Gerölle und 83 Knollen aus Phosphorit, was man als typisch betrachten kann. Ein Knollen aus Phosphoritsandstein mit Flecken aus dichtem Phosphorit enthielt *Lingula*-ähnliche Brachiopoden, einen grossen dick- und phosphatschaligen Brachiopoden, der *Obolus Apollinis* sein dürfte, und *Acrotreta* sp.
- N:o VIII. Geschiebe. Fanton N:o 2 in der Tabelle Seite 68.  
Enthielt einen Knollen aus Phosphoritsandstein mit *Lingula*-ähnlichen Fragmenten.

- N:o IX. Geschiebe. Fanton. Enthielt:
1. Einen Knollen aus Phosphoritsandstein mit dicken Schalen von *Obolus*, wahrscheinlich *O. Apollinis*.
  2. Einen zusammengesetzten Knollen aus Phosphoritsandstein. In den Knollen erster Ordnung keine Fossilien. In der Grundmasse, worin diese liegen, fanden sich Glauconit und *Obolus*, wahrscheinlich *O. Apollinis*.
  3. Einen Knollen auf Phosphoritsandstein mit Glauconit und *Acrotreta*.
  4. Einen Knollen aus Phosphoritsandstein mit *Obolus*, wahrscheinlich *O. Apollinis*.
- N:o X. Geschiebe. Fanton.  
Enthielt einen Knollen aus Phosphoritsandstein mit *Lingula*-ähnlichen Fragmenten.
- N:o XI. Geschiebe. Fanton.  
Enthielt einen Knollen aus oolithartigem Phosphoritsandstein mit Fragmenten phosphatschaliger Brachiopoden.
- N:o XII. Geschiebe. Fanton.  
Enthielt einen Knollen aus Phosphoritsandstein mit *Lingulella*.
- N:o XIII. Wie das Vorangehende.
- N:o XIV. Geschiebe. Fanton.  
Enthielt einen Knollen aus verkiestem Phosphoritsandstein mit *Lingulella*?
- N:o XV. Geschiebe. Fanton N:o 8 in der Tabelle Seite 68.  
Ein Knollen hatte an der einen Seite die Form eines *Ellipsocephalus* oder *Arionellus*, Pl. III. Fig. 16.

Der Obolussandstein ist ausser auf Fanton in einigen Geschieben auf den Inseln Raggarön, Yxen und Slätön<sup>1</sup>, bei Norrskedika, alle im Kirchspiel Börstil, und schliesslich in einem Geschiebe, so weit entfernt wie unter den Schären von Korpo in Finland gefunden worden.

Ein etwas abweichendes Geschiebe aus sehr hellem Kalksandstein und mit *Orthis* sp. ist von G. v. SCHMALENSÉE bei Mariehamn angetroffen worden.

#### Ceratopygeschiefer.

Dieses Gestein ist ein ganz gewöhnlicher, bituminöser, schwarzer Thonschiefer mit braunem Strich und von ganz demselben Aussehen, das dieser Schiefer z. B. auf Öland hat. Zwischenlager aus Glauconitschiefer kommen nicht vor.

Vertikale Spalten sind oft mit Bleiglanz ausgefüllt, und dieses Mineral bildet mitunter Sternchen im Schiefer.

Zu diesem Schiefer dürften Geschiebe aus meistens nicht verstein-

<sup>1</sup> Raggarön und Slätön sind auf der Karte mit resp. Rag. und Sl. bezeichnet. Yxen liegt in der Nähe von diesen. R. bedeutet Ramslångan.

nerungsführendem, feinkrystallinischem, braunem Stinkkalk gehören, welche ebenfalls auf Biludden vorkommen.

Die Hauptvorkommnis dieses Lagers ist auf Biludden, wo schon längst alles eingesammelt worden ist. Jedoch werden alljährlich einige Gerölle aus dem Schiefer vom Meere aufgeworfen. Von hier breiten sich die Schiefergerölle im Upsala-Ås gegen Süden bis zur Brücke bei Elfkarleby aus.

Einige Geschiebe, Schiefer und Stinkkalk sind von J. P. GUSTAFSSON im Gefle-Ås bei Trödje in Gästrikland gefunden worden, ein Stückchen von dem Schiefer ist mir von Amanuensis E. ERDMANN gütigst überliefert worden. Es war von ihm in kalkhaltiger Moräne östlich von Ortolaviken auf dem Vorgebirge W. von Hammarby in der Gemeinde Vaddö 1882 gefunden worden. Ein Geschiebe aus dem Stinkkalk habe ich bei Norrskedika gefunden.

### Die Faunen.

#### Obolussandstein.

##### *Problematicum.*

Pl. III. Fig. 17.

Zwei kleine Fragmente, die ich nicht deuten kann.

*Vorkommen.* In den Geschieben 3 und 7 auf Fanton in der Gemeinde Börstil.

##### *Hyalolithus sp.*

Pl. III. Fig. 18.

Ein nicht näher bestimmbarer Steinkern.

*Vorkommen.* In dem Geschiebe N:o 8 auf Fanton.

##### *Lingulella? sp.*

Aussenseite kleiner, schlechter Exemplare.

*Vorkommen.* In den Geschieben 9 und 24 auf Fanton.

##### *Obolus Apollinis* EICHW.

Pl. III. Fig. 1—11.

*Vorkommen.* Geht aus der Tabelle hervor. In fest anstehendem Gestein kommt die Art im Oboluskonglomerat von Estland, Dalarne und Öland vor<sup>1</sup>.

##### *Obolus celatus* VOLB var. *orbiculatus* MICKW.

Ein Fragment, das mir Ingenieur A. MICKWITZ in Reval gütigst bestimmt hat.

*Vorkommen.* Im Geschiebe N:o 21 auf Fanton. In fester Kluft ist die Varietät im Oboluskonglomerat und im Obolussandstein in Estland gefunden worden<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> A. MICKWITZ: Über die Brachiopodengattung *Obolus* EICHWALD. Mém. Acad. Imp. Sc. St. Pétersb. Sér. 8. Vol. IV. N:o 2. 1896.

*Obolus obtusus* MICKW.?

Pl. III. Fig. 12.

Die Schale sieht wie eine Obolusschale aus. Das Innere nicht zu sehen.

*Vorkommen.* Im Geschiebe N:o 17 auf Fanton. In Estland kommt die Art nach MICKWITZ<sup>1</sup> im Obolussandstein vor.

*Orthis* sp.

Pl. III. Fig. 13–15.

*Vorkommen.* Die Art kam in einem von SCHMALENSÉE bei Mariehamn auf Åland gefundenen Geschiebe von.

## Ceratopygeschiefer.

*Acerocare norvegicum* MBG.

Pl. III. Fig. 19–30.

*Cyclognatus micropygus* BRÖGGER, nec LINNARSSON. Die silurischen Etagen 2 und 3, Seite 111. Tab. I. Fig. 3 a–c, 4.

*Acerocare norvegicum* MÖBERG. Om Acerocarezonen. Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. Bd 20. Heft. 5. 1898. Seite 243.

Da es mir wahrscheinlich vorkam, dass diese Art vorlag, die Übereinstimmung aber mit den Figuren BRÖGGER'S nicht überzeugend war, habe ich aus dem Universitätsmuseum in Kristiania norwegische Exemplare zum Vergleich geliehen<sup>2</sup>.

Diese stammen von Vækkerö und Houg bei Klækken aus Et. 3a<sup>z</sup> und bestanden aus grossen und kleinen Köpfen, Pleuren und Pygidien.

Ich habe bei denselben folgendes bemerkt:

Der Kopf ist vorn nicht so quer abgeschnitten wie auf BRÖGGER'S Fig. 3. Dasselbe gilt der Glabella. Die Augenloben auf derselben Figur sind etwas zu gross, aber ihre Lage ist richtig. Der Kopf fällt nach den Seiten mehr ab als auf der obenerwähnten Fig. 3.

Die kleinen, schwach angedeuteten Anschwellungen, welche sich vor den Enden der Nackenfurche finden, sind auch an den norwegischen Exemplaren zu beobachten.

Die Dorsalfurchen sind nicht so scharf wie auf BRÖGGER'S Figur.

Alles deutet also darauf hin, dass die betreffende Figur nach einem etwas plattgedrückten Exemplar gezeichnet ist.

Das Material gab keine Auskunft, ob, wie jedoch wahrscheinlich ist, der hintere Endpunkt der Fascialsutur etwas zu weit nach Innen verlegt worden war.

Die Pleuren waren schlecht, aber dürften etwa wie BRÖGGER'S Fig. 4 aussehen.

<sup>1</sup> A. MICKWITZ: Über die Brachiopodengattung *Obolus* EICHWALD. Mém. Acad. Imp. Sc. St. Pétersb. Sér. 8. Vol. IV. N:o 2. 1896.

<sup>2</sup> Ich benutze diese Gelegenheit, um dem Herrn Professor W. C. BRÖGGER meinen ehrerbietigen Dank für sein freundliches Entgegenkommen auszusprechen.

Die Pygidien waren sämtlich plattgedrückt und stimmten mit Fig. 3c überein. Der Limbus war so deutlich, wie aus der Figur hervorgeht.

Die norwegischen Exemplare waren durchgehends grösser als die meinigen, aber auch ebenso kleine kamen vor.

*Bemerkungen zu meinen Figuren.* Alle Exemplare waren ohne Schale ausser dem Original zu Fig. 27.

Fig. 19. Vorderrand unbeschädigt, wie aus dem kleinen Schalenfragmente hervorgeht. Der Übergang zwischen Vorderrand und Fascialsutur ist unmerklich. Die Augenloben sind abgestossen, aber an der linken Seite sieht man eine kleine Anschwellung, welche die Basis des Lobus markiert. Die festen Wangen sind defekt. Die schwache Nackenfurche reicht nicht bis an die Dorsalfurchen, was als die erste Andeutung der an Fig. 26 sichtbaren Anschwellung, zu erklären ist, und welche oft an anderen Oleniden z. B. *Acerocare micropygum* LNS vorhanden ist.

Fig. 22 ist von einem etwas schmäleren Exemplar. Der Vorderrand ist unbeschädigt und wahrscheinlich ebenso die Augenloben. Dagegen ist die äussere Begrenzung der rechten festen Wange nicht die Fascialsutur. Auch hier endigt die Nackenfurche, ehe sie die Dorsalfurchen erreicht hat. Wie die Glabella hier schmaler und mehr nach vorn zugespitzt ist, ist sie auch niedriger und weniger scharf als auf Fig. 19 abgesetzt, wie auch aus einem Vergleich der Figuren 20 und 23 hervorgeht.

Fig. 25. Auf diesem verhältnissmässig grossen Exemplar findet sich keine Nackenfurche. Der Aussenrand der rechten festen Wange kann die Fascialsutur sein.

Fig. 26. Dieses Exemplar ist von der breiteren Form. Links sieht man die Anschwellung an der Basis des Augenlobus. Nur die Begrenzung nach hinten ist natürlich. Hier sieht man eine kleine Anschwellung an dem Ende der Dorsalfurche.

Fig. 27. Schale erhalten. Die Pleuren haben die bei *Acerocare* gewöhnliche Form.

Fig. 30. Die Facetten sind in der Gesteinsmasse verborgen, d. h. sie sind an demjenigen Negativ abgestossen, von welchem das Original der Figur ein Abdruck ist.

*Vorkommen.* Die Art kam in 17 Exemplaren in einem Geschiebe aus sehr feinkörnigem Stinkkalk auf Biludden im nördlichen Upland vor.

In Norwegen kommt die Art im Schiefer mit *Symphysurus incipiens* BR. also Et 3a vor.

### *Ceratopyge forficula* Sars.

Pl. III. Fig. 39.

*Vorkommen.* Kam in 5 Fragmenten in einem Stinkkalkgeschiebe vor, welches Amanuensis J. P. GUSTAFSSON mir aus dem Dorfe Trödje in Gästrikland freundlichst mitgebracht. Häufig in der skandinavischen Ceratopygeregion, fehlt in Et 3a im Kristianiagebiet.

*Shumardia olandica* MBG.?

Pl. III. Fig. 32-34.

Mehrere Schieferexemplare liegen vor, aber sie sind sämtlich sehr schlecht erhalten.

Aus dem Wenigen, was man an ihnen sehen kann, scheint es mir jedoch wahrscheinlich, das sie zu dieser Art gehören.

*Vorkommen.* 10 Exemplare im Ceratopygeschiefer auf Biludden.

Auf Öland kommt die Art nach J. CHR. MOBERG<sup>1</sup> häufig bei Wentlinge in Alaunschiefer, der Ceratopygeregion gehörig, vor und ebenso in einem bei Mörbylänga gefundenen Geschiebe aus Ceratopygekalk.

*Shumardia bottnica* n. sp.

Pl. III. Fig. 35-38.

Das Material ist besonders gut erhalten, aber, obgleich 19 Kopfschilder gefunden sind, liegt nur ein Pygidium vor.

Der Kopf erscheint je nach den verschiedenen Lagen etwas verschieden, aber dem ungeachtet kann man zwei verschiedene Formen unterscheiden, die eine mit längerer und die andere mit kürzerer Glabella.

Der Kopf ist breiter und mehr halbkreisförmig als bei der vorigen Art und dürfte sich vom Kopfe von *Shumardia pusilla* SARS, wie diese Art von MOBERG<sup>2</sup> abgebildet ist, nicht unterscheiden lassen.

Das Pygidium dagegen ist besonders charakteristisch, kurz und breit. Der ebenfalls kurze, breite Rhachis besteht ausser dem Gelenkkopfe aus 4 Segmenten.

Die 4 Pleuren haben ganz dieselbe Form wie bei der vorigen Art, indem sie anfangs gerade aus nach den Seiten hin laufen und dann nach hinten umbiegen.

Jedes Segment ist mit einer Reihe grober Tuberkeln besetzt.

*Vorkommen.* In dem obenerwähnten, von J. P. GUSTAFSSON bei Trödje in Gästrikland gefundenen Stinkkalkgeschiebe.

*Trilobit.*

Pl. III. Fig. 31.

Ausser den obenerwähnten Trilobiten kommen im Ceratopygeschiefer auf Biludden Schalenfragmente eines Trilobiten vor, deren Skulptur an *Apatoccephalus serratus* S et B. oder *Hysterolenus Törnquisti* MBG erinnert.

*Vorkommen.* Im Ceratopygeschiefer auf Biludden.

<sup>1</sup> Nya bidrag till utredning af frågan om gränsen mellan undersilur och kambrium. Geol. Fören. i Stockholm Förhandlingar N:o 203. Bd 22. Heft. 7. Seite 523.

<sup>2</sup> Om en afdelning inom Ölands Dictyonemaskiffer såsom motsvarighet till Ceratopygeskiffern i Norge. S. G. U. Ser. C. N:o 109. Stockholm 1890.

*Conodont.*

Pl. III. Fig. 42, 43.

Die vorliegende Art ist keine von den von PANDER beschriebenen, unter welchen sie am meisten mit *Cordylodus angulatus*<sup>1</sup> übereinstimmt.

Von den beiden, hier abgebildeten Formen kommen sowohl rechte als linke Exemplare vor.

Gewisse Schichtflächen wimmeln von s. g. einfachen Conodonten, welche in diesem Fall als Bruchstücke der hier abgebildeten Formen aufgefasst werden können.

*Vorkommen.* Häufig im Ceratopygeschiefer auf Biludden.

Auf dem nördlichen Öland habe ich dieselbe Form in dem an Fossilien armen Alaunschiefer oberhalb des eigentlichen Dictyonemaschiefers, und welchen ich als Ceratopygeschiefer auffassen möchte, angetroffen. Wahrscheinlich kommen sie überall in diesem Schiefer vor, obgleich sie wegen ihrer winzigen Grösse leicht übersehen werden.

## Problematische Stacheln.

Pl. III. Fig. 40, 41.

*Vorkommen.* Im ganzen 7 Exemplare von verschiedenen Grössen sind im Ceratopygeschiefer auf Biludden gefunden worden.

*Discina?* sp.

Eine sehr kleine Art, welche mit *Discina? ceratopygarum* BR identisch sein könnte. Die Exemplare sind zu schlecht erhalten, um eine nähere Bestimmung zu erlauben.

*Vorkommen.* Ziemlich selten im Ceratopygeschiefer auf Biludden.

Die norwegische *Discina? ceratopygarum* BR kommt in Et. 3a $\gamma$ , also im Ceratopygekalk, vor.

*Lingulella lepis* SALT?

Es dürfte dieselbe Art sein, die BRÖGGER mit diesem Namen bezeichnet. Das Material ist aber zu schlecht, um eine eingehendere Untersuchung zu gestatten.

*Vorkommen.* Nur 3 Exemplare im Ceratopygeschiefer auf Biludden.

Im Kristianiagebiet kommt *Lingulella lepis* SALT im Ceratopygekalk, Et 3a $\gamma$  vor.

*Obolella cfr sagittalis* SALT.

Es ist dieselbe Art, die im Kristianiagebiet mit diesem Namen bezeichnet worden ist.

*Vorkommen.* Häufig, aber in meistens sehr kleinen Exemplaren im Ceratopygeschiefer auf Biludden.

Im Kristianiagebiet in 3a $\beta$ , 3a $\gamma$  und 3b, also im Ceratopyge-Schiefer und -Kalk und im Phyllograptusschiefer.

<sup>1</sup> CH. H. PANDER: Monographie der Fossilen Fische des Silurischen Systems der Russisch-Baltischen Gouvernements. St. Petersburg 1856.

*Obolella sp.*

Grösser und nicht so rund wie die vorige Art. Könnte *Obolella Salteri* HOLL. sein.

*Vorkommen.* In Stinkkalk, teils auf Biludden und teils in dem von Amanuensis J. P. GUSTAFSSON bei Trödje gefundenen Stinkkalkgeschiebe.

*Acrotreta sp.*

Pl. III. Fig. 44—46.

Zu schlecht erhalten, um näher bestimmt zu werden.

*Vorkommen.* Ein Exemplar, das Original der Figuren, im Ceratopygeschiefer auf Biludden. 10 Exemplare in dem obenerwähnten Stinkkalkgeschiebe, welches GUSTAFSSON bei Trödje gefunden.

*Orthis sp.*

2 Fragmente, die nicht näher bestimmt werden können.

*Vorkommen.* In dem von J. P. GUSTAFSSON bei Trödje in Gästrikland gefundenen Stinkkalkgeschiebe.

*Graptolit.*

Pl. III. Fig. 47—50.

Ganze Schichtflächen werden mit Fetzen eines Graptoliten bedeckt. Zuerst fand ich solche Schichtflächen in dem schwarzen Alaunschiefer auf Biludden und meinte da *Dictyonema* vor mir zu haben; später habe ich aber in dem Stinkkalkgeschiebe aus Trödje die abgebildeten Stücke gefunden und habe einen Querschnitt machen können, aus welchem mit Sicherheit hervorgeht, dass es weder *Dictyonema* noch irgend eine andere dendroide Art sein kann. Es kommt mir dann auch wahrscheinlich vor, dass es mit den Exemplaren in Schiefer dasselbe Verhältnis ist.

Von den etwa auf diesem Niveau vorkommenden Graptoliten bleiben also nur *Bryograptus*- und *Dichograptus*-ähnliche Formen übrig, zwischen welchen man zu wählen hat.

*Vorkommen.* Im Ceratopygeschiefer auf Biludden und in dem von J. P. GUSTAFSSON bei Trödje gefundenen Stinkkalkgeschiebe.

*Protospongia.*

In einem auf Bilan gefundenen Geschiebe aus Stinkkalk ist ein Teil einer Schichtfläche von vierstrahligen Spongiennadeln bedeckt.

*Problematicum.*

*Vorkommen.* Häufig in dem Ceratopygeschiefer auf Biludden. Nach JOH. GUNNAR ANDERSSON<sup>1</sup> kommt dasselbe Problematicum auf Öland und in Nerike in der Zone mit *Orthis lenticularis* vor, was nach demselben Verfasser<sup>2</sup> keine stratigraphische Bedeutung beizumessen ist.

<sup>1</sup> Bei: C. WIMAN Über das Silurgebiet des Bottnischen Meeres. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. N:o 1. Vol. I. 1892. Upsala 1893. Seite 70.

<sup>2</sup> Über cambrische und silurische Phosphoritführende Gesteine aus Schweden. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. N:o 4. Vol. II. Part 2. 1895. Seite 171.



## Stratigraphische Resultate.

### Olenellussandstein.

Mit den vorher bedingten Reservationen fasse ich alle hier als Olenellussandstein zusammengeführte Gesteine als dem Olenellusglied wirklich gehörig auf, wobei ich mit dem Olenellusglied die ganze Schichtenfolge zwischen dem algonkischen Sandstein, resp. dem Grundgebirge, und den Paradoxidesschiefern verstehe.

Hierher gehört also in Schweden aller unterkambrischer Sandstein, in Westergötland z. B. sowohl der *Mickwitzia*- als der *Linguliden*-Sandstein<sup>1</sup>, die olenellusführenden Sandsteine in Schonen u. s. w. In den Ostseeprovinzen gehört hierher wenigstens ein oberer, noch nicht näher bestimmbarer Teil des blauen Thons und die darüber liegenden Schichten bis zu dem Dictyonemaschieferand, der den Obolussandstein nach Unten begrenzt.

In den Ostseeprovinzen finden sich in diesem Schichtenkomplex mehrere Glieder, mit welchen es vielleicht zweckmässig sein könnte, meine Gesteinstypen zu vergleichen.

So z. B. ist der bituminöse Sandstein auf Biludden dem petrefaktenleeren Sandstein z. B. bei Packerort ausserordentlich ähnlich, eine Ähnlichkeit, die sich auch zu den eingeschlossenen Geröllen aus grüngrauem Thon streckt.

Phosphorithorizonte sind in Estland auch vorhanden und ebenso Dolomitsandsteine u. s. w., was alles als Vergleichspunkte dienen könnte. Dass sich sogar ein »blauer« Thon bei dem Aufbau auch der nordbaltischen Olenellusschichten beteiligt, wird durch die Thonklumpen im Olenellussandstein auf Biludden angedeutet.

Wie interessant ein solcher Vergleich auch wäre, verzichte ich jedoch vorläufig darauf, bis durch fortgesetzte Untersuchungen in beiden Gebieten ein auf paläontologischen Daten begründeter Vergleich mehr fruchtbar als jetzt werden kann.

Innerhalb des nordbaltischen Gebiets selbst kann man jetzt schon einen gewissen Unterschied in der petrographischen Entwicklung der Olenellusschichten beobachten, und zwar zwischen einerseits dem Meerbusen von Gefle und anderseits den Gegenden um Ålandshaf und Lumparn auf Åland herum.

### Ceratopygeschichten.

J. CHR. MÖBERG<sup>2</sup> hat neulich, zunächst durch einen Fund eines Trilobiten im Dictyonemaschiefer veranlasst, vorgeschlagen, dass man diesen Graptolithorizont, wie alle andere, mit in das silurische System hin-

<sup>1</sup> S. G. U. Ser. C. N:o 172. Kinnekulle. I Kinnekulles berggrund af G. HOLM. Seite 5.

<sup>2</sup> Nya bidrag till utredning af frågan om gränsen mellan undersilur och kambrium. Geol. Fören. Förh. N:o 203. Bd 22. Heft 7. Seite 523.

einziehen sollte, wobei er natürlich in ANGELINS Regio Caratopygarum placiert werden muss, und diese sollte dann nach MOBERG folgendes Aussehen bekommen.

Ceratopygeregion	{	Zone mit <i>Ceratopyge</i> (Kalk und Schiefer)	{	Subzone mit <i>Bryograptus</i> .
		Zone mit <i>Dictyograptus</i>		Subzone mit <i>Dictyograptus flabelliformis, forma typica</i> .

An diesen Vorschlag MOBERGS schliesse ich mich unbedingt an.

Nach den übereinstimmenden Zeugnissen aber von FR. SCHMIDT<sup>1</sup> und A. MICKWITZ<sup>2</sup> kann man den Dictyonemaschiefer und das Oboluskonglomerat, besonders wie dieses nunmehr von MICKWITZ begrenzt worden ist, nicht trennen. Zwar ist im grossen und ganzen das »Hauptmassiv« des Dictyonemaschiefers jünger als das Oboluskonglomerat, aber dieses wechsellagert mit dem Dictyonemaschiefer, dessen aller unterste kleine Schicht als die Grenze zwischen dem Oboluskonglomerat und dem unterliegenden petrefaktenleeren Sandstein gesetzt worden ist. Herr Ingenieur A. MICKWITZ hat mir gütigst mitgeteilt, dass das Vorkommen von *Dictyonema* noch nicht in der aller untersten Schicht des Dictyonemaschiefers konstatiert worden ist. In demjenigen Teil des Dictyonemaschiefers aber, der mit dem Obolussandstein wechsellagert, hat MICKWITZ in der Wolfsschlucht bei Reval *Dictyonema* gefunden, und von Baltischport habe ich selbst ein solches Stück mitgebracht.

Es ist unter solchen Bedingungen klar, dass man auch das Oboluskonglomerat zur Ceratopygeregion rechnen muss.

Man kann sich diesen Obolushorizont im nordbaltischen Gebiet auf zwei Weisen entwickelt denken, entweder wie in Dalarne ohne Dictyonemaschiefer oder auch wie in den Ostseeprovinzen als Obolussandstein mit Dictyonemaschiefer wechsellagernd.

Da nun aber der Dictyonemaschiefer im nordbaltischen Gebiet nirgends gefunden worden ist, was wohl der Fall sein müsste, wenn er z. B. im Singöfjärden mit dem Obolussandstein wechsellagerte, so halte ich es für wahrscheinlicher, dass die Entwicklung dieses Horizonts bei Fanton am nächsten mit den Verhältnissen in Dalarne übereinstimmt.

Im Meerbusen von Gefle dürfte die Entwicklung wieder eine andere sein.

Hier, meint man, müsste der Dictyonemaschiefer, wenn er wirklich entwickelt wäre, ebensowohl wie der Ceratopygeschiefer auf Biludden vorhanden sein, wo man Hunderte von Geröllen aus meistens petrefaktenleeren Alaunschiefer gefunden hat, die alle mit einem Messer durchblättert worden sind.

<sup>1</sup> Über eine neuentdeckte untercambrische Fauna in Estland. Mém. Acad. Imp. Sc. Pétersb. Sér. 7. Tome 36. N:o 2.

<sup>2</sup> Über die Brachiopodengattung Obolus. Ibid. Sér. 8. Tome 4 N:o 2.

Ebenso ist der Obolussandstein hier nicht gefunden, falls nicht künftige Untersuchungen zeigen werden, dass das oben beschriebene Phosphoritkonglomerat hierher gehört, was ich jedoch nicht glaube.

Es scheint mir deshalb wahrscheinlich, dass im Meerbusen von Gefle der Ceratopygeschiefer die untersilurische Schichtenserie anfängt und hier direkt auf den Olenellusschichten lagert.

Was die Altersbestimmung des Ceratopygeschiefers betrifft geht aus der beigefügten Übersicht hervor, dass von den 6 sicher bestimmbar Arten 4, d. h. etwa 66<sup>0</sup>/<sub>10</sub>, worunter auch eine so entscheidende Art wie *Ceratopyge forficula*, auch in anderen Gebieten in dieser Schicht vorkommen.

Eine Art, *Acerocare norvegicum* MBG, kommt zwar im Ceratopygeschiefer nicht vor, aber im Schiefer mit *Symphysurus incipiens* BR. Eine Art, *Shumardia bottnica*, ist neu.

Verzeichnis der Fossilien des Ceratopygeschiefers im Kristiania-  
gebiet, den nord- und westbaltischen Gebieten.

	Kristiania- gebiet <sup>1</sup>	Nordbalti- sches Gebiet	Westbalti- sches Gebiet <sup>2</sup>
<i>Acerocare norvegicum</i> MBG . . . . .	—	+	—
<i>Parabolinella limitis</i> BR. . . . .	+	—	—
<i>Triarthrus Angelini</i> LNS . . . . .	+	—	+
<i>Ceratopyge forficula</i> SARS . . . . .	+	+	+
<i>Euloma ornatum</i> A. . . . .	+	—	+
<i>Shumardia pusilla</i> SARS . . . . .	+	—	+
<i>oelandica</i> MBG . . . . .	—	+	+
<i>bottnica n. sp.</i> . . . . .	—	+	—
<i>Nileus limbatus</i> BR. . . . .	+	—	—
<i>Symphysurus aff. angustatus</i> BECK . . . . .	+	—	—
<i>Niobe insignis</i> LNS . . . . .	+	—	—
<i>Niobe sp.</i> . . . . .	+	—	—
<i>Apatocephalus serratus</i> A. . . . .	+	—	—
<i>Agnostus Sidenbladhi</i> LNS. . . . .	+	—	—
<i>Agnostus sp.</i> . . . . .	+	—	+
<i>Beyrichia?</i> . . . . .	—	—	+
<i>Conodont</i> . . . . .	—	+	+
<i>Orthoceras atavus</i> BR. . . . .	+	—	—
<i>Bellerophon? norvegicus</i> BR. . . . .	+	—	—
<i>Discina cfr. ceratopygarum</i> BR. . . . .	—	?	+
<i>Lingula sp.</i> . . . . .	+	?	+
<i>Lingulella lepis</i> SALT . . . . .	+	?	+

<sup>1</sup> Nach BRÖGGER l. c.

<sup>2</sup> Nach den Arbeiten MOBERGS und den Kartenbeschreibungen.

	Kristiania- gebiet	Norbalti- sches Gebiet	Westbalti- sches Gebiet
<i>Obolella cfr. sagittalis</i> SALT . . . . .	+	+	+
<i>Salteri</i> HOLL . . . . .	+	?	+
<i>Acrotreta cfr. socialis</i> v. SEEB . . . . .	+	—	—
<i>Acrotreta sp.</i> . . . . .	—	+	+
<i>Orthis Christianiæ</i> KJ. . . . .	+	—	+
<i>Orthis sp.</i> . . . . .	—	+	—
<i>Bryograptus ramosus</i> BR. . . . .	—	—	—
<i>Bryograptus sp.</i> . . . . .	+	—	+
<i>Dichograptus sp.</i> . . . . .	+	?	+
<i>Protospongia</i> . . . . .	—	+	—
<i>Problematicum</i> . . . . .	—	+	—

### Inhalts-Übersicht.

Einleitung . . . . .	12
Historik . . . . .	13
<b>Das Vorkommen der Gesteine</b> . . . . .	24
1. <i>Vorkommen in fester Kluft</i> . . . . .	24
2. <i>Vorkommen als Geschiebe</i> . . . . .	25
<i>In der Moräne</i> . . . . .	27
<i>In den Äsar</i> . . . . .	29
<i>Im Strandgerölle.</i> . . . . .	34
<i>Folgerungen</i> . . . . .	36
<b>Olenellussandstein</b> . . . . .	37
<i>Die Gesteine</i> . . . . .	37
<i>Die Fauna</i> . . . . .	43
<i>Tabellarische Übersicht</i> . . . . .	57
<b>Obolussandstein und Ceratopygeschiefer</b> . . . . .	50
<i>Die Gesteine</i> . . . . .	59
<i>Die Faunen</i> . . . . .	62
<i>Tabellarische Übersicht</i> . . . . .	68
<b>Stratigraphische Resultate</b> . . . . .	69
<b>Inhalts-Übersicht</b> . . . . .	72
<b>Erklärung der Tafeln</b> . . . . .	73

## Erklärung der Tafeln.

### Pl. I.

#### *Olenellus* sp.

1—5. 7—15 <sup>1</sup>/<sub>1</sub>; 6 <sup>5</sup>/<sub>1</sub>.

#### *Paradoxides?* sp.

16. Fragment, ohne Schale. G. C. v. SsÉE <sup>1</sup>/<sub>1</sub>.

#### *Arionellus balticus* n. sp.

17. Skälstenarne <sup>1</sup>/<sub>1</sub>.

18. Limön <sup>1</sup>/<sub>1</sub>.

19. Profil über die Palpebralloben. Dasselbe Exemplar wie Fig. 18 <sup>1</sup>/<sub>1</sub>.

20. Längsprofil. Dasselbe Exemplar wie Fig. 18 <sup>1</sup>/<sub>1</sub>.

21. Skälstenarne <sup>1</sup>/<sub>1</sub>.

#### *Ellipsocephalus latus* n. sp.

22, 24. Öfverby, Jomala, Åland. SsÉE <sup>1</sup>/<sub>1</sub>.

#### *Ellipsocephalus* sp.

23. Aus demselben Geschiebe wie Fig. 16. SsÉE <sup>1</sup>/<sub>1</sub>.

#### *Aparclites?* *Anderssoni* n. sp.

25. Von der rechten Seite. Schale etwas abgebrochen <sup>4</sup>/<sub>1</sub>.

26. Dasselbe Exemplar von der linken Seite <sup>4</sup>/<sub>1</sub>.

27. Dasselbe Exemplar von oben <sup>4</sup>/<sub>1</sub>.

28. Dasselbe Exemplar von unten <sup>4</sup>/<sub>1</sub>.

#### *Beyrichona gevalensis* n. sp.

29. Beschädigtes Exemplar mit beiden Schalen erhalten <sup>8</sup>/<sub>1</sub>.

30. Schale an einer Stelle abgebrochen. Dasselbe Exemplar wie Fig. 35 <sup>8</sup>/<sub>1</sub>.

35. Dasselbe Exemplar wie Fig. 30. Rechte Schale von oben gesehen <sup>8</sup>/<sub>1</sub>.

#### *Sellula fallax* n. sp.

31. Linke Schale. Dasselbe Exemplar wie Fig. 32 <sup>8</sup>/<sub>1</sub>.

32. Dasselbe Exemplar wie Fig. 31, von oben <sup>8</sup>/<sub>1</sub>.

#### *Ostracod* sp.

33. Schlechtes Exemplar <sup>8</sup>/<sub>1</sub>.

#### *Bradorona nitida* n. sp.

34. Dasselbe Exemplar wie Fig. 36 (SsÉE), Rechte Schale <sup>8</sup>/<sub>1</sub>.

36. » » » » 34 » von oben <sup>8</sup>/<sub>1</sub>.

37. » » » » 34 Skulptur <sup>15</sup>/<sub>1</sub>.

#### *Indiana minima* n. sp.

38. <sup>10</sup>/<sub>1</sub>.

39. Dasselbe Exemplar von der Seite <sup>10</sup>/<sub>1</sub>.

*Hipponicharion Matthewi n. sp.*

40. Zwei zusammenhängende Schalen  $4/1$ .
41. Dasselbe Exemplar. Linke Schale  $4/1$ .
42. » » Rechte »  $4/1$ .
43. Ein zweites Exemplar. Linke Schale  $4/1$ .
44. Ein drittes Exemplar. Rechte Schale  $4/1$ .

## Pl. II.

*Causea formosa n. g. et n. sp.*

1. Von oben  $1/1$ .
2. Dasselbe Exemplar von oben, Photographie  $1/1$ .
3. Skulptur der Schale. Distaler Teil.  $3/1$ .
4. Skulptur der Schale. Proximaler Teil  $3/1$ .
5. Dasselbe Exemplar von der Seite  $1/1$ .

*Stenotheca cornu n. sp.*

6. Von der Seite  $5/1$ .

*Stenotheca sp.*

7. Von oben  $1/1$ .
8. Dasselbe Exemplar von der Seite  $1/1$ .

*Kutorgina? sp.*

9. Skulptur der Schale  $12/1$ .

*Discinella Holsti MBG.*

10. Kleine Schale. von der inneren Seite  $8/1$ .

*Acrotreta sp.*

11. Kleine Schale. Fanton Gesch. 6  $5/1$ .

*Mickwitzia monilifera LNS.*

12. Gerunzeltes Fragment. Söderarm, MUNTHER  $4/1$ .
13. Schalenskulptur, Lumparn, Lemland, C. W. 92  $5/1$ .
14. D:o  $4/1$ .

*Acrotreta uplandica n. sp.*

15. Kleine Schale  $6/1$ .
16. Grosse Schale  $5/1$ .
17. Dasselbe Exemplar von der Seite  $5/1$ .
18. Dasselbe Exemplar von hinten  $5/1$ .

*Acrotreta limöensis n. sp.*

19. Grosse Schale  $6/1$ .
20. Dasselbe Exemplar von hinten  $6/1$ .
21. Dasselbe Exemplar von der Seite  $6/1$ .
22. Kleine Schale  $6/1$ .

*Acrotreta eggegrundensis n. sp.*

23. Kleine Schale von der Seite  $7/1$ .
24. Kleine Schale von oben. Ein anderes Exemplar.  $5/1$ .
25. Dasselbe Exemplar wie Fig. 23, von oben  $7/1$ .
26. Grosse Schale von hinten  $5/1$ .
27. Dasselbe Exemplar von der Seite  $5/1$ .
28. Grosse Schale. Ein anderes Exemplar  $7/1$ .
29. Grosse Schale von oben. Dasselbe Exemplar wie Fig. 26, 27.  $5/1$ .

*Lingulella? sp. N:o 1.*

30.  $4/1$ .

31. <sup>3/1</sup>. *Lingulella?* sp. N:o 2.  
*Lingulella?* sp. N:o 7.  
32. <sup>3/1</sup>.  
*Lingulella?* sp. N:o 3.  
33. <sup>4/1</sup>.  
*Lingulella?* sp. N:o 6.  
34. <sup>3/1</sup>.  
*Lingulella?* sp. N:o 5.  
35. <sup>4/1</sup>.  
*Lingula* sp. N:o 1.  
36. <sup>3/1</sup>.  
*Lingulella?* sp. N:o 4.  
37. Skälstenarne. Gesch. N:o 1 <sup>4/1</sup>.  
38. Biludden. Gesch. N:o 26 <sup>4/1</sup>.  
*Lingula* sp. N:o 2.  
39. <sup>4/1</sup>.  
*Lingula bottnica* n. sp.  
40. Grosse Schale <sup>2/1</sup>.  
41. Grosse Schale, ein anderes Exemplar <sup>2/1</sup>.  
42. Kleine Schale <sup>2/1</sup>.  
43. Grosse Schale von der inneren Seite <sup>2/1</sup>.  
44. Ein anderes Exemplar. Grosse Schale von der inneren Seite <sup>2/1</sup>.

## Pl. III.

- Obolus Apollinis* EICHW.  
1—11; 2, 3, 5, 6, 7, 10 und 11 Grosse Schale <sup>1/1</sup>.  
4, 8, 9 Kleine Schale <sup>1/1</sup>.  
*Obolus obtusus* MICKW.?  
12. <sup>4/1</sup>.  
*Orthis* sp.  
13. <sup>3/1</sup>.  
14. <sup>3/1</sup>.  
15. <sup>3/1</sup>.  
*Ellipsocephalus* oder *Arionellus*.  
16. Fragment des Mittelschildes des Kopfes <sup>2/1</sup>.  
Problematicum.  
17. <sup>1/1</sup>.  
*Hyalolithus* sp.  
18. <sup>2/1</sup>.  
*Acerocare norvegicum* MBG.  
19. Fragment der Mittelschildes des Kopfes <sup>2/1</sup>.  
20. Dasselbe Exemplar. Längsprofil <sup>2/1</sup>.  
21. Dasselbe Exemplar. Querprofil <sup>2/1</sup>.  
22. Ein anderes Exemplar <sup>3/1</sup>.  
23. Dasselbe Exemplar. Querprofil <sup>3/1</sup>.  
24. Dasselbe Exemplar. Längsprofil <sup>3/1</sup>.  
25. Ein drittes Exemplar <sup>1/1</sup>.  
26. Ein viertes Exemplar <sup>2/1</sup>.  
27. Fragment des Thorax <sup>2/1</sup>.  
28. Dasselbe Exemplar. Querprofil <sup>2/1</sup>.

29. Dasselbe Exemplar. Längsprofil <sup>2</sup>/<sub>1</sub>.  
 30. Pygidium <sup>3</sup>/<sub>1</sub>.  
     Trilobit.  
 31. Schalenfragment <sup>16</sup>/<sub>1</sub>.  
     *Shumardia olandica* MBG.?  
 32. Kopfschild <sup>4</sup>/<sub>1</sub>.  
 33. Pygidium <sup>4</sup>/<sub>1</sub>.  
 34. Pygidium <sup>5</sup>/<sub>1</sub>.  
     *Shumardia bottnica* n. sp.  
 35. Kopfschild mit langer Glabella <sup>10</sup>/<sub>1</sub>.  
 36. Kopfschild mit kurzer Glabella <sup>10</sup>/<sub>1</sub>.  
 37. Kopfschild von der Seite <sup>10</sup>/<sub>1</sub>.  
 38. Pygidium <sup>15</sup>/<sub>1</sub>.  
     *Ceratopyge forficula* Sars.  
 39. Fragment des Pygidiums <sup>3</sup>/<sub>1</sub>.  
     Problematischer Stachel.  
 40. <sup>10</sup>/<sub>1</sub>.  
 41. <sup>4</sup>/<sub>1</sub>.  
     Conodont.  
 42. <sup>22</sup>/<sub>1</sub>.  
 43. <sup>20</sup>/<sub>1</sub>.  
     *Acrotreta* sp.  
 44. Grosse Schale von oben <sup>18</sup>/<sub>1</sub>.  
 45. Dasselbe Exemplar von der Seite <sup>18</sup>/<sub>1</sub>.  
 46. Dasselbe Exemplar von vorn <sup>18</sup>/<sub>1</sub>.  
     Graptolit.  
 47. Zweig <sup>6</sup>/<sub>1</sub>.  
 48. Zweig <sup>5</sup>/<sub>1</sub>.  
 49. Zweig <sup>5</sup>/<sub>1</sub>.  
 50. Querschnitt <sup>36</sup>/<sub>1</sub>.  
     *Aparchites? fennicus* n. sp.  
 51. Linke Schale <sup>7</sup>/<sub>1</sub>.  
     *Beyrichona faba* n. sp.  
 52. Linke Schale <sup>8</sup>/<sub>1</sub>.  
     *Beyrichona alta* n. sp.  
 53. Rechte? Schale <sup>8</sup>/<sub>1</sub>.

## Pl. IV.

- Spuren N:o 1.  
 1. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>.  
     *Mickwitzia monilifera* Lns.  
 2, 3. Gerunzelte Fragmente <sup>1</sup>/<sub>2</sub>.  
     *Cruziana*.  
 4. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>.  
 Spuren N:o 2.  
 5, 6. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>.  
 Spuren N:o 3.  
 7. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>.

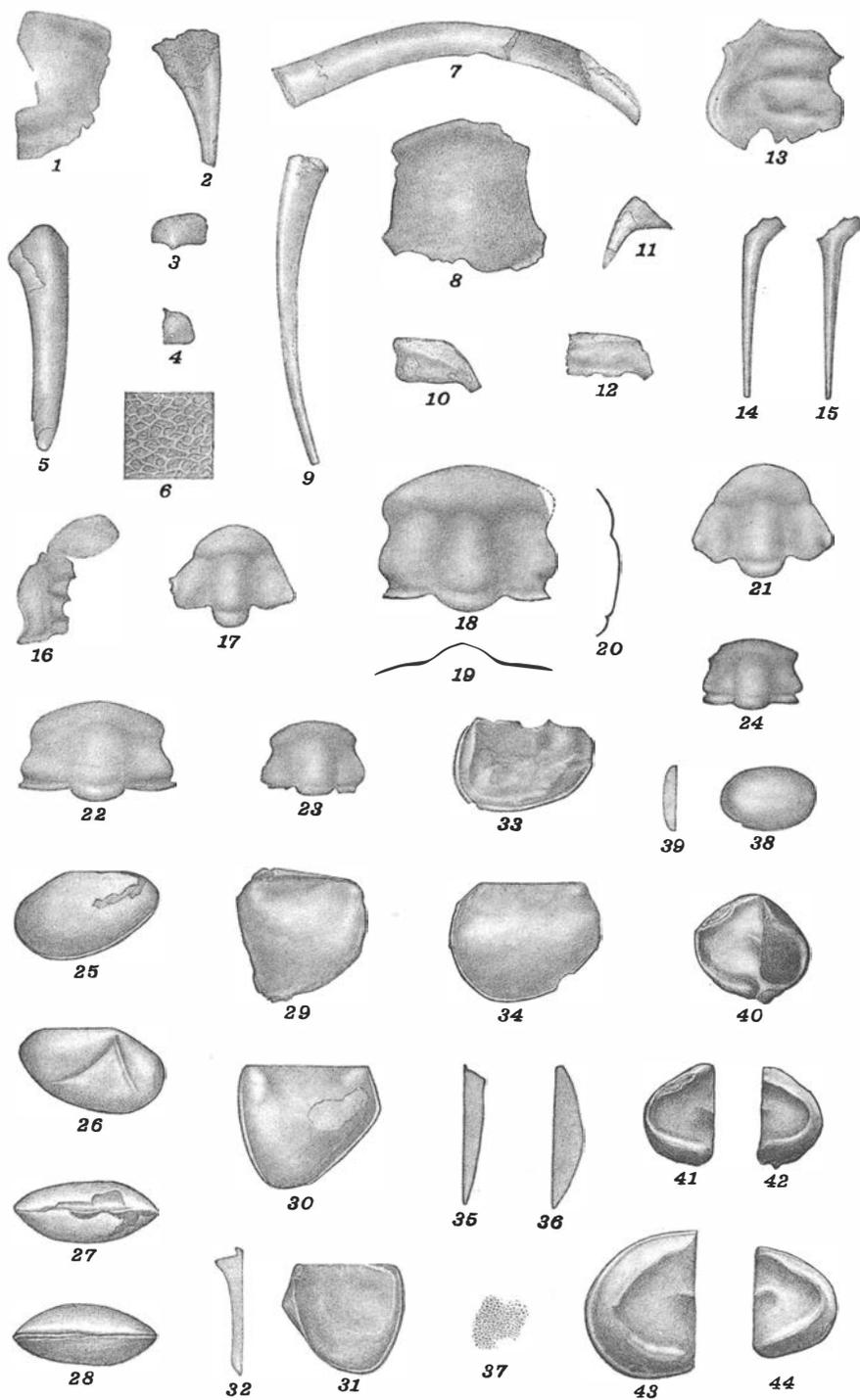
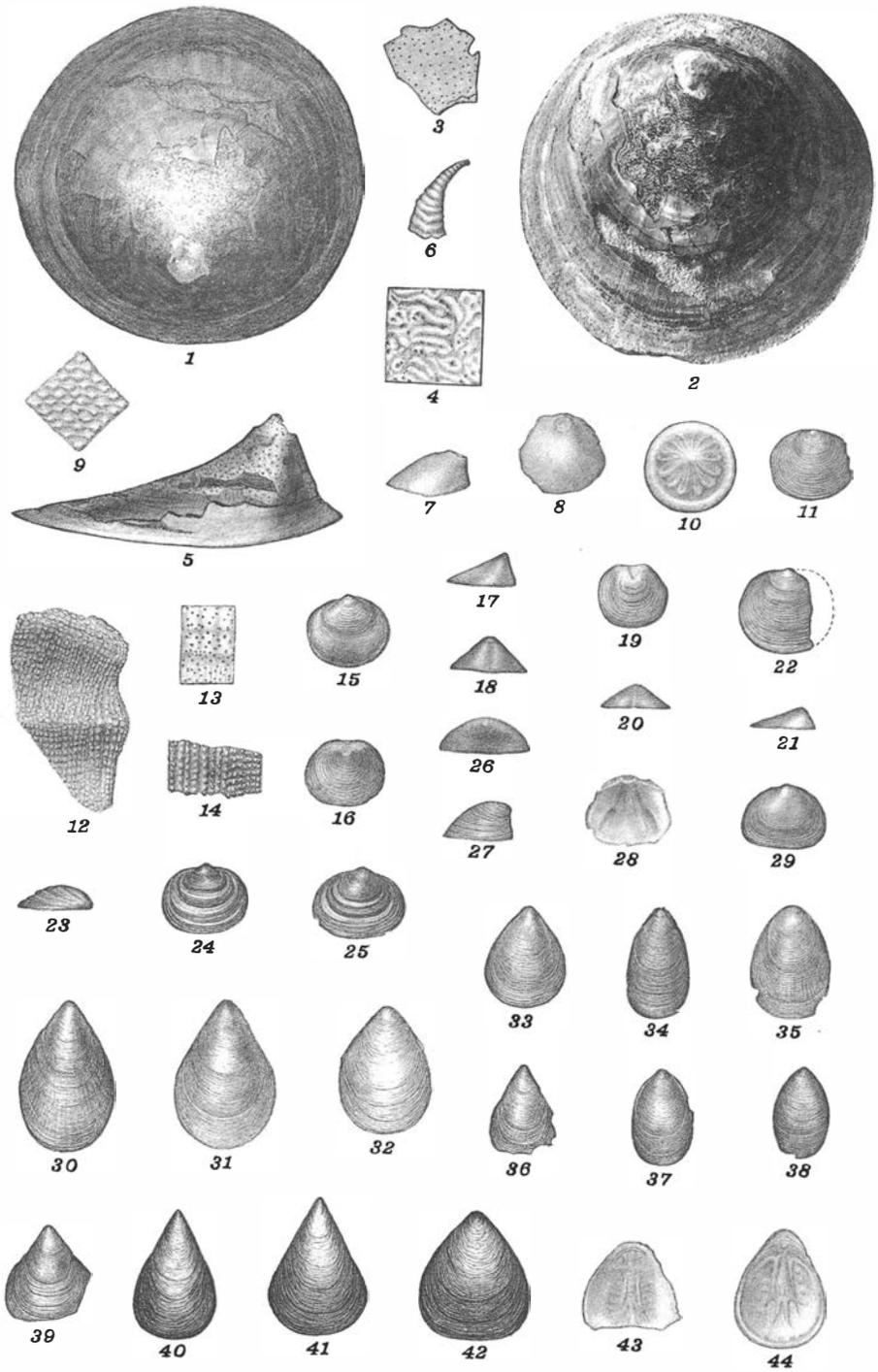


Fig. 1-24, 29-39 *Sigrid Ohlsson del.*  
Fig. 25-28, 40-44 *Karin Kolmodin del.*

Lichtdruck von Chr. Westphal, Stockholm.



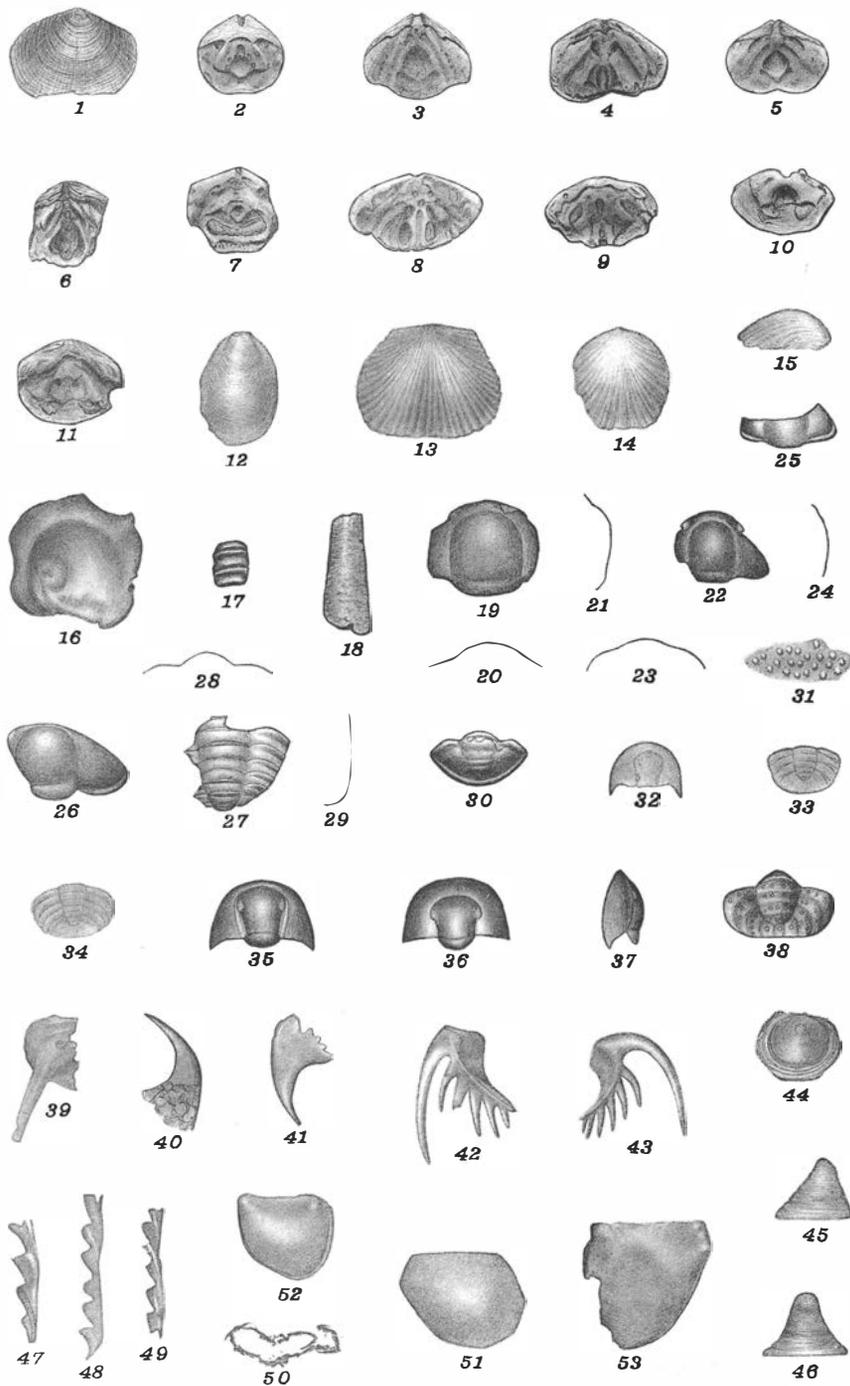
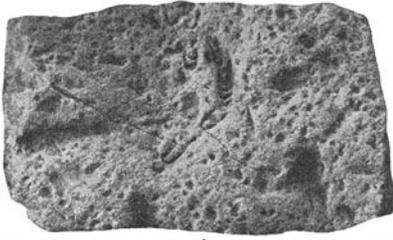


Fig. 1—11, 16—30, 35—38 *Karin Kolmodin del.*  
 Fig. 12—15, 31—34, 39—53 *Sigrid Ohlsson del.*

Lichtdruck von Chr. Westphal, Stockholm.



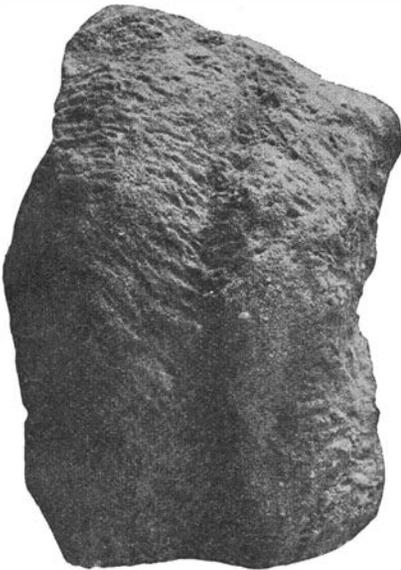
1.



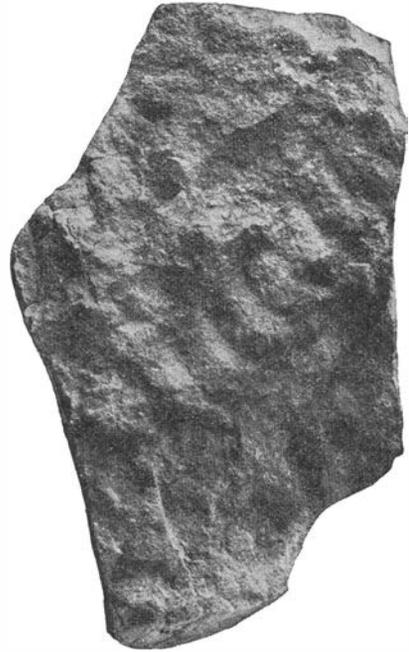
2.



3.



4.



5.

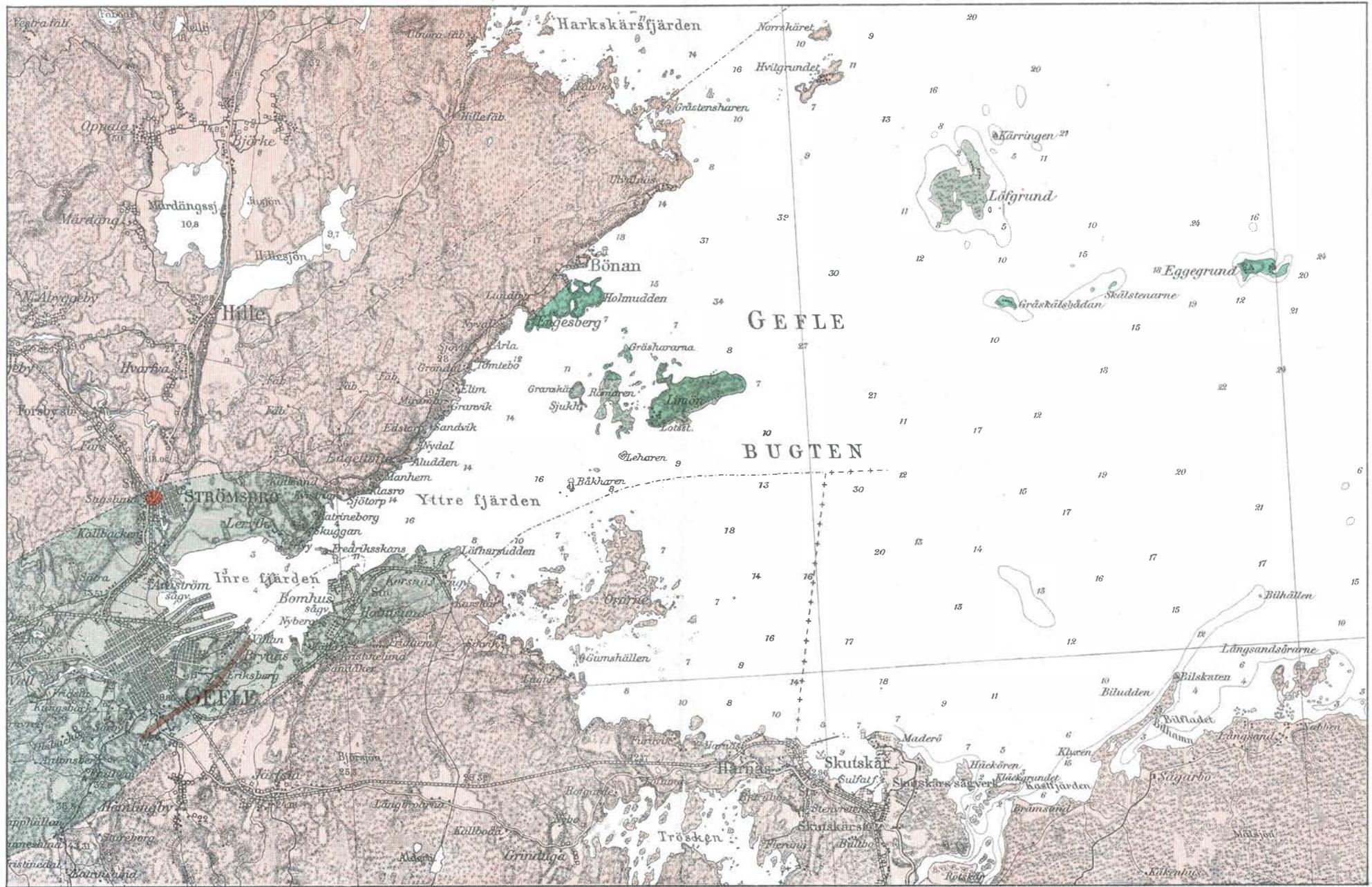


6.



7. *d. r. n.*

# Geologische Karte über den Meerbusen von Gefle



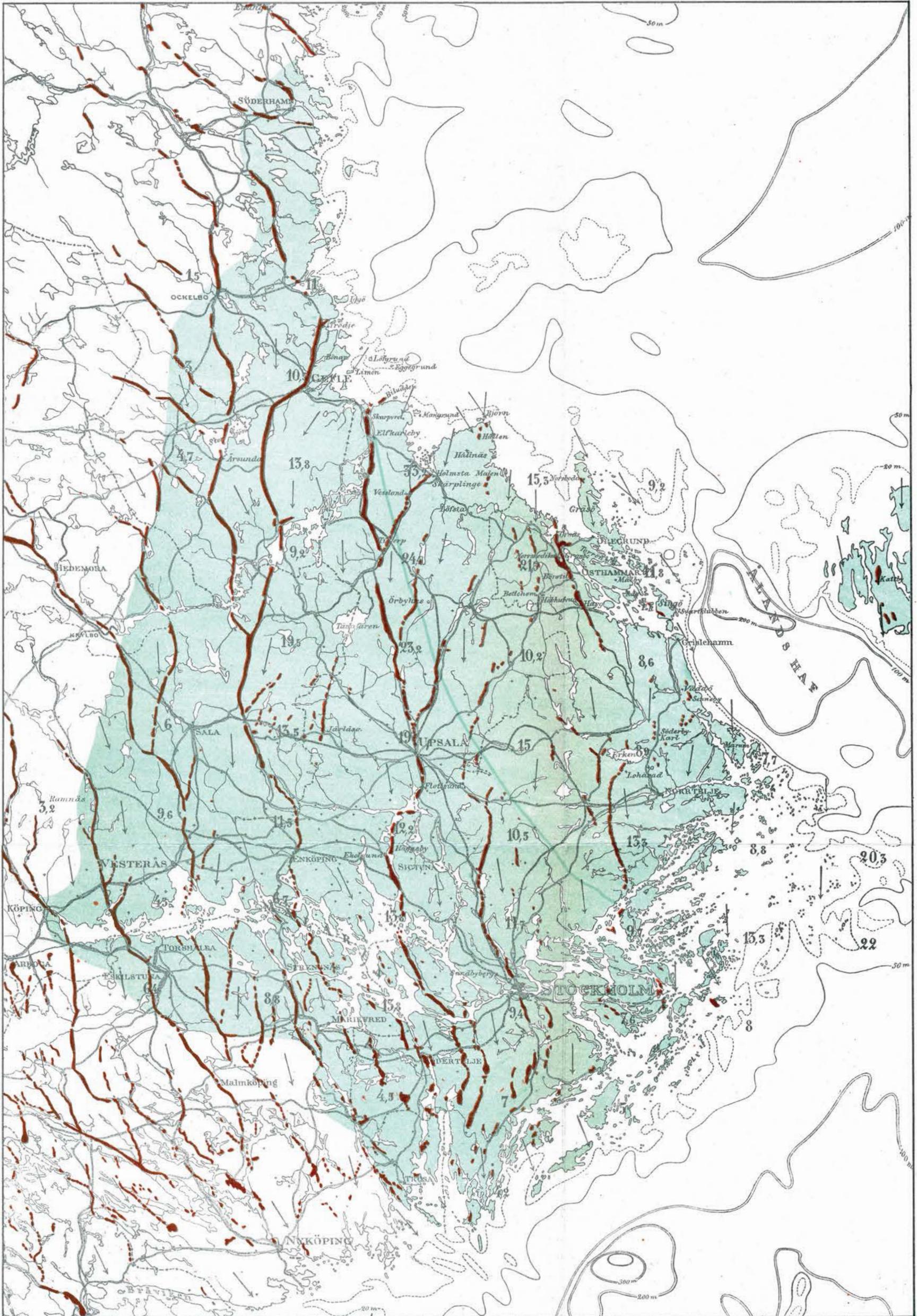
Gen. Stab. Lit. Anst. Stockh.

- Orthocerenkalk*
- Algonkischer Sandstein*
- Diabas*
- Postarchaischer Granit*
- Grundgebirge*

Massstab 1:100,000



# Karte über die Verbreitung der Nordbaltischen Geschiebe



↙ Schrammen

∨ Äsar

■ Kalkhaltiger Glacialthton

∨ Westgrenze der kalkhaltigen Moräne

0,0 Karbonate des Glacialthtons in Prozent

0 10 20 40 60 Km.