

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

2. Heft (April, Mai und Juni 1883).

A. Aufsätze.

I. Ueber die Schichtenfolge des Silurs in Schonen, nebst einem Vergleiche mit anderen gleichalterigen Bildungen.

VON HERRN SVEN AXEL TULLBERG in Stockholm.

Hierzu Tafel X.

Die silurischen Bildungen in Schonen sind in Hinsicht sowohl der palaeontologischen als der petrographischen Verhältnisse von den gleichaltrigen der nördlichen Provinzen Schwedens sehr abweichend. Auf den Inseln Oeland und Gotland, in Ostgothland, Westgothland und Dalekarlien sind die silurischen Schichten grösstentheils aus Kalksteinen zusammengesetzt, welche sehr reiche Faunen von Trilobiten, Brachiopoden, Cephalopoden, Corallen und Crinoideen führen, während in Schonen die Kalklager einen unbedeutenden Platz einnehmen und die Hauptmasse der Schichten aus Graptolithen-führenden Schiefen besteht.

Die Graptolithen scheinen im Allgemeinen nicht mit Thieren der obengenannten Ordnungen beisammen gelebt zu haben; diese scheinen in der Nähe der Küsten am besten gediehen zu sein; jene aber sind sicherlich Tiefwasserbewohner gewesen. Man findet ihre Hydrosomata in den schwarzen bituminösen Schiefen gewöhnlich in grossen Massen zusammen, aber selten von anderen Fossilien begleitet.

Die Abwesenheit anderer Fossilien, die Armuth an Arten der verschiedenen Faunen und die feinkörnige Beschaffenheit der Gesteine, in welchen die Graptolithen enthalten sind, alle

diese Thatsachen deuten an, dass diese Thiere im Tiefwasser gelebt haben.

Die Schieferbildungen von Schonen stimmen mit gewissen britischen Graptolithen-führenden Ablagerungen von gleichem Alter am besten überein; doch findet man auch in den silurischen Schichten der nördlichen Provinzen Schwedens einzelne Graptolithen-führende Zonen, welche mit einigen der in Schonen vorkommenden aequivalent sind. Hierdurch ist auch die Möglichkeit gegeben, die Horizonte in Schonen, im nördlichen Schweden und in Britannien mit einander zu parallelisiren, was ausserdem durch das gleichzeitige Vorhandensein einiger Trilobiten-führenden Zonen in Schonen erleichtert wird.

Ueberhaupt kann man sagen, dass eine beinahe vollständige Continuität der Schichtenfolge in Schonen herrscht; grössere Unterbrechungen im Absatz der Sedimente scheinen nicht existirt zu haben, und im Grossen und Ganzen sind die Ablagerungen Tiefseebildungen.

In Schonen ruhen die silurischen Bildungen auf einem Sandstein, dem sogenannten Cambrischen Sandstein, welcher eine Mächtigkeit wenigstens von 180 m (nach ANGELIN) besitzt. Diese auf dem Gneisse unmittelbar liegende Schicht scheint in allen Gegenden von Schweden, wo silurische Ablagerungen zu finden sind, regelmässig die Unterlage dieser zu bilden. Sie ist als eine Küstenbildung anzusehen, nach und nach während der ersten Senkung des Landes abgesetzt. Aequivalent scheinen die in Britannien bei Longmynd entwickelten Bildungen zu sein.

In unserer Provinz kommen nur selten Reste von Organismen in diesem Gestein vor; nur einige Spuren, vielleicht von Würmern und anderen niedrigeren Thieren sind hierin gefunden. Dass jedoch zu jener Zeit eine Thierwelt existirte, geht aus dem Vorhandensein einiger Brachiopoden hervor, die LINNARSSON in dem sogen. Fucoïdend Sandsteine in Westgothland gefunden hat, *Obolus monilifer* LINN. und zwei *Lingula?* sp.; auch hat er einen *Hyolithus* entdeckt.

Die in Westgothland auftretende ältere Schicht, welche Eophytonsandstein genannt und bei Lugnås am besten entwickelt ist, enthält einige zweifelhafte Reste, welche von TORELL ¹⁾ und LINNARSSON ²⁾ theils als Pflanzen unter den Namen *Eophyton*, *Cruziana*, *Butotrepheis*, theils als Würmer, *Spiroscolex*, oder deren Röhre, *Diplocraterion*, theils als Spongien

¹⁾ Bidrag till sparnimetagens geognosi och paleontologie. Lunds Universitets Årskrift Vol. 4.

²⁾ Geognostiska och palaeontologiska iakttagelser öfver Eophytonsandstenen i Vestergötland; Kongl. Vetenskaps Akademiens Handlingar, Bd. 9. No. 7. 1871.

und Crinoideen, *Astylospongia* und *Agelacrinus*, beschrieben und abgebildet sind. Die wahre Natur dieser Bildungen ist durch NATHORST bewiesen: es ist wohl über jeden Zweifel erhaben, dass sie nicht fossile Pflanzen oder Thiere sind, sondern Spuren und Abdrücke einiger niedriger Thiere¹⁾; in Betreff der für Spongien und Echinodermen gehaltenen Formen beweist er, dass sie mit Abdrücken von Medusen völlig übereinstimmen.²⁾

In diesem Sandsteine sind weder Trilobiten noch Cephalopoden oder Graptolithen gefunden, weshalb er auch nicht als dem silurischen System angehörig betrachtet werden kann.

Bei Gislöfs-hammar an der südöstlichen Küste von Schonen tritt jedoch in den jüngsten sandigen Schichten *Olenellus Kjerulfi* LINN. schon auf; dieser Trilobit, der älteste in Skandinavien gekannte, ist für die in Schonen und Norwegen abgelagerten sogen. Grauwackenschiefer charakteristisch. Dieses Gestein, ein grauer, sandiger Schiefer, ist unsere älteste Silurschicht; und der *Olenellus*-führende Sandstein bei Gislöfs-hammar ist sicherlich nur als eine local ausgebildete, gleichalterige, mehr sandige Bildung anzusehen.

Der auf Oeland gefundene grüngraue, gleichgefärbte Kalkmassen führende Schiefer mit *Paradoxides oelandicus* SJÖGR. und *P. Sjögreni* LINN., ist nicht in Schonen vertreten.

Schwarze, bituminöse, am meisten Trilobiten-führende Alaunschiefer, welche dünne Kalklager, Ballen oder Bänder von Stinkstein einschliessen, sind die petrographischen Elemente, welche während der Primordialzeit abgesetzt wurden.

Darüber folgen graue, Graptolithen-führende Schiefer (der untere Graptolithenschiefer LINNARSSON'S), ein dunkelgrauer und schwarzer Kalkstein, der Orthocerenkalk; weiter eine mächtige Ablagerung von schwarzen Graptolithen-führenden Schiefen, nur einige dünne Kalkbänder einschliessend (die mittleren Graptolithenschiefer LINNARSSON'S); endlich graue, Trilobiten-führende Schiefer, in welchen einige dünne Kalklager und kleine Bänder Graptolithen-führender Schiefer eingebettet sind. Die höchste Stufe dieser dem Untersilur angehörenden Lager bildet eine Schicht Graptolithen- (*Climatograptus*) führender Schiefer, welche als ein Uebergangslager zu den darüber liegenden obersilurischen Schichten anzusehen ist.

Die obersilurischen Bildungen in Schonen sind hauptsächlich aus Graptolithenschiefer zusammengesetzt, die in ihrem oberen Theile, dem zum Ludlow gehörenden Cardiolaschiefer,

¹⁾ Om spår af några evertbererade djur m. m. och deras paleontologiska betydelse; Kongl. Vet.-Ak. Handl. Bd. 18. No. 8. 1881.

²⁾ Om aftryck af Medusor i Sveriges kambriska lager, ibid. Bd. 19. No. 1. 1881.

mächtige Lager von Kalk- und Sandsteinen als local ausgebildete Aequivalente einschliessen.

Innerhalb des Silurgebietes Schonens liegen die Lager im Allgemeinen so, wie sie abgesetzt sind. Grosse Neigung der Schichten kommt nur selten vor; die allgemeine Neigung ist von 2° — 15° ; doch ist sie oft grösser, so z. B. bei Röstänga, wo die ältesten Schichten, welche auf den 35° — 40° gegen SW. fallenden Gneisslagern ruhen, auch eine Neigung von 50° zeigen, welche sich jedoch vermindert, wenn man von älteren zu jüngeren Lagern kommt. Grosse Neigung ist an einigen Stellen, wo Verwerfungen sich finden, zu sehen, auch ist sie in einigen Fällen von der vorschreitenden Eismasse hervor gebracht.

Verwerfungen sind im Grossen und Ganzen nicht allgemein, doch kommen sie an gewissen Localitäten nicht selten vor; z. B. bei Fogelsång, bei Tosterup und Jerrestad. Sie belaufen sich gewöhnlich nur auf 20—30 m. Eine grosse Verwerfung ist jedoch bei Tosterup nachgewiesen; hier liegen Kreidebildungen von einer Mächtigkeit von 450 m im Niveau mit den hier auftretenden Silurbildungen. Auch bei Stabbarp kommt eine solche vor; der obersilurische Cardiolaschiefer liegt auf der Seite der hier auftretenden Kohlenführenden rhätischen Lager. Man hat hier in einer Tiefe von 60 m auch Silurlager unter den Keuper- und rhätischen Lagern angetroffen; die Silurlager wurden bis zu einer Tiefe von 140 m durchbohrt.

Sehr oft sind die durch die Verwerfung gebildeten Spalten von Trappmassen erfüllt, welche als lange, etwas höher hervorragende Gänge die Silurbildungen durchziehen. Ihre Richtung ist constant NW.—SO., wovon ich nur eine Ausnahme kenne, nämlich einen Trappgang bei Tosterup, welcher eine Richtung NNO.—SSW. zeigt. Die Ausdehnung von NW. nach SO. zeigen auch die drei Schonens durchziehenden Gneissrücken, Hallandsås — Linderödsåsen — Stenshufvud, Kullaberg — Söderåsen und Romeleklint.

Die emporgedrungenen Trappmassen haben nachweislich nicht Verrückungen hervorgebracht, was aus der Thatsache hervorgeht, dass die Schichten sehr oft an beiden Seiten des Ganges unverrückt liegen, nur sind sie nach den Seiten desselben hin etwas ausgepresst.

Dass die hier zu besprechenden Bildungen, die ältesten paläozoischen, ein durch das massenhafte Vorkommen von Graptolithen und Trilobiten gekennzeichnetes Ganze bilden, darüber scheinen die meisten Geologen einig zu sein. Der von MURCHISON vorgeschlagene Name: „Silurian System“ ist zur Bezeichnung der ältesten paläozoischen Ablagerungen so gang und gebe geworden, dass er den Namen, welche einige Geo-

logen gebrauchen, bei weitem vorzuziehen ist. Dass aber z. B. LAPWORTH sie Lower Palaeozoic Rocks, MARR Predevonian Rocks nennt, zeigt, dass sie auch von ihnen als ein Ganzes für sich betrachtet werden. Für das Beibehalten des Namens „Silurian System“ spricht jedoch am entschiedensten der Umstand, dass derselbe eben auch in den classischen Arbeiten von BARRANDE gebraucht wird.

Ich bezeichne mit dem Namen „Silur“ die Ablagerungen, welche in Schonen unmittelbar auf dem sogen. cambrischen Sandsteine liegen, deren unterste Schicht von dem ersten Auftreten der Trilobiten, und deren oberste Zone von dem Aussterben der Graptolithen gekennzeichnet ist.

In Schonen sowie in dem nördlichen Scandinavien, in Britannien und in Böhmen scheinen diese Bildungen in drei grosse Abtheilungen zu zerfallen, welche als: die Obersilurische Zone, die Untersilurische Zone und die Primordialsilurische Zone hier bezeichnet werden. Die Grenze zwischen Ober- und Untersilur hat MURCHISON selbst als zwischen Lower und Upper Llandovery¹⁾ liegend bestimmt, eine Grenze, welche von LAPWORTH und MARR anerkannt wird; HICKS scheint das Ganze Llandovery zum Obersilur zu rechnen.²⁾

BARRANDE hat seine im Jahre 1878 ausgesprochene Ansicht³⁾, dass er diese Grenze als richtig anerkannte, im Jahre 1881 so verändert, dass er, Britannien betreffend, die Grenze zwischem dem Untersilur (der zweiten Fauna) und dem Obersilur (der dritten Fauna) über Upper Llandovery zieht. Von den durch LAPWORTH aufgestellten Abtheilungen, Lower, Middle an Upper Valentian (= Lower Llandovery, Upper Llandovery und Tarannon in Wales) führt er die zwei erstgenannten zum Untersilur und die letzte zum Obersilur; jedoch wendet er diese neue Eintheilung nicht auf die identischen Schichten in Böhmen an, welche in dem unteren Theile des Bandes E e 1 liegen, hier in derselben Ordnung wie in Britannien und in Schweden folgend.

In Schonen ist die Grenze zwischen Obersilur und Untersilur durch das erste Auftreten der *Monograptidae* gekennzeichnet, wie es auch in Böhmen und Britannien der Fall ist.

Die Grenze zwischen Untersilur und Primordialsilur ist

¹⁾ MURCHISON, Siluria Ed. 4. 1867. pag. 142, Table.

²⁾ On some researches among Lower Palaeozoic Rocks in the British Isles. Proc. Geologists Associat. Vol. VII.

³⁾ Du maintien de la nomenclature, établie par M. MURCHISON; Extrait du Compte rendu sténographique du Congrès international de Géologie tenu à Paris 1878.

auch dadurch scharf markirt, dass die primordialen Trilobiten in den obersten Zonen des Alaunschiefers sich zum letzten Mal zeigen.

In Norwegen hat BRÖGGER zwischen der primordialsilurischen und der untersilurischen Abtheilung mehrere Grenzschichten gefunden, welche charakteristische Typen der ersten und der zweiten Fauna führen.¹⁾

Schon den ältesten schwedischen Verfassern waren silurische Fossilien aus Schonen bekannt; M. VON BROMELL²⁾, LINNÉ³⁾, WAHLENBERG⁴⁾ und DALMAN⁵⁾ erwähnen und beschreiben solche. HISINGER beschreibt und bildet einige Graptolithen aus Schonen ab und sagt, dass der rothe Sandstein von Öved dem deutschen bunten Sandstein gleich sei.

Der erste, welcher einen Versuch machte, die schwedischen silurischen Bildungen nach palaeontologischen Indices einzutheilen, war ANGELIN, der in seiner „Palaeontologia Scandinavica“⁶⁾ folgende Gruppen aufstellt:

- Regio I. Fucoidarum;
- Regio II. Olenorum (A);
- Regio III. Conocorypharum (B);
- Regio IV. Ceratopygarum (BC);
- Regio V. Asaphorum (C);
- Regio VI. Trinucleorum (D);
- Regio VII. Harparum (DE);
- Regio VIII. Cryptonymorum (Encrinurorum) (E).

Auf der geologischen Uebersichtskarte von Schonen⁷⁾, welche ANGELIN mit dem dazu gehörenden Texte ausgearbeitet hat, sind alle silurischen Localitäten genau angegeben; das Alter einiger Bildungen ist nicht ganz correct bestimmt worden⁸⁾, was in jener Zeit, als man die Graptolithen-führenden

¹⁾ BRÖGGER, Die silurischen Etagen 2 u. 3 im Kristianiagebiet und auf Eker. Kristiania 1882.

²⁾ Lithographiae Suecanae specimen primum et secundum; Acta literaria Svec. Upsaliae publicata, 1720—1729.

³⁾ Systema Naturae, Ed. XII. und „Die Reise in Schonen“ pag. 121 und 147.

⁴⁾ Petrificata Telluris Suecanae, in Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsal. 1821.

⁵⁾ Anteckningar i Physik och Geognosi, 5. Häftet.

⁶⁾ Lund 1854.

⁷⁾ In München schon 1859 gedruckt, erst 1877 von LUNDGREN publicirt.

⁸⁾ Der rothe Sandstein von Öved wird jedoch richtig als Obersilurisch bezeichnet. — Schon im Jahre 1847 hat MURCHISON diesen Sandstein als dem Ludlow angehörend bestimmt. Siehe: Quart. Journ. Geol. Soc. III. — LINDSTRÖM sagt von diesem Sandsteine, dass er Obersilurisch ist, weil er Fossilien, die dieser Serie eigenthümlich sind, enthält. Geologiens Grunder 1859.

Schiefer noch nicht untersucht hatte, auch beinahe unmöglich war.

Die „Uebergangs - Bildungen“ in Schonen werden in der Beschreibung von ANGELIN in folgende Gruppen eingetheilt:

- a. Erste oder älteste Sandsteingruppe, umfassend 1. Lugnåssandstein, 2. Quarzit, 3. Hardebergasandstein und 4. Grauwackenschiefer.
- b. Zweite, die Alaunschiefer- oder die bituminöse Kalksteingruppe, welche zwei Abtheilungen, 1. Alaunschiefer und Antrakonit und 2. Kalkstein und Alaunschiefer umfasst.
- c. Dritte oder Oeländische Kalksteingruppe, aus Thonschiefern und Kalkstein bestehend.
- d. Vierte oder Thonschiefergruppe, von welcher ANGELIN sagt, dass sie mit dem englischen Llandeilo und Caradoc übereinstimmt.
- e. Fünfte oder Gotländische Gruppe, aus Thonschiefern, Kalksteinen und Sandsteinen bestehend; wird mit dem englischen Wenlock und unteren Ludlow parallel gestellt.

E. ERDMANN¹⁾ weicht auf seiner geologischen Uebersichtskarte von Schonen bei der Bezeichnung der Schichten hauptsächlich dadurch von ANGELIN ab, dass er die rothen Sandsteine von Öved zum Keuper rechnet.

Die Schichtenfolge der primordialen Bildungen ist schon durch NATHORST's Untersuchungen bei Andrarum und Kiviks-Esperöd festgestellt worden.²⁾

TORELL hat einen Parallelismus der in Schonen und in England vorkommenden primordialsilurischen Zonen aufgestellt.³⁾

TÖRNQVIST hat auch in einigen Aufsätzen Beiträge zur Kenntniss der Schichtenfolge unserer silurischen Bildungen geliefert.⁴⁾

LUNDGREN hat das Vorhandensein einer in Schonen kaum vorher bekannten Schicht, des Brachiopodenschiefers, nachgewiesen⁵⁾; er hat auch weiter, auf palaeontologische Thatsachen

¹⁾ Beskrifning öfver Skånes stenkolsförande formation. Sveriges Geol. Undersökning 1872.

²⁾ Om lagerföljden inom Cambriska formationen vid Andrarum i Skåne; Öfversigt Kongl. Svenska Vetensk. Akademiens Förhandlingar 1869. — Om de kambriska och siluriska lagren vit Kiviks-Esperöd i Skåne etc.; Geol. Föreningens i Stockholm Förhandlingar 1876.

³⁾ Petrificata Svecana formationis Cambricae; Acta Universitatis Lundensis, Tom. VI. 1869.

⁴⁾ Geologiska iakttagelser öfver Fågelsångstraktens undersiluriska lager; Acta Univ. Lundensis, Tom. II. 1865. — Berättelse om en geologisk resa etc., Öfversigt Kongl. Vet. Akad. Förhandlingar 1875.

⁵⁾ Geol. Föreningens i Stockh. Förhandl. 1874.

gestützt, das Alter des rothen Sandsteines von Öved bewiesen.¹⁾

Eine vollständigere Aufzählung der silurischen Bildungen in Schonen hat man LINNARSSON zu verdanken. Das Alter des rothen Sandsteines von Öved hat er gleichzeitig mit LUNDGREN hervorgehoben. Auch hat er mehrere wissenschaftliche Reisen durch die Provinz gemacht; die Resultate seiner Forschungen sind in einigen vorzüglichen Aufsätzen publicirt.²⁾

In einer Abhandlung³⁾ habe ich die Altersfolge der Schichten an der bekannten Localität Andrarum dargestellt, wo eine beinahe vollständige Continuität der ganzen primordialsilurischen Zonen zu sehen ist. Die Succession der unter- und obersilurischen Schichten bei Röstänga habe ich in einem anderen Aufsätze⁴⁾ besprochen.

Ich will hier eine allgemeine Uebersicht der Schichtenfolge in Schonen vorlegen, gegründet auf die Forschungen der obengenannten Verfasser und auf meine eigenen Beobachtungen.

I. Das Obersilur.

(Upper Silurian, MURCH.; Faune troisième, BARR. partim; Silurian, SEDGW., LAPW., MARR, HICKS.)

Die jüngsten Schichten dieser Zone bestehen aus rothen und weissen Sandsteinen, grauen Kalksteinen und grauen Mergelschiefern, welche jedoch nur local auftreten und anderswo von Mergelschiefern ersetzt zu werden scheinen. Die nächst älteren Schichten, welche zu der mittleren Etage gehören, sind aus grauen Schiefen zusammengesetzt; die untersten sind gewöhnlich mehr bitumenhaltige Schiefer.

Die Mächtigkeit dieser Bildungen kann nicht unter 1480 bis 1780 Meter geschätzt werden.⁵⁾

1) Acta Univ. Lundensis, Tome X. 1873.

2) Antekningar från en resa i Skånes silurtrakter 1874. Geol. För. Stockh. Förh. 1875. — Jakttagelser öfver de graptolitförande skifferne i Skåne; ibidem 1879. — Om faunan i kalken med Conocoryphe exsulans (Coronatus-kalken). Sveriges Geol. Undersökning, Ser. C. No. 35. — Om försteningarne i de svenska lagren med Peltura och Sphaerophthalmus, ibidem No. 43. — De undre Paradoxides-skifferne vid Andrarum (noch nicht publicirt).

3) Om Agnostus-arterna i de kambriska aflagringarne vid Andrarum. Ibidem No. 42.

4) Om lagerföljden i de kambriska och siluriska aflagringarne vid Röstänga. Ibidem No. 41.

5) Die ganze Zone wird von unseren Verfassern oft als die oberen Graptolithenschiefer bezeichnet.

Sie sind durch das massenhafte Auftreten der *Monograptidae*, welche auf die obersilurischen Bildungen beschränkt sind und durch das Auftreten von Trilobiten, Brachiopoden, Lamellibranchien, Korallen und einigen Cephalopoden mit ausgeprägtem obersilurischen Charakter gekennzeichnet.

A 1. Obere Etage, die Bjersjölagårds-Öveds-Bildung.

a. Öveds-Sandstein; rothe, weisse oder gelbe Sandsteine mit eingemengtem weissen Glimmer, oft rothe Schiefer und rothe Kalkbänder einschliessend. Kommt bei Öved, Ramsåsa und Klinta vor. Mächtigkeit 200 Meter.

- Encrinurus punctatus* WAHL.
Beyrichia Salteriana JONES.
 „ *Buchiana* JONES.
 „ *Klödeni* M' COY.
Leperditia Angelini FR. SCHMIDT.
Cytheropsis concinna JONES?
Tentaculites tenuis SOW.
Orthoceras sp. 2.
Pterinea Daubyi M' COY.
Goniophora cymbaeformis SOW.?
Orthonota sp.
Grammysia cingulata v. *triangulata* SALT.
 „ *extrasulcata* SALT.
Dolabra sp.
Anodontopsis cfr. *angustifrons* M' COY.
 „ *bullata* M' COY.
Modiolopsis Nilssoni HIS.?
 „ *platyphylla* SALT.
Chonetes striatella DALM. v. *lata* v. BUCH.
Lingula minima SOW.
Spirigerina reticularis L.
Strophomena ornatella SALT.
Atrypa subtilita HALL (*A. pusilla* HIS.).
Orthis sp.
Pentacrinus sp.

b. Klinta-Kalkstein und -Schiefer; schmutzig-graue oder grünbraune Schiefer, von mehreren dicken Kalkbändern durchzogen; bei Klinta sieht man diese Schiefer den rothen Sandsteine unterlagern; sie sind auch in der Gegend von Skartofta, Tulesbo und Elestorp im mittleren Schonen zu finden. Mächtigkeit 200 Meter.

- Homalonotus rhinotropis* ANG.
Phacops Downingiae SALT.

- Calymene Blumenbachii* BRONGN.
Beyrichia scanensis KOLM.
 „ *tuberculata* BOLL.
 „ *Klödeni* M' COY v. *antiquata* JONES?
Cytheropsis concinna JONES.
Tentaculites tenuis SOW.
 „ *aliae* sp.
Periechocrinus scanicus ANG.
Pterinea retroflexa WAHL.
 „ *planulata* CONR.
Modiolopsis platyphylla SALT.
Orthonota angulifera M' COY.
Goniophora acuta LINDSTR.
Ctenodonta anglica D'ORB.
Grammysia angulata LINDSTR.
 „ *cingulata* HIS.
Chonetes striatella DALM. v. *lata*.
Rhynchonella nucula SOW.
Strophomena sp.
Discina sp.
Crania sp.
Bellerophon sp.

c. K ä r r s t o r p - S a n d s t e i n ; g e l b r o t h e u n d g r a u - w e i s s e S a n d s t e i n e m i t e i n l i e g e n d e n d ü n n e n B ä n d e r n v o n r o t h e n u n d g r a u e n S c h i e f e r n u n d K a l k s t e i n e n . D i e u n t e r s t e S a n d - s t e i n s c h i c h t , w e l c h e b e i B j e r s j ö l a g ä r d d i e f o l g e n d e G r u p p e ü b e r l a g e r t , e n t h ä l t P f l a n z e n r e s t e . F o s s i l i e n s i n d ü b r i g e n s s e l t e n . D i e B i l d u n g i s t i n d e r N ä h e v o n K ä r r s t o r p n a h e B j e r - s j ö l a g ä r d v e r b r e i t e t . M ä c h t i g k e i t 260 M e t e r .

- Grammysia cingulata* HIS.
 „ *rotundata* SOW.
Spirigerina reticularis L.
Spirifera elevata HIS.
Chonetes striatella DALM. v. *lata* v. BUCH.

d. B j e r s j ö l a g ä r d s K a l k s t e i n u n d S c h i e f e r . D i e s e B i l d u n g i s t n u r i n d e r N ä h e v o n B j e r s j ö l a g ä r d z u s e h e n , w o m a n d i e s e l b e i n m e h r e r e n K a l k s t e i n b r ü c h e n u n d K a n ä l e n u n t e r - s u c h e n k a n n . F o s s i l i e n k o m m e n m a s s e n h a f t v o r ; d i e K a l k - s t e i n e b e s t e h e n f a s t n u r a u s K o r a l l e n , H y d r o z o e n u n d C r i n o i d e n - g l i e d e r n . U n t e n s i n d b l a u g r a u e S c h i e f e r v o r h e r r s c h e n d ; a u f d e n m ä c h t i g e n K a l k l a g e r n l i e g e n a u c h l o s e S c h i e f e r . M ä c h - t i g k e i t 130 M e t e r .

- Homalonotus rhinotropis* ANG.
Calymene Blumenbachii BRONGN.

- Phacops Downingiae* SALT.
Leperditia phaseolus HIS. ?
Cytheropsis concinna JONES.
Beyrichia sp.
Tentaculites sp.
 Crinoidenglieder.
Pterinea.
Orthonota angulifera M' COY.
Murchisonia sp.
Trochita calyprata SCHRENK.
Pleurotomaria sp.
Platyceras cornutum HIS.
Igoceras enorme LINDSTR.
Siphonotreta anglica MORRIS.
Spirifera elevata HIS.
Retzia Salteri DAV.
Spirigerina reticularis L.
Strophomena rhomboidalis WAHL.
Chonetes striatella DALM. v. *lata* v. BUCH.
Rhynchonella borealis SCHLOTH. v. *diodonta* DALM.
Orthis hybrida SOW.
Discina sp.
Meristella sp.
Labechea conferta EDW. H.
Coenostroma discoideum LONSD.
Coenites intertextus MILNE EDW.
Syringopora sp.
Favosites Labechei EDW.
 „ *Forbesi* EDW. H.
 „ *Lonsdalei* D'ORB.
Pholidophyllum tubulatum SCHLOTH.
Actinocystis Grayi EDW. H.

Diese obersilurischen Versteinerungen sind von LINDSTRÖM durchgesehen und grösstentheils bestimmt.

Diese vier Gruppen treten in Schonen nur als locale Bildungen auf, grosse Einlagerungen in dem Cardiolaschiefer bildend, in welchen sie nach den Seiten hin übergehen. Sie sind folglich nur als locale Aequivalente der obersten Schichten dieses Mergelschiefers zu betrachten. — In Britannien sind diese Bildungen durch Dowton Sandstone und Aimestry limestone repräsentirt.

A 2. Obere Etage. Cardiolaschiefer, eine mindestens 1000 Meter mächtige Ablagerung, welche in ihrem obersten Theile mit den vorher besprochenen Bildungen äquivalent ist. In diesem Mergelschiefer kommen kleine Kalkbänder oder

Linsen vor; auch ist sie in petrographischer Hinsicht durch das Vorhandensein kleiner Blätter weissen Glimmers gekennzeichnet. Diese Schieferbildung hat eine grosse Ausdehnung in unserer Provinz, läuft in einem breiten Gürtel von dem Gebirge Kullen in NW. schräg durch Schonen bis zu dem südöstlichen Theile, wo sie bei Gislöfshammar zu beobachten ist. — Die arme und einförmige Fauna besteht aus folgenden Arten:

- Cardiola interrupta* BROD.
Orthoceras sp. indet.
Monograptus colonus BARR.
 „ *dubius* SUESS.
 „ *uncinatus* TULLB.
 „ *scanicus* TULLB.
 „ *Nilssoni* BARR.

Der *Cardiolaschiefer* ist mit den englischen Ludlow-shales wenigstens theilweise gleichalterig. Das echte deutsche Graptolithengestein ist ihm auch äquivalent; übrigens sind Bildungen mit derselben Fauna im nördlichen Europa weit verbreitet.

B. Mittlere Etage, *Cyrtograptus*schiefer.

Diese Schiefer sind gewöhnlich weniger kalkreich, mehr dunkelgrau und grobkörnig. In den jüngsten Schichten treten Ballen und Bänder von grauem Kalke auf, welche jedoch im Allgemeinen keine Fossilien enthalten. Die Mächtigkeit kann bei Röstånga auf 350 Meter geschätzt werden. Aequivalente in Britannien sind Wenlock und der obere grösste Theil der Gala = Tarannon. — Das Genus *Cyrtograptus* kommt nur in dieser Etage vor.

a. Zone mit *Cyrtograptus Carruthersi*:

- Cyrtograptus Carruthersi* LAPW.
 „ *Lundgreni* TULLB.
Monograptus testis BARR.
 „ *vomerinus* NICH.
 „ *dubius* SUESS.
 „ *Flemingii* SALT.
Cardiola sp.

Diese Zone ist bei Tommarp, in der Nähe von Jerrestad, am besten entwickelt.

b. Zone mit *Cyrtograptus rigidus*:

- Cyrtograptus rigidus* TULLB.
 „ *moniliformis* TULLB.
Monograptus Flemingii SALT.

Monograptus vomerinus NICH.
 „ *dubius* SUESS.
 „ *retroflexus* TULLB.

c. Zone mit *Monograptus Riccartonensis*:

Monograptus Riccartonensis LAPW.
 „ *capillaceus* TULLB.
 „ *priodon* BRONN.
 „ *dubius* SUESS.
 „ *vomerinus* NICH.

d. Zone mit *Cyrtograptus Murchisoni*:

Cyrtograptus Murchisoni CARR.
 „ *Murch. var. crassiusculus* TULLB.
 „ *flaccidus* TULLB.
Monograptus Flemingii SALT.
 „ *flexuosus* TULLB.
 „ *speciosus* TULLB.
 „ *priodon* BRONN.
Retiolites Geinitzianns BARR.

e. Zone mit *Cyrtograptus Lapworthi*:

Cyrtograptus Lapworthi TULLB.
 „ *pulchellus* TULLB.
Monograptus priodon BRONN.
 „ *speciosus* TULLB.
 „ *personatus* TULLB.
 „ *Linnarssoni* TULLB.
Retiolites Geinitzianus BARR.

f. Zone mit *Cyrtograptus ?spiralis*:

Cyrtograptus ?spiralis GEIN.
Monograptus priodon BRONN.
 „ *personatus* TULLB.
 „ *Hisingeri* CARR.
 „ *nodifer* TÖRNQV.
 „ *sartorius* TÖRNQV.
Retiolites Geinitzianus BARR.
 „ *Törnqvisti* TULLB.

g. Zone mit *Cyrtograptus Grayi*:

Cyrtograptus Grayi LAPW.
 ? „ *dubius* TULLB.
Monograptus priodon BRONN.
 „ *personatus* TULLB.
 „ *spinulosus* TULLB.
 „ *cultellus* TÖRNQV.

- Monograptus sartorius* TÖRNQV.
 „ *nodifer* TÖRNQV.
Retiolites Geinitzianus BARR.
 „ *Törnqvisti* TULLB.

Alle diese Zonen sind bei Röstånga repräsentirt; einige davon auch bei Tosterup und Fogelsång. — Die Zonen a—d sind mit Wenlock äquivalent, die Zonen e—g mit Upper Gala (= Tarannon).

C. Untere Etage, Rastrites-Schiefer.

Diese Schiefer sind in den oberen Schichten grau, zu unten überwiegen schwarze bituminöse Schiefer. Mächtigkeit bei Röstånga 120 Meter. Das Genus *Rastrites* ist in dieser Abtheilung ausschliesslich vorhanden; *Diplograptus* und *Climagraptus* treten hier mit ihren letzten Repräsentanten auf.

a. Zone mit *Monograptus runcinatus*:

- Monograptus runcinatus* LAPW.
 „ *galaensis* LAPW. (= *rynchophorus* LINNS.)
 „ *jaculum* LAPW.
 „ *priodon* BRONN.
Diplograptus palmeus BARR. u. A.

b. Zone mit *Rastrites maximus* ist noch nicht in Schonen gefunden; sie ist vielleicht durch eine ziemlich mächtige Lage grauer, versteinungsleerer Schiefer bei Röstånga vertreten. Hierher gehört vielleicht auch ein bei Tosterup auftretender, lichtgrauer Schiefer, welcher *Monograptus galaensis* LAPW. und *M. crispus* LAPW. führt.

c. Zone mit *Cephalograptus cometa*:

- Cephalograptus cometa* GEIN.
Monograptus intermedius CARR.
 „ *Clingani* CARR.
 „ *argutus* LAPW.
 „ *lobifer* M' COY.
 „ *Sedgwickii* PORTL.
Diplograptus Hughesii NICH.

d. Zone mit *Monograptus leptotheca*:

- Monograptus leptotheca* LAPW.
 „ *convolutus* HIS.
 „ *lobifer* M' COY.
 „ *communis* LAPW.
Rastrites peregrinus BARR.
Diplograptus sp.
Cephalograptus folium HIS.

e. Zone mit *Monograptus gregarius*:*Monograptus gregarius* LAPW." *fimbriatus* NICH.*Rastrites peregrinus* BARR.*Cephalograptus* sp.*Climacograptus scalaris* L.f. Zone mit *Monograptus cyphus*:*Monograptus cyphus* LAPW.*Climacograptus scalaris* L.*Dimorphraptus Svanstoni* LAPW.

" n. sp.

Diplograptus cfr. *4-mucronatus* n. sp.g. Zone mit *Diplograptus acuminatus*:*Diplograptus acuminatus* NICH.*Climacograptus scalaris* L.

Diese Zone habe ich im letzten Sommer bei Tommarp in der Nähe von Jerrestad gefunden. Sie überlagert dort die folgende Zone, welche zu dem Untersilur führt. — Die zu dieser Etage gehörenden Zonen sind bei Röstånga, Tosterup, Bollerup, Kiviks - Esperöd und Nyhamn mehr oder minder vollständig repräsentirt.

II. Das Untersilur.

(Lower Silurian MURCH.; Faune seconde BARR.; Upper Cambrian SEDGWICK, MARR; Ordovian LAPW., HICKS.)

Diese Reihe ist aus abwechselnden Schichten grauen Kalles und grauer Schiefer, welche Trilobiten führen, und zwischen denselben eingebetteten, schwarzen Graptolithen-führenden Schiefen zusammengesetzt. Die gesammte Mächtigkeit der Bildung kann mindestens zu 350 Meter geschätzt werden. In faunistischer Beziehung ist sie durch das Auftreten der Asaphiden und der Trinucleiden, das erste Erscheinen der Cephalopoden und das Vorkommen einiger Graptolithen-Familien, die nur in dieser Zone liegen (*Dicranograptidae*, *Leptograptidae*, *Lasiograptidae*, *Glossograptidae* und die Genera *Didymograptus*, *Phyllograptus* und andere), charakterisirt.

D. Obere Etage.

Sie besteht hauptsächlich aus grauen, Trilobiten-führenden Thonschiefern mit dünnen Kalkbändern, schwarzen und grauen, kieselreichen, harten Schiefen und einigen dünnen Bändern schwarzer Graptolithenschiefer.

a. Zone mit *Climacograptus scalaris* L. Sie besteht aus einem grauen Schiefer, welcher bei Jerrestad stark entwickelt ist und dort die folgende Zone überlagert. Sie ist auch bei Tommarp und Röstånga zu sehen. Nur spärliche Exemplare der obengenannten Art sind hierin zu finden.

b. Zone mit *Phacops mucronata*, dunkelgraue und lose, schmutzigbraune Schiefer, welche ausser *Phacops mucronata* BRONGN., *Leperditia* sp., *Primitia* sp., einige Gastropoden, Lamellibranchien und Brachiopoden enthält. Diese Zone ist mit dem niederen Theile des in Westgothland auftretenden Brachiopodenschiefers äquivalent.

c. Zone mit *Staurocephalus clavifrons*, eine 1,5 m mächtige Lage, aus olivengrauen Schiefen zusammengesetzt; dieselbe ist mit dem Staurocephalusschiefer in Westgothland völlig übereinstimmend und als eine Uebergangszone zwischen der vorgenannten und der folgenden Zone anzusehen.

Staurocephalus clavifrons ANG.

Phacops mucronata BRONGN.

Trinucleus Wahlenbergi ROUAULT.

Iliaenus cfr. *Salteri* BARR.

Forbesia brevifrons ANG.

Acidaspis sp.

Ampyx tetragonus ANG.

Phillipsia parabola BARR.

Cheirurus sp.

Agnostus trinodus SALT.

Calymene Blumenbachii BRONGN. var.

Dentalium sp.

Turbo sp.?

d. Mergelschiefer, schmutzig-graue und lichtgraue, ohne Fossilien.

e. Zone mit *Niobe lata* und *Dicellograptus complanatus*, lichtgraue Schiefer mit zwei dünnen Bändern schwarzen Graptolithenschiefers. Die Zone ist mit dem oberen Theile des in West- und Ostgothland auftretenden Trinucleus-schiefers wie mit den Barren Mudstones der Hartfellgruppe in Schottland identisch.

Niobe lata ANG.

Trinucleus Wahlenbergi ROUAULT.

Ampyx tetragonus ANG.

Remopleurides radians BARR.

Agnostus trinodus SALT.

Phacops recurvus LINNS.

Panderia megalophthalma LINNS.

Stygina latifrons PORTL.
Chirurus latilobus LINNS.
 „ sp. (cfr. *bimucronatus*).
Calymene trinucleina LINNS. ¹⁾
Iliaenus 2 sp.
Orthoceras sp.
Leptaena sp.
Strophomena sp.
Orthis argentea HIS.
Dicellograptus complanatus LAPW.

f. Zone mit *Diplograptus pristis* HIS., dunkelgraue oder schwarze, mit grauen, algenähnlichen Zeichnungen versehene Schiefer, welche einige dünne Kalkbänder einschliessen und sehr arm an Fossilien sind. Sie sind bei Kiviks-Esperöd, wo LINNARSSON den oben genannten *Diplograptus pristis* gefunden hat, bei Jerrestad-Tommarp, Ballerup, Röstånga und Fogelsång zu finden. LINNARSSON erwähnt von Jerrestad das Vorkommen des *Lichas laxatus* M' COY, und von Fogelsång *Ampyx rostratus* SARS und Fragmente von *Trinucleus* und *Acidaspis*. Diese Zone ist ohne Zweifel mit der in West- und Ostgothland und in Dalekarlien auftretenden Zone mit *Calymene trinucleina* LINNS., *Trinucleus seticornis* HIS. und *Diplograptus pristis* HIS. übereinstimmend.

g. Zone mit *Diplograptus quadrimucronatus*; eine kaum 1 m mächtige Lage von schwarzem Graptolithenführenden Schiefer:

Diplograptus 4-mucronatus HALL.
 „ *truncatus* LAPW.
Dicellograptus sp.
Leptograptus flaccidus HALL.
Climacograptus sp.
Retiolites fibratus LAPW.
Protospongia.
Modiolopsis sp.
Orthis argentea HIS.

h. Graugrüne und olivenbraune Schiefer, kaum 1 m mächtig, welche nur Fragmente von *Trinucleus* und *Ampyx* führen.

i. Zone mit *Calymene dilatata*; harte und kieselerdeiche, oft zerklüftete, schwarze oder graue Schiefer mit dünnen Bändern hellgrauer, loser Schiefer und grauen Kalkes.

¹⁾ *Calymene trinucleina* n. sp. LINNRS. mscr. C. capite lato, testa frontis tuberculis densissimis ornata, punctis impressis nullis; thorace segmentis 12; pygidii rachide segmentis 7 ornata; costis utrinque 5, sulco bipartitis.

- Calymene dilatata* TULLB. ¹⁾
Chasmops ingrlica FR. SCHMIDT.
Ampyx rostratus SARS.
 „ *costatus* BOECK.
Pychopyge glabrata ANG.
Asaphus n. sp.
Trinucleus coscinorrhinus ANG. (selten).
 „ pyg. cfr. *T. Wahlenbergi* ROUAULT.
Remopleurides sp.
Chirurus cap.
Agnostus trinodus SALT.
Beyrichia costata LINNS.
 Cystideen.
Climacograptus rugosus TULLB.
Dicellograptus sp.
Pellerophon sp.
Euomphalus sp.
Strophomena sp.
Lingula sp.
Orthis argentea HIS. (häufig).

LINNARSSON hat diese Zone Orthisschiefer genannt; sie ist mit einem Theile des Chasmopskalkes äquivalent und tritt bei Fogelsång, Röstånga und Räfvatofa als festes Lager auf; Blöcke davon sind bei Tosterup, Bollerup und Kiviks-Esperöd gefunden.

k. Graue und schwarze Schiefer ohne Fossilien unterlagern bei Röstånga die vorhergenannte Zone.

Die Zonen dieser Etage sind bei Röstånga am besten zu studiren, sie sind ausser bei Nyhamn (in der Nähe von Kullen), Fogelsång, Tosterup, Jerrestad und Kiviks-Esperöd mehr oder minder vollständig repräsentirt.

Die ganze Etage ist mit dem oberen Theile des Bala-Caradoc in Britannien und mit Dd5 BARRANDE's theilweise parallel.

E. Mittlere Etage (die mittleren Graptolithenschiefer LINNARSSON's).

Diese ist beinahe vollständig aus schwarzen, bituminösen Graptolithenschiefern zusammengesetzt; nur ein einziges Kalkband, in dem oberen Theile liegend, ist in dieser Etage wahrgenommen. Mächtigkeit 130 Meter.

¹⁾ *Calymene dilatata* n. sp. Cal. capite dilatato explanato, bis latiore quam longiore; testa punctis minimis impressis, densissimis, tuberculis inter illa dispersis ornata; thorace lato, segmentis 13; rachide quartam partem latitudinis segmentis occupante; pygidio lato, rachide segmentis 9 — 10 ornata; costis lateralibus septenis, applanatis, non sulcatis. Occurrit ad Fogelsång, Röstånga et Räfvatofa.

a. Zone mit *Climacograptus rugosus*:

- Climacograptus rugosus* TULLB. ¹⁾
 „ cf. *caelatus* LAPW.
Diplograptus foliaceus MURCH.
 „ v. *calcaratus* LAPW.
Leptograptus flaccidus HALL.
Dicellograptus Morrisi HOPK.
Lasiograptus sp.
Dicranograptus sp.
Corynoides sp.
Strophomena sp.
Primitia sp.

Diese Zone unterlagert bei Fogelsång die vorige.

b. Zone mit *Climacograptus styloideus*:

- Climacograptus styloideus* LAPW.
 „ cf. *minutus* CARR.
Leptograptus flaccidus HALL.
 „ v. *tribrachiatus*.
Amphigraptus radiatus LAPW.
Dicellograptus Morrisi HOPK.
Diplograptus foliaceus MURCH.
 „ v. *calcaratus* LAPW.

Die Zone ist nur von dem Wasserfall bei Risebaek auf Bornholm bekannt.

c. Schwarze Schiefer unterlagern bei Riesebaek auf Bornholm die vorgenannte Zone.

d. Zone mit *Trinucleus coscinorrhinus*, ein blaugraues, hartes Kalkband, welches in verticaler Sichtung stark zerklüftet ist, und graue lockere Schiefer. Diese Bildung ist bei Tosterup und Bollerup zu beobachten.

- Trinucleus coscinorrhinus* ANG.
Ogygia concentrica LINNS.
Ampyx rostratus SARS.
Nileus Armadillo DALM. var.
Asaphus glabratus ANG.

e. Zone mit *Dicranograptus Clingani*: Schwarze Schiefer, welche auf Bornholm am besten entwickelt sind. Im südöstlichen Schonen finden sie sich bei Jerrestad, Tosterup und anderen Localitäten.

¹⁾ *Climacograptus rugosus* n. sp.; *Cl. minor*, *Cl. Scharenbergi* paullulum referens, hydrothecis ampullaceis, margine basali et exteriori rectangularibus, margine aperturali concava; testa striata, rugosa; virgula elongata; spinis basalibus 2 distantibus, sat longis.

α. Die oberen Schichten führen:

- Leptograptus flaccidus* HALL.
Diplograptus foliaceus MURCH.
 „ *truncatus* LAPW.
Climacograptus bicornis HALL.
Dicellograptus Morrisi HOPK.
Dicranograptus Clingani CARR.
Orthis argentea HIS.

β. Die mittleren Schichten:

- Dicellograptus Forchhammeri* GEIN.
Diplograptus foliaceus MURCH.
 „ *truncatus* LAPW.

γ. Die unteren Schichten:

- Climacograptus caudatus* LAPW.
 „ nov. sp.
Dicranograptus Clingani CARR.
Diplograptus foliaceus var.
Corynoides sp.
Orbicula sp.

f. Zone mit *Climacograptus Vasae*¹⁾; härtere, schwarze Schiefer von bedeutender Mächtigkeit, welche nur bei Vasagård auf Bornholm vorkommen. Ich habe nur den oben genannten *Climacograptus* darin gefunden, welcher mit britischen Exemplaren, die zusammen mit *Cl. Wilsoni* sich finden, völlig übereinstimmt. Diese Zone ist also mit der *Cl. Wilsoni*-Zone, der niedrigsten der Hartfell-shales in Schottland, parallel.

g. Fossilienfreie Schiefer liegen bei Vasagård auf Bornholm unter der vorigen Zone. Sie bestehen aus

α. zu oberst eine Lage harter, dickscheibiger Schiefer; schwarzer Schiefer mit grauem Striche,

β. ein Band von talkigem Schiefer und weissem, plastischem Lehm.

h. Zone mit *Coenograptus gracilis*, ist, wie alle die folgenden, nur bei Fogelsång repräsentirt.

- Coenograptus gracilis* HALL.
Lasiograptus bimucronatus HALL.

¹⁾ *Climacograptus Vasae* n. sp.; *Cl. majusculus*, *angustior*, *testa transverse striata*, *hydrothecis margine inferiore concava*; *spina basali media brevi*, *lateralibus vix visibilibus*. — Occurrit ad Vasa, Bornholmiae; etiam Scotia ad Dobbs Linn (Ba') una cum *Cl. Wilsoni* a clarissimo LAPWORTH collecta.

Dicranograptus Nicholsoni HOPK.
Dicellograptus cf. *sextans* HALL.
Diplograptus sp.
Climacograptus sp.
Obolella sp.

i. Phosphorsaurer Kalkstein, welcher 3 Zoll dick zwischen der vorigen und der folgenden Zone liegt. Diese Kalkmasse, der Schwefelkies eingesprengt ist, enthält nahe 26 pCt. reine Phosphorsäure nach Analysen von H. SANTESSON. ¹⁾

k. Zone mit *Diplograptus putillus*:

Diplograptus putillus HALL.
 „ *rugosus* EMM. (sec. LAPW.)
Climacograptus Scharenbergi LAPW.
Didymograptus superstes LAPW.

l. Zone mit *Glossograptus* sp.:

Glossograptus sp.
Cryptograptus sp.
Janograptus sp.
Climacograptus sp.
Diplograptus perexcavatus LAPW.?
 „ *teretiusculus* HIS.
Orbicula sp.
Obolella sp.

m. Zone mit *Gymnograptus Linnarssoni* TULLBERG MSCR.

Gymnograptus Linnarssoni TULLB.
Cryptograptus sp.
Dicellograptus intortus LAPW.
Dicranograptus cf. *formosus* HOPK.
Diplograptus cf. *perexcavatus* LAPW.
 „ *teretiusculus* HIS.
Janograptus laxatus TULLB.
Lasiograptus sp.
Orbicula sp.
Obolella sp.

n. Zone mit *Glossograptus* cf. *Hincksii*:

Glossograptus cf. *Hincksii* EMM.
Janograptus sp.

¹⁾ Dieser Kalk ist auch bei einer Tiefbohrung in der Grube Stabarp in einer Tiefe von 103 m gefunden; der auch bei Fogelsång vorkommende *Phyllograptus* cf. *typus* HALL wurde etwas niedriger angetroffen. Diese Funde beweisen, wie weit die silurischen Schichten in Schonen ausgebreitet sind.

Dicellograptus intortus LAPW.
Diplograptus teretiusculus HIS.
Orbicula sp.

o. Zone mit *Didymograptus Murchisoni* BECK.
 * *geminus* HIS.

α. *Glossograptus* sp., *Didymograptus Murchisoni* subsp.
 * *geminus* HIS., *Diplograptus teretiusculus* HIS., *D. perexcavatus*
 LAPW.? *Climacograptus* sp., *Cryptograptus* sp., *Lonchograptus*
ovatus TULLB., *Janograptus* sp.

β. *Pterograptus elegans* HOLM, *Didymograptus Murchisoni*
 * *geminus* HIS. etc.

γ. *Didymograptus bifidus*, *Climacograptus confertus* LAPW.,
Cl. Scharenbergi LAPW., *Corynoides* sp.

In diese Zone gehört auch ein bei Nyhamn in der Nähe von Kullaberg gefundene Schiefer, der analoge Formen enthält.

Die Zonen g, h, i der oberen Etage D und die oberen Zonen der mittleren Etage E sind mit Hartfell, die Zonen f—k mit Glenkiln in Schottland, die Zonen l—o mit Llandeilo in England äquivalent.

F. Die untere Etage.

Diese besteht aus dunkelgrauen Schiefen, aus schwarzem und grauem Orthocerenkalk, graugrünem, graptolithenführenden Schiefer, und zu unterst aus einem grauen oder schwarzen Kalkband.

a. Zone mit *Phyllograptus* cf. *typus* HALL; liegt bei Fogelsång zwischen der vorigen und der folgenden Zone.

Phyllograptus cf. *typus* HALL.

Didymograptus bifidus HALL.

Cryptograptus sp.

Climacograptus confertus LAPW.

„ *Scharenbergi* LAPW. var.

b. Orthocerenkalk.

α. Schwarzer oder dunkelgrauer Kalkstein, bei Fogelsång mächtiger entwickelt, bei Röstånga nur als ein 1 m dickes Band vorkommend.

Von Fogelsång beschreibt ANGELIN folgende:

Phacops sclerops DALM.

Niobe frontalis ANG.

„ *explanata* ANG.

Megalaspis extenuata WAHL.

„ *limbata* SARS u. BOECK.

- Symphysurus palpebrosus* DALM.
Nileus Armadillo DALM.
Holometopus limbatus ANG.
Corynexochus umbonatus ANG.
Trinucleus coscinorrhinus ANG.¹⁾
Harpes scanicus ANG.
Cyrtometopus clavifrons DALM.
 " *scrobiculatus* ANG.
 " *diacanthus* ANG.
Ampyx nasutus DALM.
Iliaenus crassicauda (WAHL.) ANG.
Asaphus acuminatus BÖCK.
Ptychopyge elliptica ANG.
 " *multicostata* ANG.
 " *lata* ANG.
 " *media* ANG.
Orthoceras pl. sp.

Nur einige der aufgezählten Arten sind auch bei Röstänga gefunden; hier aber sind auch Cystideen angetroffen.

β. Dunkelgrauer Kalkstein, welcher im südöstlichen Schonen sehr verbreitet ist, Er ist an Fossilien sehr arm.

- Megalaspis planilimbata* ANG.
Nileus Armadillo DALM.
Symphysurus palpebrosus DALM.
Iliaenus Dalmani VOLLB.
Cheirurus clavifrons DALM.
Agnostus glabratus ANG.
Orthoceras sp.

c. Zone mit *Tetragraptus*; Unterer Graptolithen-Schiefer; blau- oder grüngraue, oft schwarze Schiefer, welche bei Kiviks-Esperöd, Gislöfs-hammar, Jerrestad, Flagabro und Komstad in dem südöstlichen und bei Fogelsång in dem westlichen Theile unserer Provinz zu finden sind.

- Didymograptus balticus* TULLB.
 " *vacillans* TULLB.
 " *pusillus* TULLB.
 " *suecicus* TULLB.

¹⁾ ANGELIN's Angabe, dass hier *Trinucleus coscinorrhinus* gefunden ist, beruht sicherlich auf einem Irrthum. Diese Species kommt in dem hier auch auftretenden harten Schiefer mit *Calymene dilatata* selten vor; die Exemplare in ANGELIN's Sammlung, welche im Reichsmuseum zu Stockholm aufbewahrt sind, liegen in einem grauen Schiefer und sind Bollerup etikettirt. Ich habe die Art auch an dieser Localität und bei dem naheliegenden Tosterup diesen Sommer gefunden.

- Didymograptus patulus* HALL.
 „ *constrictus* HALL.
 „ cf. *V-fractus* SALT.
 „ *indentus* HALL.
Tetragraptus fruticosus HALL.
 „ *bryonoides* HALL.
Phyllograptus angustifolius HALL.

d. *Ceratopyge*kalk; grauer und zu unterst schwarzer Kalkstein, im südöstlichen Schonen nur unbedeutend entwickelt; bei Fogelsång hat der als Sammler bei der geologischen Landesuntersuchung angestellte Herr G. v. SCHMALENSEE diesen Sommer besser entwickelte Schichten gefunden, welche folgende Fossilien enthalten:

- Ceratopyge forficula* SARS.
Euloma ornatum ANG.
Symphysurus angustatus BOECK.
Niobe insignis LINNS.
 „ cf. *obsoleta* LINNS.
Lingula sp.
Acrotreta sp.

III. Das Primordialsilur.

(Lower Cambrian, SEDGWICK, MARR; Cambrian, LYELL, LAPWORTH, HICKS, LINNARSSON, NATHORST und andere schwedische Autoren; die silurischen Etagen 1 u. 2, KJERULF, BRÖGGER; Faune primordiale, BARRANDE; die Schichten der primordialis Fauna in den Publicationen der schwedischen geol. Landesuntersuchung.)

Die Hauptmasse der in dieser Zone auftretenden petrographischen Elemente besteht aus Alaunschiefern, welche Ballen und Bänder von Stinkstein und einige graue Kalksteinbänder einschliessen; die unterste Stufe besteht aus einem grüngrauen, sandigen Thonschiefer (Grauwackenschiefer). Diese Bildungen treten mit beinahe vollständiger Continuität der Schichtenfolge bei Andrarum auf; bei Kiviks-Esperöd sind sie auch schön entwickelt. Sie sind übrigens an manchen Localitäten in dem südöstlichen Theile zu finden, treten jedoch im westlichen Schonen nur bei Röstånga, Åkarpsmölla (Kirchspiel Konga) und Fogelsång auf. Die Mächtigkeit beläuft sich mindestens auf 120 Meter.

G. Die Oleniden - Schiefer.

Diese Etage besteht ganz und gar aus Alaunschiefern mit Lagern und Ballen von Stinkstein. Trilobiten kommen massen-

haft vor, jedoch sind die verschiedenen Faunen arm an Arten.

a1. Zone mit *Bryograptus Kjerulfi* LAPW. und *Obolella Salteri* HALL, ist letzten Sommer von Herrn VON SCHMALENSEE bei Fogelsång gefunden. Sie liegt dort zwischen den vorigen und der nachfolgenden Zone.

a2. Zone mit *Dictyonema flabelliforme* EICHW. und *Obolella Salteri* HALL. Sie enthält auch in ihrem oberen Theile einen *Bryograptus*, der dem *B. (Dichograptus) flexilis* HALL nahesteht.

b. Zone mit *Acerocare ecorne*; nur von Fogelsång bekannt. In meiner schwedischen Abhandlung habe ich diese Zone über die vorige gelegt. Bei Sandby in der Nähe von Fogelsång scheint *Acerocare* ein höheres Niveau als *Dictyonema* einzunehmen. Es ist jedoch möglich, dass dies Verhältniss auf einer Verwerfung beruhen kann, wie dies auch sicherlich beim Mühlendamme des Fall ist, wo die Schichten mit *Acerocare* plötzlich aufhören und man bald in der Nähe den harten Schiefer mit *Calymene dilatata* und *Orthis argentea* findet. An der Stelle, wo V. SCHMALENSEE den Schiefer mit *Bryograptus Kjerulfi* gefunden hat, liegt der *Dictyonema*-Schiefer nahe unter diesem.

c. Zone mit *Cyclognathus micropygus* LINNS.; bei Åkarps Mühle, Kirchspiel Konga, gefunden. Diese Zone ist wohl auch mit dem jüngsten bei Andrarum auftretendem Schiefer, der *Cyclognathus* n. sp. und *Acerocare* n. sp. führt, parallel.

d. Zone mit *Peltura scarabaeoides*:

Peltura scarabaeoides WAHL. et var.

Sphaerophthalmus alatus BOECK.

„ *majusculus* LINNS.

„ *flagellifer* ANG.

Ctenopyge pecten SALT.

„ *concava* LINNS.

„ *teretifrons* ANG.

„ *bisulcata* PHILL.

„ sp. indet.

Agnostus trisectus SALT.

e. Zone mit *Eurycare camuricorne*:

Eurycare camuricorne ANG.

„ *angustatum* ANG.

„ *latum* ANG.

„ *brevicauda* ANG.

Leptoplastus stenotus ANG.

„ *raphidophorus* ANG.

„ *ovatus* ANG.

f. Zone mit *Parabolina spinulosa* WAHL. und *Orthis lenticularis* DALM.

g. Zone mit *Ceratopyge* sp.:

Ceratopyge sp.

Agnostus cyclopyge TULLB.

Beyrichia Angelini BARR.

Olenus sp.

h. Zone mit *Olenus*:

Olenus truncatus BRÜNN.

„ *gibbosus* WAHL.

„ *aculeatus* ANG.

„ *attenuatus* ANG.

Agnostus pisiformis L. v. *socialis* TULLB.

„ *reticulatus* ANG.

Ceratopyge sp.

i. Zone mit *Leperditia* sp.

k. Zone mit *Agnostus pisiformis* L. (die typische Form).

l. Alaunschiefer ohne Fossilien.

H. Die Paradoxides-Schiefer.

Diese Etage ist aus Alaunschiefern, einem in dem oberen (Andrarumskalk) und einem in dem unteren Theile liegenden Kalkbande (Fragmentkalk) zusammengesetzt. Diese Bänder sind mehr grau und minder bituminös als die auch hier in den Alaunschieferschichten vorkommenden Stinksteine. Diese Bildungen können in wesentlicher Uebereinstimmung mit LINNARSSON ¹⁾ in folgende Zonen eingetheilt werden:

a. Zone mit *Agnostus laevigatus* (und dem in Westgothland auftretendem *Liostracus costatus* ANG.).

b. Zone mit *Paradoxides Forchhammeri*, den Andrarumskalk und einige Fuss Alaunschiefer über und unter demselben umfassend. In dem unterliegenden Schiefer liegt ein dünnes Band schwefelkiesreichen Kalksteines, welcher mehrere *Hyalithus*-Arten enthält, weshalb LINNARSSON das Band *Hyalithuskalk* genannt hat.

Paradoxides Forchhammeri ANG.

„ *Lovéni* ANG.

Elyx laticeps ANG.

Aneuranthus acutangulus ANG.

¹⁾ „De undre Paradoxides-lagren vid Andrarum“; Sveriges Geol. Unders., Ser. C (noch nicht publicirt).

- Anomocare laeve* ANG.
 „ *limbatum* ANG.
 „ *excavatum* ANG.
Liostracus microphthalmus ANG.
Corynexochus spinulosus ANG.
Arionellus aculeatus ANG.
 „ *acuminatus* ANG.
Senopleura holometopa ANG.
 „ *canaliculata* ANG.
 „ *brachymetopa* ANG.
 „ *stenometopa* ANG.
Dolichometopus suecicus ANG.
Harpides breviceps ANG.
Agnostus glandiformis ANG.
 „ *laevigatus* DALM.
 „ *brevifrons* ANG.
 „ *exsculptus* ANG.
 „ *aculeatus* ANG.
 „ *nudus* BEYR. var. *marginatus* BRÖGG.
 „ *parvifrons* LINNS. var.
 „ *planicauda* ANG.
 „ *Nathorsti* BRÖGG.
 „ *quadratus* TULLB.
 „ *Kjerulfi* BRÖGG.
 „ *Lundgreni* TULLB.
 „ *fallax* LINNS. var.
Hyalolithus tenuistriatus LINNS.
 „ *aliae* sp.
Orthis exporrecta LINNS.
Lingula sp.
Obolella sagittalis DAV.
Acrotreta socialis SEEB.
Acrothele coriacea LINNS.
Kutorgina pusilla BILL.
Iphidea ornatella LINNS.

c. Zone mit *Agnostus Lundgreni* TULLB.

d. Zone mit *Paradoxides Davidis*:

- Paradoxides Davidis* SALT.
 „ *Tessini* BRONGN.
 „ *brachyrrhachis* LINNS.
Agnostus punctuosus ANG.
 „ *Cicer* TULLB.
 „ *elegans* TULLB.
 „ *fallax* LINNS. v. *ferox*.
 „ *pusillus* TULLB.

e. Zone mit *Conocoryphe aequalis*:

- Conocoryphe aequalis* LINNS.
Paradoxides sp. indet.
Liostracus Linnarssoni BRÖGG.
Microdiscus eucentrus LINNS.
Harpides breviceps ANG.
Agnostus Cicer TULLB.
 " *fallax* LINNS. v. *ferox* TULLB.
 " *parvifrons* LINNS.
 " *nudus* BEYR. var. *scanicus* TULLB.
Protospongia fenestrata SALT.

f. Zone mit *Agnostus rex*:

- Paradoxides Tessini* BRONGN.
Liostracus Linnarssoni BRÖGG.
Agnostus rex BARR.
 " *parvifrons* LINNS.
 " *fallax* LINNS.

g. Zone mit *Agnostus intermedius*:

- Paradoxides Tessini* BRONGN.
Liostracus Linnarssoni BRÖGG.
Agnostus intermedius TULLB.
 " *Cicer* TULLB. var.
 " *nudus* BEYR. v. *scanicus* TULLB.
 " *fallax* LINNS.
Protospongia.

h. Zone mit *Microdiscus scanicus*:

- Paradoxides Tessini* BRONGN.
 " *Hicksii* SALT.
Liostracus Linnarssoni BRÖGG.
Conocoryphe Dalmani ANG.
Microdiscus scanicus ANG.
Agnostus gibbus LINNS.
 " *fissus* LUNDGR.
 " *fallax* LINNS.
 " *parvifrons* LINNS.

i. Zone mit *Conocoryphe exsulans*:

- Paradoxides Tessini* BRONGN.
 " *Hicksii* SALT. var. *palpebrosus* LINNS.
Liostracus aculeatus ANG.
Selenopleura parva LINNS.
Conocoryphe exsulans LINNS.

- Conocoryphe tenuicincta* LINNS.
 „ *Dalmani* ANG.
 „ *impressa* LINNS.
Agnostus gibbus LINNS.
 „ *fissus* LUNDGR.
 „ *fallax* LINNS.
Metoptoma Barrandei LINNS.
Hyolithes sp. indet.
Lingula sp. indet.
Obolella sagittalis (SALT.) DAV.

k. Zone mit *Agnostus atavus*:

- Agnostus atavus* TULLB.
Liostracus sp.
Lingulella sp.
Obolella sagittalis DAV.
Protospongia fenestrata SALT.

l. Fragmentkalk; nur wenige bestimmbare Fossilien sind hierin gefunden; die Masse besteht fast nur aus Fragmenten der Trilobiten.

- Paradoxides Hicksii* SALT.?
Lingulella sp.
Acrothele sp.
Acrotreta sp.

m. Schwarzer Alaunschiefer:

- Lingulella* sp.
Acrothele sp.
Acrotreta sp.
Obolella sagittalis DAV.

n. Zone mit *Olenellus Kjerulfi*, der sogen. Grauwackenschiefer, besteht aus zwei Theilen:

α. Phosphoritreicher Kalkstein und sandiger Schiefer:

- Lingulella* sp.
Acrothele sp.

β. Grauwackenschiefer:

- Olenellus Kjerulfi* LINNS.
Ellipsocephalus Nordenskiöldi LINNS.
Arionellus primaevus BRÖGG.
Hyolithus sp.
Lingulella Nathorsti LINNS.

In den übrigen näher bekannten silurischen Gegenden Schwedens kommen auch Graptolithenschiefer vor, jedoch nicht so, dass sie das hauptsächlichste Element der Sedimente bilden, wie es in Schonen der Fall ist; trilobitenführende Kalksteine und Schiefer sind vorherrschend, wie oben erwähnt; die Graptolithen erscheinen hier nur in drei bedeutenderen Horizonten, an der Basis des Untersilurs, dem sogen. Unteren Graptolithenschiefer, wo die Dichograptiden sich finden; in dem schwarzen Trinucleusschiefer kommen Diplograptiden und Dicellograptiden vor; in Ost- und Westgothland und zum grössten Theile auch in Dalekarlien sind die obersilurischen Schichten aus Graptolithenschiefern zusammengesetzt, „die oberen Graptolithenschiefer“; der obere Theil der in Ost- und Westgothland auftretenden Brachiopodenschiefer, welcher dem Obersilur anzugehören scheint, führt nicht Graptolithen, sondern nur Trilobiten, Cephalopoden, Lamellibranchien und eine Menge von Brachiopoden; die Fauna des in Dalekarlien auftretenden Leptaenakalks besteht auch nur aus solchen höheren Thieren.

In Westgothland hat LINNARSSON in der Zone mit *Peltura* einen der ältesten Graptolithen gefunden, *Dichograptus tenellus*, und wohl dem von LAPWORTH gegründeten Genus *Bryograptus* angehörend. Nach der Angabe des Herrn von SCHMALENSSEE scheint er jedoch über den Pelturaschiefern, aber in Contact mit denselben, zu liegen. Dictyonemaschiefer ist auch hier vorhanden, die jüngste primordiale Schicht bildend. In dem Unteren Graptolithenschiefer, welcher zwischen dem Ceratopygekalk und dem Orthocerenkalk liegt, kommen Dichograptiden in grosser Zahl vor, wie *Didymograptus*, *Tetragraptus*, *Phyllograptus* und mehrere vielverzweigte Formen. — In dem schwarzen Trinucleusschiefer treten *Diplograptus priscus* HIS. und *Dicellograptus anceps* NICH.? auf.

Auf dem Brachiopodenschiefer folgt eine bedeutende Ablagerung Graptolithen - führender Schiefer, die dem Rastrites- und Retiolitesschiefer angehören. MARR giebt das Vorkommen des *Monograptus colonus* BARR. auf der Kinnekulle an.¹⁾

In Ostgothland nimmt *Dictyonema*, gewöhnlich massenhaft vorkommend, dasselbe Niveau ein; der Untere Graptolithenschiefer ist hier kaum entwickelt. In dem schwarzen Trinucleusschiefer mit *Trinucleus setiformis* HIS. treten auch *Diplograptus pristis* HIS. und *Dicellograptus anceps* NICH.? auf. Die hier gefundenen obersilurischen Graptolithenschiefer gehören dem Rastrites- und Retiolitesschiefer an.

¹⁾ On the Cambrian and Silurian Rocks of Scandinavia; Qu. Journ. Geol. Soc. August 1882.

In Dalekarlien unterscheidet TÖRNQVIST¹⁾ folgende graptolithenführende Horizonte: Unterer Graptolithenschiefer mit *Tetragraptus*, *Phyllograptus* und *Didymograptus*; schwarzer Trinucleusschiefer mit *Diplograptus pristis* HIS. und *Dicellograptus anceps* NICH. und *D. cfr. elegans* CARR.; Lobiferusschiefer (= Rastritesschiefer) mit folgenden Zonen von unten nach oben: Zone mit *Monograptus leptotheca* LAPW., Zone mit *Diplograptus Cometa* GEIN., Zone mit *Monograptus Sedgwickii* PORTL., und Zone mit *Monograptus turriculatus* BARR. Als ein Uebergangsbett zu dieser obersten Schicht, dem Retiolites-schiefer, führt TÖRNQVIST eine Zone mit *Monograptus priodon* BRONN v. *superstes* TÖRNQ. an. Der Retiolitesschiefer enthält folgende Arten²⁾: *Monograptus cultellus* TÖRNQ., *M. nodifer* TÖRNQ., *M. priodon* BRONN, *M. crenulatus* TÖRNQ., *M. continens* TÖRNQ., *M. sartorius* TÖRNQ., *Retiolites Geinitzianus* BARR., *R. Törnqvisti* TULLB. und *Cyrtograptus? dubius* TULLB. Alle diese Arten finden sich in Bf, Zone mit *Cyrtograptus? spiralis* GEIN., und in Bg, Zone mit *Cyrtograptus Grayi* LAPW., in Schonen, mit welchen der Retiolitesschiefer folglich parallel ist; so scheint es auch mit den in Ost- und Westgothland und in Norwegen auftretenden *Retiolites*-führenden Schiefen der Fall zu sein.

Die auf Gotland gefundenen Graptolithen, welche überhaupt sehr selten vorkommen, hat LINNARSSON³⁾ beschrieben; nur drei Species sind bekannt: *Monograptus priodon* BRONN, *M. colonus* BARR. und *Retiolites Geinitzianus* BARR. *M. priodon* und *Retiolites* treten nur in der Visbygruppe und Mittel-Gotland auf, *Monograptus colonus* nur in Süd-Gotland.

Auch in Jemtland kommen Graptolithen vor; LINNARSSON erwähnt das Vorhandensein einiger *Diplograptus* und *Dicellograptus*, welche den mittleren Graptolithenschiefern angehören.

Auf der Insel Bornholm, welche in geologischer Beziehung eine directe Fortsetzung von Schonen bildet, sind mehrere der in Schonen gefundenen Graptolithen-Horizonte repräsentirt. Dictyonemaschiefer tritt an einigen Stellen auf; die Zone mit *Climacograptus Vasae* TULLB. (mit der britischen *Cl. Wilsoni*-Zone identisch), und die Zone mit *Dicranograptus*

¹⁾ Några iakttagelser öfver Dalarnes Graptolitskiffrar; Geol. För. Stockh. Förh. 1879. Bd. IV. No. 14.

²⁾ TÖRNQVIST, Några graptolitarter från Dalarne; Geol. För. Stockh. Förh. 1881. Bd. V. No. 10. — Studier öfver *Retiolites*, ibidem 1880. Bd. V. No. 7.

³⁾ Om Gotlands graptoliter; Öfvers. af Kogl. Vet. Ak. Förh. 1879. Auch in den Publicationen der schwed. geolog. Landesuntersuchung Ser. C. No. 37.

Clingani sind bei Vasagård schön entwickelt; die letztere und die Zone mit *Climacograptus styloideus* sind bei Risebaek zu sehen. Einige Zonen der Rastritesschiefer liegen in dem Ölfusse bei Kjöllergård; Retiolitesschiefer ist auch auf der Insel gefunden.

In Norwegen scheinen einige der in Schweden auftretenden Graptolithenhorizonte repräsentirt zu sein. Die Dictyonemaschiefer und der Schiefer mit *Bryograptus Kjerulfi* LAPW., der Tetragraptusschiefer, die Zone mit *Didymograptus Murchisoni* v. *geminus* HIS., *Pterograptus elegans* HOLM und *Climacograptus Scharenbergi* LAPW. und endlich Retiolites- und Cyrtograptusschiefer scheinen hier nach den spärlichen Angaben zu finden zu sein.

Auf dem europäischen Festlande finden sich auch an mehreren Stellen Graptolithen-führende Gesteine, die mit den in Schonen auftretenden übereinstimmen. In den Ostbaltischen Provinzen kommen nur selten Graptolithen vor, was man von der petrographischen Beschaffenheit der Gesteine erwarten kann.

In Sachsen und den umliegenden Ländern sind schon längst mehrere reiche Graptolithenfaunen angetroffen, die von GEINITZ in seiner bekannten Arbeit, „Die Graptolithen“, beschrieben und abgebildet sind. Sie scheinen den Rastrites- und Cyrtograptusschiefern anzugehören und sind mit Birkhill und Gala theilweise äquivalent. Auch in Thüringen kommen dergleichen Graptolithen-führende Schiefer vor; siehe RICHTER: „Aus dem thüringischen Schiefergebirge“. ¹⁾

In dem Museum der schwedischen Landesuntersuchung sind einige Stücke eines Graptolithen-führenden Schiefers aufbewahrt, welche mit „Fichtelgebirge“ etikettirt sind; sie enthalten *Monograptus turriculatus* BARR., *M. Hisingeri* CARR. und *M. cf. falcatus* MENEGHINI (eine sehr ausgezeichnete Art), welche alle einer Zone angehören, die nicht in Schonen repräsentirt ist. In Ostgothland und Dalekarlien kommt auch *Monograptus turriculatus* vor. GÜMBEL erwähnt ²⁾, dass im Fichtelgebirge gleichwie auch im Thüringerwald zwei verschiedene Zonen vorkommen; zwischen der niedrigeren, welche unter anderen auch die aufgezählten Arten führen dürfte und auch durch das Auftreten des Genus *Rastrites* gekennzeichnet ist, und der oberen Zone, die gerade *Monograpti* und *Cyrtograptus* cf. *Murchisoni* CARR. führt, liegt ein *Cardiola interrupta* BROD. führendes Kalkband. Es wäre eigenthümlich, wenn *Cardiola interrupta*, die in Schonen, Britannien und Böhmen nur in Schichten

¹⁾ Diese Zeitschrift Bd. XV. pag. 671 etc.

²⁾ N. Jahrb. für Mineral. etc. 1878. pag. 292.

vorkommt, die jünger als *Cyrtograptus* sind, hier in einer Zone unter dem *Cyrtograptus Murchisoni* liegen sollte.

Der Schiefer, welchen F. RÖEMER von Herzogswalde in Schlesien erwähnt¹⁾, führt unter Anderen nach seiner Angabe auch *Retiolites Geinitzianus* BARR. und *Monograpti*; die mir von ihm gütigst übersandten Stücke zeigten, dass diese letzteren *Monograptus priodon* BRONN, *M. vomerinus* NICH. und *Cyrtograptus Murchisoni* CARR. waren. Dieser Schiefer ist demgemäss von gleichem Alter der in der Basis von Wenlock liegenden Zone mit *Cyrtograptus Murchisoni*, die reich an *Retiolites* ist.

Die Graptolithen-Fauna, welche ZEUSCHNER von Sandomierz in Polen erwähnt, scheint nach den aufgezählten Arten mit unserem Cardiolaschiefer, der zu dem Ludlow gehört, zu stimmen.

Herr E. KAYSER hat Abbildungen einiger aus dem Harz stammenden Graptolithen in seiner Arbeit: „Die ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes“²⁾ gegeben. Die Figuren stellen augenscheinlich jene Species dar, welche in unserem Cardiolaschiefer und dem englischen Ludlow-Shales so häufig vorkommen.

Auf Taf. 31 der citirten Arbeit ist die Fig. 12 und vielleicht auch Fig. 25 eine Abbildung von *Monograptus Nilssoni* BARR., wobei wir diesen Namen nach LAPWORTH'S Auffassung der Art anwenden; die Fig. 15, 17 und 18, und vielleicht auch andere dürften dem *M. colonus* BARR. angehören; die Fig. 19, 20, 21 und 22, vielleicht auch 23 und 24 sind wahrscheinlich zu *M. dubius* SUESS zu rechnen; diese Species kommt sehr nahe dem *M. colonus* BARR. und ist kaum mehr als eine Varietät desselben; die Fig. 11 gleicht dem *M. bohemicus* BARR. Diese Species, wie bereits erwähnt, sind in unserem Cardiolaschiefer vorhanden. Die Fig. 14 stellt *M. priodon* BRONN dar und stimmt mit der Subspecies *M. Flemingii* SALT. gut überein; diese gehört aber in Skandinavien und Britannien nur Bildungen vom Wenlock-Alter an und ist, was LAPWORTH in bestimmter Weise hervorhebt, nicht in Ludlow gefunden.

Von grossem Interesse ist das Studium der Fauna des deutschen Graptolithen-Gesteins, von welchem in Nord-Deutschland häufig Blöcke vorkommen. Zwei Varietäten dieses Gesteins habe ich gesehen, welche auch die deutschen Verfasser F. RÖEMER, HEIDENHAIN, K. HAUPT u. A., die sich mit der Untersuchung dieser Blöcke beschäftigt, schon erkannt haben. Die eine gleicht völlig unserem Cardiolaschiefer; sie

¹⁾ N. Jahrb. f. Miner. etc. 1859.

²⁾ Abhandl. zur geolog. Specialkarte von Preussen u. d. Thüring. Staaten Bd. II. pag. 4. 1878.

ist ein grauer, blau- oder grüngrauer Mergelschiefer, feine Blätter weissen Glimmers enthaltend, deutlich geschichtet, die Schichten oft uneben, wellenförmig gebogen; zu diesen gehören Kalkconcretionen, die gewöhnlich eine rund-elliptische Form haben und reich an Graptolithen sind.

Deutsche Blöcke dieses Gesteins haben ich vom Riesengebirge, von DE GEER gesammelt, von Rüdersdorf, Rixdorf, Oberüllbach und Rostock gesehen. Dieser Mergelschiefer ist einer der charakteristischsten der in Schonen vorkommenden silurischen Gesteine, und hat in unserer Provinz eine weite Verbreitung.

Die zweite Varietät ist in petrographischer Hinsicht von jener deutlich verschieden. Sie ist eine grüngraue, zähe, lehmige und ziemlich feste Kalkmasse, ohne deutliche Schichtung, die sich nach allen Dimensionen gleich leicht zerspalten lässt. Dieses Gestein kommt nicht in Schweden vor; Blöcke davon liegen im Reichsmuseum zu Stockholm, Königsberg etikettirt; in dem geologischen Museum zu Lund befinden sich auch solche, aus Schlesien stammend, von F. RÖEMER gesandt.

Die Graptolithen-Fauna dieser beiden Gesteine ist ganz dieselbe, und enthält die unserem Cardiolaschiefer eigenen Arten *Monograptus colonus* BARR., *M. bohemicus* BARR. und *M. scanicus* TULLB. nebst *Cardiola interrupta* BROD.

K. HAUPT liefert einige Figuren in seiner Arbeit „Die Fauna des Graptolithengesteins“, Görlitz 1878; die auf Taf. 4 gegebenen Fig. 1a, b, c, 4a und b und vielleicht auch 2d stellen wahrscheinlich *Monograptus scanicus* TULLB. dar; er führt auch andere Species an, wie *M. colonus* BARR., *M. bohemicus*, *M. Nilssoni* BARR. und *Cardiola interrupta* BROD., welche alle den Ludlow characterisiren; doch dürften solche wie *M. priodon* BRONN., *Diplograptus palmeus* BARR. (Taf. 6. Fig. 2 u. 3) und andere von ihm genannte Arten nicht dem echten Graptolithengesteine angehören. Dieser Name ist oft auf alle Graptolithen-führende Gesteine angewandt, die aus den verschiedensten Zonen stammen können.

Die von HEIDENHAIN ¹⁾ gegebenen Zeichnungen stellen auch einige dem Cardiolaschiefer angehörende Arten dar. Die Figuren 1, 6 und vielleicht auch Fig. 3 sind Abbildungen des *Monograptus scanicus* TULLB.; Fig. 2 und 4 sind richtig als *M. Nilssoni* BARR. und *M. bohemicus* BARR. bestimmt; auch nennt er *M. colonus* BARR., die gemeinste Species des Graptolithengesteins. Einige der von ihm aufgezählte Arten kommen nicht in dem echten Graptolithengesteine vor.

Die Herkunft dieser Geschiebe ist sicherlich in Schonen

¹⁾ Diese Zeitschrift Bd. XXI. pag. 143.

zu suchen, wenigstens in Betreff der in den nordwestlichen Theilen von Norddeutschland verbreiteten Geschiebe.¹⁾ Herr HOLST, der sich mit der Verbreitung der schwedischen Geschiebe sehr eifrig beschäftigt, hat unsere Cardiolaschiefer in den Küstengegenden von Schleswig bis Stralsund als ein allgemein vorkommendes Geschiebe gefunden. Die zweite Varietät des Graptolithengesteins ist, wie oben erwähnt, nicht von Schonen gekommen.

In unserer Provinz erstrecken sich die verschiedenen Silurlager in einer Richtung von Nordwest nach Südost, welches Verhältniss darin beruht, dass die drei grossen Gneissrücken, welche das Land durchziehen, diese Längsausdehnung zeigen. Die Insel Bornholm, welche eine directe geologische Fortsetzung von Schonen bildet²⁾, wird von dieser Streichungslinie getroffen.

Diese Thatsachen deuten an, dass die sedimentären Bildungen in Schonen mit denen auf Bornholm zusammengehören; und diese Insel hat vermuthlich nicht die Grenze nach Südosten gebildet; sicherlich haben sich die Lager in derselben Richtung weiter verbreitet. Die silurischen Bildungen dieser beiden Länder sind im Tiefwasser, die auf Öland, Gotland und in den ostbaltischen Provinzen auftretenden gleichalterigen Ablagerungen sind im seichten Wasser abgesetzt.

Während der Eiszeit füllte die Eismasse das baltische Becken; als das Material durch Zufuhr von allen Seiten sich vermehrte, wurde die Masse nach Süden gepresst und verbreitete sich fächerartig über die flachen Länder, die rings um den südlichen Theil des baltischen Meeres liegen, Geschiebe von den nördlichen Gegenden und den im baltischen Becken liegenden silurischen Ablagerungen mit sich führend.

Im Museum der geologischen Landesuntersuchung zu Stockholm sind einige aus Belgien stammende Graptolithen aufbewahrt; sie liegen in einem lichtgrauen Schiefer und sind „Grand - Menil près de Gembloux, Prov. Namur“ etikettirt. Die Species sind *Monograptus cyphus* LAPW., *Dimorphograptus elongatus* LAPW. und *Climacograptus scalaris* L., welche der Zone mit *Monograptus cyphus* angehören.

In dem nördlichen Frankreich kommen mehrere Gra-

¹⁾ REMELÉ hat diese Vermuthung schon ausgesprochen; siehe diese Zeitschr. 1881. Bd. XXXIII. pag. 501.

²⁾ Dies nicht nur in Betreff der silurischen Bildungen; hier tritt derselbe rothe Gneiss auf, der in Schonen vorkommt. Der cambrische Sandstein liegt auf diesem und hat eine Verbreitung in südöstlicher Richtung, wie auch alle darüber liegenden Silurablagerungen; ausserdem kommen Keuper, Jura und Kreidebildungen vor, die im Allgemeinen mit den gleichalterigen Bildungen von Schonen parallel sind.

ptolithen-führende Zonen vor, die mit einigen der in Schonen und Britannien vorkommenden äquivalent sind. Aus der Bretagne erwähnen TROMELIN und LEBESCONTE¹⁾ einen Schiefer, der *Didymograptus Murchisoni* BECK und *Diplograpti* führt, und der unter dem *Trinucleus Goldfussi* führenden Sandstein liegt; einen auf diesem liegenden „Schiste ampeliteux“, der *Diplograptus folium* HIS. und *Monograptus spiralis* LAPW.?, *M. Becki* BARR. (= *M. lobifer* M' COY) enthält, und endlich eine noch jüngere Zone mit *Cardiola interrupta* BROD., *Monograptus bohemicus* BARR. und *M. Nilssoni* BARR. Nach ihren Angaben ist auch ein Schiefer mit *Retiolites Geinitzianus* BARR. und *Monograptus priodon* BRONN vorhanden. Die letztere Species habe ich in einem schwarzgrauen Kalkstein, der aus Feuguerolle (Calvados) stammte, gesehen.

BARROIS²⁾ giebt in Betreff der obersilurischen Schichten von Crozon diese Folge an: 4. (zu oberst) Rosan-Kalkstein mit *Orthis*, 3. Schiefer mit Kalkknollen, welche *Cardiola interrupta* führen, 2. Alaunschiefer mit *Monograptus*, 1. Sandstein mit *Scolithus*.

Von Spanien erwähnt D. LUCAS MALLADA in „Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrada en España“³⁾ einige Graptolithenspecies, die der Fauna des Rastritesschiefers angehören. Die Figuren (Lamina 7) sind leider nur die alten wohlbekannten Zeichnungen der GEINITZ'schen Arbeit: „Die Graptolithen“, welche mit photographischer Treue wiedergegeben sind.

Im Reichsmuseum zu Stockholm sind einige Graptolithen aufbewahrt, die aus Arroyo de Lapiz, Prov. Ciudad-Real, stammen. Es sind Abdrücke, in einem weissrothen, talkigen Schiefer liegend, und sie repräsentiren eine Fauna vom Gala-Alter: *Cyrtograptus ? spiralis* GEIN., *C. sp. indet.*, *Monograptus priodon* BRONN., *M. Hisingeri* CARR. und *M. galaensis* LAPW. Diese Fauna kommt in Schonen in den niedrigeren Theilen der Cyrtograptusschiefer vor.

In Portugal findet sich Schiefer mit *Didymograptus Murchisoni* BECK in der Nähe von Oporto.⁴⁾

¹⁾ Observations sur les Terrains primaires du Nord du dép. d'Ille et Vilaine et quelques autres parties du massiv breton; Bull. Soc. Géol.; Catalogue des Fossiles Siluriens 1875. pag. 46.

²⁾ Sur le terrain silurien supérieur de la presqu'île de Crozon; Ann. de la Soc. Géol. du Nord. VII. pag. 259. 1880.

³⁾ Boletín de la Comisión del Mapa geológico de España, Tomo II. pag. 350 ff.

⁴⁾ SHARPE, Geology of the Neighbourhood of Oporto; Quart. Journ. Geol. Soc. V. pag. 147.

in

d un
n.

d.

nd.

	Schonen.		Britannien.	Westgotland und Ostgotland.	Öland, Gotland und Dalekarlien.	Böhmen.	Polen, Schlesien, Thüringen, Sachsen.	Belgien, Frankreich, Portugal, Spanien.	Nord-Amerika.		
A. Die oberste Etage.	a. Öveds Sandstein.	Cardiola-schiefer.	Dowuton Sandstone.		Süd-Gotland.	Kalkstein und Schiefer mit <i>Cardiola interrupta</i> und <i>Monograptus colonus</i> .	Schiefer und Kalkstein mit <i>Cardiola interrupta</i> und <i>Monograptus colonus</i> .	Languedoc, Bretagne, Sardinien.	?		
	b. Klinta Kalkstein und Schiefer.		Aymestry limestone.		"				"	"	?
	c. Kärrstorps Sandsteine, Kalk u. Schiefer.		"								"
B. Die mittlere Etage. (Cyrto-graptusschiefer.)	d. Bjersjölagards Kalkstein und Schiefer.	Wulbow.	Ludlow-shales.	<i>Monograptus colonus</i> .	Mittel-Gotland.	Z. m. <i>M. testis</i> .			Niagara Group?		
	a. Zone mit <i>Cyrto-graptus Carruthersi</i> .		Z. of <i>C. Carruthersi</i> .						Niagara Gr. mit <i>M. pridon</i> und <i>Retiolites</i> .		
	b. " " <i>Monagraptus Riccartonensis</i> .		Riccarton-beds?								
C. Die unterste Etage. (Rastrites-schiefer.)	d. " " <i>Cyrto-graptus Marchisoni</i> .	Gala-Tarannon.	Z. of <i>C. Marchisoni</i> .		Wisby-Gruppe.	Z. m. <i>C. Marchisoni</i> .	Z. m. <i>C. Marchisoni</i> .	Fuegerolle, Rennes.			
	e. " " " <i>Lapworthi</i> TULLÉ.										
	f. " " " <i>spiralis</i> GEIN.		Retiolites-schiefer	Retiolites-schiefer.	Z. m. <i>C. ? spiralis</i> .	Z. m. <i>C. ? spiralis</i> .	Spanien.				
	g. " " " <i>Grayi</i> .	Birkhäll.	Z. of <i>C. Grayi</i> .	Z. m. <i>M. turriculatus</i> .	Z. m. <i>M. turriculatus</i> .	Z. m. <i>M. turriculatus</i> .	Z. m. <i>M. turriculatus</i> .	Sardinien: Goni.			
	a. " " <i>Monagraptus runcinatus</i> .		Z. of <i>M. runcinatus</i> .								
	b. " " Graue, nicht fossilführende Schiefer.		Z. of <i>Rastrites marinus</i> .								
	c. " " <i>Cyphagraptus cometa</i> .		Z. m. <i>C. cometa</i> .	Z. m. <i>C. cometa</i> .	Z. m. <i>C. cometa</i> .	Z. m. <i>C. cometa</i> .					
	d. " " <i>Monagraptus leptotheca</i> .		Z. m. <i>M. leptotheca</i> .	Leptaenakalk?	Z. m. <i>M. leptotheca</i> .	Z. m. <i>M. leptotheca</i> .					
	e. " " <i>M. gregarius</i> .		Z. m. <i>M. gregarius</i> .		Z. m. <i>M. gregarius</i> .	Z. m. <i>M. gregarius</i> .					
	f. " " <i>Cyphus</i> .		<i>Brachiopodenschiefer</i> .		Z. m. <i>M. cyphus</i> .	Z. m. <i>M. cyphus</i> .		Namur.			
	g. " " <i>Diplograptus acuminatus</i> .										

Übersicht der Untersilurischen Zonen in Schonen.

	Schonen.		Britannien.	Westgotland und Ostgotland.	Öland und Dalekarlien.	Böhmen.	Frankreich und Portugal.	Australien.	Nord-Amerika.
D. Die oberste Etage.	a. Zone mit <i>Climacograptus scalaris</i> (selten).	Bala-Caradoc.	Shales with <i>Climacograptus</i> .	<i>Brachiopodenschiefer</i> .					
	b. " " <i>Phacops microvoluta</i> .		Z. of <i>Dicellogr. anceps</i> ?						
	c. " " <i>Stauracophalus clarifrons</i> .		?	Stauracophalusschiefer.	Trinucleusschiefer?				
E. Die mittlere Etage. (Mittlere Graptolithen-schiefer.)	d. Mergelschiefer ohne Fossilien.	Glenkiln.	Z. of <i>D. complanatus</i> .			D d 5.	Schistes ardoisées.		
	e. Zone mit <i>Niobe lata</i> und <i>Dicellogr. complanatus</i> .		?			Z. m. <i>D. pristis</i> .			
	f. " " <i>Diplograptus pristis</i> .		Z. of <i>Plenogr. linearis</i> .			D d 5.?			Zonen mit <i>Diplograptus 4-macronatus</i> und <i>Leplograptus flavellus</i> .
	g. " " <i>Diplograptus 4-macronatus</i> .			Chasmopskalk?	Cystideenkalk.				
	h. " " <i>Trinucleus</i> sp. und <i>Atypa</i> sp.								
	i. " " <i>Calymene dilatata</i> TULLÉ.								
	k. Grüngrüne Schiefer ohne Fossilien.	Lan-dello.	Z. of <i>C. stylolites</i> .						
	a. Zone mit <i>Climacograptus rugosus</i> TULLÉ.		?						
	b. " " <i>Climacograptus stylolites</i> LAPW.		Z. of <i>D. Clingui</i> .	Orthocerenkalk?	Orthocerenkalk?				
	c. Schwarze Schiefer ohne Fossilien.		Z. of <i>C. Wilsoni</i> .						
	d. Zone mit <i>Trinucleus rosianus</i> .								
	e. " " <i>Dicranograptus Clingui</i> .								
	f. " " <i>Climacograptus Vasae</i> TULLÉ.								
	g. Fossilienfreie Schiefer.								
	h. Zone mit <i>Cocanograptus gracilis</i> HALL.	Z. m. <i>C. gracilis</i> .						Z. of <i>C. gracilis</i> .	
	i. Dünnes Band phosphorsäuren Kalkes.								
	k. Zone mit <i>Diplograptus putillus</i> .	Z. m. <i>C. Scharenbergi</i> .						Z. of <i>D. putillus</i> .	
	l. " " <i>Glossograptus</i> sp.	Z. m. <i>Dicellogr. intortus</i> .						Z. of <i>Glossograptus</i> sp.	
	m. " " <i>Gyrocampa Linarsoni</i> TULLÉ.	?							
	n. " " <i>Glossograptus</i> cf. <i>Hindsi</i> .	Z. of <i>G. Hindsi</i> .							
	o. " " <i>Diplograptus Marchisoni geminus</i> .	Z. of <i>D. Marchisoni</i> .				<i>Diplograptus arus</i> .	Portugal, <i>D. Marchisoni</i> .		
	a. " " <i>Phyllograptus</i> cf. <i>typus</i> .	Arenig.							
	b. Orthocerenkalk.								
	c. Zone mit <i>Tetragraptus</i> .	(= Skiddaw).	Untere Graptolithen-schiefer.	Untere rother Kalkstein auf Öland.	Schiefer mit <i>Megalospis dalecarlien.</i>			Z. of <i>Tetragraptus</i> .	Quebec group.
	d. Ceratopygekalk.	Tremadoc.	Ceratopygekalk.	Ceratopygekalk.					

Übersicht der primordialsilurischen Zonen in Schonen.

	Schonen.	Britannien.	Westgotland.	Ostgotland.	Öland.	Dalekarlien.
G. Obere Etage (Olenellus-schiefer.)	a 1. Zone mit <i>Bryograptus Kjerulfii</i> .				Glaukonitschiefer mit <i>Bryograptus</i> . Dietyonemiaschiefer.	Obolus-Conglomerat.
	a 2. " " <i>Dietyonema</i> .	Dietyonemabeds bei Malvern.	Dietyonemaschiefer.	Dietyonemaschiefer.		
	b. " " <i>Acerocare</i> .					
	c. " " <i>Cyclonanthus micropyrus</i> .					
	d. " " <i>Peltaria scarabaeoides</i> .	Upper Dolgelly group, Upper Olenusbeds bei Malvern.	Z. m. <i>Peltaria</i> .	Z. m. <i>Peltaria</i> .	Z. m. <i>Peltaria</i> .	
	e. " " <i>Eurycare camuricornis</i> .		Z. m. <i>Eurycare</i> .	Z. m. <i>Eurycare</i> .	Z. m. <i>Eurycare</i> .	
	f. " " <i>Parabolina</i> .		Z. m. <i>Parabolina</i> .	Z. m. <i>Parabolina</i> .	Z. m. <i>Orthis lentularis</i> .	
	g. " " <i>Ceratopyge</i> sp.					
	h. " " <i>Olenus truncatus</i> n. A.	Lower Lingula Flags.	Z. m. <i>O. gibbosus</i> .	Z. m. <i>O. gibbosus</i> .	Z. m. <i>O. gibbosus</i> .	
	i. " " <i>Leperditii</i> sp.					
	k. " " <i>Agnostus pisiformis</i> .		Z. m. <i>A. pisiformis</i> .	Z. m. <i>A. pisiformis</i> .	Z. m. <i>A. pisiformis</i> .	
	l. Alaunschiefer ohne Fossilien.					
H. Untere Etage. (Paradoxides-schiefer.)	a. Zone mit <i>Agnostus laccipatus</i> (selten).		Z. m. <i>Liostracus costatus</i> .	Z. m. <i>Liostracus costatus</i> .	Z. m. <i>Leperditii</i> .	
	b. " " <i>Birulocides Forchhammeri</i> .	Menevian Group.	Z. m. <i>P. Forchhammeri</i> .	Z. m. <i>P. Forchhammeri</i> .	Z. m. <i>P. Forchhammeri</i> .	
	c. " " <i>Agnostus Lundgreni</i> .					
	d. " " <i>Parulocides Davidi</i> .	Zone of <i>P. Davidi</i> , St. Davids.				
	e. " " <i>Conocoryphe nequalis</i> .					
	f. " " <i>Agnostus rex</i> .					
	g. " " <i>Agnostus intermedius</i> .					
	h. " " <i>Microlepis senniensis</i> .		Z. m. <i>Paradoxides Tessini</i> .	Grauer Schiefer mit <i>Paradoxides Tessini</i> .	Tessinisandstein.	
	i. " " <i>Conocoryphe exsilinus</i> .				Z. m. <i>C. exsilinus</i> .	
k. " " <i>Agnostus atarus</i> .						
	l. Fragmentkalkstein.					
	m. Schwarzer Alaunschiefer.					
	n. Zone mit <i>Olenellus Kjerulfii</i> .					

Auch von Sardinien sind Graptolithen bekannt. MENEGHINI¹⁾ giebt als in den „Schistes graptolitifères“ vorkommend 11 Species an, und scheinen dieselben vom Gala-Alter zu sein. In dem höher liegenden Bande 8, „Calcaire à Orthocères et à Cardiola“ sind *Cardiola interrupta* BROD. und ein Graptolith vorhanden; der letztere stimmt nach der Fig. 19, Planche C, mit *Monograptus colonus* BARR.

Auch vom Ural und von Kärnthen giebt man das Vorkommen von Graptolithenschiefer an.

Die vollständige Uebereinstimmung, welche zwischen den in Schonen und Britannien vorkommenden Horizonten herrscht, ist aus der beigefügten Tabelle deutlich zu sehen. Siehe übrigens: LAPWORTH, On the geological Distribution of the Rhabdophora; Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 5. Vol. III. Durch die energischen und erfolgreichen Arbeiten dieses Forschers ist die Altersfolge der silurischen Bildungen in England festgestellt, und zwar hauptsächlich mit Hülfe des Studiums der Vertheilung der Graptolithen.

In Nordamerika treten die Graptolithen in derselben Ordnung wie in Europa auf. Schon im Jahre 1865 hat HALL in „Figures and Descriptions of Canadian Organic Remains“ die reichen Faunen von Point Levis und Hudson-river bekannt gemacht und in der classischen Arbeit „Graptolites of the Quebec Group“ eine werthvolle Monographie dieser Thierclassen geliefert.

Die Fauna von Point Levis liegt in der Basis der untersilurischen Zone und enthält hauptsächlich *Dichograptidae*, von denen mehrere Species sich in unserem Tetragraptusschiefer finden. Auch von Orleans Island, St. Annes River und dem westlichen Theile Newfoundlands sind gleichartige Faunen bekannt.

Eine mit dieser analoge Fauna, welche auch dieselben Arten, die unseren Tetragraptusschiefer charakterisiren, enthält, ist von ETHERIDGE jun.²⁾ als in Australien vorkommend erwähnt; sie liegt dort in Schichten, die dem älteren Theile der untersilurischen Zone angehören.

In der amerikanischen Hudson-river-Gruppe und in den mit dieser äquivalenten Schichten, die in Canada auftreten, nennt HALL Arten, wie *Coenograptus gracilis* HALL, *Diplograptus putillus* HALL, *Glossograptus* sp. u. A., welche in Schonen in den oberen Fogelsång-Schichten liegen. M' COY³⁾ hat von Australien das Vorkommen einer Fauna von gleicher Beschaffenheit erwähnt.

¹⁾ Voyage en Sardaigne par A. DE LAMARMORA; Partie III., descriptions géologiques, Tome II. Paléontologie pag. 156 — 181 und 221, Planche B und C.

²⁾ Ann. Mag. Nat. Hist. 1874.

³⁾ Prodromes Paleontology of Victoria; Decade II. t. 20 ff.

Die über dem Trentonkalke liegenden Utica-Slates und die Bildungen, die mit ihnen äquivalent sind, führen Graptolithen, wie *Climacograptus bicornis* HALL, *Diplograptus foliaceus* MURCH., *Leptograptus flaccidus* HALL und *D. quadrimucronatus* HALL, welche die Schiefer von Schonen, die unter den Trinucleus-führenden Zonen liegen, charakterisiren.

Von der Clinton-Gruppe erwähnt HALL das Vorkommen eines *Retiolites* und des *Monograptus clintonensis* HALL, welcher mit *M. priodon* BRONN identisch ist.

Wenn man also die stratigraphische Vertheilung der Graptolithen in den verschiedensten Gegenden der Erde in Betrachtung zieht, findet man, dass diese Fossilien überall in einer gesetzmässigen Weise auftreten und dass bestimmte Species und Genera mit einander zusammen, als eine Fauna, vorkommen.

Die natürlichen Species, Genera und Familien erscheinen nach einander in verschiedenen Zonen in bestimmter Folge. Am frühesten kommen solche Typen vor, die durch wiederholte dichotomische Verzweigungen eine Mehrzahl von Zweigen besitzen, wie *Dictyonema* und *Dichograptidae*; diese treten schon in den jüngsten der Primordialfauna angehörenden Zonen auf.

In dem unteren Graptolithenschiefer kommen in dem tieferen Theile solche vielverzweigte Formen auch vor; in dem oberen Theile sind *Dichograptidae* mit nur vier freien (*Tetragraptus*), oder mit dem Rücken zusammengewachsenen Zweigen (*Phyllograptus*), oder mit nur zwei freien Zweigen (*Didymograptus*) vorherrschend.

In den höher liegenden untersilurischen Schichten erscheinen die *Leptograptidae*, *Dicranograptidae*, *Retiolitidae*, *Lasiograptidae* und *Diplograptidae*; diese letztere Familie existirt noch während der ersten Zeiten des Obersilurs und grenzt mit dem Rastritesschiefer zusammen; dem Obersilur sind die *Monograptidae* eigen; diese Familie umfasst drei Genera, *Mono-Monograptus*, *Rastrites* und *Cyrtograptus*. In dem Obersilur kommt auch das Genus *Retiolites* vor.

BARRANDE'S Colonieen - Theorie.

Eine Ausnahme von der regelmässigen Succession der Graptolithen, welche nicht nur für Europa, sondern auch für die entferntesten Gegenden gültig ist, sollte das Auftreten der Graptolithenfaunen in den sogenannten Colonieen von Böhmen sein.

BARRANDE'S Colonieen-Theorie gründet sich, wie bekannt, hauptsächlich auf die Thatsache, dass im Bande D Einschlüsse von Schiefer und Kalkstein liegen, Faunen von Graptolithen

und anderen Thieren enthaltend, die in dem darüber liegenden Bande E1 sich später wiederfinden.

Das Lager Dd 5, in welchem die meisten Colonieen liegen, entspricht unserem schwedischen Trinucleusschiefer (die Zonen d—h in unserer Etage D) und der englischen Bala-Caradoc-Gruppe. Das Lager Ee1 umfasst dagegen das ganze obersilurische System, sowie es in Schonen und in Britannien (Silurian LAPWORTH, MARR) ausgebildet ist; also Schichten von den Rastritesschiefern (Llandovery) bis zu der Zone mit *Cardiola interrupta* (Ludlow) inclusive umfassend.

BARRANDE nimmt an, dass die in Colonieen vorkommenden Faunen, welche einen ausgeprägt obersilurischen Typus haben und zu der dritten Fauna gehören, mit den D-Faunen, welche dem Untersilur oder der zweiten Fauna angehören, von gleichem Alter sind.

Im Zusammenhange mit meinen Untersuchungen der stratigraphischen und geographischen Vertheilung der Graptolithen sehe ich mich genöthigt, die BARRANDE'sche Colonieen-Theorie in genauere Erwägung zu ziehen, und wage ich darum hier eine kritische Prüfung der faunistischen und stratigraphischen Verhältnisse der Colonieen vorzulegen.

Nach dem ersten Streit über die Natur der Colonieen sind von zwei verschiedenen Seiten neue Zweifel gegen BARRANDE's Auffassung der Colonieen ausgesprochen worden; diese haben Anlass zur Herausgabe eines neuen Theiles (des fünften) der „Défenses des Colonies“ gegeben.

BARRANDE's Grösse, Energie und Tüchtigkeit als palaeontologischer Forscher sind Eigenschaften, die von Jedermann anerkannt sind; es könnte daher ungebührlich erscheinen, durch die Aufnahme dieser heiklen Frage den berühmten Gelehrten zu stören; da BARRANDE indessen sich schon zu einer neuen Vertheidigung rüstet und mit der Herausgabe eines sechsten Theiles der „Défenses“ beschäftigt ist, so halte ich es für die geeignete Zeit zur vielseitigen Besprechung der wichtigen Frage auch von skandinavischer Seite eine Erklärung abzugeben.

In dem Lager Dd 7 1 sind nach MARR¹⁾ solche Graptolithen gefunden, die Upper Arenig und Llandeilo charakterisiren, wie *Didymograptus Suessi* und *Graptolithes (Didymograptus) avus*; die letztgenannte Species gehört nach den im Reichsmuseum zu Stockholm aufbewahrten Exemplaren dem bekannten *D. Murchisoni*-Typus an. — MARR giebt weiter das Vorkommen von *Climacograptus*-Formen in Dd 3 an. — Von

¹⁾ On the Predevonian Rocks of Bohemia; Quart. Journ. Geol. Soc. 1880.

grossem Interesse sind die Graptolithen, welche in dem eigentlichen Bande Dd 5 auftreten; LINNARSSON hat in einem grauen Schiefer dieses Bandes bei Gross-Kuchel den für unseren Trinucleusschiefer so charakteristischen *Diplograptus pristis* HIS. gefunden; dieser gehört in Schonen, in Ost- und Westgothland und Dalekarlien der älteren Zone an, welche von schwarzen, bituminösen Schiefen zusammengesetzt ist und den nur hier vorkommenden *Trinucleus seticornis* HIS. führt.

Herr NOVÁK in Prag hat mir die Zeichnung eines Graptolithen gesandt, welcher aus dem eigentlichen Dd 5 stammen soll, und dieser stimmt mit einem in der Basis der *Trinucleus*-führenden Schiefen bei uns vorkommenden *Lasio-graptus* vollständig überein; endlich erwähnt MARR das Vorkommen eines *Diplograptus* in dem schwarzen Schiefer mit *Trinucleus Goldfussi*, welcher nicht jenen Species, die in den Colonieen zu finden sind, ähnlich ist. Vielleicht ist dieser identisch mit dem obengenannten *Diplograptus pristis* HIS.; in einem höheren Niveau hat MARR Formen von *Dicellograptus* gefunden, und sind solche in verschiedenen Zonen der *Trinucleus*-führenden Schichten in Schweden angetroffen worden.

Keine dieser Graptolithen-Species ist in den Colonieen und keine der in den Colonieen auftretenden Species ist im wirklichen Dd 5 gefunden.

Aus diesen Angaben ersieht man indessen, dass die Graptolithen in den Zonen des Bandes D in derselben Ordnung, wie anderswo in den untersilurischen Schichten auftreten; und dass dies auch für das successive Auftreten der in Ee 1 erscheinenden Graptolithen-Faunen gilt, erhellt aus den später folgenden Angaben.

Aus einer Untersuchung der Colonieen geht die Thatsache hervor, dass dieselben aus mehreren verschiedenen Gesteinen, welche verschiedene Faunen führen, zusammengesetzt sind, und alle Gesteine und Faunen in einem höheren Niveau, im Bande Ee 1 in derselben Ordnung wie in den Colonieen, wieder erscheinen. MARR, der den Colonieen eine specielle Untersuchung gewidmet hat, bestätigt diese Thatsache. Meine eigenen Studien gründen sich auf die im schwedischen Reichsmuseum und in dem Museum der schwedischen geologischen Untersuchung aufbewahrten Sammlungen.

Die Zonen, die ich sowohl in den Colonieen wie im Bande Ee 1 gefunden habe, sind: 1. die Zone mit *Monograptus gregarius*, 2. die Zone mit *M. leptotheca*, LAPW. und *M. lobifer* M' COY. (*M. Becki* BARR.), welche beide dem Llandovery angehören, 3. die Zone mit *Monograptus turriculatus* und *M. runcinatus*, 4. die Zone mit *Cyrtograptus ?spiralis* GEIN., beide vom Gala-Tarannon-Alter, 5. die Zone mit *Cyrtograptus Murchisoni*,

Basis des Wenlock und 6. die Zone mit *Cardiola interrupta* und *Monograptus colonus*, Ludlow.

Die Theorie BARRANDE's ist folgende. Er nimmt bekanntlich an, dass das böhmische Silurmeer während des ersten Theiles der silurischen Zeit ganz abgesondert war; während der Bildung des Lagers D aber entstand eine Verbindung mit einem auswärtigen Meere, und dadurch wurde den neuen Faunen Gelegenheit gegeben, einzuwandern. Auf diese Weise sollten die in den Colonieen befindlichen Graptolithen hineingekommen sein. Als diese Theorie aufgestellt wurde, glaubte man allgemein, dass fast alle Graptolithen-führenden Schiefer vom Llandeilo- und Bala-Caradoc-Alter wären. Es schien damals ganz natürlich, dass eine solche Fauna von vermeintlichem Llandeilo- oder Bala-Caradoc-Alter nach Böhmen einwandern und daselbst mit einer D-Fauna aufbewahrt werden konnte.

Durch LAPWORTH's energische und erfolgreiche Untersuchungen über die Succession der britannischen Silurbildungen ist die Thatsache festgestellt, dass solche Graptolithen-Faunen, welche den Colonieen angehören, nirgends in Britannien in Llandeilo und Bala-Caradoc gefunden worden sind.

LINNARSSON¹⁾ hat zuerst dieselbe Thatsache, Schweden betreffend, nachgewiesen, und dass dieselbe auch für alle untersuchten Gegenden geltend ist, geht aus der oben gelieferten Zusammenstellung hervor.

In den „Défenses des Colonies“ pag. 22 erkennt BARRANDE an, dass er einem Irrthum ausgesetzt war, als er, sich auf die Angaben der älteren englischen Verfasser stützend,

¹⁾ Ich will LINNARSSON's Worte wiedergeben: „Es ist schon lange eine weit verbreitete Ansicht gewesen, dass die Graptolithen, die BARRANDE's Colonieen und seine Étage Ee 1 auszeichnen, ihre ursprüngliche Heimath im nördlichen Europa gehabt und dass sie von da Auswanderungen nach dem böhmischen Becken gemacht haben. Während ihrer ersten Wanderungen konnten sie daselbst nicht sicher fussen, sondern bildeten nur aussterbende Colonieen. Erst später, zu der Zeit der Bildung der Etage Ee 1, setzten sie sich in Besitz des böhmischen Beckens. Ehemals, als man glaubte, dass die Graptolithen der oberen Graptolithenschiefer (= Rastrites-, Cyrtograptus- und Cardiolaschiefer) von gleichem Alter mit den Trilobiten des Trinucleusschiefers wären und dass die entsprechenden Graptolithen-führenden Lager dem Llandeilo und Caradoc angehörten, konnte eine solche Ansicht natürlich sein. Nunmehr hat die gewonnene bessere Einsicht in die schwedischen und englischen Bildungen jener Ansicht aller Stütze beraubt. Es giebt keinen Grund anzunehmen, dass die Graptolithen, die BARRANDE's Colonieen bevölkerten, aus den Meeren des Nordens ausgewandert sind. Woher sie gekommen sind, ist — wenigstens gegenwärtig — unmöglich zu unterscheiden, wahrscheinlich sind die böhmische Colonieen älter als alle schwedischen und englischen Lager, welche dieselben Faunen enthalten.“

einige der in den Colonieen auftretenden Graptolithen als auch in England in der zweiten Fauna vorkommend angab.

Um zu beweisen, dass doch manche der colonialen Graptolithen auch in Britannien in der zweiten Fauna angetroffen sind, giebt er seine in Paris 1878 ausgesprochene Ansicht hinsichtlich der Eintheilung des Silur auf und wendet in Betreff der britannischen Silurbildungen eine neue Eintheilung an, indem er die Grenze zwischen der zweiten und dritten Fauna (Unter- und Obersilur) als über dem Upper Llandovery liegend bestimmt. Er gründet diese Eintheilung hauptsächlich auf die Angabe ETHERIDGE's ¹⁾, dass die meisten Arten, die sich in Upper Llandovery finden, auch dem Lower Llandovery angehören. Ohne darum zu streiten, wo die Grenze zwischen der zweiten und der dritten Fauna liegt (oder gelegt wird), will ich nur darauf hinweisen, dass, wenn man in Britannien eine neue Eintheilung einführt, man dieselbe auch in Böhmen anwenden muss.

In dem unteren Theile des Ee 1 in Böhmen liegen die Zonen 1. mit *Monograptus cyphus* ²⁾, 2. mit *M. gregarius*, und 3. mit *M. leptotheca*, welche in Britannien dem Llandovery angehören ³⁾; diese Zonen müssen, wenn BARRANDE's neue Eintheilung hinsichtlich aller Silurbildungen gelten soll, als zur zweiten Fauna gehörend, angesehen werden.

Das Band Dd 5 in Böhmen entspricht dem Bala-Caradoc in England und dem schwedischen Trinucleusschiefer; der oberste Theil des Bandes Dd 5, aus grauem Schiefer und Sandsteinen bestehend, in welchen nach BARRANDE keine Fossilien gefunden wurden, ist sicherlich mit dem Brachiopodenschiefer in Schweden parallel; dieser hat in England seinen Repräsentanten in der obersten Zone des Bala-Caradoc und dem niedrigsten Theile des Llandovery (= Mayhill).

In Böhmen, Britannien und Schweden folgen unmittelbar über diesen einander entsprechenden Schichten die Zonen mit *Monograptus cyphus*, *M. gregarius* und *M. leptotheca*, welche alle dem Llandovery angehören.

Ich halte es für richtig, wenn BARRANDE diese drei Zonen in Böhmen zu der dritten Fauna rechnet. Ich betrachte dieselben, wenn sie sich in Britannien und Schweden finden, auch als dem Obersilur angehörig.

Ich habe Gelegenheit gehabt, ein sehr reiches, von den Colonien gesammeltes Material zu untersuchen, nämlich von Colonie KREČJI, Colonie HÄIDINGER und Colonie d'ARCHIAC,

¹⁾ Quart. Journ. Geol. Soc. 37. 1881.

²⁾ MARR, l. c., giebt das Vorkommen dieser Species an.

³⁾ LAPWORTH, On the geological distribution of the Rhabdophora; Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 5. Vol. III. pag. 68.

und bin hinsichtlich der palaeontologischen Zusammensetzung derselben zu folgenden Resultaten gekommen:

Colonie KREČJI. Hiervon stammte a. ein schwarzer, dünnchaliger Schiefer, welcher folgende Fossilien enthielt: *Rastrites peregrinus* BARR., *Monograptus gregarius* LAPW., *M. fimbriatus* NICH., *M. triangulatus* HARKN., *M. lobifer* M' COY. (*M. Becki* BARR.), *M. leptotheca* LAPW. und *Climacograptus scalaris* L.; — b. ein dunkelgrauer Kalkstein, *Monograptus vomerinus* NICH. und *Cyrtograptus Murchisoni* CARR. führend; — c. ein bisher gefärbter Kalkstein führte *Cardiola interrupta* BROD. und *M. colonus* BARR.

In Colonie KREČJI sind also folgende Zonen repräsentirt: 1. die Zone mit *Monograptus gregarius*, 2. die Zone mit *Monograptus leptotheca*, 3. die Zone mit *Cyrtograptus Murchisoni*, 4. die Zone mit *Cardiola interrupta*.

Colonie HAIDINGER. In den von dieser Colonie stammenden Handstücken, welche dem unter a. genannten schwarzen Schiefer von Colonie KREČJI völlig gleich waren, fanden sich nur die Species der Zone mit *Monograptus leptotheca*, nämlich *M. lobifer* M' COY (*M. Becki* BARR.), *M. triangulatus* HARKN., *M. convolutus* HIS., *M. communis* LAPW., *Climacograptus scalaris* L., *Cephalograptus* (*Diplograptus*) cfr. *folium* HIS., *Diplograptus tamariscus* NICH. und *Rastrites peregrinus* BARR.

Von dieser Zone kenne ich nur die Zone mit *Monograptus leptotheca*.

Colonie D'ARCHIAC. Davon liegen a. ein schwarzer, dünnchaliger Schiefer mit *Monograptus lobifer* M' COY (= *M. Becki* BARR.) und *M. triangulatus* HARKN.; — b. ein grauer Schiefer mit *Monograptus proteus* BARR. (dieser Name ist auf die Species angewendet, welche LAPWORTH in der Gala-Gruppe vorkommend angiebt, und welche in Schonen in der Zone mit *Monograptus runcinatus* auftritt); — c. in einem harten, dickschaligen, schwarzen Schiefer fand ich *Cyrtograptus? spiralis* GEIN.; — d. in einem anderen harten und schwarzen Schiefer, doch mehr dünnchalig, kamen *Monograptus priodon* BRONN, *M. vomerinus* NICH., *Cyrtograptus Murchisoni* CARR. und *C. flaccidus* mihi vor.

Von der Colonie D'ARCHIAC waren also folgende Zonen repräsentirt: 1. Zone mit *Monograptus leptotheca*; 2. Zone mit *Monograptus runcinatus*, 3. Zone mit *Cyrtograptus? spiralis* und 4. Zone mit *Cyrtograptus Murchisoni*.

Aus diesen Untersuchungen geht also die Thatsache hervor, dass wenigstens in zwei Colonieen verschiedene Faunen repräsentirt sind, welche in allen Ländern, in Böhmen, Skandinavien und Britannien der dritten Fauna oder dem Obersilur angehören und welche innerhalb dieser Serie Zonen höchst

verschiedenen Alters umfasst: das ganze Band Ee 1 in Böhmen, die Gruppen von Upper Llandovery, Gala-Tarannon, Wenlock und Ludlow in Britannien und die Etagen der Rastrites-, Cyrtograptus- und Cardiolaschiefer in Schweden.

Die Faunen, welche zusammen die ganze obersilurische Series (oder die dritte Fauna) repräsentiren, sollten, wenn die Theorie BARRANDE's richtig ist, mit einer Fauna vom Bala-Caradoc-Alter zusammengelebt haben; sie sollten in Böhmen ausgestorben, aber von Neuem wiedergekommen sein, um sich in dem Meere, worin Ee 1 sich niederschlug, zu verbreiten. Es ist sonderbar, dass man nicht in Böhmen in den niedrigeren Theilen des Bandes Ee 1 solche Species wie *Monograptus leptotheca*, *M. priodon*, *Cyrtograptus Murchisoni* und *M. colonus* beisammen findet, welche schon alle in D mit der zweiten Fauna zusammen gelebt haben.

Dieselbe Einwendung kann gemacht werden erstens in Betreff einer jeden über der Zone mit *Monograptus gregarius* in den Colonieen liegenden Fauna, und zweitens in Betreff einer jeden der verschiedenen Zonen des Bandes Ee 1.

Wenn z. B. *Rastrites peregrinus* schon zu der Zeit lebte, als die Bildung des Lagers Dd 5 (= Bala-Caradoc und dem Trinucleusschiefer in Schweden) vor sich ging, so war es wohl zu erwarten, dass dieses Fossil auch in allen anderen Zonen der Colonieen vorkommt, da es noch zu der ersten Zeit der Bildung von Ee 1 leben musste.

Hieraus lässt sich die Frage stellen: Wenn 6 verschiedene Faunen, welche in Britannien in den Gruppen Upper Llandovery, Gala-Tarannon, Wenlock und Ludlow, in Schweden in den Rastrites-, Cyrtograptus- und Cardiolaschiefern auftreten, in Böhmen schon zur Zeit der Bildung des Lagers Dd 5 (= Bala-Caradoc und dem schwedischen Trinucleusschiefer) erscheinen; woher sind sie denn gekommen? Nicht aus Britannien, nicht aus Skandinavien.

Eine andere Frage: Warum sind diese Faunen in dem wirklichen Dd 5 nicht verbreitet? Dass Graptolithen in dem wirklichen Bande D gefunden sind, ist oben erwähnt; doch kommen hier nur solche vor, die dem Hartfell in Schottland und dem Trinucleusschiefer in Schweden charakteristisch sind; es war jedoch für die eingewanderten neuen Faunen kein Hinderniss vorhanden, sich mit den wirklichen D-Faunen zu vermischen; in Schweden kommen *Diplograptus pristis*, *Dicellograptus anceps* mit *Trinucleus seticornis*, *Calymene trinucleina* und *Orthis argentea* zusammen vor.

Ebenso fragt es sich: Warum kommen nie Arten der D-Faunen in den Colonieen vor, wenn sie gleichalterig mit den Colonieen-Species sind?

Alle diese Verhältnisse sind ganz unerklärbar, wenn man die BARRANDE'sche Theorie annimmt.

Die Untersuchung der in den Colonieen vorkommenden Gesteine liefert einige Thatsachen, welche für die Theorie bedenklich werden. Dass die Gesteine der Colonieen dieselben sind wie in Ee 1, erkennt auch BARRANDE selbst an; er sagt nämlich in „Défenses des Colonies“ IV. pag. 108: „La description des roches, qui constituent notre bande e1, peut s'appliquer littéralement aux colonies. Il serait donc inutile de la répéter.“

Der schwarze dünnschalige Schiefer der Colonieen, welcher die Fauna des *Monograptus leptotheca* führt, ist dem Gesteine der Ee 1, welche dieselbe Fauna enthält, völlig gleich. Er gleicht auch sehr den schwedischen und britischen *M. leptotheca*-führenden Schiefen.

Der schwarze, harte, etwas dickschalige Schiefer, der *Cyrtograptus? spiralis* GEIN. führt, ist derselbe wie in den Colonieen und im Bande Ee 1 (bei Kuchel); er stimmt auch völlig mit solchem aus Röstänga in Schonen überein.

Der schwarze, hartschalige Schiefer der Colonie d'ARCHIAC, welcher *Monograptus priodon*, *M. vomerinus*, *Retiolites Geinitzianus*, *Cyrtograptus Murchisoni* und *C. flaccidus* enthält, ist ganz dasselbe Gestein, das bei Vyskocilka, im Bande Ee 1 liegend, dieselbe Species führt. Dieselbe Fauna kommt in demselben Gesteine an der genannten Localität Röstänga in Schonen vor.

Der aus der Colonie KREČJI stammende Kalkstein, welcher *Monograptus colonus* und *Cardiola interrupta* enthält, ist nicht den vorhergenannten Gesteinen ähnlich, ist aber derselbe Kalk, welcher in Böhmen im oberen Theile des Bandes Ee 1 an mehreren Localitäten, z. B. bei Butovice, gefunden ist. • In Schonen ist dieser Kalkstein in Form von Linsen und dünnen Schichten in dem Cardiolaschiefer nicht selten. Blöcke desselben Gesteins werden in Norddeutschland als „Graptolithen-Gestein“ bezeichnet.

Mit den verschiedenen Faunen stehen daher verschiedene Gesteine in directem Zusammenhange. Die einen wie die anderen sind in den Colonieen und im Bande Ee 1 ganz dieselben.

Wenn man ausserdem die stratigraphische Lage der Colonieen in Betracht zieht, so findet man, dass dieselben in der Regel an den Diabasgängen entlang hinziehen, eine Thatsache, auf welche BARRANDE selbst aufmerksam macht.

Die Trappmassen treten als lange Gänge auf, die festen Lager durchsetzend. Sie sind wahrscheinlich in flüssigem Zustande durch die Spalten, welche in diesen sich bildeten, emporgedrungen. Dass die Massen nicht mit Gewalt aufgebrochen sind, zeigt der Umstand, dass das Lager D oft an

beiden Seiten der Gänge unverrückt liegt und die Schichten dieselbe Neigung zeigen. Dies ist auch in Schonen die Regel, wovon ich seltene Ausnahmefälle kenne.

Die meisten Colonieen liegen an den Seiten der Trappgänge, an welchen sie sich hinziehen und deshalb einen schmalen Rand bilden. Andere wieder liegen isolirt im D ohne von Diabas begleitet zu sein; diese zeigen dieselbe allgemeine Form und Längenausdehnung und strecken sich in derselben Richtung hin, in welcher die Trappgänge streichen.

Wenn eine Spalte in dem festen Gebirge entstand, war auch die Möglichkeit einer Verwerfung vorhanden. An mehreren Stellen in Schonen habe ich constatirt, dass die Trappgänge von Verwerfungen begleitet sind, so z. B. bei Fogelsång, Tosterup, Jerrestad und Kiviks-Esperöd, wo Lager von verschiedenem Alter an den beiden Seiten liegen. Die Verwerfungen belaufen sich im Allgemeinen auf 15—30 Meter.

Dass Theile von darüber liegenden Lagern in solche Spalten abgefallen und niedergestürzt sein können, lässt sich wenigstens denken. Ein solches Verhältniss habe ich in Schonen bei Tosterup wahrgenommen. Auf der einen Seite eines 3 m breiten Trappganges liegt eine Zone obersilurischen Schiefers mit *Monograptus Sandersoni* LAPW. und *Climacograptus scalaris* L. Der Trappgang und dieser Schiefer sind von untersilurischen Schiefen, die *Diplograptus foliaceus* MURCH., *Dicranograptus Clingani* u. A. führen, von beiden Seiten umgeben. — Dieses Phänomen stimmt also mit den böhmischen Colonieen überein.

Durch diese Untersuchungen der wahren Natur der Colonieen bin ich zu folgenden Schlüssen gekommen.

1. Die Succession der Graptolithen in den silurischen Bildungen Böhmens ist ganz in Uebereinstimmung mit den anderswo überall bekannten Verhältnissen. Der älteste in Böhmen gekannte Typus, *Didymograptus*, erscheint in Dd 7; *Climacograptus* tritt schon in Dd 3 auf; in Dd 5 finden sich nur solche Graptolithen wie *Diplograptus*, *Dicellograptus* und *Lasiograptus*; in der Basis des Ee 1 kommen noch *Diplograptidae* vor, um jedoch nicht höher als in die *Rastrites* führenden Schiefer zu gehen; die *Monograptidae* sind hier wie überall in obersilurischen Schiefen, durch zahlreiche Repräsentanten vertreten, in den niedrigsten Zonen kommt nur *Rastrites* vor; das Genus *Cyrtograptus* ist für die mittlere Abtheilung charakteristisch; in dem oberen Theile kommen nur einige *Monograptus*-Arten in Gesellschaft mit *Cardiola interrupta* vor.

2. Die Graptolithen-Faunen der Colonieen können nicht von einer bisher bekannten silurischen Gegend nach Böhmen eingewandert sein.

3. Alle in den Colonieen gefundenen Graptolithen-Species sind überall nur aus den Schichten des Upper Llandovery, Gala - Tarannon, Wenlock und Ludlow und den mit diesen gleichalterigen Zonen bekannt.

4. Sie kommen in den Colonieen als verschiedene Faunen vor, jede durch ihr charakteristische Species ausgezeichnet; die Faunen haben eine bestimmte, ziemlich unbedeutende verticale Verbreitung; die charakteristischen Species der verschiedenen Faunen sind in den Colonieen, wie in Ee 1, mit einander nicht vermischt.

5. Diese Faunen sind dieselben in den Colonieen wie im Bande Ee 1, und treten in derselben Succession auf, was ausserdem überall, wo die Forschung hingedrungen ist, gilt.

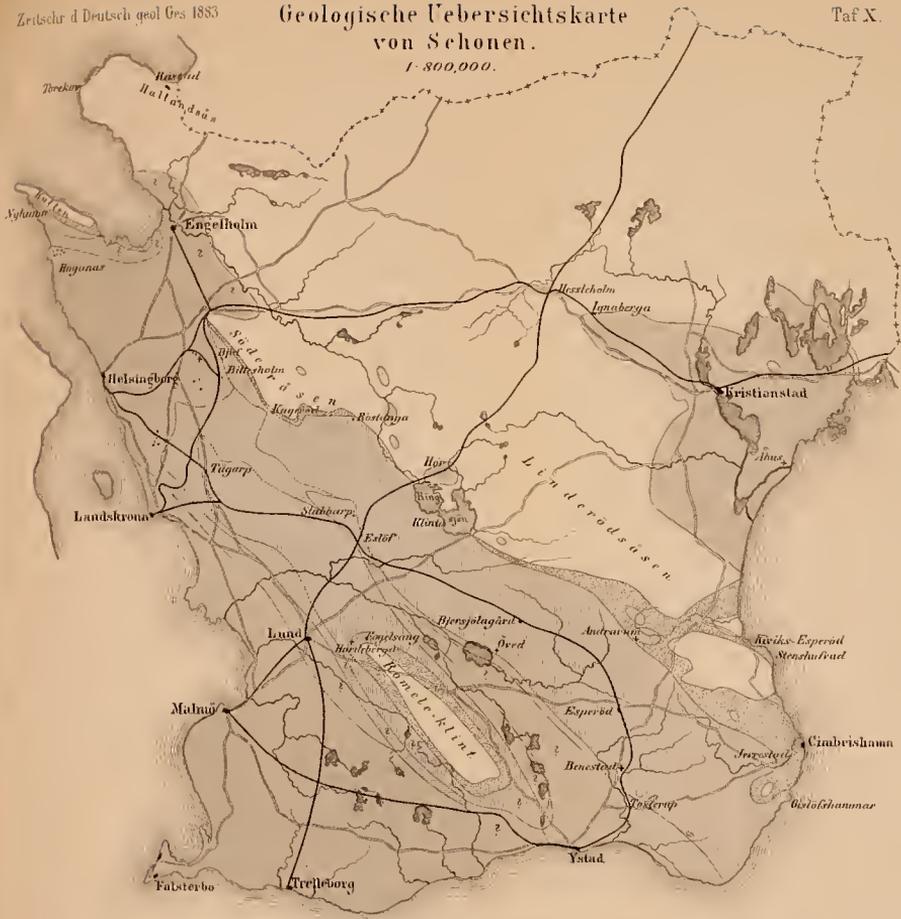
6. Wenn die Colonieen mit dem Lager Dd 5 von gleichem Alter sind, würde man wohl einmal die ihnen angehörenden Graptolithen in dem wirklichen Dd 5 gefunden haben, wie auch die in Dd 5 vorkommenden Arten in den Colonieen. — Wenn solche Species, wie *Monograptus priodon*, *M. vomerinus*, *Cyrtograptus Murchisoni*, *M. colonus* und *Cardiola interrupta* schon zu den Zeiten der Bildung des Dd 5 gelebt hätten, müssten sie sich wohl alle zusammen gemeinschaftlich mit *Rastrites peregrinus*, *M. leptotheca* und deren Genossen in der Basis des Ee 1 zeigen.

7. Die verschiedenen Graptolithen-Faunen der Colonieen sind an gewisse, verschiedene und bestimmte Gesteine gebunden; diese Gesteine, dieselben Faunen führend, wiederholen sich in derselben Ordnung in Ee 1.

8. Die Colonieen sind folglich in palaeontologischer und petrographischer Beziehung dasselbe wie das Band Ee 1. Sie müssen als Trümmer dieses Bandes angesehen werden, welche durch Dislocationen einen Platz in dem zerspaltenen Bande Dd 5 bekommen haben.

Geologische Uebersichtskarte von Schonen.

1:800,000.



Gneiss.



Cambrischer Sandstein



Silur



Keuper.



Rhät. Lias.



Kreide.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Tullberg Sven Axel

Artikel/Article: [Ueber die Schichtenfolge des Silurs in Schonen, nebst einem Vergleiche mit anderen gleichalterigen](#)

Bildungen. 223-269