

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 11. Nr 4.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 26. Nr 4.

DER
MITTLERE DICELLOGRAPTUS-SCHIEFER
AUF BORNHOLM

VON

ASSAR HADDING

MIT 4 TAFELN UND 4 TEXTFIGUREN

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Der K. Physiographischen Gesellschaft vorgelegt am 9. Dezember 1914.

LUND 1915
HÅKAN OHLSSONS BUCHDRUCKEREI

Einleitung.

In seiner Übersicht über das Silur Schonens hat TULLBERG zu den Zonen, die er unter dem Namen »die mittleren Graptolithenschiefer« zusammenfasst, einige gerechnet, die ihm nur aus Bornholm bekannt waren. Da diese Zonen sich an eine andere, auf Bornholm auftretende, vorher von mehreren Fundorten in Schonen her bekannte Zone: die Zone mit *Dicranograptus Clingani* CARR., direkt anschliesst, war damit ihr Platz im System klar. Spätere Untersuchungen in Schonen haben indessen ergeben, dass TULLBERG's Übersicht eben in Bezug auf diesen Teil der Schichtenfolge sehr mangelhaft ist, und man konnte daher vermuten, dass auch die Bornholmer Schichten einer Revision unterzogen werden müssten. Diese Revision versprach um so mehr Interesse, als man sich dabei notwendigerweise die Frage stellen musste, wie eine Parallelisierung der für Bornholm eigentümlichen Zonen mit denjenigen vorzunehmen sei, die in der anscheinend lückenlosen Schichtenreihe Schonens nachgewiesen sind.

Es galt vor allem zu entscheiden, welcher Platz in unsrem Schema dem unteren Teil der von TULLBERG aufgestellten Schichtenfolge Bornholms, d. h. der Zone mit *Climacogr. Vasae* TULLB. und den »fossilienfreien Schiefen« zukäme. Da man früher zum »Clinganschiefer« nicht nur die Schichten zu rechnen pflegte, in denen man *Dicranogr. Clingani* wirklich findet, sondern auch die ganze, mit ihnen zusammen auftretende Folge von harten, schwarzen Schiefen, war es ja wahrscheinlich, dass die Zone mit *Climacogr. Vasae* dem unteren Teil dieser Schieferfolge entspräche. Wenn, wie MÖBERG gemeint hat, die Zone mit *Climacogr. rugosus* TULLB. ein lokales Äquivalent des Dicranograptusschiefers wäre, könnte man sich ja nicht wundern, wenn auch auf Bornholm eine ganz lokale Ausbildung des unteren Teils vom ebenerwähnten Schiefer vorkäme.

Was die »fossilienfreien Schiefer« betrifft, so lag die Vermutung nahe, dass sie den Bildungen, die in Schonen unter dem »Clinganschiefer« liegen, d. h. dem unteren Dicellograptusschiefer, wenigstens zum Teil entsprächen. Könnte man auf Bornholm diesen letzteren Schiefer oder nur einen Teil desselben nachweisen, so würde dies hoffentlich auch die Lösung der obenerwähnten Fragen herbeiführen.

Ich bin Herrn Professor Dr. J. C. MOBERG vielen Dank dafür schuldig, dass er im Frühling 1913 die grosse öffentliche geologische Excursion des Semesters nach Bornholm verlegte, wodurch er es mir ermöglichte, an Ort und Stelle die hier besprochenen Bildungen zu studieren. Auch sämtlichen Excursionsteilnehmern will ich hier meinen herzlichen Dank für ihre Freundlichkeit aussprechen, mir bei dem Sammeln der Fossilien behilflich gewesen zu sein.

Die Untersuchung, deren Ergebnisse im folgenden vorliegen, umfasst die bei Vasagaard aufgeschlossenen Graptolithenschiefer. Diese sind jünger als der Orthocerenkalk¹ und vom Trinucleusschiefer direkt überlagert. Ausser diesen Schiefen bei Vasagaard sind auch einige ihnen äquivalente bei Hullegaard (an der Læsaa) und am Risebæk flüchtig untersucht worden.

An diese Untersuchung schliesst sich die Vergleichung mit den entsprechenden Bildungen Schonens an. Ausser dem reichen Material, das mir im geologischen Institut zu Lund zur Verfügung stand, habe ich auch neues sammeln müssen, namentlich um eine genauere Kenntnis von der vertikalen Verbreitung der Arten zu gewinnen.

¹ Zwischen den Schiefen und dem Orthocerenkalk findet sich eine völlig bedeckte, zweifelsohne ziemlich mächtige Schichtenreihe.

Historische Übersicht.

Ich beabsichtige hier nicht aus der älteren Literatur über die Silurablagerungen Bornholms alle die Angaben, die sich auf die hier behandelten Bildungen beziehen, herauszugreifen und zu besprechen. Es genügt, hervorzuheben, dass man schon früh (FORCHHAMMER u. a.) die deutliche Übereinstimmung des Silurs von Schonen mit dem Bornholms beobachtet hat. Mit einer näheren Untersuchung der Schichten hat man sich jedoch nicht abgegeben. Erst in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts fing man mit der Beschreibung der Graptolithenschiefer Schonens an (TÖRNQUIST 1865), und es dauerte noch einige Jahre, ehe eine stratigraphische Untersuchung der entsprechenden Bildungen Bornholms vorgenommen wurde. — Bevor ich auf eine Besprechung der Ergebnisse dieser Untersuchung eingehe, dürfte es am Platze sein, an ein paar ältere Angaben über die Fauna der Graptolithenschiefer bei Vasagaard zu erinnern. Im Jahre 1852 beschrieb GEINITZ¹ einige Graptolithen aus den ebenerwähnten Schiefen und bildete sie ab. Die beschriebenen Arten sind: (*Cladograptus*) *Dicellograptus Forchhammeri* GEINITZ, »eine mit (*Graptolithus*) *Dicellograptus sextans* HALL am nächsten verwandte Art«, *Diplograptus foliaceus* MURCH. und ein kleiner Brachiopod: (*Orbicula*) *Discina Portlocki* GEIN. Von dem Alter der Schichten, in denen man diese Fossilien angetroffen hatte, sagt er nur: »Ich zweifle nicht, dass diese Schichten der unteren Silurformation angehören«.

1873 liefert JOHNSTROP² einige neue Angaben über die Fauna im Schiefer bei Vasagaard. Ausser den von GEINITZ beschriebenen Arten erwähnt er nämlich u. a. auch: *Diplograptus pristis* HIS., *Didymograptus* sp., *Orthis argentea* HIS., eine grössere *Lingula*, *Bellerophon* und *Euomphalus* sp. JOHNSTROP's Untersuchung der Schichten ist jedoch sicher ziemlich oberflächlich gewesen, und über die stratigraphischen Verhältnisse spricht er sich nicht aus.

Die erste eingehende Untersuchung der Graptolithenschiefer Bornholms wurde im Jahre 1879 von TULLBERG vorgenommen und ihre Ergebnisse sind in seiner Übersicht der silurischen Bildungen Schonens veröffentlicht³.

¹ GEINITZ 1852, S. 13 u. a.

² JOHNSTROP 1874, S. 13 u. a.

³ TULLBERG 1882, S. 19 u. a.

Von Vasagaard erwähnt TULLBERG fossilienfreie Schiefer, die von der Zone mit *Climacograptus Vasae* TULLB. und der Zone mit *Dicranograptus Clingani* CARR. bedeckt sind und vom Risebæk diese letztere Zone, die von fossilienfreien Schiefen und der Zone mit *Climacograptus styloideus* LAPW. überlagert ist. Die Weise, auf die TULLBERG diese Zonen in seine stratigraphische Übersicht einschaltet, wird an einer anderen Stelle näher erörtert. Hier will ich zunächst nur die Untersuchung TULLBERGS über die Graptolithenschiefer Bornholms etwas ausführlicher besprechen.

Die Zonen, die TULLBERG in den Graptolithenschiefern Bornholms unterscheidet, beschreibt er etwa folgendermassen:¹

Die Zone mit *Climacograptus styloideus* LAPW. ist nur vom Risebæk bekannt. Sie erreicht eine Mächtigkeit von etwa 3.2 m und besteht aus schwarzen, festen, gut spaltenden Schiefen mit folgenden Fossilien:

- Climacograptus styloideus* LAPW.
 » cfr *minutus* CARR.
Diplograptus foliaceus MURCH.
 » » var. *calcaratus* LAPW.
Dicellograptus Morrisi HOPK.
Leptograptus flaccidus HALL
 » » var. *tribrachiatius*
Amphiograptus radiatus LAPW.

Die Zone mit *Dicranograptus Clingani* CARR. besteht aus schwarzen, ebenflächig spaltenden, gewöhnlich an Fossilien reichen Schiefen. Die Zone wird in drei Abteilungen: α (die jüngste), β und γ eingeteilt und enthält folgende Fossilien:

- α) *Dicranograptus Clingani* CARR.
Diplograptus foliaceus MURCH.
 » *truncatus* LAPW.
Climacograptus bicornis HALL
Dicellograptus Morrisi HOPK.
Leptograptus flaccidus HALL
Orthis argentea HIS.
 β) *Diplograptus foliaceus* MURCH.
 » *truncatus* LAPW.
Dicellograptus Forchhammeri GEIN.
 γ) *Dicranograptus Clingani* CARR.
Diplograptus foliaceus var.
Climacograptus caudatus LAPW.
 » n. sp.
Corynoides sp.
Orbicula sp.

¹ TULLBERG 1883, S. 241 ff. Hierbei benutze ich das deutsche Resumé, dass bezüglich dieser Bildungen nur in einigen Fällen unerheblich von dem Originalwerk abweicht.

Diese Zone ist ausser von dem Risebæk und Vasagaard auch vom südöstlichen Schonen bekannt.

Die Zone mit *Climacograptus Vasae* TULLB. ist nur von Vasagaard bekannt. Sie besteht aus einer ziemlich mächtigen Serie harter Schiefer. Das einzige in der Zone angetroffene Fossil ist:

Climacograptus Vasae TULLB.

(TULLBERG behauptet, dass diese Art in England mit Exemplaren von *Climacograptus Wilsoni* LAPW. vorkomme; seiner Ansicht nach wäre also die Zone mit *Climacograptus Vasae* TULLBERG mit der Zone des *Climacograptus Wilsoni* LAPW. identisch.)

Fossilienfreie Schiefer unterlagern bei Vasagaard die vorige Zone. Sie bestehen aus folgenden drei Abteilungen:¹

- α) harte, in dicke Platten spaltende, schwarze oder graue Tonschiefer,
- β) weisslicher, talkiger Schiefer und weisser plastischer Lehm,
- γ) schwarze oder zuweilen graue Tonschiefer in denen angetroffen worden sind:

Climacograptus sp.
Brachiopoden.

TULLBERG'S Beschreibung dieser Graptolithenschiefer ist nicht nur die erste eingehende, die wir haben, sondern auch die letzte. Das einzige von Interesse, was seitdem bezüglich dieser Bildungen veröffentlicht worden ist, ist ein paar kürzere Mitteilungen über ihre Beziehungen zu den entsprechenden Schichten in Schonen und England. So hat OLIN² das Vorkommen von *Climacograptus styloideus* LAPW. in Schonen (bei Jerrestad) nachgewiesen und TÖRNQUIST³ hat eine *Dendrograptus*-Art aus Vasagaard (wahrscheinlich aus TULLBERG'S »fossilienfreien Schiefen«) beschrieben, die von Interesse ist, weil sie in England mit *Didymograptus Murchisoni* BECK. zusammen vorkommt.

Die Ablagerungen Schonens, die den Graptolithenschiefern bei Vasagaard und dem Risebæk entsprechen, sind von OLIN⁴ untersucht worden. Da jedoch seine Untersuchung sich hauptsächlich auf die Trilobitenfauna beschränkt und keine Trilobiten bisher in den hier erörterten Bornholmer Schichten angetroffen worden sind, hat die erwähnte Untersuchung nur in geringem Grade die Bearbeitung des Materials von Bornholm erleichtert. Von den durch OLIN zusammengebrachten Sammlungen, die dem Geolog. Institut zu Lund gehören, habe ich dagegen bei der Vergleichung der Bornholmer Schiefer mit denen aus Schonen den grössten Nutzen gehabt.

¹ Die älteste Abteilung (γ) ist in das deutsche Resumé (1883) nicht aufgenommen.

² OLIN 1906, S. 34.

³ TÖRNQUIST 1911, S. 437.

⁴ OLIN 1906.

Beschreibung der Lokalitäten.

Gleich nördlich von Vasagaard, am westlichen Ufer der Læsaa (1 auf Fig. 1), ist eine 5—6 m hohe Schieferwand zu sehen. Der Schiefer fällt gegen S, und wir begegnen deshalb den jüngsten Schichten im südlichen Teil des Profils, den ältesten im nördlichen Teil desselben. Die Gesamtmächtigkeit der entblößten Schichten beträgt etwa 12 m. Zum grössten Teil besteht die Ablagerung aus schwarzen oder dunkelgrauen Tonschiefern und nur ihr oberster Teil (3 m) unterscheidet sich auf den ersten Blick von der Hauptmasse durch seine bräunliche oder olivengrüne Farbe. Dieser Teil ist, wie wir schon wissen, zum Trinucleusschiefer zu rechnen¹, und da er keine Graptolithen führt, ist er für uns hier ohne Interesse. Der untere und weitaus grösste Teil der Schieferserie ist dagegen ein typischer Graptolithenschiefer, wenn auch Fossilien in gewissen Teilen desselben sehr spärlich vorkommen. Trilobiten scheinen ganz zu fehlen und die Fauna besteht hauptsächlich aus Gastropoden, Lamellibranchiaten, Brachiopoden, aber vor allem aus Graptolithen. — Im folgenden werde ich die Ergebnisse der Untersuchung über die petrographischen und faunistischen Eigenschaften der verschiedenen Abteilungen näher besprechen². Ausserdem verweise ich auf die schematische Profilzeichnung (S. 10) und betreffs der Fauna auf die Übersichtstabelle (S. 37).

a. Die unterste beobachtete Schicht besteht aus einem 0.03 m mächtigen, rauhen und harten, weissen Gestein, reich an ganz oder teilweise zersetztem Schwefelkies. Die Schicht ist nur auf dem Grund des Baches beobachtet worden und scheint auf einem schwarzen Schiefer zu ruhen. Keine Fossilien sind hier angetroffen worden.

b. Harter, schlecht spaltbarer, fossilienarmer, schwarzer Schiefer. Hierin wurden angetroffen: *Climacogr. Scharenbergi* LAPW., *Climacogr. rugosus* TULLB., *Modiolopsis? plana* HDG., *Euomphalus bullæformis* n. sp., *Lingula magna* n. sp., *Lingula dicellograptorum* HDG. var. *pulla* n. var., *Obolus celsus* n. sp., *Obolus? rugosus* n. sp., *Discina Portlocki* GEIN. und *Anatifopsis? elongatus* HDG. Mächtigkeit 1 m.

¹ RAVN 1899: Trilobitfaunaen i den bornholmske Trinucleusskifer. Danmarks geol. Unders. II. R. Nr 10.

² Die Gliederung der Schichtenserie in die Abteilungen a—l schliesst sich möglichst nahe an die petrographische Beschaffenheit an, ist aber nur für die Klarstellung der vertikalen Verbreitung der Arten von Bedeutung.

c. Harter, leichter spaltbarer, schwarzer Tonschiefer, wie der vorhergehende arm an Fossilien (namentlich im unteren Teil). Angetroffene Fossilien: *Amplexogr. Vasae* TULLB., *Modiolopsis? plana* HDG, *Lingula magna* n. sp., *Obolus? rugosus* n. sp.,

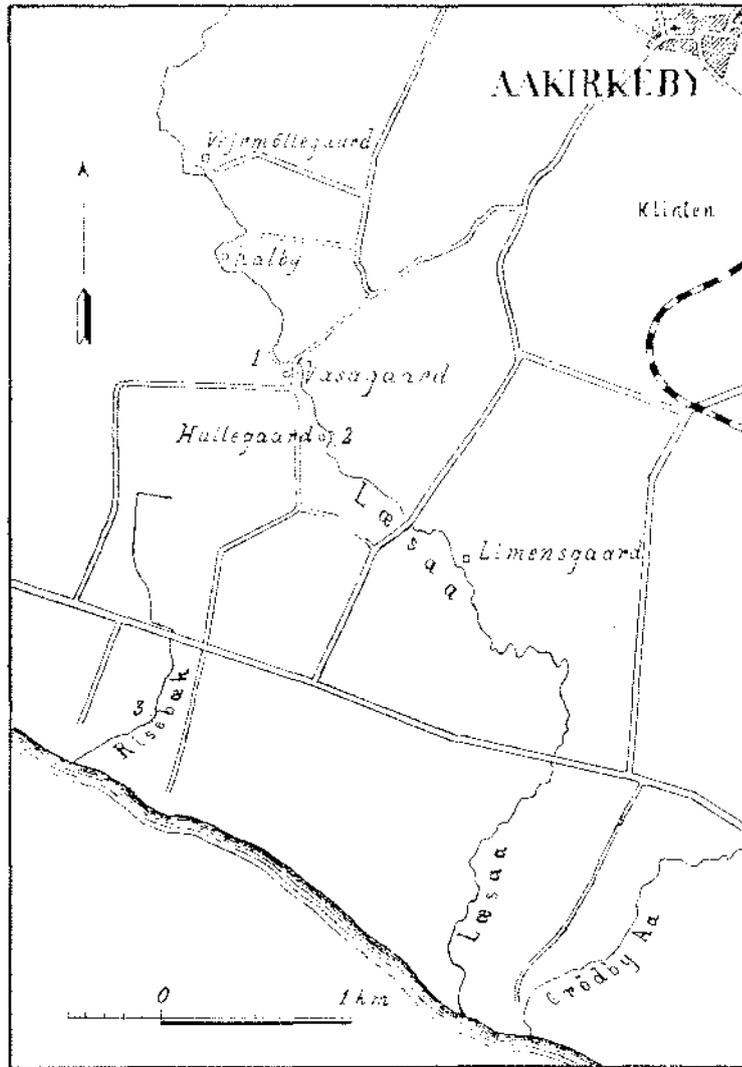


Fig. 1. Kartenskizze der Fundorten des mittleren *Dicellograptus*schiefers auf Bornholm.

Obolus celsus n. sp., *Discina Portlocki* GEIN., *Acrotreta nana* HDG, *Orthis argentea* HIS., *Anatifopsis? elongatus* HDG. Mächtigkeit 2.2 m. Im unteren Teil der Abteilung sieht man einen hellen Rand von ziemlich plastischem Ton. In den nächst überliegenden Schichten ist der Schiefer von schlechterer Spaltbarkeit.

d. Gelbe Schicht, stark zersetzt. Mächtigkeit 0.02 m.

e. Harter, schwarzer Tonschiefer, im unteren Teil (e_1) schlecht spaltbar, im oberen (e_2) leichter spaltbar. Folgende Fossilien kommen in der Abteilung vor:

Amplexogr. Vasae TULLB., *Corynoides incurvus* n. sp., *Corynoides curtus* LAPW., *Lingula magna* n. sp., *Obolus?* *rugosus* n. sp., *Obolus celsus* n. sp., *Discina Portlocki* GEIN., *Acrotreta nana* HDG, *Nucula elliptica* n. sp., *Nucula?* *reticulata* n. sp. Im oberen Teil kommt noch *Dicranogr. Clingani* CARR. hinzu. Mächtigkeit 1.5 m.

f. In dicke Platten spaltender, schwarzer Tonschiefer, von zahlreichen vertikalen Spalten durchzogen. Fossilien ziemlich häufig. Angetroffen sind: *Amplexogr. Vasae* TULLB., *Diplogr. compactus* LAPW., *Climacogr. brevis* E. & W., *Dicranogr. Clingani* CARR., *Corynoides incurvus* n. sp., *Obolus celsus* n. sp., *Discina Portlocki* GEIN. Mächtigkeit 1.0 m.

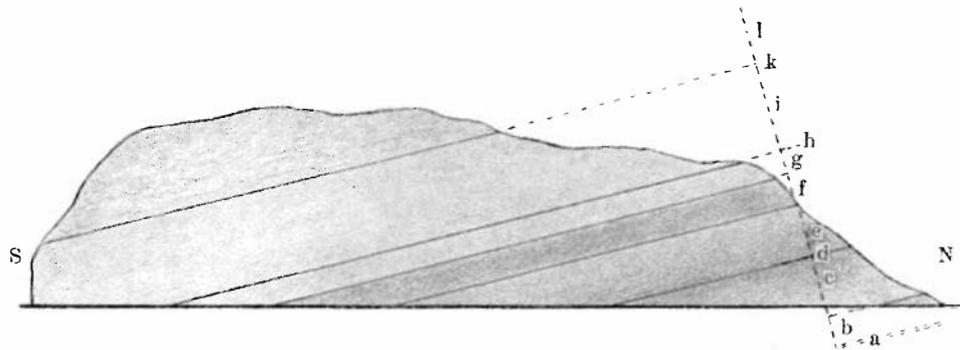


Fig. 2. Schematische Profilzeichnung der Schichtenserie bei Vasagaard.
Höhenmassstab: Längenmassstab = 3:1.

g. Sehr harter, ebenflächig spaltender, schwarzer Tonschiefer. Sehr reich an Fossilien: *Diplogr. compactus* LAPW., *Diplogr. lacer* n. sp., *Diplogr. calcaratus* LAPW. var. *robustus* n. var., *Climacogr. pulchellus* n. sp., *Dicranogr. Clingani* CARR., *Dicellogr. Forchhammeri* GEIN., *Dicellogr. pumilis* LAPW., *Corynoides incurvus* n. sp., *Lingula dicellograptorum* HDG var. *pulla* n. var., *Obolus celsus* n. sp., *Discina Portlocki* GEIN., *Acrotreta nana* HDG, Phyllocariden-Fragmente. Mächtigkeit 0.7 m.

h. Stark zersetzte, rostbraune Schicht. Mächtigkeit etwa 0.02 m.

i₀—j₅. Schwarze, in dünne Platten spaltende, ziemlich weiche Tonschiefer, reich an Fossilien. Mächtigkeit etwa 3 m. In den verschiedenen Abteilungen sind folgende Fossilien angetroffen worden:

i₀. *Diplogr. quadrimucronatus* HALL, *Diplogr. truncatus* LAPW. var. *pauperatus* LAPW., *Climacogr. styloideus* LAPW., *Dicranogr. Forchhammeri* GEIN., *Dicellogr. pumilis* LAPW., *Lingula dicellograptorum* HDG var. *pulla* n. var., *Obolus celsus* n. sp., *Discina Portlocki* GEIN., *Acrotreta dubia* HDG.

i₁. *Climacogr. styloideus* LAPW., *Leptogr. flaccidus* HALL var. *macer* E. & W., *Obolus celsus* n. sp., *Discina Portlocki* GEIN., *Acrotreta dubia* HDG, Annelidenkiefer.

i₂. *Climacogr. styloideus* LAPW., *Leptogr. flaccidus* HALL var. *macer* E. & W., *Obolus celsus* n. sp., *Discina Portlocki* GEIN.

i₃. *Diplogr. calcaratus* LAPW. var. *basilicus* LAPW., *Climacogr. styloideus* LAPW., *Climacogr. brevis* E. & W., *Leptogr. flaccidus* HALL var. *macer* E. & W., *Obolus celsus* n. sp., *Discina Portlocki* GEIN.

i₄. *Diplogr. calcaratus* LAPW. var. *basilicus* LAPW., *Diplogr. truncatus* LAPW., *Diplogr. peosta* HALL, *Climacogr. styloideus* LAPW., *Climacogr. brevis* E. & W., *Obolus celsus* n. sp., *Discina Portlocki* GEIN., *Acrotreta dubia* HDG.

i₅. *Diplogr. calcaratus* LAPW. var. *basilicus* LAPW., *Diplogr. peosta* HALL, *Dicellogr. Johnstrupi* n. sp., *Discina Portlocki* GEIN., *Acrotreta dubia* HDG.

k. Stark zersetzte Schicht. 0.05 m mächtig.

l. Olivengrüner bis brauner Trinucleusschiefer. Im unteren Teil wurden Bruchstücke eines *Trinucleus*-Kopfschildes gefunden.

Wenn man von Vasagaard der Læsaa nach SO folgt, findet man nahe am Gehöft einige kleine Aufschlüsse, wo der Trinucleusschiefer entblösst ist. Weiter bachabwärts begegnet man indessen wieder den schwarzen Graptolithenschiefern und diese lassen sich dann bis nach Hullegaard (2 auf der Kartenskizze) verfolgen. Die Schiefer sind hier leicht zugänglich, aber die Schichtenserie wird stellenweise durch verschüttete Parteen unterbrochen, und die entblössten Wände sind überall sehr niedrig. Ich fand es somit ganz zwecklos die Schichtenserie auch hier zu verfolgen. Die Bearbeitung des gesammelten Materials hat aber ergeben, dass wir es hier mit denselben Fossilien wie bei Vasagaard zu tun haben. Die Schichten der beiden Fundorten sind sicher, wie schon JOHNSTRUP¹ hervorgehoben hat, als Schichtenköpfe einer grossen Mulde zu betrachten. Die Neigungsverhältnisse weisen nämlich darauf hin, und Verwerfungen scheinen überhaupt nicht vorhanden zu sein, oder sie sind wenigstens sehr klein und ohne Bedeutung für die Auffassung der Lagerungsverhältnisse.

Auf der erwähnten Excursion wurden auch die Silurlagerstätten am Risebæk besucht. Dicht an der Chaussee, und besonders an ihrer Südseite, war der Orthocerenkalk in einem früheren Kalksteinbruch entblösst. Weiter nach S waren die Schichten vollkommen bedeckt, bis sie an der Stelle, wo der Bach nach SW abbiegt (3 auf der Kartenskizze), wieder zum Vorschein kommen. Bei der Krümmung und weiter bachabwärts stand im Bachbette ein schwarzer Tonschiefer an. Dieser wurde nicht näher untersucht, aber eine ziemlich reichliche Menge Fossilien wurde eingesammelt. Die weitere Untersuchung hat ergeben, dass wir hier dieselbe Schichtenserie wie bei Vasagaard haben, somit auch die unteren Schichten, die TULLBERG nur von dem letztgenannten Fundort her kannte. Die Schiefer sind hier frischer und die Fossilien besser erhalten als bei Vasagaard.

¹ JOHNSTRUP 1889, S. 25.

Beschreibung der Fossilien.

Graptolitæ.

Diplograptus quadrimucronatus HALL.

1865. *Graptolithus quadrimucronatus* HALL. S. 144, Taf. XIII, Fig. 1—10.

1907. *Diplograptus (Orthograptus) quadrimucronatus*, ELLES & WOOD, S. 223, Taf. XXVIII, Fig. 1 a—d.

Polyparium $3\frac{1}{2}$ cm lang, 3 mm breit. Proximalende 1 mm breit. Theken 10 auf 10 mm, mit den für diese Art charakteristischen Mündungstacheln. Von Vasagaard liegt nur ein Exemplar vor. Es wurde in der Abteilung i_0 mit *Diplogr.*

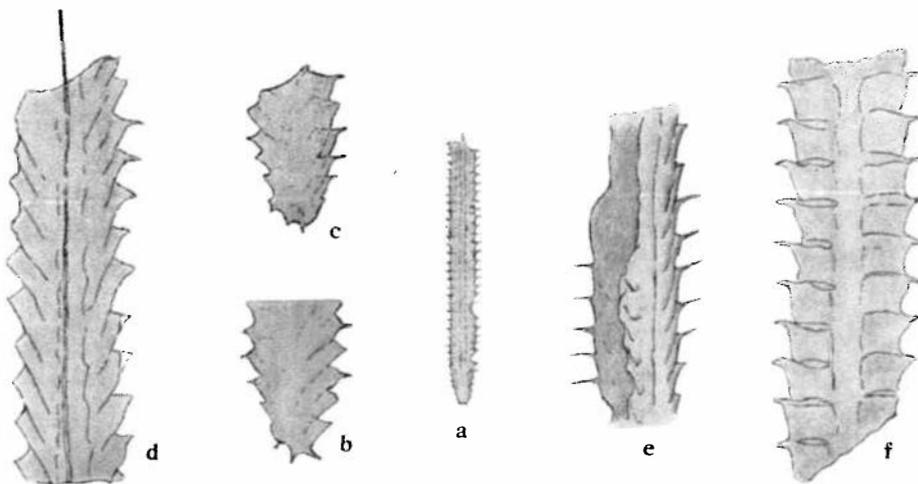


Fig. 3. *Diplograptus quadrimucronatus* HALL. Jerrestad.

- a) Vollständiges Exemplar, subscalariförmig. Massstab 1:1.
- b) Proximaler Teil im Biprofil.
- c) Proximaler Teil schiefgepresst. Theken mit schwacher Querstreifung.
- d) Distaler Teil im Biprofil.
- e) Distaler Teil schiefgepresst.
- f) Distaler Teil subscalariförmig. b—f im Massstabe 5:1.

truncatus LAPW. var. *pauperatus* LAPW. und *Climacogr. styloideus* LAPW. zusammen gefunden. Bei Jerrestad tritt die Art im oberen Teil der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. und in der nächst jüngeren Abteilung neben *Lasiogr. Harknessi* NICH., *Climacogr. bicornis* HALL und *Diplogr. calcaratus* LAPW. var. *basilicus* LAPW. ziemlich zahlreich auf.

Diplograptus calcaratus LAPW. var. **robustus** n. var.

Taf. I, fig. 25–27; Taf. II, fig. 1.

1852. *Diplograptus foliaceus* MURCH, GEINITZ, S. 25, Taf. I, Fig. 29–30.

1906. *Diplograptus foliaceus* MURCH, OLIN, S. 30 u. a.

Das Polyparium erreicht eine Länge von 8 cm. Vom Proximalende, das 1.5 mm breit ist, erweitert es sich langsam, so dass es nach 3–4 cm eine maximale Breite von 3.5–4 mm hat. Nach dem distalen Teil zu wird das Polyparium oft schmaler, wahrscheinlich weil die jüngsten Theken nicht völlig ausgewachsen sind. Proximalende schief, gerundet. Sicula etwa 1 mm lang. Virgella bald kurz, bald lang und schmal, und mit einer Membran versehen. Die zwei ältesten Theken tragen kurze Mündungsstacheln. Virgula zuweilen im distalen Teil des Polypariums sichtbar. Das Medianseptum ist immer deutlich und verläuft oft wie eine Leiste längs der Mitte des Polypariums. Distal hat es einen bandförmigen Fortsatz.

Von den Theken, die mit etwa der Hälfte ihrer Länge auf einander übergreifen, kommen 7 auf 10 mm.

Die proximalen Theken haben immer einen stark konvexen äusseren Ventralrand und einen geraden Mündungsrand, der winkelrecht auf der Längsaxe des Polypariums steht. Die distalen Theken haben gewöhnlich einen ziemlich geraden äusseren Ventralrand und einen schwach konkaven Mündungsrand, der mit dem Ventralrand einen so spitzen Winkel bildet, dass die Mündung etwas nach innen gerichtet wird. Der äussere Teil des Ventralrands hat oft unter der Mündung eine Einschnürung. Der Mündungsrand nimmt $\frac{1}{5}$ – $\frac{1}{7}$ der Breite des Polypariums ein.

Vorliegende Form unterscheidet sich von der Hauptform und deren bisher bekannten Varietäten durch ihr an Breite langsam zunehmendes Polyparium. Von der Hauptform unterscheidet sie sich ausserdem dadurch, dass ihre basalen Theken mit sehr kleinen Mündungsstacheln versehen sind. Von *Diplogr. calcaratus* var. *basilicus* LAPW. ist sie durch ihre bedeutend grössere Breite und die Form der distalen Theken verschieden.

Diplogr. calcaratus LAPW. var. *robustus* kommt bei Vasagaard (Abt. g) und am Risebæk in der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. vor. Bei Jerrestad und Tosterup trifft man ihn neben *Dicellogr. Forchhammeri* GEIN. und bei Röstånga (Lok. III: 13) zusammen mit *Climacogr. pulchellus* n. sp.

Diplograptus calcaratus LAPW. var. **basilicus** LAPW.

Taf. II, Fig. 2 u. 3.

1873. *Orthograptus basilicus* LAPWORTH, S. 134.1907. *Diplograptus (Orthograptus) calcaratus* LAPW. var. *basilicus*, ELLES & WOOD, S. 243, Taf. XXX, Fig. 2 a—d.

Das Polyparium wird selten mehr als 4 cm lang und 2 mm breit. Der proximale Teil ist gerundet aber sehr unsymmetrisch. Sicula etwa 1 mm lang und ziemlich schmal. Virgella kurz. Das erste Thekenpaar ist mit kleinen, groben Mündungsstacheln versehen.

Theken 9 auf 10 mm. Sie sind dreieckig und greifen mit etwa $\frac{1}{3}$ ihrer Länge auf einander über. Der Ventralrand der Theken ist konkav-konvex und zeigt oft unter der Mündung eine schwache Einschnürung. Der Mündungsrand ist gerade oder schwach gebogen; er bildet mit dem Ventralrand der Theka einen spitzen Winkel. Die Mündung ist ganz nach oben oder etwas nach innen gerichtet. Sie nimmt $\frac{1}{3}$ der Breite des Polypariums ein. Medianseptum auf der reversen Seite vom dritten Thekenpaar an sichtbar. Virgula fadenförmig, oft wellenförmig gebogen.

Die Bornholmer Form stimmt mit der englischen nahe überein, obgleich diese etwas grösser zu sein scheint.

Bei Vasagaard kommt diese Varietät im oberen Teil der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. und in der Zone mit *Climacogr. styloideus* LAPW. vor. In Grossbritannien wird sie aus der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. und der Zone mit *Pleurogr. linearis* CARR. erwähnt. Bei Jerrestad findet sich diese Varietät über der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR., bei Fågelsång (und Röstånga) in den entsprechenden Horizonten.

Diplograptus truncatus LAPW.

Tab. II, Fig. 4—7.

1877. *Diplograptus truncatus* LAPWORTH, S. 133, Taf. VI, Fig. 17.1907. *Diplograptus (Orthograptus) truncatus*, ELLES & WOOD, S. 233, Taf. XXIX, Fig. 3 a—e.

Das Polyparium erreicht eine Länge von 35 mm. Von dem verhältnismässig schmalen (kaum 1 mm breiten) Proximalende an erweitert es sich gleichmässig und ziemlich schnell und erreicht nach 15 mm eine maximale Breite von 3.5 mm. Sicula 1.5 mm lang; Virgella kurz.

Auf 10 mm kommen 9—12 Theken, die mit etwa der Hälfte ihrer Länge auf einander übergreifen. Der Ventralrand ist gerade oder schwach konkav, seltener konvex. Der Mündungsrand ist fast gerade oder schwach konkav und steht recht-

winklig zum Ventralrand der Theka. Die Theken bilden mit der Längsaxe des Polypariums einen Winkel von etwa 40° . Jede der beiden ersten Theken zeigen bisweilen einen äusserst feinen Mündungsstachel. An besser erhaltenen Exemplaren ist das Polyparium deutlich quergestreift.

Die vorliegende Form ist etwas kleiner als die englische (vgl. ELLES & WOOD), stimmt aber in allem wesentlichen mit dieser gut überein. Völlige Übereinstimmung scheint zwischen der Bornholmer Form und der bei Jerrestad auftretenden zu herrschen.

Bei Vasagaard kommt *Diplogr. truncatus* LAPW. in der Abteilung i_4 , mit *Climacogr. styloideus* LAPW., *Climacogr. brevis* E. & W. und *Diplogr. calcaratus* LAPW. var. *basilicus* LAPW. zusammen, vor. Bei Jerrestad tritt die Art neben *Climacogr. bicornis* HALL, *Climacogr. brevis* E. & W. und *Diplogr. calcaratus* LAPW. var. *basilicus* LAPW. auf. *Diplogr. truncatus* LAPW. ist auch von Fågelsång und Röstånga bekannt.

***Diplograptus truncatus* LAPW. var. *pauperatus* LAPW. mschr.**

Taf. II, Fig. 8–11.

1907. *Diplograptus* (*Orthograptus*) *truncatus* LAPW. var. *pauperatus*, ELLES & WOOD, S. 237, Taf. XXIX, Fig. 5 a–d.

Polyparium 8 mm lang, 1.7 mm breit. Proximaler Teil 0.9 mm breit, gerundet. Ventralränder gleichmässig divergierend. Sicula fast 1 mm lang; Virgella etwas mehr als $\frac{1}{2}$ mm. Theken 7 auf 5 mm (14 auf 10 mm); sie greifen mit etwa der Hälfte ihrer Länge auf einander über. Der Ventralrand der Theken ist gerade und bildet mit der Längsrichtung des Polypariums einen Winkel von etwa 30° . Der Mündungsrand ist gerade oder schwach konkav und schliesst mit dem Ventralrand einen Winkel von etwa 90° ein. Äussere Ecke der Theka oft scharf zugespitzt.

Wie aus der Beschreibung hervorgeht ist die vorliegende Form sehr klein und unterscheidet sich dadurch sowohl von der Hauptform, als auch von der englischen Varietät, mit der ich sie doch infolge der im übrigen grossen Ähnlichkeit zusammengeführt habe. Die von ELLES & WOOD beschriebene Varietät erreicht eine Länge von 4–6 cm und eine Breite von 2 mm. An einem im geologischen Museum zu Lund vorhandenen Handstück von Hartfell spa kommen neben den grösseren Exemplaren auch zahlreiche kürzere (jüngere) vor, die mit denen von Vasagaard genau übereinstimmen. Wahrscheinlich werden bei näheren Untersuchungen auch an diesem Fundort grössere (völlig ausgewachsene) Exemplare sich auffinden lassen.

Die Form kommt bei Vasagaard im unteren Teil der Zone des *Climacogr. styloideus*, mit *Climacogr. styloideus* LAPW. und *Diplogr. quadrimucronatus* HALL zusammen, vor.

Diplograptus peosta HALL.

Taf. II, Fig. 12—14.

1861. *Graptolithus (Diplograptus) peosta* HALL, S. 17.1908. *Diplograptus peosta*, RUEDEMANN, S. 372, Taf. 25, Fig. 17.

Das Polyparium erreicht eine Länge von 2 cm, eine Breite von 1.5 mm. Die Breite ist am Proximalende 0.8 mm und wird nach dem distalen Teil zu allmählich grösser. Die Sicula ist ungefähr 1.3 mm lang und hat eine ziemlich weite Mündung. Die Virgella ist kurz und äusserst schmal. Die beiden ersten Theken tragen an der Ventralseite jede einen schmalen, nach aussen gerichteten Stachel. Virgula nicht beobachtet.

Theken 12 auf 10 mm; im Relief erhalten sind sie fast gerade oder schwach wellenförmig und haben eine verhältnismässig schmale Lateralseite und eine bedeutend breitere Ventralseite. Bei gepressten Exemplaren zeigen die Theken immer eine deutliche Mündungseinsenkung, wenn auch nicht so gross wie bei *Amplexograptus*- oder *Climacograptus*-Arten. Die Theken greifen mit $\frac{1}{3}$ ihrer Länge auf einander über. Sie zeigen eine äusserst deutliche Querstreifung, die zuweilen auch in anderen Teilen des Polypariums sichtbar ist. Medianseptum nicht beobachtet.

Die Art ist an der Form der Theken und der deutlichen Querstreifung leicht erkennbar.

Diplogr. peosta HALL kommt bei Vasagaard in den Abteilungen i_4 und i_5 , mit *Climacogr. styloideus* LAPW., *Climacogr. brevis* E. & W., *Diplogr. truncatus* LAPW. und *Diplogr. calcaratus* LAPW. var. *basilicus* LAPW. zusammen, spärlich vor. Bei Röstånga ist die Art im oberen Teil des mittleren Dicellograptusschiefers neben *Diplogr. calcaratus* var. *basilicus* LAPW. und *Climacogr. brevis* E. & W. gefunden worden. In U. S. A. findet man die Art über und in der Zone mit *Diplogr. quadrimucronatus* HALL und unter der Zone mit *Dicellogr. complanatus* LAPW.

Diplograptus (Mesograptus) compactus LAPW.

Taf. I, Fig. 19—21.

1873. *Diplograptus compactus* LAPW., nom. nudum S. 134.1907. *Diplograptus (Mesograptus) multidentis* var. *compactus*, ELLES & WOOD, S. 262, Taf. XXXI, Fig. 10 a—c.

Das Polyparium erreicht eine Länge von 8 cm, die Breite aber übersteigt nicht 3 mm. Das Proximalende ist etwa 1 mm breit; von diesem an erweitert sich das Polyparium gleichmässig und erreicht nach 2 cm seine maximale Breite. Die Sicula ist klein, 1 mm lang, und hat eine kurze Virgella. Medianseptum immer sichtbar und gewöhnlich ziemlich breit. Es hat einen bandförmigen Fortsatz.

Theken 8—10 auf 10 mm. Sie sind im proximalen Teil des Polypariums mit deutlichen Mündungseinsenkungen versehen, die $\frac{1}{3}$ der Länge und $\frac{1}{4}$ der Breite des Polypariums einnehmen. Im distalen Teil des Polypariums sind sie vom Typus des *Diplograptus* aber ihr Aussehen wechselt je nach der Richtung der Zusammensetzung. Im Biprofil ist der äussere Rand der Theken fast vertikal. Er ist schwach wellenförmig und unter der Mündung ein wenig nach aussen gekrümmt. Der Mündungsrand ist gewöhnlich konvex oder wellig. Thekenstacheln nicht beobachtet, nicht einmal an den beiden ältesten Theken, wo sie bei der englischen Art vorhanden sind.

Die vorliegenden Exemplare scheinen mit den von Grossbritannien beschriebenen gut übereinzustimmen. Wie dort kommt auch auf Bornholm die Form in der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. vor.

Bei Vasagaard findet sich *Diplogr. compactus* LAPW. sehr häufig in dem harten, rauhen Schiefer der Abteilung g neben *Dicranogr. Clingani* CARR, *Corynoides incurvus* n. sp. und anderen.

Diplograptus (*Amplexograptus*) *lacer* n. sp.

Taf. I, Fig. 24.

Von dieser Art liegen nur einige, wahrscheinlich unvollständige, Exemplare vor. — Polyparium 2 mm breit; grösste beobachtete Länge 1.5 cm. Vom Proximalende, das 1 mm breit ist, erweitert es sich langsam, so dass die maximale Breite erst am 10. Thekenpaar erreicht wird. Sricula nicht beobachtet; Virgella etwa 0.5 mm lang. Die beiden ältesten Theken haben jede einen nach aussen oder unten gerichteten Mündungsstachel. Virgula fadenförmig, oft mit welligem Verlauf.

Theken 10—12 auf 10 mm. Der äussere Teil des Ventralrands ist gerade und bildet mit der Längsrichtung des Polypariums einen spitzen Winkel. Mündungseinsenkungen ziemlich klein, aber deutlich. Sie nehmen $\frac{1}{4}$ der Breite und $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{5}$ der Länge des Polypariums ein. Der Mündungsrand ist gerade oder schwach konkav und bildet mit der Axe des Polypariums einen rechten Winkel. Die Theken greifen mit $\frac{1}{3}$ ihrer Länge auf einander über. Sie sind deutlich quergestreift. Die zwei ältesten sind bemerkenswert kurz.

Die hier beschriebene Art ist jüngeren Individuen von *Diplogr. compactus* LAPW. in nicht geringem Grade ähnlich. Sie unterscheidet sich jedoch von diesen dadurch, dass die proximalen Theken ein weniger ausgeprägtes *Climacograptus*-Aussehen haben. Das Polyparium des *Amplexogr. lacer* nimmt auch schneller an Breite zu und ist deutlich quergestreift. Von *Climacogr. pulchellus* n. sp. unterscheidet sich die Art durch ihre grössere Breite und durch die Form und die Länge ihrer Theken. Charakteristisch für *Amplexogr. lacer* sind ferner seine ungewöhnlich kurzen Basaltheken.

Amplexograptus lacer n. sp. kommt bei Vasagaard mit *Climacogr. pulchellus* n. sp., *Dicranogr. Clingani* CARR. und *Corynoides incurvus* n. sp. zusammen vor.

Diplograptus (Amplexograptus) Vasae TULLB.

Taf. I, Fig. 1—12.

1882. *Climacograptus Vasae* TULLBERG, S. 20, Note 1.

TULLBERG beschreibt diese Art folgendermassen: »Ziemlich gross und schmal, quergestreift. Die untere Seite der Theken ist konkav. Mittlerer basaler Stachel kurz, laterale Stacheln kaum sichtbar».

TULLBERG hat diese Art auf Bornholm im Schiefer unter der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. angetroffen, und nach seiner Angabe hat LAPWORTH sie bei Dobbs Linn in der Zone mit *Climacogr. Wilsoni* LAPW. gefunden.

Das Polyparium kann eine Länge von 5 cm und eine Breite von 2 mm erreichen, wird aber selten mehr als 2½ cm lang und 1.8 mm breit. Von dem gerundeten, kaum 1 mm breiten Proximalende an erweitert es sich ziemlich schnell, so dass die maximale Breite nach den ersten 4—5 mm erreicht wird. Die Sicula ist etwa 1½ mm lang und hat eine verhältnismässig weite Mündung. Sie ist mit einer schmalen Virgella versehen, die selten 1 mm lang wird. Medianseptum vom dritten Thekenpaar an sichtbar. Die Virgula ist bei gepressten Exemplaren oft wellenförmig gebogen. Das Nema¹ ist fadenschmal, jedoch bisweilen im distalen Teil erweitert, lanzettenförmig.

Auf eine Länge von 10 mm kommen 11—13 Theken, die mit ⅓ ihrer Länge auf einander übergreifen. Sie sind oft mehr oder weniger ausgeprägt vom Typus der Gattung *Climacograptus*. Der Ventralrand ist im distalen Teil der Theken schwach konvex oder ganz gerade und fast parallel der Längsrichtung des Polypariums. Die Einsenkungen über den Mündungen ist bisweilen, wie bei der Gattung *Climacograptus*, scharf markiert, haben aber gewöhnlich einen konkav-konvexen Verlauf. In beiden Fällen nimmt die Einsenkung nicht mehr als ⅓—½ der Länge und ⅓—¼ der Breite des Polypariums ein. Der Mündungsrand ist im allgemeinen gerade und winkelrecht zur Axe des Polypariums. Thekenstacheln sind nur bei wenigen Exemplaren an den beiden ältesten Theken beobachtet worden. Sie sind kurz und fein und nach aussen oder etwas abwärts gerichtet.

Amplexograptus Vasae erinnert in hohem Grade an *Amplexograptus arctus* ELLES & WOOD. TULLBERGS Angabe, dass *Amplexogr. Vasae* bei Dobbs Linn gefunden worden sei, beruht wahrscheinlich auf eine Verwechslung, nicht mit *Amplexogr. arctus* E. & W., sondern mit einem Exemplar von *Amplexogr. perexcavatus* LAPW. Diese letztere Art kann nämlich den beiden anderen sehr ähnlich sehen und wird (von E. & W.) eben von der Zone mit *Climacogr. Wilsoni* LAPW. bei Dobbs Linn erwähnt. *Amplexogr. arctus* E. & W. dagegen ist bisher nur vom südlichen Wales bekannt. Von *Amplexogr. Vasae* TULLB. unterscheidet sich *Amplexogr. arctus* E. & W. durch sein grösseres Polyparium, sein runderes Proximalende und seine kleinere Virgella.

¹ Der über den distalen Teil des Polypariums hinausragende Fortsatz der Virgula.

Amplexograptus Vasae TULLB. kommt bei Vasagaard in den Abteilungen c und e vor. Auch am Risebæk trifft man diese Art. Von Röstånga (III: 8) liegen einige Exemplare vor, die zweifelsohne mit dieser Art zu identifizieren sind.

Climacograptus pulchellus n. sp.¹

Taf. I, Fig. 22 u. 23.

Polyparium 2.5 cm lang, 1.5 cm breit; die maximale Breite wird schon am 4. Thekenpaar erreicht. Proximalende 1 mm breit, gerundet und ohne laterale Stacheln. Virgella kurz; Sricula nicht beobachtet. Virgula fadenförmig, gebogen. Nema sehr schmal, selten lang.

Theken 13—14 auf 10 mm. Äusserer Teil des Ventralrands gerade und parallel der Längsrichtung des Polypariums. Die Mündungseinsenkungen sind sehr deutlich; sie nehmen $\frac{1}{4}$ der Breite und $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ der Länge des Polypariums ein. Gewöhnlich sind die oberen und die inneren Teile der Einsenkungen von den ausgepressten ventralen Seitenpartien der Theken erfüllt, so dass die Art in hohem Grade an gewisse *Amplexograptus*-Arten erinnert. Der Mündungsrand ist gerade und winkelrecht zum äusseren Teil des Ventralrands.

Diese Art ähnelt ein wenig dem *Diplogr. compactus* LAFW. und dem *Amplexogr. lacer* n. sp., unterscheidet sich aber von diesen durch ein schmäleres Polyparium und dichter gedrängte Theken, wie auch durch die Form dieser letzteren.

Climacograptus pulchellus n. sp. kommt bei Vasagaard (Abt. g) und am Risebæk neben *Dicranogr. Clingani* CARR., *Diplogr. compactus* LAFW. und *Amplexogr. lacer* n. sp. vor.

Die Art ist auch von Jerrestad (Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR.) und von Röstånga (Lok. III: 13 a) bekannt.

Climacograptus rugosus TULLB.

Taf. I, Fig. 13—18.

1882. *Climacograptus rugosus* TULLBERG, S. 19, Note 1.

TULLBERG beschreibt die Art folgendermassen: »*Cl. rugosus* ist ziemlich klein und ähnelt etwas dem *Cl. Scharenbergi*. Der untere Teil der flaschenförmigen Theken bildet mit dem äusseren Thekenrand einen rechten Winkel; der Mündungsrand ist konkav. Periderm gestreift, runzelig (*rugosus*); Virgula ausgezogen. Zwei ziemlich lange, weit getrennte, basale Stacheln».

Keine Abbildung ist von TULLBERG gegeben.

¹ Einige Exemplare dieses Fossils, die im geol. Museum zu Lund vorhanden sind, hat TULLBERG etikettiert und mit dem obenerwähnten Namen bezeichnet.

Polyparium selten über 10 mm lang. Die Breite ist konstant und übersteigt gewöhnlich nicht 1 mm. Das Proximalende ist breit; die Virgella ist in der Regel kurz und sehr schmal. Sricula 1.5 mm lang. Medianseptum auf der obversen Seite von der Sricula an, auf der reversen Seite vom dritten Thekenpaar an sichtbar. Virgula distal zu einem schmalen Nema ausgezogen.

Theken 14—16 auf 10 mm. Sie greifen mit $\frac{1}{3}$ ihrer Länge auf einander über. Der Ventralrand ist meistens stark nach innen gebogen wie gewöhnlich bei der Gattung *Climacograptus*¹. Die Mündungseinsenkungen nehmen die Hälfte der Länge und etwa $\frac{1}{3}$ der Breite des Polypariums ein. Der Mündungsrand ist gerade und beinahe winkelrecht zur Längsrichtung des Polypariums. Jede der beiden ältesten Theken tragen unter der Mündung einen nach aussen gerichteten, etwa 1 mm langen Stachel. Diese Stacheln lassen das Proximalende noch stumpfer erscheinen.

Climacogr. rugosus TULLB. ist an seiner geringen Grösse und der Form des Proximalendes leicht erkennbar. Bei Vasagaard findet man ihn sehr spärlich in den ältesten zugänglichen Schichten. Die hier eingesammelten Exemplare stimmen mit denen aus Fågelsång gut überein. Von diesem letzteren Fundort liegen auch Exemplare vor, deren Länge 20 mm übersteigt.

Climacograptus Scharenbergi LAPW.

Taf. II, Fig. 15.

1876. *Climacograptus Scharenbergi* LAPWORTH, Taf. II, Fig. 55.

1913. *Climacograptus Scharenbergi*, HADDING, Taf. III, Fig. 20—27.

Von dieser Art liegen von Vasagaard nur wenige Exemplare vor, die sämtlich schiefgepresst und nicht besonders gut erhalten sind. Indessen ist die Bestimmung zweifelsohne richtig. Die Exemplare sind, wie in gewissen Teilen des unteren Dicellograptusschiefers bei Fågelsång, ziemlich klein. Die charakteristische, zickzackförmige Längsfurche ist nur stellenweise sichtbar. Die Theken haben die für die Art typische Form.

Climacogr. Scharenbergi LAPW. findet sich bei Vasagaard in den untersten zugänglichen Schichten (Abt. b). Er wird von *Modiolopsis? plana* HDG und *Eumphalus bullæformis* n. sp. begleitet.

¹ Exemplare, die Theken vom Typus *Diplograptus (Orthograptus)* aufweisen, finden sich aber gar nicht selten und diese Art sollte vielleicht deshalb zur Gattung *Amplexograptus* gerechnet werden. Indessen ist der distale Teil des Ventralrands der Theken vertikal und fällt mit dem des Polypariums zusammen, weshalb diese Art nicht ohne Grund zur Gattung *Climacograptus* gezählt werden kann.

Climacograptus styloideus LAPW.

Taf. II, Fig. 20—27.

1878. *Climacograptus styloideus* LAPWORTH, S. 330.1906. *Climacograptus styloideus*, ELLES & WOOD, S. 205, Taf. XXVII, Fig. 9 a—e.

Das Polyparium erreicht eine Länge von 4.5 mm, eine Breite von 1.8 mm. Das Proximalende ist gerundet, etwa 0.7 mm breit. In den 5 ersten Millimetern nimmt das Polyparium verhältnismässig schnell an Breite zu, in den nächstfolgenden sehr langsam. Die maximale Breite wird ungefähr 10 mm vom Proximalende erreicht. Sicula nicht beobachtet. Die Virgella ist 1.5—2 mm lang; an der Basis ist sie verhältnismässig dick, wird aber dann schnell dünner. In der Regel ist sie abgebrochen.

Das Nema ist verhältnismässig schmal und an seinem Distalende mit einer dünnen, plattenförmigen Erweiterung versehen. Dieser Teil fehlt indessen bei den meisten Exemplaren, wahrscheinlich weil das Nema abgebrochen worden ist.

Theken etwa 9 auf 10 mm. Der Mündungsrand ist etwas nach innen, nach der Axe des Polypariums, gerichtet. Die Mündungseinsenkung nimmt etwa $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ der Breite und $\frac{1}{4}$ der Länge des Polypariums ein. Bei scalariförmig zusammengepressten Exemplaren nimmt die Mündung $\frac{1}{2}$ der Breite des Polypariums ein. Auf diese Weise erhaltene Exemplare zeigen bisweilen an der Ventralseite der Theken eine äusserst schwache Streifung, welche der bei *Climacogr. putillus* HALL vorhandenen ähnlich sieht.

Die vorliegende Form unterscheidet sich von der englischen durch ihre geringere Grösse, im übrigen aber scheinen die beiden Formen gut übereinzustimmen.

Climacogr. styloideus LAPW. findet sich bei Vasagaard in den Abteilungen i_5 (spärlich), i_4 (ziemlich häufig), i_3 , i_2 und i_1 (reichlich) und in i_0 (ziemlich spärlich).

Climacograptus brevis E. & W.

Taf. II, Fig. 16—18.

1906. *Climacograptus brevis* ELLES & WOOD, S. 192, Taf. XXVII, Fig. 2 a—f.

Polyparium 10—20 mm lang und 0.8 mm breit. Der spitze Proximalteil erweitert sich schnell und schon 1—2 mm von der Mündung der Sicula dürfte das Polyparium seine volle Breite erreicht haben. Sicula nicht beobachtet. Virgella etwa 0.2 mm lang; Medianseptum vom zweiten od. dritten Thekenpaar an sichtbar; Nema fadenförmig.

Theken 9—11 auf eine Länge von 10 mm; sie sind deutlich alternierend. Sie greifen mit $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ ihrer Länge auf einander über. Äusserer Teil des Ventralrands schwach konvex. Mündungsrand gerade; die Mündung ist etwas nach innen gerichtet und nimmt $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ der Breite des Polypariums ein.

Der Ventralrand der Theken ist an einigen Exemplaren scharf umgebogen, an anderen verläuft er in einem regelmässigen Bogen. Höchst wahrscheinlich haben

die Theken in vollem Relief immer diese letzte Form gehabt, und die scharfe Umbiegung ist bei der Zusammenpressung des Polypariums entstanden.

Unsre Form scheint mit der englischen gut übereinzustimmen. Wie diese unterscheidet sie sich von allen anderen *Climacograptus*-Arten durch ihr kurzes, durchweg gleich breites und besonders schmales Polyparium und ihre im Verhältnis zur Breite ungewöhnlich langen Theken.

Climacogr. brevis E. & W. kommt bei Vasagaard im mitleren Teil der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. (Abt. f) und in der Zone mit *Climacogr. styloideus* LAPW. (Abt. i₃—i₄) vor.

Climacograptus concinnus n. sp.

Taf. II, Fig. 19.

Polyparium klein, 5 mm lang und 1 mm breit. Schon sein Proximalende zeigt diese Breite und seine Ventralränder laufen deshalb ihrer ganzen Länge nach parallel. Der proximale Teil ist gerundet aber etwas stumpf. Sricula nicht beobachtet; Virgella sehr kurz. Thekenstacheln fehlen.

Theken 20 auf 10 mm (10 auf 5 mm) mit vertikalem äusserem Ventralrand. Dieser geht allmählich in den proximalen Teil des Ventralrands über. Die Mündungseinsenkungen nehmen etwa $\frac{1}{3}$ der Länge und $\frac{1}{4}$ der Breite des Polypariums ein. Der Mündungsrand ist gerade und horizontal.

Die Art ist an ihrer geringen Grösse, ihrem gleichbreiten Polyparium und ihren dicht sitzenden Theken leicht erkennbar.

Climacogr. concinnus ist am Risebæk nur in einem Exemplar mit *Corynoides incurvus* n. sp. (Zone m. *Dicranogr. Clingani* CARR.) zusammen gefunden.

Dicranograptus Clingani CARR.

Taf. III, Fig. 1—8.

1868. *Dicranograptus Clingani* CARRUTHERS, S. 132, Taf. V, Fig. 6 a—c.

1904. *Dicranograptus Clingani*, ELLES & WOOD, S. 165, Taf. XXIV, Fig. 1 a—i.

Der Stamm des Polypariums erreicht eine Länge von etwa 3 mm und hat auf jeder Seite 3 Theken. Seine Breite ist kaum 1 mm. Die Zweige sind gerade oder schwach nach aussen gebogen. Sie sind fast immer gewunden, so dass sie im distalen Teil ihre Mündungsseite nach innen wenden. Axillarwinkel etwa 35°. Die Zweige erreichen eine Länge von 4 cm. die Breite übersteigt selten 1 mm; Virgella sehr kurz. Thekenstacheln fehlen.

Theken 9—10 auf 10 mm. Äusserer Teil des Ventralrands gerade, mit einer verhältnismässig seichten, aber markierten Mündungseinsenkung. Der Mündungsrand ist gerade und steht winkelrecht zum Ventralrand.

Die vorliegende Bornholmer Form unterscheidet sich von der englischen durch ihren kürzeren Stamm und ihre oft etwas gebogenen Zweige. Die bei Jerrestad auf-

tretende Form nimmt eine Zwischenstellung ein, insofern sie ganz gerade Zweige hat. Bei der englischen Form zählt der Stamm auf jeder Seite 4–6 Theken, bei der Jerrestad-Form 3–4 und bei der Bornholmer Form 3. Übrigens sind sämtliche an der Form der Theken leicht erkennbar.

Dicranogr. Clingani CARR. kommt bei Vasagaard in der nach ihm benannten Zone (Abt. e₂–g) vor.

Dicellograptus Forchhammeri GEIN.

Taf. III, Fig. 9 u. 10.

1852. *Cladograptus Forchhammeri* GEINITZ, S. 31, Taf. V, Fig. 28–31.

1903. *Dicellograptus Forchhammeri*, ELLES & WOOD, S. 150, Taf. XXII, Fig. 1 a–d.

Die Zweige erreichen eine Länge von mehr als 8 cm. Im proximalen Teil messen sie 0.5 mm in der Breite und erweitern sich allmählich zu einer Breite von etwa 0.8 mm. Sie sind schwach gebogen, nicht selten fast gerade. Sie schliessen zwischen ihren Dorsalrändern einen Winkel von 90°–120° ein. Der proximale Teil ist gerundet und sehr breit; die ersten Theken liegen fast in gerader Linie.

Sicula in der Mitte des Axillarfeldes, etwa 1 mm lang aber gewöhnlich abgebrochen. Virgella und Thekenstacheln nicht beobachtet.

Theken 8–10 auf 10 mm. Sie greifen mit mehr als der Hälfte ihrer Länge auf einander über. Der äussere Teil des Ventralrands gewöhnlich schwach konkav-konvex. Mündungseinsenkung unerheblich und in der Regel von der nächst älteren Theka ausgefüllt. Der Mündungsteil nach innen gebogen; die Mündung ist nach der Dorsalseite der Zweige gewendet.

Die Art findet sich bei Vasagaard in der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. (Abt. g) zusammen mit *Diplogr. calcaratus* LAPW. var. *robustus* n. sp., und in der Zone mit *Climacogr. styloideus* LAPW. (Abt. i₆) zusammen mit dem Leitfossil, *Dicellogr. pumilus* LAPW., *Diplogr. truncatus* LAPW. var. *pauperatus* LAPW. und *Diplogr. quadrimucronatus* HALL. In Schonen ist die Art bei Tosterup und Jerrestad angetroffen, an diesem letzteren Ort über den Schieferen mit *Dicranogr. Clingani* CARR. neben *Diplogr. calcaratus* LAPW. var. *pauperatus* LAPW., *Diplogr. quadrimucronatus* HALL und *Leptogr. flaccidus* HALL. Die Art ist nicht von Fågelsång oder Röstånga bekannt.

Dicellograptus pumilus LAPW.

Taf. III, Fig. 11.

1876. *Dicellograptus pumilus* LAPWORTH, Taf. IV, Fig. 81.

1903. *Dicellograptus pumilus*, ELLES & WOOD, S. 149, Taf. XXI, Fig. 3 a–f.

Die Zweige können eine Länge von 2 cm erreichen, aber gewöhnlich sind sie viel kleiner (kürzer). Die Breite beträgt etwa 1/2 mm, und ist für die ganze Länge der Zweige konstant.

Der Axillarwinkel ist geringer als 40° . Proximaler Teil ziemlich breit, mit den zwei ersten Theken in gerader Linie. Die Sicula ist etwa $1\frac{1}{2}$ mm lang und in der Mitte des Axillarfeldes gelegen. Virgella sehr klein oder gar nicht vorhanden. Jede der beiden ersten Theken zeigt bisweilen einen schief abwärts gerichteten Stachel.

Theken 10—12 auf 10 mm; sie greifen mit weniger als der Hälfte ihrer Länge auf einander über. Der äussere Teil des Ventralrands ist wellenförmig gekrümmt; Mündungseinsenkung scharf markiert; Mündungsteil nach innen gebogen.

Diese Art kommt bei Vasagaard in den Abteilungen g und i_0 , d. h. in dem obersten Teil der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. und dem untersten Teil der Zone mit *Climacogr. styloideus* LAPW., vor. Bei Jerrestad findet sich die Art im Schiefer mit *Dicellogr. Forchhammeri* GEIN. neben *Diplogr. truncatus* LAPW. u. a.

Dicellograptus Johnstrupi n. sp.

Taf. III, Fig. 12—18.

1882. *Dicellograptus Morrisi* HOPK., TULLBERG, S. 9.

Die Zweige erreichen eine Länge von 10 cm. Im proximalen Teil sind sie kaum $\frac{1}{2}$ mm breit, erweitern sich aber dann schnell zu einer maximalen Breite von 1.2 mm. Sie sind ziemlich gerade, oder, wenn sie zugleich gewunden sind, etwas gegen einander gebogen. Der proximale Teil ist breit gerundet. Die beiden ältesten Theken liegen ungefähr in gerader Linie. Sicula lang (> 2 mm), sehr schmal, gewöhnlich abgebrochen und nur bei einzelnen jungen Individuen erhalten. Sie ist in der Mitte des Axillarfeldes gelegen. Virgella und Thekenstacheln nur an einigen Exemplaren beobachtet. Im Axillarfeld kann man gewöhnlich eine schmale Membrane wahrnehmen, die sich längs den Dorsalrändern der Zweige bis an die 5. Theka erstreckt.

Auf eine Länge von 10 mm kommen 9—10 Theken. Sie greifen mit etwa der Hälfte ihrer Länge auf einander über. Der äussere Teil des Ventralrands ist wellenförmig, bei den distalen Theken jedoch öfters gänzlich konvex. Die Mündungseinsenkung ist deutlich und nimmt $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ der Zweigbreite ein. Mündungsteil stark nach innen gekrümmt.

Dicellogr. Johnstrupi unterscheidet sich von *Dicellogr. Morrisi* HOPK. durch sein erheblich breiteres Axillarfeld (siehe Taf. III, Fig. 18 b und 19) und seine geraderen oder gegen einander mehr geneigten Zweige. Von *Dicellogr. Moffatensis* CARR. lässt sich die Art durch die Form und die geringere Breite der Zweige unterscheiden.

Die hier beschriebene Art findet sich bei Vasagaard im obersten Teil der Zone mit *Climacogr. styloideus* LAPW. (Abt. i_5) zusammen mit *Diplogr. peosta* HALL und *Diplogr. calcaratus* LAPW. var. *basilicus* LAPW. Am Risebæk kommt sie neben *Diplogr. truncatus* LAPW. var. *pauperatus* LAPW. besonders reichlich vor.

Leptograptus flaccidus HALL var. **macer** E. & W.

Taf. III, Fig. 20—23.

1903. *Leptograptus flaccidus* var. *macer* ELLES & WOOD, S. 110, Taf. XV, Fig. 2 a—i.

Von dieser Form liegen nur Bruchstücke vor, weshalb ich die Grösse nicht bestimmen konnte. Zusammen bilden die Zweige einen weiten Bogen mit den Thekenmündungen auf der konvexen Seite. Die Breite des proximalen Teils ist etwa $\frac{1}{4}$ mm, die des distalen höchstens $\frac{2}{3}$ mm. Sicula schmal, etwa 2 mm lang.

Theken etwa 10 auf 10 mm. Im distalen Teil der Zweige greifen sie mit ungefähr der Hälfte ihrer Länge, im proximalen Teil nur wenig auf einander über. Die Mündung, die winkelrecht zur Längsrichtung des Zweiges steht, nimmt kaum die Hälfte der Zweigbreite ein.

Vorliegende Varietät unterscheidet sich von der Hauptform vor allem durch ihre schmälere Zweige.

In Schottland kommt *Leptogr. flaccidus* var. *macer* E. & W. in der Zone mit *Pleurogr. linearis* CARR. zusammen mit der Hauptform vor. Bei Vasagaard tritt er im mittleren Teil der Zone mit *Climacogr. styloideus* LAPW. (Abt. i_1 — i_3) unmittelbar unter der Schicht mit *Diplogr. truncatus* LAPW. auf. In demselben Horizont kommt die Art bei Jerrestad vor. An beiden Fundorten ist sie von *Diplogr. calcaratus* LAPW. var. *basilicus* LAPW. begleitet. Bei Röstänga ist die Form in der Lokalität III: 8 mit *Amplexogr. Vasae* TULLB. zusammen gefunden worden.

Bei Fågelsång (Lok. E 13 b) habe ich einige Exemplare von dieser Art gefunden. Wegen ihrer breiteren Zweige sind sie aber vielleicht zur Hauptform zu rechnen. Sie kommen zusammen mit *Climacogr.* cfr. *antiquus* LAPW. vor.

Corynoides incurvus n. sp.

Tafel III, Fig. 24—27 (u. 30—32?).

Polyparium 6—7 mm lang und höchstens 0.8 mm breit. Bei ausgewachsenen Exemplären besteht es aus vier beinahe parallelen, konischen Röhren, von denen eine als Sicula anzusehen ist. Bei jungen Individuen besteht es aus nur einer Röhre, der Sicula. Diese ist von spitzer Kegelform und schwach gebogen. Von ihrem proximalen Teil wachsen die übrigen Röhren (Theken), die eine nach der anderen, hervor. Exemplare sind vorhanden, die alle Entwicklungsstufen zeigen. Die Spitze der Sicula ragt etwas unter dem Proximalende der Theken hervor und geht zuweilen in ein feines Nema über.

Der Mündungsteil der Theken ist zu ein oder zwei Läppchen ausgezogen. Die Mündungen sind nach aussen gerichtet.

Corynoides incurvus unterscheidet sich sehr wesentlich von *Corynoides calicularis* NICH. Letztere Art hat nämlich eine kurze Sicula, die mit den Theken einen Winkel von 50° bildet. Ausserdem ist ihr Polyparium breiter und länger. Unsre Art

scheint dagegen dem *Corynoides curtus* LAPW. ziemlich nahe verwandt zu sein. Besonders lassen die von RUEDEMANN beschriebenen Exemplaren aus dem Utica Slate eine grosse Ähnlichkeit mit denen aus Bornholm erkennen. Von einer Identifizierung kann jedoch nicht die Rede sein, weil die metatypischen Exemplare aus den Hartfell Shales, die mir zur Verfügung standen, ein erheblich schmäleres, längeres und weniger gebogenes Polyparium aufweisen.

Die Art kommt bei Vasagaard (Abt. e—g) und am Risebæk in der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. reichlich vor.

Corynoides curtus LAPW.

Taf. III, Fig. 28 u. 29.

1876. *Corynoides curtus* LAPWORTH, S. 7, Taf. 4, Fig. 92.

Non 1908. *Corynoides curtus* RUEDEMANN, S. 240, Taf. 13, Fig. 17—21.

Polyparium gerade oder schwach gebogen, schlank, etwa 8 mm lang. Es besteht aus wenigen (4?), ihrer ganzen Länge nach zusammengewachsenen, röhrenförmigen Theken. Diese sind im Mündungsteil mit schmalen, stachelähnlichen Läppchen versehen.

Die Exemplare von Vasagaard stimmen gut überein mit einigen aus Hartfell stammenden, von LAPWORTH bestimmten, die mir bei meiner Untersuchung zugänglich waren. Dagegen zeigen sie mit der von RUEDEMANN beschriebenen Form geringe Ähnlichkeit. (Siehe *Corynoides incurvus* n. sp.)

Von *Corynoides incurvus* n. sp. unterscheidet sich diese Art durch schlankere Form, regelmässigeren Umriss und schmalere Mündungslappen.

Die Art kommt bei Vasagaard und am Risebæk in der Zone mit *Amplexogr. Vasae* TULLB. und spärlich in der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. vor. Bei Jerrestad findet man sie in der letzterwähnten Zone.

Lamellibranchiata.

Nucula elliptica n. sp.

Taf. IV, Fig. 1—3.

Form fast elliptisch. Schale stark gewölbt. Wirbel nahe vor der Mitte, gerundet, etwas nach vorne gerichtet. Die Schale zeigt eine feine konzentrische Streifung mit eingeschalteten, tiefen Furchen. Der äussere Rand ist oft flach und bildet zuweilen eine deutliche Randleiste.

Diese Art erinnert etwas an *Nucula subrotunda* BARR. (Band VI, Taf. 274, Fig. VI, 1—3), aber jede Verwechslung der beiden Arten ist ausgeschlossen.

Nucula elliptica kommt bei Hullegaard neben *Corynoides incurvus* n. sp. im unteren Teil der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. ziemlich häufig vor.

Nucula? reticulata n. sp.

Taf. IV, Fig. 4.

Form unregelmässig oval. Schale ziemlich stark gewölbt. Die Länge verhält sich zur Höhe wie 4 : 3. Wirbel nahe vor der Mitte. Radiale sowie konzentrische Streifung deutlich aber sehr fein. Infolge dieser doppelten Streifung zeigt die Oberfläche der Schale eine netzförmige Verzierung.

Von dieser Art liegt nur ein Exemplar vom Risebæk vor. Es wurde mit *Corynoides incurvus* n. sp. und *Anatifopsis? elongatus* Hdg zusammen gefunden.

Modiolopsis? plana Hdg.

Taf. IV, Fig. 5.

1913. *Modiolopsis plana* HADDING, S. 61, Taf. IV, Fig. 30.

Diese Art ist ungefähr folgendermassen beschrieben worden: »Form oval, Schale ziemlich flach, am vorderen Ende unerheblich höher als am hinteren. Wirbel niedrig, nach vorne gerichtet, nahe dem vorderen Ende gelegen. Die Schale zeigt eine gleichmässige und feine konzentrische Streifung. Einige gröbere Furchen deuten einen Stillstand im Wachstum an.»

Aus Bornholm liegen nur einige Bruchstücke von Steinkernen vor, die jedoch mit den aus Schonen bekannten nahe übereinstimmen. Die Schale misst etwa 10 mm in der Länge und 6 mm in der Höhe.

Modiolopsis? plana Hdg kommt bei Vasagaard und am Risebæk in den Zonen mit *Climacogr. rugosus* TULLB. und mit *Amplexogr. Vasae* TULLB. vor. Bei Röstånga findet sich die Art spärlich in der Zone mit *Nemacogr. gracilis* HALL, aber reichlich im überliegenden Schiefer.

Gastropoda.**Euomphalus bullæformis** n. sp.

Taf. IV, Fig. 6 u. 7.

Schale niedrig kegelförmig, fast scheibenförmig, aus 3—4 Windungen bestehend, gewöhnlich stark zusammengepresst. Windungen mit einem sowohl an Apex- als an Nabelseite schwach angedeuteten Kiel. Längsstreifung fehlt. Querstreifung fein, dicht. Streifen ungefähr winkelrecht zum Aussenrand, schwach gebogen. Nabel sehr weit. Aussenrand wahrscheinlich mit einem schmalen Schlitzband oberhalb der Naht.

Die Schale erreicht mit 3 Windungen eine Länge von 1 mm und einen Durchmesser von 12 mm. Der grösste beobachtete Durchmesser beträgt 15 mm.

Euomphalus bullæformis ist bei Vasagaard und am Risebæk nur in der Zone mit *Climacogr. rugosus* TULLB. gefunden.

Bellerophon sp.

Taf. IV, Fig. 8.

Am Risebæk hat man in der Zone mit *Amplexogr. Vasae* TULLB. ein Bruchstück eines *Bellerophon* angetroffen. Die Schale ist sehr schlecht erhalten und die einzige daran wahrnehmbare Verzierung besteht aus feinen Zuwachsstreifen, die parallel dem Mündungsrand laufen.

Brachiopoda.**Lingula dicellograptorum** HEDG var. **pulla** n. var.

Taf. IV, Fig. 11—13.

Schale dünn und wenig gewölbt, oval mit der grössten Breite gleich hinter der Mitte. Die konzentrischen Zuwachslinien fein, aber deutlich. Ventralschale und Dorsalschale scheinen gleich zu sein, vielleicht hat jene jedoch einen etwas höheren Wirbel als diese. Länge 2.5—4 mm, Breite 2—3 mm. Die Bornholmer Form unterscheidet sich in keiner Weise von den aus dem mittleren Dicellograptusschiefer Schonens vorliegenden Exemplaren, von der im unteren Dicellograptusschiefer Schonens vorkommenden Hauptform dagegen durch ihre ausgeprägt ovale Form. Da indessen Übergänge zwischen diesen beiden Formen, die eine mit elliptischen, die andere mit ovalen Schalen, nicht fehlen, habe ich sie, ungeachtet ihrer verschiedenen vertikalen Verbreitung, nicht in zwei Arten unterscheiden wollen.

Lingula dicellograptorum var. *pulla* findet sich bei Vasagaard und am Risebæk in sämtlichen hier besprochenen Zonen.

Lingula magna n. sp.

Taf. IV, Fig. 9 u. 10.

Schale dünn, schwach gewölbt, oval mit der grössten Breite gleich vor der Mitte. Seitenränder immer gebogen, Vorderrand bisweilen teilweise gerade, aber gewöhnlich seiner ganzen Länge nach gebogen. Die konzentrischen Zuwachslinien immer deutlich. In der Regel kann man an den Schalen auch eine feine Radialstreifung beobachten. Beide Schalen ungefähr gleich; die Ventralschale ist jedoch etwas höher und am hinteren Ende weniger abgerundet als die Dorsalschale. Länge 4—8 mm, Breite 3—6 mm.

Diese Art ähnelt in hohem Grade *Lingula Leiskowiensis* BARR. (BARRANDE: Band V, Taf. 103, 11). Diese letztere Art zeigt jedoch eine etwas deutlichere Radialstreifung und ist ausserdem nur aus jüngeren Schichten (d_5 — e_2) bekannt. Unsere Art erinnert auch einigermaßen an *Lingula obtusa* HALL (vgl. DAVIDSON, S. 52, Taf. III, Fig. 31—32), ist aber verhältnismässig schmaler.

Lingula magna kommt bei Vasagaard und Hullegaard in der Zone mit *Amplexogr. Vasae* TULLB. und in der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. spärlich vor.

Bei Röstånga ist die Art im Schiefer über der Zone mit *Nemagr. gracilis* HALL angetroffen worden.

Obolus celsus n. sp.

Taf. IV, Fig. 14—18.

Schale kreisförmig oder elliptisch mit dem hinteren Teil stumpf dreieckig. Die Breite an oder gleich vor der Mitte am grössten. Beide Schalen sind kräftig gewölbt, die Ventralschale jedoch am meisten. Die Dorsalschale ist oft plattgedrückt und wahrscheinlich etwas dünner als die Ventralschale.

Die Ventralschale nicht gerippt, aber mit einem feinen Netz von radialen und konzentrischen Linien verziert. Der äussere Rand ist nicht selten flach und verläuft dann als eine vom Vorderrand nach dem Wirbel zu sich verschmälernde Leiste. Die Innenseite der Schale zeigt eine seichte Einsenkung (s. Taf. 4, Fig. 18). In der Mitte der Einsenkung bemerkt man einen niedrigen, aber immer deutlichen Kiel.

Die Dorsalschale hat im ganzen dieselbe Form wie die Ventralschale, ist aber vielleicht im hinteren Teil etwas breiter. Zusammengepresste Schalen, die, wie schon erwähnt, gar nicht selten sind, sind breiter und fast kreisförmig. Der Wirbel ragt oft etwas über die Bogenlinie des Hinterrands heraus. Die Schale ist gewöhnlich mit flachen, radialen Falten versehen. Die Zahl der Falten wechselt, Schalen mit 8—10 Falten sind aber am häufigsten. Die konzentrischen Zuwachsstreifen sind an beiden Schalen deutlich, aber an der Dorsalschale vielleicht am besten markiert. Auch an dieser Schale lässt sich eine flache Randleiste nachweisen. Die Länge der Schalen beträgt 2—3.5 mm, die Breite 1.8—3.2 mm.

Obolus celsus erinnert in hohem Grade an *Obolus elatus* HDG, unterscheidet sich aber von dieser Art durch seine rundere Form und seine Grösse. Auch die innere Skulptur der Ventralschalen sind bei den zwei Arten verschieden.

Obolus celsus kommt bei Vasagaard in sämtlichen fossilienführenden Abteilungen des mittleren Dicellograptusschiefers vor.

Obolus? rugosus n. sp.

Taf. IV, Fig. 19 u. 20.

Schale dünn, gerundet dreieckig, mit der grössten Breite nahe dem Vorderrand. Sie ist ziemlich schwach gewölbt und oft plattgedrückt. Die konzentrischen Zuwachsstreifen sind immer sehr deutlich. Die Schale ist übrigens selten völlig glatt, sondern meistens schwach runzelig. An einzelnen Exemplaren ist sie mit kurzen, radialen Erhöhungen oder zusammenhängenden Radialrippen versehen. Ventral- und Dorsalschale gleich. Innenseite nicht bekannt.

Obolus? rugosus kommt bei Vasagaard, Hullegaard und am Risebæk in den Zonen mit *Climacogr. rugosus* TULLB. und mit *Amplexogr. Vasae* TULLB. und im untersten Teil der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. ziemlich häufig vor. Diese Art ist nicht aus Schonen bekannt.

Discina Portlocki GEINITZ.

Taf. IV, Fig. 21 u. 22.

1852. *Orbicula (Orthis) Portlocki* GEINITZ, S. 25, Taf. I, Fig. 31 (u. 32?).
 1890. *Discina Portlocki* GEINITZ, S. 27.

Schalen schwach elliptisch oder etwas oval mit der grössten Breite im hinteren Teil. Sie sind sehr dünn, aber in der Regel gut erhalten. Die konzentrischen Zuwachsstreifen sind immer sehr deutlich. Die Randzone der Schalen besteht aus einer deutlich markierten, flachen Leiste. Der hintere Teil der Ventralschale fällt gegen die Randleiste ziemlich steil ab. Der Wirbel (Apex) nahe dem Hinterrand gelegen. Die Innenseite der Schale hat in der Mitte einen niedrigen Kiel. Dorsalschale schwach gebuchtet. Wirbel etwa in der Mitte zwischen Zentrum und Hinterrand. An der Innenseite der Schale sind einige schwache Furchen sichtbar, die vom Wirbel nach dem Vorderrand zu divergieren. Stiefurche besonders an der Randleiste sehr deutlich.

Discina Portlocki GEINITZ ist im ganzen mittleren Dicellograptusschiefer sehr häufig und kommt auf Bornholm bei Vasagaard, Hullegaard und am Risebæk und in Schonen bei Jerrestad, Tosterup, Fågelsång und Röstånga vor.

Acrotreta nana HDG.

Taf. IV, Fig. 23 u. 24.

1913. *Acrotreta nana* HADDING, S. 61, Taf. V, Fig. 20—23.

Ventralschale hoch, Umriss fast kreisförmig. Der spitze Wirbel (Apex) zwischen dem Hinterrand und der Mitte, zuweilen gleich an jenem gelegen. Zwei vom Wirbel nach dem Hinterrand zu divergierende Furchen begrenzen eine stark gebuchtete, falsche Area. Dorsalschale niedrig, kreisförmig oder am Hinterrand einen stumpfen Winkel bildend. An der Innenseite hat sie in der Mitte einen deutlichen Kiel, der an der Oberfläche als eine tiefe Furche sichtbar ist. Die Schalen sind glatt und glänzend und zeigen deutliche, konzentrische Zuwachsstreifen.

Diese Art kommt bei Vasagaard in den Zonen mit *Amplexogr. Vasae* TULLB. und *Dicranogr. Clingani* CARE. vor. Bei Röstånga und Fågelsång trifft man sie hauptsächlich im unteren Dicellograptusschiefer an.

Acrotreta dubia HDG.

Taf. IV, Fig. 25 u. 26.

1913. *Acrotreta dubia* HADDING, S. 61, Taf. V, Fig. 24—26.

Beide Schalen oval, mit der grössten Breite etwas hinter der Mitte. Ventralschale hoch; Wirbel in der Mitte zwischen dem Zentrum und dem Hinterrand. Der hintere Teil der Schale ist ziemlich flach und bildet eine falsche Area. Die beiden vom Wirbel nach dem Hinterrand zu divergierenden Furchen sind tief und

breit. Dorsalschale niedrig, mit fast geradem Hinterrand. Der Kiel in der Mitte ihrer Innenseite ist niedrig und scheint etwas versenkt zu sein. Die Furche an der Oberfläche der Schale ist immer sehr deutlich.

Diese Art kommt bei Vasagaard in der Zone mit *Climacogr. styloideus* LAPW. vor. Bei Jerrestad und Röstånga findet man sie in der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. und am letzteren Fundort ausserdem in den nächst älteren Schichten bis in die Zone mit *Nemagr. gracilis* HALL hinab.

Leptæna sp.

Am Risebæk sind in der Zone mit *Amplexogr. Vasae* TULLB. einige Bruchstücke einer *Leptæna*-Art aufgefunden worden, die der *Leptæna sericea* Sow. var. *restricta* HDG. ähnlich sieht. Wahrscheinlich gehören die vorliegenden Bruchstücke zur letzterwähnten Art, die bei Röstånga, wie auch bei Fågelsång und Jerrestad, in entsprechenden Horizonten reichlich vorkommt.

Orthis argentea HIS.

Von dieser Art sind nur einige Bruchstücke vorhanden, an denen man nur wenige Kennzeichen bemerken kann.

Schlossrand gerade. Schale dick, weiss, mit körniger Struktur. Radiale Rippen grob. Die grösste Breite gleich vor dem Hinterrand. Ventralschale stark gewölbt, nach dem Vorderrand zu etwas abgeplattet. Schloss mit zwei Zähnen. Dorsalschale schwach konkav, fast flach.

Die vorliegenden Bruchstücke sind bei Vasagaard in der Zone mit *Amplexogr. Vasae* TULLB. und bei Hullegaard im unteren Teil der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. gesammelt worden.

Phyllocarida.

Anatifopsis? elongatus HDG.

Taf. IV, Fig. 27.

1913. *Anatifopsis elongatus* HADDING, S. 67, Taf. IV, Fig. 34.

Ausser den ziemlich reichlich vorkommenden, bisher als *Anatifopsis*-Arten beschriebenen, einzelnen Schalen wurden am Risebæk in der Zone mit *Amplexogr. Vasae* TULLB. auch acht zusammenhängende Schalen angetroffen. Diese sind von verschiedener Form, aber sind unter sich so angeordnet, dass sie einen gegliederten Körper haben bilden müssen. Ob dieser als das Abdomen eines Phyllocariden zu betrachten ist, oder ob er zu einer anderen Tiergruppe gehört, kann ich vorläufig nicht entscheiden.

Stratigraphie.

Die bisherige Auffassung der ordovicischen oder untersilurischen Graptolithenschiefer gründet sich auf die von TULLBERG über diese Bildungen gelieferten Angaben, die ich in der geschichtlichen Übersicht näher besprochen habe. Durch die jetzt vorgenommene Untersuchung ist diese ältere Auffassung nicht widerlegt, sondern nur in gewissen Fällen berichtigt worden. Wie gesagt unterscheidet TULLBERG auf Bornholm folgende Zonen:

- Zone mit *Climacograptus styloideus* LAPW. (zu oberst) ¹
- » » *Dicranograptus Clingani* CARR.
- » » *Climacograptus Vasae* TULLB.
- Fossilienfreie Schiefer (zu unterst).

Wie geeignet diese Zoneneinteilung in Bezug auf Bornholm ist, fällt gleich bei der Feststellung der vertikalen Verbreitung der obigen Leitfossilien auf. Diese ergibt nämlich, dass *Climacogr. styloideus* LAPW. bei Vasagaard in den Abteilungen i_1 — i_5 vorkommt. Da ausserdem diese Art das charakteristischste und häufigste Fossil dieser Schichten ist, hätte überhaupt kein besseres Leitfossil gewählt werden können. Das gilt in gewissem Grade auch für *Dicranogr. Clingani* CARR. und sein Vorkommen in den Abteilungen e_2 — g . Es war demnach sehr leicht zu entscheiden, welche der bei Vasagaard entblösten Abteilungen zu der einen oder der anderen der beiden genannten Zonen gerechnet werden sollten. Schwieriger war es, TULLBERG's Zone mit *Climacogr. Vasae* TULLB. zu bestimmen, namentlich weil das Leitfossil nicht bekannt war. Übrigens konnte ich das Fossil nur dank der Angabe TULLBERG's, dass es unter der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. und von keiner anderen Graptolithenart begleitet vorkommt, identifizieren. Auch bei Vasagaard traf ich in den

¹ 1882 behauptet TULLBERG, dass am Risebæk zwischen der Zone mit *Cl. styloideus* und der Zone mit *Dicranogr. Clingani* vorkämen, teils »fossilienfreie Schiefer«, teils ein lockerer grauer Kalkstein, welcher nach ihm vielleicht als dem »Kalk mit *Trinucleus coscinorhinus* ANG.» äquivalent anzusehen wäre. In seiner Übersicht verlegt TULLBERG diesen Kalk über die Zone mit *D. Clingani*. MOBERG hat indessen schon früh (1892) nachgewiesen, dass der betreffende Kalk älter als die ebenerwähnte Zone ist, und später, dass er in Schonen direkt auf dem Orthocerenkalk lagert. Es ist somit ganz ausgeschlossen, in dem von TULLBERG erwähnten grauen Kalkstein am Risebæk eine dem »Kalk mit *Tr. coscinorhinus*« entsprechende Bildung zu sehen. In seinem Resumé 1883 erwähnt TULLBERG den Kalkstein am Risebæk nicht, und er ist von mir dort auch nicht beobachtet worden.

Schiefern unmittelbar unter der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. nur eine Graptolithenart an, und da ihr Aussehen mit TULLBERG's kurzer Beschreibung von *Climacogr. Vasae* gut übereinstimmte, zweifelte ich nicht, dass diese Art vorlag. Aus in der Beschreibung der Fossilien angegebenen Gründen habe ich sie hier *Amplexograptus Vasae* genannt. Die vertikale Verbreitung der Art umfasst die Abteilungen c—f. Von diesen gehören, wie schon erwähnt, e₂ und f zu der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR., und wir müssen daher die Zone mit *Amplexogr. Vasae* TULLB. auf die Abteilungen c und e₁ beschränken.

Die untersten zu Tage gehenden Schiefer bei Vasagaard (Abt. b) sind sehr arm an Fossilien, und man versteht leicht, weshalb TULLBERG sie »fossilienfrei« nannte. In dieser Abteilung sind nur zwei Graptolithenarten gefunden worden: *Climacogr. Scharenbergi* LAPW. und *Climacogr. rugosus* TULLB. In stratigraphischer Hinsicht hat erstere Art fast gar keine Bedeutung, da sie ausserdem im ganzen unteren Dicellograptusschiefer, ja sogar bis hinab in den oberen Didymograptusschiefer vorkommt. *Climacogr. rugosus* TULLB. dagegen, der aus älteren Zonen nicht bekannt ist und bei Vasagaard sich auch nicht in der nächst jüngeren Zone findet, scheint sich zum Leitfossil gut zu eignen¹.

Aus dem vorhergehenden ersieht man, dass die bei Vasagaard entblösste Schieferserie, vom Trinucleusschiefer abgesehen, die folgenden Zonen umfasst:

- Zone mit *Climacograptus styloideus* LAPW.
- » » *Dicranograptus Clingani* CARR.
- » » *Amplexograptus Vasae* TULLB.
- » » *Climacograptus rugosus* TULLB.

Auf die verschiedenen Zonen verteilen sich die angetroffenen Fossilien folgendermassen:

Zone mit *Climacograptus styloideus* LAPW.

- Diplograptus quadrimucronatus* HALL
- » *calcaratus* var. *basilicus* LAPW.
- » *truncatus* LAPW.
- » » var. *pauperatus* LAPW. MSCH.
- » *peosta* HALL
- Climacograptus styloideus* LAPW.
- » *brevis* E. & W.
- Dicellograptus Johnstrupi* N. SP.
- » *Forchhammeri* GEIN.
- » *pumilis* LAPW.

¹ TULLBERG erwähnt diese Art als Leitfossil einer bei Fågelsång sowie bei Röstånga auftretenden Zone, die nach ihm jünger als die Zone mit *Climacogr. styloideus* LAPW. sein soll. Spätere Forscher (MOBERG 1892 u. a.) sind der Ansicht, dass die betreffende Zone mit der Zone m. *Dicranogr. Clingani* zusammenzustellen ist, obwohl die beiden Zonen von etwas verschiedener Fazies sind.

Leptograptus flaccidus var. *macer* E. & W.
Lingula dicellograptorum var. *pulla* n. var.
Obolus celsus n. sp.
Discina Portlocki GEIN.
Acrotreta dubia HDG

Zone mit *Dicranograptus Clingani* CARR.

Diplograptus calcaratus var. *robustus* n. var.
 » » var. *basilicus* LAPW.
 » (Mesograptus) *compactus* LAPW.
 » (Amplexograptus) *Vasae* TULLB.
 » (») *lacer* n. sp.
Climacograptus pulchellus n. sp.
 » *brevis* E. & W.
 » *concinus* n. sp.
Dicranograptus Clingani CARR.
Dicellograptus Forchhammeri GEIN.
 » *pumilis* LAPW.
Corynoides incurvus n. sp.
 » *curtus* LAPW.
Nucula elliptica n. sp.
 » ? *reticulata* n. sp.
Lingula magna n. sp.
 » *dicellograptorum* var. *pulla* n. var.
Obolus celsus n. sp.
 » ? *rugosus* n. sp.
Discina Portlocki GEIN.
Acrotreta nana HDG
 » *dubia* HDG
Orthis argentea HIS.
Anatifopsis? elongatus HDG.

Zone mit *Amplexograptus Vasae* TULLB.

Diplograptus (Amplexograptus) Vasae TULLB
Corynoides curtus LAPW.
Modiolopsis? plana HDG
Bellerophon sp.
Lingula magna n. sp.
 » *dicellograptorum* var. *pulla* n. var.
Obolus celsus n. sp.
 » ? *rugosus* n. sp.
Discina Portlocki GEIN

Acrotreta nana HDG
Leptæna sp.
Orthis argentea HIS.
Anatifopsis? elongatus HDG

Zone mit *Climacograptus rugosus* TULLB.

Climacograptus rugosus TULLB.
 » *Scharenbergi* LAPW.
Modiolopsis? plana HDG
Euomphalus bullæformis n. sp.
Lingula dicellograptorum var. *pulla* n. var.
 » *magna* n. sp.
Obolus celsus n. sp.
 » ? *rugosus* n. sp.
Discina Portlocki GEIN.
Anatifopsis? elongatus HDG

Wie schon gesagt, waren TULLBERG nicht alle Zonen von Vasagaard bekannt, sondern er kannte die jüngste nur vom Risebæk her. Dass die Schichtenserie an diesen beiden Lokalitäten und auch bei Hullegaard dieselbe ist, geht aus der Beschreibung der Lokalitäten hervor (S. 8). Bleibt es somit nur noch übrig, nachzusehen, inwieweit die Zonen Bornholms in Schonen vertreten sind.

Die Bildungen Schonens, die den Graptolithenschiefern von Vasagaard äquivalent sind, sind nicht so genau bekannt, dass wir immer bestimmt entscheiden können, welche Teile der Schichtenserie Schonens den verschiedenen Zonen auf Bornholm entsprechen. Bei Jerrestad hat OLIN¹ in den Schiefern, welche die Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. überlagern, *Climacogr. styloideus* LAPW. mit *Pleurogr. linearis* CARR. zusammen gefunden. OLIN bezeichnet diese Schiefer als »Zone mit *Pleurograptus linearis* CARR.» und betont die Bedeutung des Leitfossils für den Vergleich mit entsprechenden Bildungen in England. TÖRNQUIST² schlägt für die betreffenden Schiefer den Namen »Zone mit *Pleurogr. linearis* CARR. und *Climacogr. styloideus* LAPW.« vor, weil sie zweifelsohne der Zone mit *Climacogr. styloideus* LAPW. auf Bornholm entsprechen. Von der Schieferserie, die OLIN und ältere Forscher »die Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR.« nannten, trennt TÖRNQUIST den oberen Teil ab und gibt ihm den Namen »Zone mit *Dicellogr. Forchhammeri* GEIN.«; den unteren Teil bezeichnet er als »Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. und *Corynoides calicularis* NICHE.«. Diese beiden letzten Zonen bei Jerrestad entsprechen zusammen der Zone mit *Dicranogr. Clingani* CARR. auf Bornholm. Die nächst älteren Schichten gehen bei Jerrestad nicht zu Tage.

¹ OLIN 1906, S. 34 ff.

² TÖRNQUIST 1913, S. 422 ff.

Bei Fågelsång ruht die Zone mit *Climacogr. rugosus* TULLB. direkt auf der Zone mit *Nemagr. gracilis* HALL, aber über ihre vertikale Verbreitung ist noch nichts bekannt. *Dicranogr. Clingani* CARR. hat man dort in einem Exemplar gefunden, aber nicht *Climacogr. styloideus* LAPW. Die Schichtenfolge besteht grösstenteils aus sog. Orthisschiefer, dessen Graptolithenfauna wenig bekannt ist.

Im Gebiete Röstånga wird die Zone mit *Nemagr. gracilis* HALL. von einer mächtigen Serie ziemlich fossilienarmer Schiefer überlagert, in denen man sowohl *Climacogr. rugosus* TULLB. als auch *Amplexogr. Vasae* TULLB. findet. Ohne Zweifel haben wir es hier mit einer Schichtenreihe zu tun, die den untersten Zonen bei Vasagaard direkt entspricht. Auch in den nächst jüngeren Schiefeln bei Röstånga finden

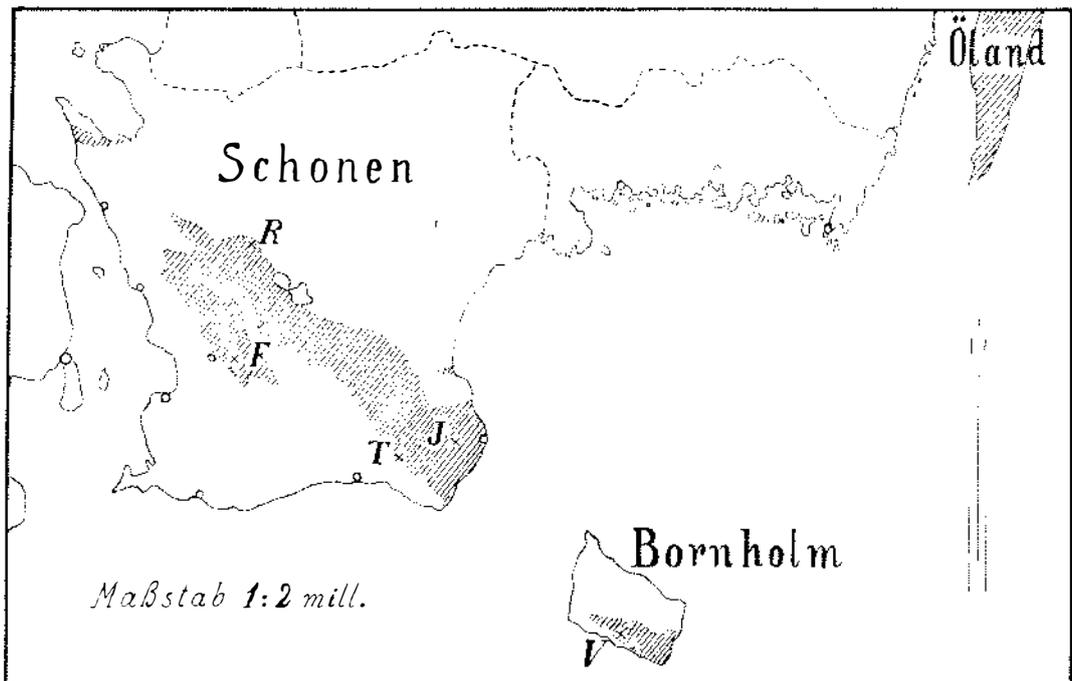


Fig. 4.

Kartenskizze, die Verbreitung des Silurs (schraffiert) in Schonen und auf Bornholm zeigend.

R = Röstånga, F = Fågelsång, T = Tosterup, J = Jerrestad, V = Vasagaard.

sich so viele Arten, die man ebenfalls auf Bornholm angetroffen hat, dass sich die Parallelisierung ohne grössere Schwierigkeit durchführen lassen dürfte.

Aus dem obigen Vergleich der Graptolithenschiefer Vasagaards mit den entsprechenden Bildungen Schonens geht hervor, dass die Zone mit *Climacogr. rugosus* TULLB. bei Vasagaard zweifelsohne denjenigen Schiefeln äquivalent ist, die bei Fågelsång und Röstånga unmittelbar auf dem unteren Dicellograptusschiefer (der Zone mit *Nemagr. gracilis* HALL.) lagern. Da ausserdem die jüngste der Zonen bei Vasagaard von Trinucleusschiefer direkt überlagert wird, entsprechen somit die Graptolithenschiefer Vasagaards vollkommen dem mittleren Dicellograptusschiefer Schonens.

Paläontologische Übersicht

der vertikalen und der horizontalen Verbreitung sämtlicher hier beschriebenen Arten und Formen.¹

		Bornholm				Schonen		
		Zone mit <i>Clim. rugosus</i>	Zone mit <i>Ampl. Vasae</i>	Zone mit <i>Imp. Klingoni</i>	Zone mit <i>Clim. styloliteus</i>	Ferrestad	Falkenberg	Rosångra
	Graptolitæ.							
1	<i>Diplograptus quadrimucronatus</i> HALL.....				+	+		+
2	<i>calcaratus</i> var. <i>robustus</i> n. var.			+		+		+
3	<i>var. basilicus</i> LAPW.				+	+	+	+
4	<i>truncatus</i> LAPW.				+	+		+
5	<i>var. pauperatus</i> LAPW.				+	+		
6	<i>peosta</i> HALL				+	+		+
7	(Mesogr.) <i>compactus</i> LAPW.			+		+		
8	(Amplexogr.) <i>Vasae</i> TULLB.		+	+				+
9	() <i>lacer</i> n. sp.			+				
10	<i>Climacograptus pulchellus</i> n. sp.			+		+		+
11	<i>rugosus</i> TULLB.	+					+	+
12	<i>Scharenbergi</i> LAPW.	+					+	+
13	<i>styloideus</i> LAPW.				+	+		
14	<i>brevis</i> E. & W.			+	+			
15	<i>concinus</i> n. sp.			+				
16	<i>Dicranograptus Klingani</i> CARE.			+		+	+	
17	<i>Dicellograptus Johnstrupi</i> n. sp.				+			
18	<i>Forchhammeri</i> GEIN.			+	+	+		
19	<i>pumilis</i> LAPW.			+	+	+		
20	<i>Leptograptus flaccidus</i> var. <i>macer</i> E. & W.				+			+
21	<i>Corynoides incurvus</i> n. sp.			+			?	
22	<i>curtus</i> LAPW.		+	+		+		
	Lamellibranchiata.							
23 (1)	<i>Nucula elliptica</i> n. sp.			+				
24 (2)	? <i>reticulata</i> n. sp.			+				
25 (3)	<i>Modiolopsis? plana</i> HDG.	+	+					+
	Gastropoda.							
26 (1)	<i>Euomphalus bullæformis</i> n. sp.	+					?	?
27 (2)	<i>Bellerophon</i> sp.		+					
	Brachiopoda.							
28 (1)	<i>Lingula magna</i> n. sp.	+	+	+		+		+
29 (2)	<i>dicellograptorum</i> var. <i>pulla</i> n. var.	+	+	+	+	+	+	
30 (3)	<i>Obolus celsus</i> n. sp.	+	+	+	+	+		
31 (4)	? <i>rugosus</i> n. sp.	+	+	+				
32 (5)	<i>Discina Portlocki</i> GEIN.	+	+	+	+	+	+	+
33 (6)	<i>Acrotreta nana</i> HDG.		+	+		+	+	+
34 (7)	<i>dubia</i> HDG.				+	+		+
35 (8)	<i>Leptaena</i> sp.		+			?	?	?
36 (9)	<i>Orthis argentea</i> HIS.		+	+			+	+
	Phyllocarida?							
37	<i>Anatifopsis? elongatus</i> HDG.	+	+					

¹ Da der mittlere Dicellograptusschiefer Bornholms auf ein kleines Gebiet beschränkt ist, dürfte, in Bezug auf die Fauna, zwischen den verschiedenen Fundorten kein nennenswerter Unterschied bestehen. Ich habe deshalb in der Tabelle nicht angegeben, von welcher der drei Fundorten die betreffende Art vorliegt. In Schonen ist nicht die vertikale Verbreitung aller Arten bekannt und ich habe daher nur die horizontale angegeben. Genauere Angaben über die Verbreitung der Arten finden sich in der Beschreibung der Fossilien.

Literaturverzeichnis.

- BARRANDE, J.
1852--- Systéme silurien du centre de la Bohème. — Prague 4:o.
- CARRUTHERS, W.
1868. Revision of the british graptolites with description of new species and notes on their affinities. — Geol. Mag. Vol. V. London. 8:o.
- DAVIDSON, T.
1866—1871. A monograph of the british fossil brachiopoda. Part VII. The silurian brachiopoda. — Palæontogr. Soc. London. 4:o.
- ELLES, GERTRUDE L. and WOOD (SHAKESPEAR), ETHEL M. R.
1901— A monograph of british graptolites. Edited by Ch. Lapworth. Palæontogr. Soc. London. 4:o.
- GEINITZ, H. B.
1852. Die Versteinerungen der Grauwackenformation in Sachsen und den angrenzenden Ländern. Abt. I. Die Graptolithen. Leipzig. 4:o.
1890. Die Graptolithen des K. Mineralogischen Museums in Dresden. — Mittheil. a. d. K. Mineral.-Geol. u. Præhist. Museum in Dresden. Heft 9. Cassel. 4:o.
- HADDIN, A.
1913. Undre dicellograptusskiffern i Skåne jämte några därmed ekvivalenta bildningar. — Meddel. fr. Lunds Geol. Fältklubb. Ser. B, N:o 6. Kongl. Fysiogr. Sällsk. i Lund Handl. N. F. Bd. 24. N:o 15.
- HALL, J.
1861. New species of fossils from the investigations of the survey. Geol. Surv. Wis. Rep. of Prog.
1865. Graptolites of the Quebec group. — Geol. Surv. of Canada. Montreal. 8:o.
- JOHNSTREP, F.
1874. De paleozoiske Dannelser paa Bornholm. — 11:te Skandin. Naturf. Möde Forhandl. Köbenhavn.
1889. Abriss der Geologie von Bornholm. — Mitt. d. Geogr. Gesellsch. zu Greifswald. Bd. IV.
- LAPWORTH, CH.
1873. Notes on the british graptolites and their allies. 1. On an improved classification of the Rhabdophora. — Geol. Mag. Vol. X.
1876. Catalogue of the Western Scottish fossiles. »Moffat district«. — Glasgow. 8:o.
1877. Graptolites of County Down. Appendix to SWANSTON and LAPWORTH: On the silurian rocks of County Down. — Proceed. Belfast Nat. Field Club.
1878. The Moffat series. — Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XXXIV.
- MOBERG, J. CHR.
1892. Om den af *Trinucleus coccinorrhinus* AN. karakteriserade kalkens geologiska ålder. Geol. För. i Stockholm Förh. Bd. 14.
1896. Geologisk vägvisare inom Fogelsångstrakten. Medd. fr. Lunds Geol. Fältklubb. N:r 2.

OLIN, E.

1906. Om de chasmopskalken och trinucleusskiffern motsvarande bildningarna i Skåne. — Medd. fr. Lunds Geol. Fältklubb. Ser. B. Nr 1. Kongl. Fysiogr. Sällsk. Handl. N. F. Bd. 17, Nr 3.

RUEDEMANN, R.

1908. Graptolites of New York. Part II. Graptolites of the higher beds. — New York State Museum. Mem. 11. Albany. 4:o.

TULLBERG, S. A.

1882. Skånes graptoliter. I. Allmän öfversikt öfver de siluriska bildningarna i Skåne. — Sver. Geol. Unders. Ser. C, Nr 50. 4:o.
1883. Ueber die Schichtenfolge des Silurs in Schonen etc. — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., Jahrg. 1883.

TÖRNQUIST, S. L.

1911. Graptolitologiska bidrag. 3--7. Geol. För. i Stockholm Förh. Bd. 33.
1913. Några anmärkningar om indelningar inom Sveriges Kambro-silur. Geol. För. i Stockholm Förh. Bd. 35.

Inhaltsverzeichnis.

	S.
Einleitung	3
Historische Übersicht	5
Beschreibung der Lokalitäten	8
Beschreibung der Fossilien	12
Graptolitæ	12
Lamellibranchiata	26
Gastropoda	27
Brachiopoda	28
Phyllocarida	31
Stratigraphie	32
Paläontologische Übersicht (Tabelle)	37
Literaturverzeichnis	38

Erklärung der Tafel I.

Die Originale gehören dem geologisch-mineralogischen Institut zu Lund.)

Amplexograptus Vasae TULLB. S. 18.

- Fig. 1. Vollständiges Exemplar. a) 1:1, b) Proximaler Teil. 5:1, c) Distaler Teil. 5:1. Vasagaard e.
2. Junges Exemplar mit sichtbarer Sicula. 5:1. Vasagaard b.
3. Distaler Teil eines ungewöhnlich breiten Exemplars. Theken von der häufigsten Form.
a) 1:1, b) Teil von a. 5:1. Risebæk.
4. Vollständiges Exemplar mit Theken von ausgeprägtem Climacogr.-Aussehen. a) 1:1,
b) 5:1. Risebæk.
5. Proximaler Teil. 5:1. Vasagaard e.
6. Proximaler Teil. 5:1. Vasagaard e.
7. Distaler Teil, etwas schiefgepresst. 5:1. Vasagaard b.
8. Vollständiges Exemplar mit lanzettenförmigem, breitem Nema. 1:1. Vasagaard e.
9. Bruchstück mit schwach gestreiften Theken. 5:1. Risebæk.
10. Proximaler Teil. 5:1. Risebæk.
11. Distaler Teil eines besonders grossen Exemplars. 1:1. Risebæk.
12. Vollständiges Exemplar mit fadenförmigem Nema. 1:1. Vasagaard c.

Climacograptus rugosus TULLB. S. 19.

13. Vollständiges Exemplar; Theken von Climacogr.-Aussehen. 5:1. Fågelsång E 13.
14. „ „ „ „ Diplogr.-Aussehen. 5:1. Fågelsång E 13.
15. „ „ „ a) 1:1, b) 5:1. Vasagaard b.
16. Proximaler Teil. 5:1. Risebæk.
17. „ „ ungewöhnlich breit. 5:1. Vasagaard b.
18. Zwei vollständige Exemplare. a) 1:1, b) 5:1. Risebæk.

Diplograptus (Mesograptus) compactus LAPW. S. 16.

19. Vollständiges Exemplar. a) 1:1, b) Proximaler Teil. 5:1. Risebæk.
20. Distaler Teil. 5:1. Risebæk.
21. Vollständiges Exemplar von ungewöhnlicher Länge. Risebæk.

Climacograptus pulchellus n. sp. S. 19.

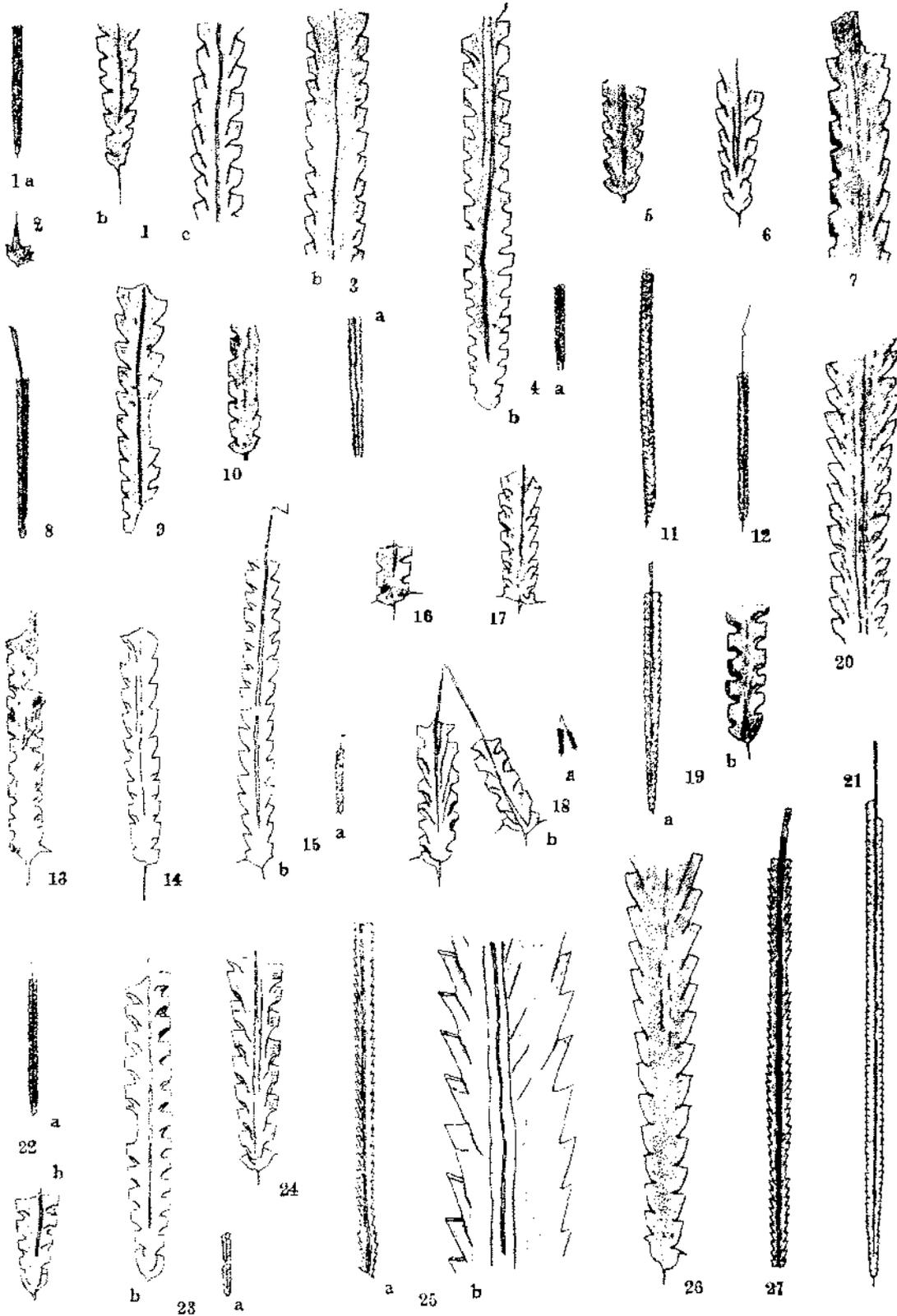
22. Vollständiges Exemplar. a) 1:1, b) Proximaler Teil. 5:1. Risebæk.
23. „ „ „ a) 1:1, b) 5:1. Risebæk.

Amplexograptus lacer n. sp. S. 17.

24. Kleines Exemplar. 5:1. Risebæk.

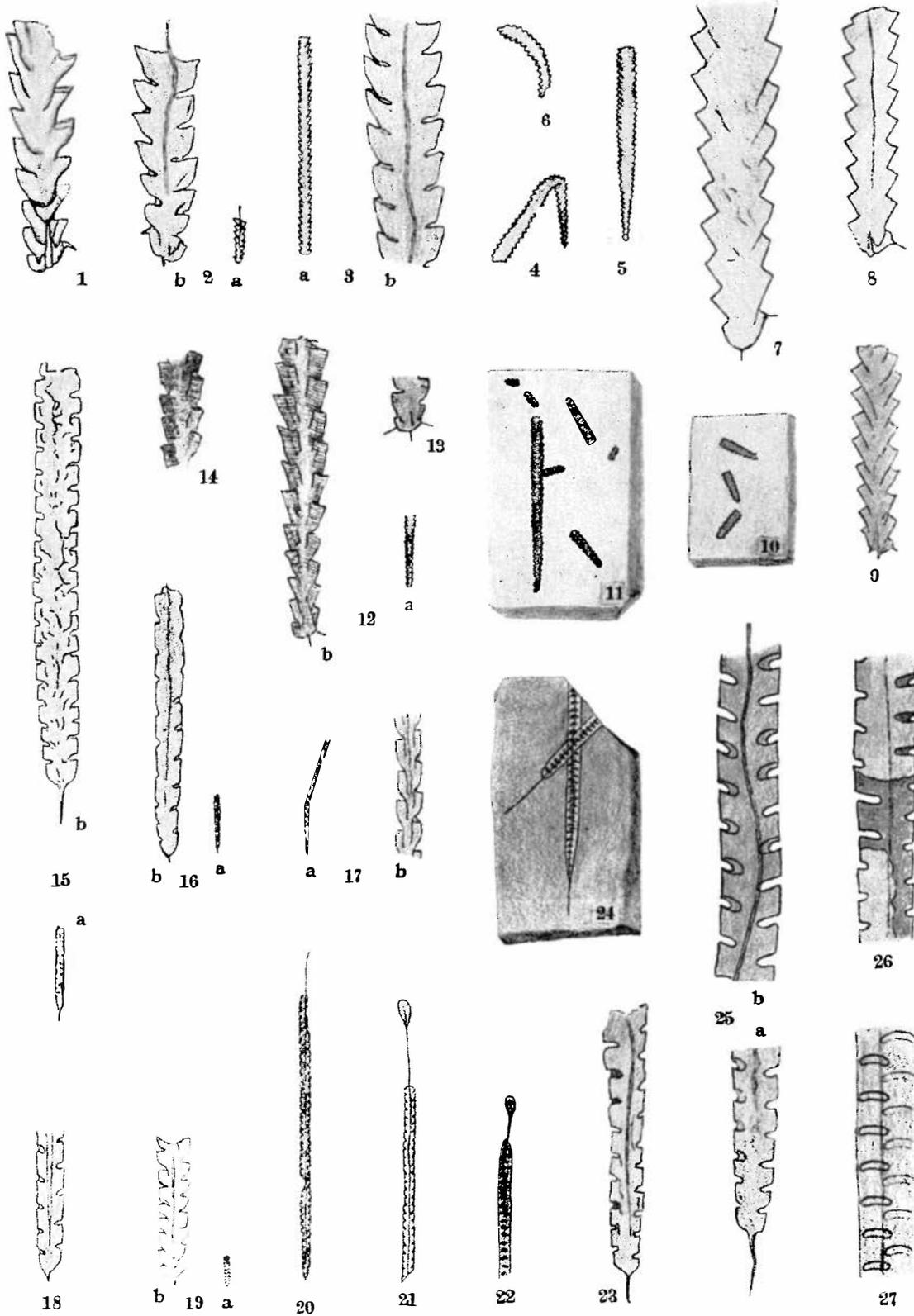
Diplograptus calcaratus LAPW. var. **robustus** n. var. S. 13.

25. Fast vollständiges Exemplar. a) 1:1, b) Teil desselben. 6:1. Vasagaard i₆.
26. Proximaler Teil. 5:1. Risebæk.
27. Fast vollständiges Exemplar. 1:1. Risebæk.



A. Budding delin.

FRANZOS



A. Hedding delin.

HÅKAN OHLSSONS
• BOKTRYCKERI •

Erklärung der Tafel III.

(Die Originale gehören dem geologisch-mineralogischen Institut zu Lund.)

Dicranograptus Clingani CARR. S. 22.

- Fig. 1. Ungewöhnlich grosses Exemplar. 1:1. Vasagaard f.
› 2—5. Exemplare von häufigster Grösse. 1:1. Vasagaard f u. g.
› 6. Drei Exemplare. Gerade Zweige. 1:1. Jerrestad.
› 7. Junges Exemplar. 5:1. Vasagaard g.
› 8. Distale Theken. 5:1. Vasagaard.

Dicellograptus Forchhammeri GEIN. S. 23.

- › 9. Distale Theken. 5:1. Vasagaard g.
› 10. Exemplar, die Form des proximalen Teils zeigend. 1:1. Vasagaard g.

Dicellograptus pumilis LAPW. S. 23.

- › 11. a) 1:1, b) 5:1. Vasagaard i.

Dicellograptus Johnstrupi n. sp. S. 24.

- › 12. Exemplar von ungewöhnlicher Grösse. 1:1. Risebæk.
› 13. Vollständiges Exemplar mit geraden, nicht gewundenen Zweigen. 1:1. Risebæk.
› 14. Junges Exemplar. 5:1. Risebæk.
› 15. Distale Theken. 5:1.
› 16. Vier Exemplare von typischer Form. 1:1. Risebæk.
› 17. Proximaler Teil ohne Membran. 5:1. Risebæk.
› 18. Vollständiges Exemplar. a) 1:1, b) Proximaler Teil mit Membran. 5:1. Vasagaard i_g.

Dicellograptus Morrisi HOPK. S. 24.

- › 19. Proximaler Teil mit Membran. 5:1. Dobbs Linn.

Leptograptus flaccidus HALL var. *macer* E. & W. S. 25.

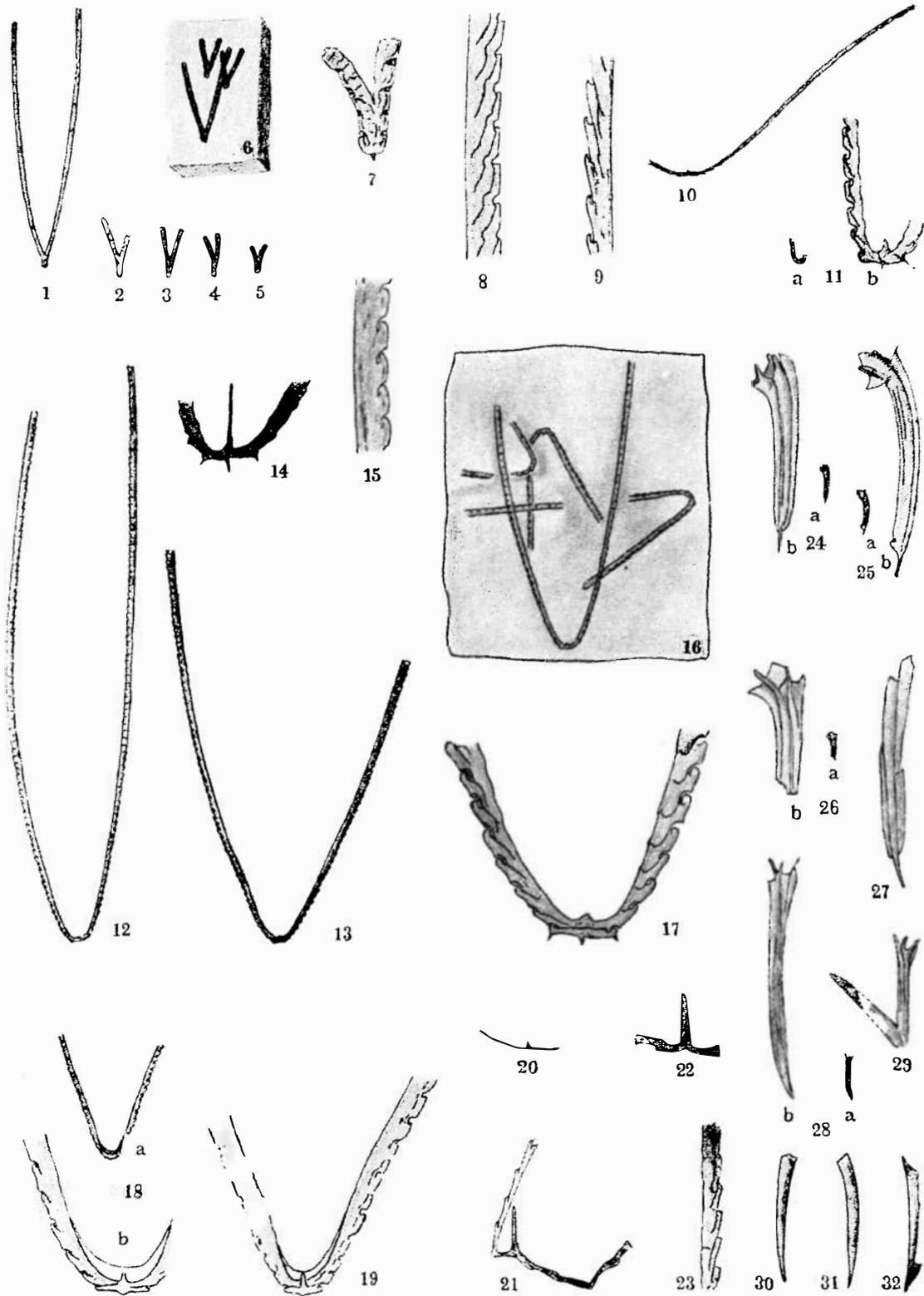
- › 20. Junges Exemplar. 1:1. Vasagaard i₀.
› 21. Junges Exemplar. 5:1. Vasagaard i₁.
› 22. Proximaler Teil. 5:1. Vasagaard i₁.
› 23. Distale Theken. 5:1. Vasagaard i₁.

Corynoides incurvus n. sp. S. 25.

- › 24—25. Ausgewachsenes Exemplar. a) 1:1, b) 5:1. Vasagaard e.
› 26. Distaler Teil. a) 1:1, b) 5:1. Vasagaard e₁.
› 27. Nicht ausgewachsenes Exemplar. 5:1. Vasagaard e.

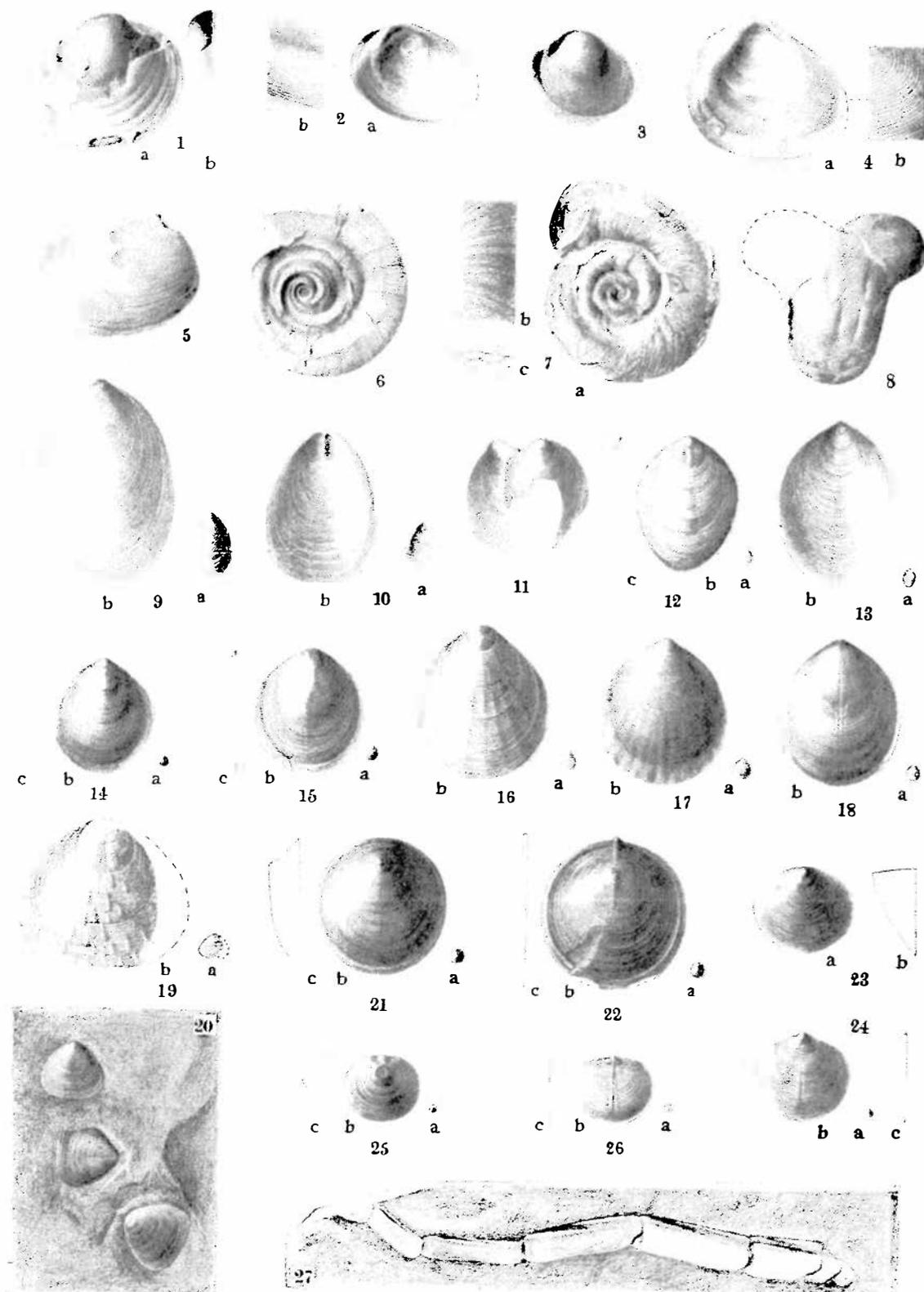
Corynoides curtus LAPW. S. 26.

- › 28. Vollständiges Exemplar. a) 1:1, b) 5:1. Risebæk.
› 29. Distaler Teil. 5:1. Risebæk.
› 30—32. Jugendformen von *Corynoides (incurvus?)*. 5:1. Vasagaard e.



A. Hadding delin.

HÄRAN OJLSSONS
BOKTRYCKERI



Eoy Klein delin.

HÅKAN OHLSSONS
BOKTRYCKERI