

6. Über das Kreidegebiet bei Båstad.

Von

C. Wiman.

Einleitung.

Im Jahre 1911 bat ich eine junge Dame, Fräulein GERTRUD WILCKE, die einen Teil des Sommers in Båstad zubringen wollte, sich darnach zu erkundigen, ob die Kreideformation der Gegend noch irgendwo aufgeschlossen sei, und, wenn so der Fall wäre, Fossilien einzusammeln. Fräulein WILCKE brachte mir die Nachricht, dass bei Båstad eine Kalkfabrik errichtet worden war, und dass sie in dem dazu gehörenden Bruch Fossilien eingesammelt hatte. Im folgenden Sommer wurde das Einsammeln von Fossilien fortgesetzt, so dass es schliesslich eine ganz hübsche Kollektion war, die von Fräulein WILCKE dem hiesigen geologischen Institut gütigst gestiftet wurde.

Es fiel mir auf, dass von den elf bestimmbaren Belemnitenexemplaren sämtliche zu *Belemnitella mucronata* SCHLOTH. gehörten. Es schien also wahrscheinlich, dass, wenn kein besonderer Zufall bei dem Sammeln eingespült hatte, die von dieser Art bezeichnete Zone zum ersten Mal im Båstadsgebiet nachgewiesen worden sei.

Deshalb entschloss ich mich letzten Sommer den Platz zu besuchen.

Mucronatenkreide.

Der neue Bruch wurde schon vor 12 Jahren eröffnet, gehört der Kalkindustrie-Aktien-Gesellschaft Båstad und liegt auf dem s. g. Malen, gleich unterhalb des Bahnhofes Båstad und gleich innerhalb der Grenze gegen Halland. Ein Geleise führt von der westlich vom Bruch gelegenen Fabrik zu einem besonderen Ladungsplatz am Bahnhofe.

In der südöstlichen Ecke des Bruches ist in beiden Wänden ein hellgelber, sehr bröckeliger Fragmentkalk ohne Feuerstein anstehend. Das Gestein ist nur ausnahmsweise und, wie es scheint, in unbestimmten Schlieren im tiefsten Teil des Bruchs so fest, dass Stücke desselben hantiert und in den Kalkofen eingelegt werden können. Eine Probe aus bröckeligem Gestein enthielt etwa 88 % Karbonat. Der unlösliche Rückstand war zum aller grössten Teil aus feinem Sand und Gries von einer Korngrösse bis zu 18 Mm zusammengesetzt. Der Kalkstein zeigt keine deutliche Schichtung und enthält im allgemeinen keine grösseren Steine oder Blöcke. An gewissen Stellen aber, z. B. in der südlichen Wand, etwa 90 cm oberhalb der Mündung eines unterirdischen Bächleins am Grund des Bruches, finden sich unbestimmt verlaufende, wenige Zentimeter mächtige Tonstreifen, welche bis zu 8 Cm grosse Steine aus Grundgebirge enthalten, die oft mit Bryozoen besetzt sind. Auch diese Tonstreifen geben keinen Aufschluss über die Schichtung.

Der Fragmentkalk ist in den Wänden des Bruches 9 M tief abgeschlossen. Am Grund des Bruches hat man, nach dem was mir der Herr Disponent K. A. GUSTAFSSON gütigst mitgeteilt, eine Bohrung von 20 M Tiefe ausgeführt, ohne etwas anderes als Fragmentkalk anzutreffen. Unter der Voraussetzung also, dass die Schichten horizontal liegen, ist der Fragmentkalk hier mehr als 29 M mächtig; fallen aber die Schichten, wie wohl wahrscheinlich ist, etwas von der nahen Verwerfungssteile ab, wird die Mächtigkeit kleiner.

Die Ziffer dürfte jedenfalls so hoch sein, dass man keine Veranlassung hat anzunehmen, dass das Vorkommen aus einer in Moräne eingeschobenen Scholle besteht.

Der Kalk geht in eine steile Wand aus, und dieser zur Seite liegt grauweisse Moräne, die aus einer Grundmasse von Fragmentkalk besteht und Blöcke aus Grundgebirggesteinen und geschrammte Geschiebe aus festen Kreidekalksteinen enthält. Die Moräne wird, nachdem die Blöcke entfernt worden sind, ebenso verwendet wie der mürbe Fragmentkalk.

Sowohl der Fragmentkalk als die ihm zur Seite liegende Moräne wird oben von einem 31 Cm mächtigen kvartären, marinen, tonigen Sapropelit abgeschnitten. Dieser liegt horizontal und erstreckt sich um den ganzen Bruch herum. Nach unten nimmt das Sapropel mehr Sand auf und enthält gut erhaltene, grosse Holzstücke und Haselnüsse. In dem Sapropelit liegen ausserdem zahlreiche grosse Blöcke, die oft grösser sind als die ganze Mächtigkeit des Sapropelits. Es muss dieser blockführende Sapropelit sein, den SVEDMARK (14, S. 13) als Konglomerat bezeichnet hat und in einer solchen Art erwähnt, dass man glauben könnte, dass er mit zur Kreideformation gehören sollte.

Auf dem Sapropelit kommen mehrere Meter Sand.

Ich gehe jetzt zur Fauna des Fragmentkalks über und gebe ein Verzeichnis der Fossilien, die im Bruch auf dem Malen gefunden worden sind. Hierbei teile ich auch mit, wieviele Exemplare oder — wenn es sich z. B.

um Bryozoen handelt — Fragmente aufgehoben worden sind. Aus Gründen, die aus dem folgenden hervorgehen, wird, hiermit zum Vergleich, die Fossilliste, die LUNDGREN (10, S. 68 und 69) aus dem ehemaligen Fundort Gropemöllan gegeben hat, zusammengestellt. Dieses Verzeichnis LUNDGREN's ergänze ich teils mit den Angaben, die HENNIG (4) später über die Bryozoen aus diesem Fundort geliefert hat, teils mit Angaben von MOBERG (12, S. 371) über *Belemnitella mucronata* und *Moltkea isis*. Ausserdem habe ich in das Fossilverzeichnis, hauptsächlich nach HENNIG (5), die vertikale Verbreitung der gefundenen Arten in der schwedischen Kreide eingetragen.

Verzeichnis der Fossilien aus Malen und Gropemöllan.

D = Danien. Bm = Mucronatazone. Am = Mammillatuszone.

A r t e n	Malen nach G. WILCKE und C. WIMAN	Gropemöllan nach B. LUNDGREN u. A.	Vertikale Verbreitung
<i>Moltkia Isis</i> STP	—	häufig	D Bm Am
<i>Stephanophyllia suecica</i> MICH.	1	2	Bm Am
<i>Parasmilia centralis</i> M. E.	3	1	Am
» <i>Cidarid subvesiculosa</i> D'ORB.»	—	5	Bm Am
<i>Hemicidarid</i> ²	—	20	
<i>Phymosoma</i> ²	—	1	
Cidaridplatten	20	—	
Cidaridstacheln zylindrisch	51	—	
keulenförmig	25	—	
konisch	1	—	
Echinidstacheln keulenförmig verzweigt	6	—	
platt	81	—	
<i>Salenia</i> sp.	1	—	
<i>Caratomus peltiformis</i> WBG.	1	—	Bm Am
<i>Echinobrissus</i> cf. <i>minimus</i> D'ORB.	—	3	Bm Am
<i>Serpula</i> sp.	3	1	
<i>Membranipora reticulum</i> L.	3	+	D Bm Am
<i>elliptica</i> v. HAG.	2	+	D Bm Am
<i>lyra</i> v. HAG.	1	—	Bm
<i>rustica</i> D'ORB.	152	+	Bm Am
<i>Periteichisma</i> ² <i>erectum</i> v. HAG.	2	—	D Bm Am
<i>hippocrepis</i> GOLDF.	3	+	D Bm Am

A r t e n	Malen nach G. WILCKE und C. WIMAN	Gropemöllan nach B. LÜNDEREN u. A.	Vertikale Verbreitung
<i>irregulare</i> v. HAG.	1	+	Bm Am
<i>pyriforme</i> GOLDF.	1	—	Am
<i>ringens</i> v. HAG.	3	—	D Am
<i>Rhagasostoma dichotomum</i> GOLDF.	23	+	Bm Am
<i>Nysti</i> v. HAG.	1	+	Bm Am
<i>Cribrilina laevis</i> HNG	1	—	Bm Am
<i>Membraniporella aurita</i> HNG	1	—	Bm
<i>Porina Desmaresti</i> v. HAG.	—	+	Bm Am
» <i>Hippothoa dispersa</i> v. HAG.»	1	—	
<i>Stomatopora linearis</i> D'ORB.	7	—	Am
<i>longiscata</i> D'ORB.	1	—	Am
<i>Mesenteripora compressa</i> GOLDF.	5	—	Am
<i>Ditaxia anomalopora</i> GOLDF.	2	—	Am
<i>Reptoclausia triangularis</i> HNG	26	+	Bm Am
<i>Idmonea pseudodisticha</i> v. HAG.	41	+	Bm Am
<i>Spiropora verticillata</i> GOLDF.	5	+	D Bm Am
<i>Sulcocava sulcata</i> D'ORB.	40	+	Bm Am
<i>Heteropora crassa</i> v. HAG.	2	—	Bm Am
<i>dichotoma</i> GOLDF.	16	+	Bm Am
<i>pulchella</i> RÖM.	52	—	Bm Am
<i>Fasciculipora Dujardini</i> v. HAG.	28	—	Am
<i>Osculipora truncata</i> GOLDF.	9	+	Bm Am
<i>Desmepora semicylindrica</i> RÖM.	—	+	Bm Am
<i>Plethopora Malmi</i> HNG	4	—	Am
<i>Apsendesia disticha</i> v. HAG.	7	+	D Am
<i>Lichenopora clavula</i> D'ORB. ¹	7	+	D Bm Am
<i>suecica</i> HNG	6	+	Am
<i>Ceripora micropora</i> GOLDF.	83	+	Bm Am
<i>uva</i> HNG	7	—	Am
<i>Crania ignabergensis</i> RETZ.	1	2	D Bm Am
<i>Retzii</i> LGN	1	—	Am
<i>spinulosa</i> NILSS.	—	1	Bm Am

¹ Die von mir gefundenen Exemplare stimmen besser mit *L. Bosquetiana* v. HAG. Diese Art wird von A. HENNIG l. c. mit Fragezeichen als Synonym zu *L. clavula* HNG angeführt. Wahrscheinlich dürfte es dieselbe Art sein, worauf sich beide Angaben beziehen.

A r t e n	Malen nach G. WILCKE und C. WILMAN	Gropemöllan nach B. LUNDGREN u. A.	Vertikale Verbreitung
<i>Rhynchonella triangularis</i> WBG	—	1	Bm Am
2 sp.	2	—	
<i>Thecidium</i> sp.	33	—	
<i>Terebratulina striata</i> WBG, <i>chrysalis</i> SCHLOTH.	1	—	D Bm Am
<i>striata</i> WBG, <i>striatula</i> MANT.	2	3	D Bm Am
<i>Terebratula longirostris</i> WBG	2	1	Bm Am
<i>Magas costatus</i> WBG	2	1	Bm Am
<i>spathulatus</i> WBG	2	1	Bm Am
sp.	1	—	
<i>Ostrea haliotoidea</i> Sow.	67	7	Bm Am
<i>Anomia</i> sp.	1	—	
<i>Spondylus labiatus</i> WBG	—	1?	Bm Am
<i>Vola quinquecostata</i> Sow.	—	3	Bm Am
<i>Inoceramus</i> sp.	—	1	
<i>Radiolites pusillus</i> LGN	63	30	Bm Am
<i>suecicus</i> LGN	1	—	Am
<i>Actinocamax mammillatus</i> NILSS.	—	1?	Am
<i>Belemnitella mucronata</i> SCHLOTH.	18	häufig	Bm Am
<i>Pollicipes Angelini</i> DARW.	1	—	Bm
<i>validus</i> STP	3	—	Am
<i>Otodus appendiculatus</i> AG.	1	—	Bm Am

Vergleicht man die Faunen in den beiden Kolumnen Malen und Gropemöllan, so tritt eine auffallende Ähnlichkeit hervor. Vorhandene Unterschiede dürften ausschliesslich darauf beruhen, dass die Sammlungen von verschiedenen Personen, an verschiedenen Zeiten und unter etwas verschiedenen Verhältnissen gemacht worden sind. So z. B. ist die Artenliste aus Malen etwas grösser als diejenige aus Gropemöllan, was sicher nur darauf beruht, dass sie aus einer Zeit stammt, wo das Sammeln durch einen grossen Bruch begünstigt wurde. Die Ähnlichkeit würde noch mehr hervortreten, wenn ich es nachgestrebt hätte, in der Bezeichnung von losen Schilden und Stacheln von Echiniden Gleichförmigkeit mit LUNDGREN zu erzielen. Man kann jedenfalls nicht behaupten, dass die Fossilisten gegen eine wenigstens teilweise Identität der beiden Fundörter sprechen. Disponent GUSTAFSSON hat mir nämlich mitgeteilt, dass sich am Platze des jetzt offenen Bruches schon vorher eine Mergelgrube

fand. Diese muss, ehe die Stelle durch eine industrielle Anlage eine eigene Bezeichnung erhielt, mit zu den wahrscheinlich mehreren, jetzt verschwundenen, Mergelgruben gehört haben, welche zusammen den Fundort Gropemöllan ausmachten. Die Mühle, die diesen Namen trägt, liegt nämlich ganz in der Nähe, aber in Halland. Der Bruch auf dem Malen berührt den Sinarpsbach, von welchem er im November 1915 sogar überschwemmt wurde. Aus dieser Lage folgt auch, dass der Bruch innerhalb der Strecke von 800 m, den Stenså und den Sinarpsbach entlang, liegt, wo angegeben wird, dass während der Feldarbeiten der Geologischen Landesuntersuchung 1889 fest anstehender Fragmentkalk soll gefunden worden sein (14, S. 12 und 13).

Was nun das Alter des Fragmentkalks bei Gropemöllan betrifft, so war LUNDGREN 1889 (10, S. 69) der Ansicht, dass dessen Fauna am meisten mit derjenigen der Mammillatuszone im Kristianstadgebiet übereinstimmte. Die Fossilliste, die LUNDGREN liefert, stützt sich auf Sammlungen im Museum von Lund und erwähnt von Belemniten nur ein unbestimmbares Exemplar. MOBERG's Angabe von 1886 (12, S. 371), dass *Belemnitella mucronata* SCHLOTH. eine der drei häufigsten Arten bei Gropemöllan sei, brauchte nicht notwendig diese Auffassung zu stören, denn teils verfocht MOBERG sehr energisch, dass derjenige Fragmentkalk, den er angetroffen, nicht fest anstehend sei, wo LUNDGREN dagegen der Ansicht war, dass seine Fossilliste aus fest anstehendem oder jedenfalls sehr wenig aufgebrochenem Gestein herrührte. Teils war auch nicht die Möglichkeit ausgeschlossen, dass, obgleich die *Belemnitella* eine der drei häufigsten Arten war, so könnte doch *Actinocamax mammillatus* auch häufig sein, obgleich zufällig in geringerer Zahl angetroffen. Bei MOBERG handelte es sich garnicht um eine Altersbestimmung, und es werden ausser der *Belemnitella* nur *Radiolites suecicus* und *Moltkia Isis* angeführt. MOBERG's Material gehörte auch nicht dem Museum in Lund.

Wenn man von den Belemniten absieht, so zeigt die Fauna bei Gropemöllan unleugbar noch immer die grösste Übereinstimmung mit derjenigen der Mammillatuszone.

Aber es ist eben auf Grund der angetroffenen Belemniten, dass ich zu einer von LUNDGREN's abweichenden Ansicht über das Alter der Schichten gekommen bin.

Belemniten sind im Bruch auf dem Malen, alias Gropemöllan, nicht häufig, aber nichtdestoweniger können in meiner Fossilliste 18 bestimmbare Exemplare angeführt werden, und diese gehören sämtlich zu *Belemnitella mucronata*. Die nicht bestimmbaren Exemplare sind 7. Ausserdem berücksichtige ich auch MOBERG's Angabe über *Belemnitella mucronata* als eine der drei häufigsten Arten bei Gropemöllan. Es scheint mir deshalb unzweifelhaft, dass es die Mucronatenkreide ist, die vorliegt. Diese Auffassung dürfte festgehalten werden können, auch wenn ein paar abgerollte Exemplare von *Actinocamax mammillatus* gefunden würden, denn setzt man die untere Grenze für die Mucronatazone da, wo

die *Belemnitella* anfängt, die einzige fortlebende Belemnitenart zu sein, so dürfte im tiefsten Teil der Schicht, besonders wenn er reich an Gries ist, *Actinocamax mammillatus* ebensogut wie andere Steine sekundär vorkommen können.

Bestimmt man also das Niveau zu Mucronatazone, so erübrigt die Ähnlichkeit der sonstigen Fauna mit derjenigen der Mammillatuszone zu untersuchen.

Durchprüfen wir in dieser Absicht die Fossiliste, so finden wir zuerst nicht weniger als 13 Arten, welche bis jetzt nur aus der Mammillatuszone bekannt sind. Von diesen sind 9 Bryozoen und deshalb vielleicht weniger zu berücksichtigen, und das umsomehr als wenigstens einige von ihnen in anderen Gegenden in Mucronatenkreide vorkommen, aber hierzu kommen *Parasmilia centralis* M. E., *Crania Retzii* LGN, *Radiolites suecicus* LGN und *Pollicipes validus* STP.

Unter den Arten, deren vertikale Verbreitung auch die Mucronatazone umfasst, finden sich mehrere, welche aus dem Grund, dass sie ihre grösste Frequenz innerhalb der Mammillatuszone haben, für dieses Alter sprechen könnten. Mit einiger Sicherheit gehören hierher: *Stephanophyllia suecica* MICH. (II, S. 7 und 21), mehrere Bryozoen, *Crania ignabergensis* RETZ., welche jedoch auch in Danien vorkommt, *Magas costatus* WBG und *M. spathulatus* WBG (II, S. 22), *Ostrea haliotoidea* SOW., welche doch auch in der Mucronatazone häufig ist (II, S. 22), und vielleicht noch irgendeine andere Art. *Radiolites pusillus* LGN gehört auch hierher, weil er nirgends so häufig ist wie bei Ö. Karup, einem Fundort, der unzweifelhaft zur Mammillatuszone gehört. Einige von diesen Arten sind bei Gropemöllan nur spärlich vertreten.

Schliesslich findet sich eine geringe Zahl von Formen, *Membranipora lyra* v. HAG, *M. aurita* HNG und *Pollicipes Angelini* DARW., deren sonstiges Vorkommen nur in der Mucronatenkreide den Mammillatus-charakter zwar etwas schwächt aber nicht aufhebt.

Die ziemlich zahlreich vertretene *Thecidium*-Art gehört keiner aus Skandinavien beschriebenen Art.

Es scheint also wirklich ein Gegensatz vorhanden zu sein zwischen einerseits dem von der *Belemnitella* angegebenen Alter und andererseits dem von der übrigen Fauna angegebenen. Wenn man den von der *Belemnitella* gegebenen Ausschlag als zuverlässig festhält, so gilt es, den Gegensatz zu deuten. Ich denke mir dabei mehrere Ursachen, die in Kombination mit einander wirken können.

Erstens ist die Mamillatenkreide durchschnittlich bedeutend sowohl arten- als individuenreicher als die Mucronatenkreide. Es ist deshalb von vorne herein sehr wahrscheinlich, dass, wenn man an einem neuen Fundort für die Mucronatenkreide neue Arten findet, so sind diese aus der Mamillatenkreide schon bekannt. Es ist bedeutend mehr Aussicht Mammillatus-Arten in der Mucronatenkreide zu finden als umgekehrt.

Zweitens zeigt das Gestein bei Gropemöllan eine sand- und gries-

reiche Facies, die in der Mucronatazone nicht normal ist, aber für den Mammillatuskalk charakteristisch ist.

Drittens ist es gut möglich, dass Gropemöllan ein tiefes Niveau der Mucronatenkreide vertritt.

Dass schliesslich ein so griesreiches Gestein in so weiter Entfernung von dem, nördlich gelegenen, eigentlichen Ufer des Mucronatenmeeres hat entstehen können, dürfte darauf beruhen, dass Hallandsås schon damals als Horst mitspielte, worauf ich unten zurückkomme.

Mamillatenkreide.

Ich gehe jetzt zu einigen der übrigen Kreidevorkommnissen im Båstadsgebiet über.

Was wenigstens die meisten von diesen betrifft, habe ich mich persönlich davon überzeugt, dass sie nunmehr nicht zugänglich sind. Sie bestanden aus Mergelgruben, welche man, seitdem Kalkdünger an der Fabrik bei Båstad leicht zu haben ist, hat verfallen lassen. MOBERG (12) hat ein Verzeichnis derselben geliefert und deren Lage angegeben.

An zwei Stellen bei Ö. Karup sind Mergelgruben vorhanden gewesen, in welchen Fossilien haben gesammelt werden können. Es dürfte wahrscheinlich sein, dass es die ehemalige Grube gleich westlich von der Poststation (= Gästgifvargården) ist, worauf sich LUNDGREN's Fossilliste (10, S. 68) bezieht, denn nach MOBERG (12, S. 369) »ist es anzunehmen, dass dieses Vorkommen nicht unwesentlich zu der Annahme beigetragen hat, dass 'die Kreide' bei Östra Karup in fester Kluft vorkommen solle«. Mit Kenntnis von den Verhältnissen im Bruch auf dem Malen kommt es mir wahrscheinlich vor, dass LUNDGREN darin recht gehabt hat, den Fragmentkalk auch bei Ö. Karup als fest anstehend zu betrachten. In seiner Fossilliste aus diesem Lokal erwähnt LUNDGREN (10, S. 68) 20 Exemplare von *Actinocamax mammillatus* und 3 Exemplare von *Belemnitella mucronata*. Hier liegt also unzweideutige Mammillatenkreide vor.

Die fest anstehenden Schichten bei Tormarp sind von MOBERG (12) und LUNDBOHRM (8, S. 166) ausführlich beschrieben worden. LUNDGREN (10, S. 65), der ebenfalls den Platz besucht hat, als die Schichten noch zugänglich waren, ist der Ansicht, das die Tormarpschichten »am wahrscheinlichsten zur Mammillatuszone zu rechnen sind, obgleich Andeutungen nicht fehlen, dass sie vielleicht älter sein könnten, obgleich es auf Grund der Beschaffenheit des Materials nicht sicher entschieden werden kann«. Bestimmbare Belemniten sind nicht angetroffen worden, und unter den von LUNDGREN angeführten Fossilien liefern wenigstens die auch der Art nach bestimmten keine solche Andeutung, und das kann auch nicht von der nur von MOBERG gefundenen *Pecten laevis* gesagt werden. Zwar haben die Arbeiter bei Tormarp ausser ein paar der von

LUNDGREN angeführten Fossilien auch *Actinocamax mammillatus* und *Belemnitella mucronata* aufgehoben, aber von diesen wird angegeben, dass sie aus dem Mergel, d. h. hier der Silurmoräne, stammen (8, S. 176).

Hiermit dürften alle bekannten Fundstellen für fest anstehende Kreideschichten im Bästadsgebiet angeführt worden sein.

Granulatenkreide.

Unter den zahlreichen Vorkömmnissen von zur Kreideformation gehörenden Geschieben verdient dasjenige bei Gräseryd besondere Beachtung. Der Fundort ist jetzt nicht mehr zugänglich, aber in typisch entwickeltem Gräserydgestein hat MOBERG zur Zeit *Actinocamax verus* MILLER, *A. granulatus* BL. und *A. westphalicus* MBG gefunden. Was die übrige Fauna betrifft, verweise ich auf LUNDGREN's Fossilisten (6, S. 12 und 9,



Fig. 1. Koprolit in Gräserydgestein. Natürliche Grösse.

S. 616). Es ist deutlich, dass diese Geschiebe, wenn sie nur eine Zone vertreten, der Granulatuszone gehören. So sind sie auch von GRÖNWALL aufgefasst worden (3, S. 5).

Ausser bei Gräseryd sind diese Geschiebe nach MOBERG (12) auch an mehreren anderen Stellen im Bästadsgebiet beobachtet worden.

Obgleich also das zu dieser Zone gehörende Gestein nur als Geschiebe gefunden worden ist, und obgleich die Möglichkeit nicht ganz ausge-

geschlossen sein dürfte, dass sie aus einem anderen Gebiet stammen könnten, so scheint man doch dafür geneigt zu sein ihnen Bedeutung beizumessen, wenn man beurteilt, welche Zonen im Båstadsgebiet vorhanden sind. Es ist ohne Zweifel auf die Gräserydgeschiebe GRÖNWALL (3, S. 5) seine Angabe über älteres Senon im Båstadsgebiet stützt. Diese Ansicht dürfte begründet sein, aber muss dann in der Auffassung fassen, dass die betreffenden Geschiebe von ganz lokaler Natur sind. Dieser Auffassung habe ich Veranlassung beizutreten. Ich sprach oben, S. 75, von geschrammten Geschieben aus festen Kreidekalksteinen in der Moräne im Bruch auf dem Malen. Wie ich mich in den Sammlungen der geologischen Landesuntersuchung überzeugt habe, bestehen diese Geschiebe eben aus den verschiedenen Varietäten des Gräserydgesteins, und ich kann also aus eigener Erfahrung feststellen, dass es so häufig und mit anderen Sediment-

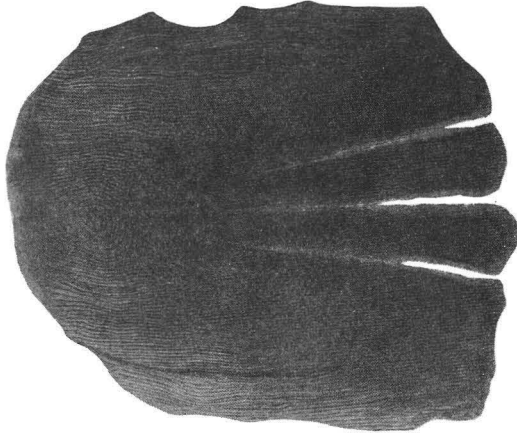


Fig. 2. Fischschuppe aus den Koproliten im Gräserydgestein. Vergr. $\frac{13}{1}$.

gesteinen so unbemengt vorkommt, das es kaum weit her stammen kann.

Mit der Fauna aber der betreffenden Geschiebe befasste ich mich nur insoweit, als ich in einem Fischniveau sammelte. Geschiebe aus einer feinkörnigen Varietät des Gräserydgesteins sind nämlich so reich an Teleostierschuppen, dass sich solche in den meisten Blöcken, die ich zerschlug, massenhaft vorfanden. Es dürften dieselben Schuppen sein, die schon LUNDGREN (9, S. 616) gefunden hat, und in den Sammlungen der Landesuntersuchung habe ich sie im selben feinkörnigen Gräserydgestein wiedergefunden. Das Vorkommen der Schuppen ist eigentümlich. Sie liegen nämlich in allen möglichen Richtungen und sind in länglichen aber diffusen Klumpen zusammengeballt. Mit den Schuppen gemengt kommen vereinzelt kleine Fischwirbel und Fragmente von Fischknochen vor. Wenn man von der lichtbraunen Farbe der Fischreste absieht, zeigt die Gesteinsgrundmasse keine Verschiedenheit der Farbe inner- und ausserhalb der Klumpen. Ich fasse diese Ansammlungen von Fischresten als Kopro-

liten auf, und dabei befremdet es mich nicht, dass die Schuppen sämtlich zu einer einzigen Art zu gehören scheinen. Ich untersuchte einmal zusammen mit ein par Kameraden hundert Makrelen auf den Mageninhalt. Jedes Exemplar enthielt einen Hering und die Makrelen waren offenbar einen Heringsschwarm gefolgt. Es dürfte Regel sein, dass Raubfische, die Fischschwärme begleiten, einen vollkommen einheitlichen Mageninhalt haben. Ich habe die Schuppen nicht näher bestimmen können, aber sie zeigen grosse Ähnlichkeit mit von H. B. GEINITZ (2) abgebildeten *Osmerooides* Schuppen. In den fischführenden Geschieben habe ich sonst keine anderen Fossilien als einige Exemplare von *Bairdia subdeltoidea* MÜNST. gefunden. Das Gestein selbst ist fast weiss, hart und enthält wenig terrigenes Material. Es enthält etwa 93 % Karbonate, 4 % Tonsubstanz und 3 % feinen Sand, Glimmerblättchen, Glauconit und Schwefelkies.

Schlussbemerkungen.

Nehmen wir also an, dass Granulatenkreide in der Nähe von Gräseryd ansteht, so treten, wenn wir dem Nordostrand des Hallandsås gegen Nordwest folgen, immer jüngere Zonen auf, bis wir auf dem Malen oder bei Gropemöllan die Mucronatazone treffen. Dieses würde, was die Lagerstellung betrifft, bedeuten, dass die Schichten in NV tiefer liegen als in SO. Hiermit trifft zusammen, dass, wenn wir einen Blick auf die Karten der Gegend werfen, so scheint die Sprunghöhe der Verwerfung gegen SO zu vertönen.

Um obiges zu verdeutlichen, gebe ich beistehende Kartenskizze. An dieser habe ich die Kreideschichten in der Verwerfung etwas mitschleppen lassen. Es ist möglich, dass ich das Gebiet zu gross gemacht, vielleicht bildet es nur einen schmalen Streifen den Hallandsås entlang. Die Denudationsgrenze in NO sieht wahrscheinlich nicht so aus, wie ich sie schematisch eingetragen habe. Sie ist unter der Voraussetzung dargestellt, teils dass die Unterlage eine ebene Fläche ist, was wahrscheinlich nicht der Fall ist, und teils, dass die etwa gegen Norden transgredierende Lage der Schichten über einander, was den Verlauf der Grenzkontur betrifft, von der Denudation vollständig aufgewogen ist, was natürlich auch wenig wahrscheinlich ist. Was das kleine bis jetzt unbekannt Vorkommen von Grundgebirge bei Wallberga betrifft, so ist es, wie mir D:r A. H. WESTERGÅRD gütigst mitgeteilt hat, auf einer Bohrung an der dortigen Milchwirtschaft gegründet, wo man, nachdem das etwa 21 M mächtige Quartär durchsunken war, noch 8 M in das Grundgebirge vordrang.

Man war früher allgemein der Ansicht, dass die Verwerfungen, welche in Schonen die Kreideformation von älteren Bildungen abgrenzen, in postcretaceischer Zeit entstanden seien. In den letzten Jahren hat sich aber die Auffassung mehr und mehr geltend gemacht, dass die Verwerfbewegungen so lange fort dauern können, dass sie mehrere geologische

Perioden umfassen. So z. B. hat TÖRNEBOHM (15, S. 131) schon 1904 hervorgehoben, dass sich die Bewegungen bei verschiedenen Gelegenheiten in verschiedene Richtungen vollzogen haben, und neulich hat HÖGBOM

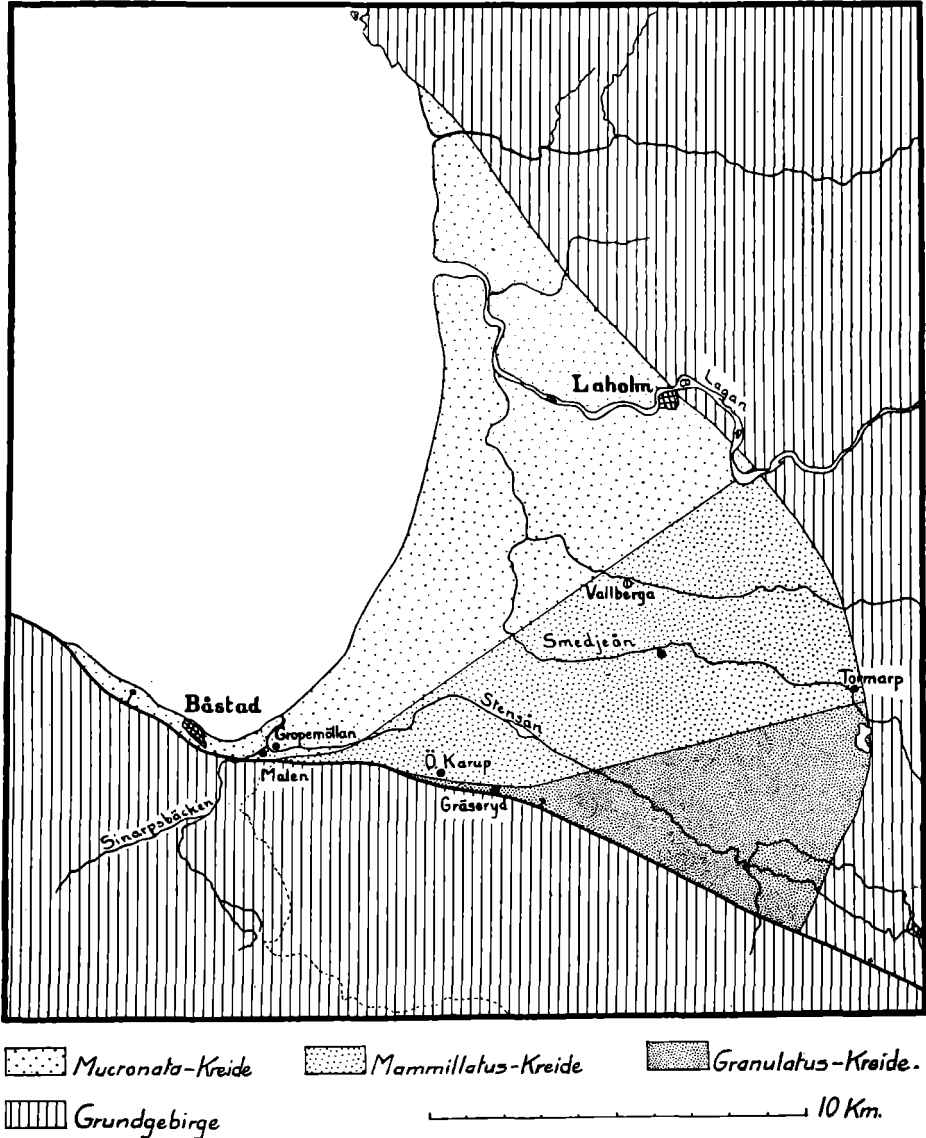


Fig. 3. Hypotetische Kartenskizze über das Kreidegebiet bei Båstad.

(7) nachgewiesen, dass sich die schwedischen Verwerfungsbreccien aus mehreren zeitlich getrennten Generationen aufbauen, und dass sich beträchtlichere Sprunghöhen nur sehr langsam zusammensummieren. Dass sich derartige Bewegungen bis in postglaciale Zeit haben fortsetzen können,

geht aus den Untersuchungen L. v. POST's und SANDEGREN's (13, S. 11) über die Niveauveränderungen am Wänersee hervor.

Diese lange Dauer der Verwerfungsbewegungen macht es notwendig mit in Betracht zu ziehen, ob nicht z. B. ein Horst aus Grundgebirge, der von jüngeren Sedimentärgesteinen umgeben ist und durch Verwerfungen von diesen getrennt ist, schon bei der Bildung der Sedimente als Horst vorhanden war und Material zu denselben abgegeben hat. So z. B. zeigte man mir schon 1906 in Bjuf eine Grubenkarte, an der deutlich hervortrat, dass der Söderåsen schon bei der Bildung der kohlenführenden Schichten als dominierende Anhöhe vorhanden war.

Bei der Beurteilung des terrigenen Materials in der schwedischen Kreideformation hat man also nicht nur das im Norden gelegene Ufer des Kreidemeeres und die stark kuptierte Unterlage mit Höhendifferenzen von z. B. 175 M, sondern auch die angrenzenden Horste zu berücksichtigen.

Was nun in dieser Beziehung das Kreidegebiet bei Båstad betrifft, so scheinen die von mehreren Verfassern beobachteten Grundgebirgsblöcke aus den Kreideschichten am wahrscheinlichsten von Hallandsås heruntergekommen zu sein. MOBERG (12, S. 341) hat am Sinarpsbach, wahrscheinlich innerhalb des jetzigen Bruches auf dem Malen »einen scharfkantigen Gneisblock mit angewachsenen Kreidefossilien« gefunden. Wie unten hervorgeht, hat er wahrscheinlich einen Block in dem obenerwähnten quartären Sapropelit angetroffen. Auch G. DE GEER (1, S. 302) hat am Bruch auf dem Malen grosse Grundgebirgsblöcke aus der Kreide angetroffen.

Im Fragmentkalk des erwähnten Bruches finden sich, wie aus meiner Beschreibung hervorgeht, wenigstens gegenwärtig keine grossen Blöcke. An der Halde aber liegen Haufen aus grossen Blöcken, die aus dem Bruche aufgefördert worden sind. Sie bestehen aus Grundgebirgsgesteinen, einem graugelben Sandstein und festem Kreidekalk. Die Blöcke stammen teils mit Sicherheit aus der Moräne, weil sie geschrammt sind, teils aber auch aus dem obenerwähnten Sapropelit, denn aus diesem müssen die zahlreichen bis zu mehreren Dezimeter grossen Blöcke aus Grundgebirge und dem graugelben Sandstein stammen, die mit gut erhaltenen Kreidebryozoen reich besetzt sind. Diese fossilbesetzten Blöcke müssen natürlich aus einer zur Kreide gehörenden Schicht stammen. Entweder sind sie vor oder bei der Bildung des quartären Sapropelits aus damals an Ort und Stelle anstehenden Schichten ausgewaschen worden oder auch sind sie aus etwas höher in der Böschung anstehenden Kreideschichten heruntergespült worden. Im letzten Falle können sie, wenn die Schichten durch die Verwerfung etwas geschleppt worden sind, auch aus Schichten stammen, die etwas älter sind als der im Bruche aufgeschlossene Fragmentkalk. Wie dem auch sei, so müssen sie aus Kreideschichten stammen, und in diese können so grosse Blöcke nicht leicht weit her gelangt sein, sondern sie dürften aus dem ganz nahe liegenden Horst Hallandsås stammen. Hallandsås dürfte

also, wenigstens während eines Teils der senonen Zeit, mindestens in das Litoralgebiet emporgeragt haben.

Der gelbe Sandstein, in welchem ich keine Fossilien gesehen habe, ähnelt keinem kambrischen Sandstein, den ich kenne, sondern dürfte von mesozoischem Alter sein. Es wäre dann möglich, dass er in einem Streifen an dem nördlichen Abhang von Hallandsås ansteht, obgleich er nirgends an den Tag tritt.

Literatur.

1. AHLMAN, H. Mechanische Verwitterung und Abrasion an der Grundgebirgsküste des nordwestlichen Schonen. Bull. Geol. Inst. Upsala. Vol. 13. S. 299. Upsala 1916.
2. GEINITZ, H. B. Die fossilen Fischschuppen aus dem Plänerkalke in Strehlen. 1868.
3. GRÖNWALL, K. A. Die Faziesentwicklung der Mucronatenkreide im Baltischen Gebiete. Sveriges Geol. Unders. Ser. C. N:o 240. (Årsbok 5. (1911) N:o 2). Stockholm 1912.
4. HENNIG, A. Studier öfver Bryozoerna i Sveriges Kritsystem. Lunds Univ. Årsskr. Tom. 28 und 30. Lund 1892 und 1894.
5. — Guide pour le Terrain crétacé de la Suède. Exc. C. 7. Congr. géol. 10. Auch Geol. Fören. i Stockh. Förh. Bd. 32. S. 601. Stockholm 1910.
6. HUMMEL, D. Beskrifning till kartbladet Båstad. Sveriges Geol. Unders. Ser. Aa. N:o 60. Stockholm 1877.
7. HÖGBOM, A. G. Zur Mechanik der Spaltenverwerfungen, eine Studie über mittelschwedische Verwerfungsbreccien. Bull. Geol. Inst. Upsala. Bd. 13. S. 391. Upsala 1916.
8. LUNDBOHRM, HJ. Om den äldre baltiska isströmmen i södra Sverige. Geol. Fören. i Stockh. Förh. Bd. 10. S. 157. Stockholm 1888.
9. LUNDGREN, B. Om kritblock från Gräseryd i Halland. Ibid. Bd. 6. S. 615. Stockholm 1883.
10. — Om kritfaunan vid Tormarp i Halland och de halländska kritbildningarnes förhållande till öfriga svenska. Ibid. Bd. 11. S. 63. Stockholm 1889.
11. — Molluskfauna i Mammillatus- och Mucronatazonerna. K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 26. N:o 6. Stockholm 1894.
12. MOBERG, J. CHR. Studier öfver svenska kritformationen. II. Kritsystem i fast klyft i Halland. Geol. Fören. i Sthlm. Förh. Bd. 8. S. 364. Stockholm 1886.
13. SANDEGREN, R. En postglacial strandlinie vid östra sidan af Vänern. Sveriges Geol. Unders. Ser. C. N:o 270. (Årsbok 9. (1915) N:o 6). Stockholm 1916.
14. SVEDMARK, E. Beskrifning öfver berggrunden inom Hallands län. Ibid. Ser. C. N:o 131. Prakt. Geol. Unders. inom Hallands län. 2. Stockholm 1893.
15. TÖRNEBOHM, A. E., und HENNIG, A. Beskrifning till blad 1 och 2. Ibid. Ser. A1, a. Stockholm 1904.

Gedruckt %/12 1916.