

8. Vorläufige Mitteilung über eine neuentdeckte Tertiärablagerung in Süd-Schweden.

Von

A. Cleve-Euler und I. Hessland.

	Seite
Vorwort (I. HESSLAND)	155
1. Die Ablagerung (I. HESSLAND)	157
Beschreibung	157
Diskussion	160
2. Zur Ausbreitung des Eozäns in Schonen (I. HESSLAND)	165
Zitierte Literatur	167
3. Die Diatomeen und Silicoflagellaten (A. CLEVE-EULER)	168

Vorwort.

Im Zusammenhang mit einer seit einigen Jahren geführten Untersuchung des nordöstlichen Kreidegebietes Schonens beabsichtigte ich, eine Bohrung durch den oberkretazischen sogenannten Åhus-Sandstein anzulegen.

Diese Formation, welche bisher nicht anstehend, sondern nur an losen Blöcken studiert worden war, dürfte vermutlich innerhalb eines gewissen Teils von Åhus selbst anstehen.

Als die für den Ansatz der Bohrung vorteilhafteste Stelle bestimmt werden sollte, unterzog ich verschiedene Protokolle über die in Åhus und dessen nächster Umgebung ausgeführten Brunnenbohrungen einem eingehenden Studium; gerade eines dieser Protokolle hat den Anlass zu vorliegender Untersuchung gegeben.

Die Protokolle stellte mir bereitwilligst Dr. E. MOHRÉN in Lund zur Verfügung. Er hat sie seinerseits von Herrn N. E. MALMBERG in Yngsjö, dem Chef der Firma, welche die in Rede stehenden Bohrungen ausführte, erhalten.

In einem der Protokolle wird ein »grünlicher, nach unten zu schwarzer Ton« erwähnt. Dr. MOHRÉN gab ausserdem an, dass der Ton reich an Glimmer sei. Auf Grund des Aussehens des Tons zog er in Erwägung, ob derselbe möglicherweise tertiären Alters sein könnte.

Dieser Ton, welcher, nach der Beschreibung zu urteilen, gewissen anderen, von mir beobachteten tonhaltigen präquartären Ablagerungen innerhalb des nordöstlichen Schonens ähnlich ist, deren genaues Alter jedoch noch nicht festgestellt werden konnte, erweckte mein lebhaftes Interesse.

Die Sedimentproben, die Dr. MOHRÉN mir zur näheren Untersuchung bereitwillig zur Verfügung stellte, sind von besonderem Interesse, da es sich gezeigt hat, dass sie unter anderem eine reiche Diatomeen-Flora früh-eozänen Alters enthalten.

Die Diatomeen und Silicoflagellaten sind von Dr. A. CLEVE-EULER, die im folgenden eine Übersicht über die beobachteten Arten gibt, untersucht worden. Ihren bedeutsamen Bericht seien unten einige kurze ergänzende Daten betreffs dieser tertiären Ablagerung vorangeschickt.

Diese interessante Formation wird in kürzerer Zeit einer weiteren Untersuchung unterzogen werden, und es sind bereits Vorbereitungen getroffen worden, um vor allem eine vertikale Probeserie durch die ganze Schicht zu gewinnen. Diese Probeserie soll in ihrer Gesamtheit petrographisch, granulometrisch und biologisch untersucht werden. Speziell von der petrographischen Untersuchung kann man interessante Ergebnisse erwarten, besonders in Anbetracht eventuellen Auftretens von eolischen vulkanogenen Produkten. Nachher soll die flächenhafte Ausdehnung der Ablagerung festgestellt werden. Vorliegender Bericht ist daher nur als vorläufige Mitteilung zu betrachten, um die unmittelbare Aufmerksamkeit auf eine für Schweden interessante Ablagerung zu lenken. Eine eingehendere Untersuchung von anderen Ablagerungen ähnlichen Aussehens als Folge dieser Mitteilung wird möglicherweise zeigen, dass die besagte Ablagerung keineswegs einzig in ihrer Art ist.

Dr. MOHRÉN und Herrn MALMBERG, die beide diese Untersuchung in vieler Hinsicht gefördert haben, spreche ich hiermit meinen besten Dank aus. Ebenso danke ich Dr. CLEVE-EULER für ihre Bereitwilligkeit, die Diatomeen und Silicoflagellaten zu analysieren und zu beschreiben. Herrn Professor H. G. BACKLUND gebührt mein Dank für sein an der Untersuchung gezeigtes Interesse und für sein Entgegenkommen bei Drucklegung der vorliegenden Mitteilung im *Bulletin of the Geological Institution of Uppsala*. Herrn Ingenieur K. MERKELBACH verdanke ich die Bestimmung von Sinter- und Schmelztemperaturen des Sediments.

Paläontologisches Institut, Uppsala, im Sept. 1947.

Ivar Hessland.

1. Die Ablagerung.

Beschreibung.

Die tertiäre Ablagerung liegt unmittelbar W der grossen Landstrasse zwischen Åhus und Kristianstad, 1,7 km von der Kirche in Åhus entfernt (Abb. 1).

Sie bildet einen Teil einer Ablagerung, die gemäss dem Protokoll über die Brunnenbohrung aus folgender Schichtenreihe bestehen soll:

Sand	0—8	m
Ton	8—42	»
Kalkstein u. feinkörniger Sandstein . . .	42—75—?	»

Die als Kalkstein und feinkörniger Sandstein bezeichnete Schicht gehört, wenigstens in den oberen Teilen, der als Åhus-Sandstein bezeichneten oberkretazischen Formation an. In den infolge der Stossbohrung zertrümmerten Gesteinsproben konnten zwar keine für diese Formation charakteristischen Fossilien bestimmt werden, doch stimmen die kleinen Gesteinsproben, die dennoch zu erhalten waren, petrographisch mit dem Åhus-Sandstein völlig überein. Ich studierte diese Formation an der im Vorwort erwähnten Kernbohrung, welche in der Nähe der tertiären Ablagerung angesetzt war.

Die als Ton bezeichnete Schicht soll gemäss dem Bohrprotokoll eine Mächtigkeit von 34 m haben. Laut dem Protokoll und Herrn MALMBERGS mündlicher Mitteilung soll sie in der Bohrung im oberen Teil graugrün, nach unten zu jedoch dunkler sowie sehr zäh gewesen sein.

Proben standen von jedem zehnten Meter innerhalb des Tiefenbereiches 10—80 m zur Verfügung, sowie eine Probe des 42 m Horizontes. Diese sind demnach als Proben Nr. 10, Nr. 20 u. s. w. benannt. Die Proben aus der tertiären Schicht wurden als unversehrte Klumpen mit einem Durchmesser von einigen Zentimetern heraufbefördert; die liegende härtere Formation wurde stossgebohrt.

Von den trockenen Proben ist Nr. 40 am dunkelsten. Auch Nr. 20 ist auffallend dunkel, jedoch ist Nr. 30 bemerkenswert hell. Nr. 10 ist ziemlich hell. Nr. 40 hat den höchsten Gehalt an Kohlenstoff (0,55 %), die verhältnismässig helle Probe Nr. 10 den niedrigsten. Die sehr helle Probe Nr. 30 hat jedoch einen verhältnismässig hohen Gehalt an Kohlenstoff, nämlich 0,46 %. Dieser relativ hohe Kohlenstoffgehalt ist auf die Anwesenheit von Bernstein zurückzuführen. Wie im folgenden näher erwähnt werden



Abb. 1. Åhus und seine nächste Umgebung. Die Tertiärablagerung mit einem Ring markiert.
1 : 100000.

soll, enthalten auch die übrigen Proben Bernstein, doch wird die dunkle Farbe durch ebenfalls vorkommende dunkle Kohlensubstanzen und möglicherweise durch feinverteilten Pyrit bedingt.

Bereits die makroskopische Untersuchung zeigt, dass das Sediment kleine Glimmerschuppen enthält. Der Ton lässt sich zum Teil in planparallele Scheiben zerbrechen, und die Glimmerschuppen lagern auf den Oberflächen der Scheiben.

Bei Erhitzung verhält sich das Sediment wie folgt: Es sintert bereits bei ungefähr 1100°C . Bei weiterhin etwa 1150° schmelzen sämtliche Proben mit Ausnahme von Nr. 30, die erst bei ungefähr 1200° schmilzt. Infolge eines sehr niedrigen Kalkgehaltes und des relativ hohen Eisengehaltes wird das Sediment bei Ziegelbrand überwiegend braun, jedoch mit recht starker roter Tönung. (Bei Aufschluss in konz. HCl wurden Fe-Mengen zwischen 3,5 und 5,3 % konstatiert.)

Das Sediment wurde nach Dispergierung in einer Lösung von Natriumoxalat (0,01 normal) und nach Auslösung von eventuellen Kalkorganismen mittels einer kurzen Behandlung mit Essigsäure (4-normal) granulometrisch untersucht (Abb. 2). Sämtliche Proben zeigen grosse Streuung; speziell in

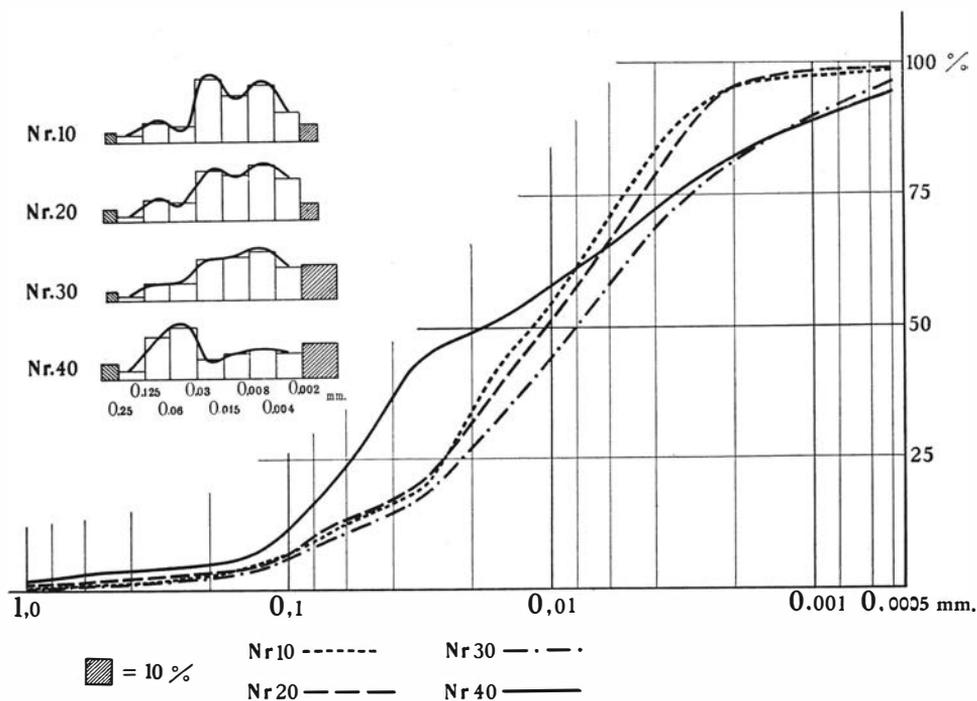


Abb. 2. Granulometrische Verteilung des Sediments.

Nr. 40 ist die Streuung stark. Die Hauptmasse des Sedimentes besteht aus Schluff und Fein-Mo (ATTERBERG's Klassifizierung); in Nr. 40 ist ein beträchtlicher Teil Mittel-Mo. Sämtliche Proben enthalten kleinere Mengen Sand. Gewisse Proben enthalten auch Einheiten von Kleinkies; so wurde z. B. in Nr. 30 ein gerundetes Stück Quarz mit einem Durchmesser von ca. 1 mm angetroffen. Der Gehalt an Ton (Partikeln $< 2 \mu$) ist in den zwei obersten Proben (Nr. 10: 4,7 %, Nr. 20: 4,6 %) recht niedrig, etwas höher jedoch in den beiden unteren (Nr. 30: 18,8 %, Nr. 40: 18,0 %).

Die Hauptmasse des Sedimentes besteht aus meistens gerundeten Quarzkörnern. Sodann ist Glaukonit das Mineral, das am reichlichsten vorkommt. Die Glaukonitkörner sind unregelmässig geformt, oft gerundet. Sie sind ziemlich weich; die Härte kann auf ungefähr 3 geschätzt werden. Unregelmässig geformte Pyritklumpen kommen ziemlich reichlich vor. Pyritkörper, nach Höhlungen in Organismen geformt, konnten, ebenso wie pyritisierte Organismen, besonders Radiolarien, beobachtet werden. Schwefelmengen zwischen 1,22 und 1,59 % wurden festgestellt. Glimmer tritt nur in den Fraktionen $< 0,5$ mm auf. Der Gehalt an Glimmer ist in Nr. 10 recht niedrig, in den anderen Proben aber recht bedeutend. In sämtlichen Proben kommen dunkle Minerale in kleinen Mengen vor. Einzelne gerundete Fragmente von Åhus-Sandstein wurden in Nr. 30 und 40 (in Nr. 30 in der Fraktion 1—0,25 mm; in Nr. 40 in der Fraktion 2—1 mm) konstatiert.

Es verdient besonders erwähnt zu werden, dass sämtliche Proben reichlich Bernstein enthalten, speziell die Fraktion 1—0,125 mm. In der Fraktion 0,125—0,06 mm sind Bernsteinfragmente recht zahlreich; Bernsteinpartikeln > 1 mm wurden nicht beobachtet. Die Bernsteinpartikeln sind meistens dunkelbraun und undurchsichtig. Einzelne eingekohlte Pflanzenreste kommen vor, besonders in den Proben 30 und 40.

Neben Diatomeen und Silicoflagellaten sind Radiolarien die am zahlreichsten vorkommenden marinen Fossilien. In der Fraktion 0,25—0,125 mm sind sie sehr zahlreich, besonders in Nr. 30. In der Fraktion 0,125—0,06 mm sind sie weniger häufig mit Ausnahme von Nr. 30, wo sie zahlreich auftreten. In Nr. 30 und 40 wurden einzelne Radiolarien in der Fraktion 0,5—0,25 mm beobachtet.

Die Individuenanzahl der Radiolarien ist somit sehr gross, doch scheinen höchstens 10 Arten vertreten zu sein.

Die meisten Radiolarien sind kugelförmig; helmförmige Arten sind nur mit einzelnen Exemplaren vertreten.

Spiculae von Kieselspongien kommen zahlreich in den für die Diatomeenanalysen fertiggestellten Proben vor, doch sind ausserdem in Nr. 30 und 40 grössere Spiculae vorhanden, nämlich in der Fraktion 0,25—0,06 mm; am zahlreichsten werden sie in der Probe 30 gefunden.

Foraminiferen wurden nur in geringer Anzahl beobachtet, nämlich in Probe 30, wo die Gattung *Rotalia* vertreten ist.

Der Steinkern einer kleinen Gastropode wurde in Nr. 30 beobachtet.

Überreste grösserer Meeresorganismen wurden nicht beobachtet.

Die areale Ausdehnung der Ablagerung wurde nicht festgestellt. Laut Mitteilung von Herrn MALMBERG wurde eine ähnliche Ablagerung bei einer Bohrung ca. 5 km SW von der oben beschriebenen Fundstelle beobachtet. Es wurde noch nicht festgestellt, inwieweit dieselbe tertiären Alters ist, ferner ist auch die Beschaffenheit des Sedimentes innerhalb des dazwischenliegenden Gebietes nicht untersucht worden. Herr MALMBERG hat ausserdem mitgeteilt, dass eine Ablagerung ähnlich der soeben beschriebenen tertiären bei einer Bohrung einige 100 m E dieses Fundortes beobachtet wurde. Auch diese Ähnlichkeit ist keiner näheren Kontrolle unterzogen worden. Es sind somit Anzeichen vorhanden, die darauf hindeuten, dass eine relativ weit ausgedehnte tertiäre Formation in der Umgebung von Åhus anstehen kann, und es besteht die Absicht, diese Frage während des Sommers 1948 durch Bohrungen näher zu beleuchten.

Diskussion.

Das oben in Kürze besprochene Sediment scheint in ursprünglicher Lage zu liegen. Nichts hat uns bis jetzt vermuten lassen, dass dasselbe in seiner Gesamtheit vom Landeis dorthin transportiert wurde; noch weniger besteht

eine Veranlassung anzunehmen, dass das Sediment ein quartäres Umlagerungsprodukt darstellt. Keinerlei Überreste von quartären Organismen wurden angetroffen.

Das zur Verfügung stehende Untersuchungsmaterial sowie die summarische Untersuchung, der es vorläufig unterzogen wurde, erlauben selbstverständlich keine weitgehenderen Schlüsse hinsichtlich der Entstehungsweise der Ablagerung; solche Diskussionen müssen aufgeschoben werden bis die Formation in Übereinstimmung mit dem im Vorwort kurz erwähnten Plan einer vielseitigeren und umfangreicheren Untersuchung unterzogen worden ist. Doch liefert die vorgenommene Untersuchung gewisse Aufschlüsse über diese Fragen.

Die vorkommenden Organismen zeigen, dass die Ablagerung marin ist. Gewisse Umstände deuten ferner darauf hin, dass sie in ziemlicher Nähe des Strandes, wahrscheinlich während einer Transgression, zum Absatz gekommen ist.

Die Neigung des Sedimentes in parallele, mit Glimmerschuppen bedeckte Scheiben zu zerfallen dürfte darauf hinweisen, dass die Ablagerung in Strandnähe abgesetzt wurde. Belege dafür sind eigene Beobachtungen an rezenten und subrezentem Meeressedimenten. Als die Meerenge Malö Strömmar im mittleren Bohuslän vor einigen Jahren vertieft werden sollte, geschah dies, nachdem die Meerenge an beiden Enden durch Eisenspünde abgesperrt und das Wasser aus dem so entstandenen Riesenbassin ausgepumpt worden war. Durch ihre Tonsedimente, welche sich in verschiedenen Tiefen abgesetzt hatten, wurden sehr aufschlussreiche Schnitte gewonnen. Die in verhältnismässig grösserer Tiefe abgelagerten Sedimente hatten einen niedrigen Glimmergehalt und liessen sich getrocknet nicht in parallele Scheiben spalten, sondern zerfielen mit muscheligen Bruchflächen; die in seichterem Wasser abgesetzten liessen sich hingegen leicht in planparallele Scheiben spalten, deren Oberflächen mit Glimmerschuppen bedeckt waren.

Ein weiterer Umstand, der meiner Meinung nach darauf hindeutet, dass das Sediment in relativer Strandnähe abgesetzt wurde, ist dessen beträchtlicher Gehalt an Glaukonitklumpen. Die Entstehungsweise des Glaukonits ist keineswegs geklärt. Es scheint jedoch, als ob Glaukonit auf verschiedene Weise entstehen könne. Eine Gruppe von Glaukonit dürfte durch Umwandlung gewisser Minerale, hauptsächlich von Biotit, gebildet sein; eine andere Gruppe muss entstanden sein aus kolloidalen eisenhaltigen Kieselerdeverbindungen unter gleichzeitiger Adsorption von gewissen anderen Elementen, u. a. von Kalium. Dass dieses Element in bemerkenswerten Mengen in Glaukonit enthalten ist, halte ich für besonders beachtenswert. (Die von HADDING [1932, S. 122—124] zusammengestellten Analysendaten weisen K_2O -Gehalte zwischen 2,23 und 9,54 % auf; ca. $\frac{3}{4}$ des analysierten Glaukonits hatten einen K_2O -Gehalt von ungefähr 6—9 %.) Da Kaliver-

bindungen nur in sehr kleinen Quantitäten im Meerwasser vorkommen (durchschnittlich 0,04 %, LOTZE 1936, S. 71—72), ist es einleuchtend, dass das Kali des Glaukonits kaum von Meerwasser herkommen kann. Man muss daher andere Kaliquellen voraussetzen. Es wäre denkbar, dass verhältnismässig leicht lösliche vulkanische Aschen mit hohem Kaligehalt eine solche dargestellt haben. (In der Asche der dänischen Moler-Formation wurde 1,10—2,80 % K_2O konstatiert; BÖGGILD 1918, S. 21—25.) Eine andere Kaliquelle stellt die phytogene Gyttja dar. Da eine solche Gyttja in grossen Mengen in der litoralen Zone des Meeres vorkommt, dürfte das Litoral als besonders geeignet für die Glaukonitbildung angesehen werden, um so mehr als in der Regel auch andere für Glaukonit charakteristische Elemente in hinreichenden Mengen in der Gyttja vorhanden sind. Glaukonit bildet sich heutzutage meistens im Tiefenbereich 50—200 m (CORRENS 1939, S. 208), aber auch in geringerer Tiefe (vgl. HADDING 1932, S. 153).

Ein dritter Umstand, der darauf hinweist, dass das Sediment in der Nähe des Strandes abgesetzt wurde, ist dessen granulometrische Verteilung. Eine Voraussetzung für die Haltbarkeit vorliegender Erörterung ist, dass das Wasser, in welchem es abgesetzt wurde, eine hohe Salinität hatte. Das reichliche Vorkommen von Radiolarien zeigt, dass dies der Fall war. Die Anwesenheit von gröberen Partikeln braucht an und für sich nicht darauf hinzudeuten, dass das Sediment am Strande deponiert worden sei; da aber, wie in vorliegendem Falle, ausserdem recht beträchtliche Quantitäten von Feinpartikeln vorhanden sind, verstärkt sich die Wahrscheinlichkeit einer strandnahen Deposition. Die vom Lande zugeführten Feinpartikeln werden nämlich in Wasser mit hohem Salzgehalt schnell zu grösseren Partikelaggregaten elektrolytisch agglutiniert, welche sich zusammen mit gröberen Einzelpartikeln schon in Strandnähe absetzen können. Die ziemlich kräftige granulometrische Streuung der vorliegenden Proben kann auf diese Weise zustande gekommen sein.

Vorhin wurde gezeigt, dass die beiden oberen Proben (Nr. 10 und 20) etwas besser sortiert sind als die beiden unteren (Nr. 30 und 40). Der Gehalt dieser oberen Proben sowohl an Sand als auch an Tonpartikeln ist verhältnismässig niedrig. Möglicherweise kann das entweder von einer geringeren Salinität des Wassers oder von einer strandferneren Sedimentation verursacht sein. Bei einem geringeren Salzgehalt des Wassers wäre eine bessere granulometrische Sortierung zu erwarten; dasselbe würde der Fall gewesen sein, wenn das Sediment weiter vom Strand entfernt zum Absatz gekommen wäre, da sich die Hauptmenge sowohl der gröberen als auch der feinen Partikeln — die letzteren als Folge elektrolytischer Agglutinierung — in Strandnähe abgetrennt hätte. Da die Frequenz der Radiolarien auch in den oberen Proben bedeutend ist, beruht die bessere Sortierung in diesen beiden Proben wahrscheinlich gerade darauf, dass sie etwas weiter vom Strand abgesetzt wurden als die schlechter sortierten beiden unteren Proben.

Die Ablagerung dürfte somit während einer Transgression entstanden sein. Im Einklang damit steht die Tatsache, dass die beiden unteren Proben gerundete Partikeln von Åhus-Sandstein enthalten. (Dem Umstand, dass die einzelnen Quarzkörner gerundet sind, darf keine besondere Bedeutung in der Diskussion über die Genesis der Ablagerung zugemessen werden, da schon in der Mutterformation [der Formation des Åhus-Sandsteins] die Quarzkörner grossenteils gut gerundet sind.) Das Vorkommen von Glimmer auch in dem oberen Teil des Sediments sowie eine gewisse Spaltbarkeit spricht jedoch nicht für eine erheblichere Vertiefung des Wassers.

Der reichliche Gehalt an Bernstein darf nicht als Indizium für eine Ablagerung in besonderer Strandnähe angesehen werden. Infolge seines geringen spezifischen Gewichts (etwa 1,05) lässt sich ja Bernstein recht leicht verfrachten. Zuweilen kann ausserdem seine Verfrachtbarkeit durch anhaftende Rinden- und Holzstücke oder Coniferen-Nadeln erhöht werden. Er kann somit vom Strande wegtransportiert und also auch in grösseren Tiefen abgesetzt werden.

Es besteht aber alle Veranlassung zu vermuten, dass der Bernstein der Åhus-Ablagerung in naheliegenden höheren Geländeabschnitten produziert wurde. Nach den Indizien für den oben dargestellten strandnahen Charakter des Sedimentes zu schliessen, befand sich ein solches ganz in der Nähe des Ablagerungsortes. Tatsächlich gab es auch höhere Geländeabschnitte in der unmittelbaren Nähe. Gemäss Herrn MALMBERG'S Bohrungen steigt das Liegende der tertiären Ablagerung auf einer Strecke von 1,5 km ca. 35 m über ihre Sohle an. Wie vorhin erwähnt, besteht das Liegende aus der Åhus-Formation. Welche Höhe diese Formation vor der Detraktion während des Tertiärs und Quartärs einnahm, kann selbstverständlich nicht entschieden werden; man kann jedoch vermuten, dass sie bedeutend höhere Lagen einnahm als jetzt. Meine Kernbohrung hat gezeigt, dass die Åhus-Formation zum grossen Teil aus unkonsolidiertem Sand besteht, welcher mit meist sehr schwach zementiertem Sandstein abwechselt. Nur gewisse Horizonte von beschränkter Mächtigkeit sind gut konsolidiert. Im grossen ganzen ist somit die Formation sehr leicht zerstörbar. In der Tat ist sie auch starker Abtragung unterzogen worden. Die gewaltigen Sandmassen in und um die Åhus-Bucht herum sind grösstenteils umgelagerte Sedimente der Åhus-Formation. Die bekannte grosse Anhäufung mächtiger Blöcke harten Åhus-Sandsteins auf der Landzunge Revhaken deutet auch indirekt darauf hin, dass die Åhus-Formation früher grössere Höhenlagen eingenommen hat. Diese Blöcke dürften die nach Desintegrierung und Wegführung der schwächer oder gar nicht konsolidierten Horizonte hauptsächlich an ihrem Ursprungsort zurückgebliebenen Überreste stärker zementierter Horizonte sein. Heutzutage stellt der Blockhaufen von Revhaken nur einen Bruchteil dessen dar, was er gewesen war, bevor die Bürger der mittelalterlichen Stadt Åhus und die Bevölkerung der Umgegend grosse Mengen von Blöcken als Baumaterial

wegführten. Im Hinblick darauf, dass die gut zementierten Horizonte nur einen geringen Teil der Lagenfolge darstellen, während die schwach konsolidierten und losen Schichten mächtig gewesen sein müssen, ist es klar, dass die Formation, deren Restbestand in situ durch die ursprünglich sehr grosse Blockanhäufung von Revhaken repräsentiert ist, recht wahrscheinlich bedeutend grössere Höhen als heutzutage einnahm.

Es kann somit in diesem unmittelbar angrenzenden Geländeabschnitt Bernstein produziert worden sein. Bodenkundlich ist das betreffende Substrat für Nadelholzwälder sehr geeignet; heutzutage ist die Dünenlandschaft der Åhus-Gegend mit Nadelholz reichlich beforstet. Doch ist dieses Gelände nicht das einzige, in welchem bernsteinproduzierende Wälder in diesem Landesteil gedeihen konnten. Ein solches Gebiet ist der mächtige Bergrücken Linderöds-Ås, welcher die Åhus-Ebene im W begrenzt und der im S bis fast ans Meer heranreicht. Im Norden sind ausserdem Ausläufer des småländischen Hochlandes nur wenige Meilen von Åhus entfernt.

Das hier besprochene Sediment veranlasst eine weitere Schlussfolgerung, nämlich die, dass das Wasser, in welchem es zum Absatz kam, einen hohen Gehalt an leichtlöslichen Kieselverbindungen hatte. Meiner Meinung nach wäre dies eine sehr wichtige Ursache für das Gedeihen einer von Kieselorganismen so extrem betonten Assoziation. Diese sowohl hinsichtlich der Anzahl als auch oft der Ornamentierung luxurierenden Organismen benötigten für ihre Schalen bedeutende Mengen von Kieselsäure. Wenn das Wasser reich an verhältnismässig leichtlöslichen Kieselverbindungen war, wurden selbstverständlich gerade die Kieselorganismen gefördert.

In vorliegendem Fall liegt es nahe anzunehmen, dass dem Wasser geeignete Kieselverbindungen mit vulkanischen Aschen zugeführt wurden. Gerade zur Zeit der Entstehung der Åhus-Ablagerung vollzog sich ein lebhafter Vulkanismus im südlichsten Fennoskandien, was in der dänischen Moler-Formation sehr schön zum Ausdruck kam. Die Organismen-Assoziation des Molers stimmt mit der aus der Åhus-Ablagerung stark überein. Eine künftige petrographische Untersuchung der Sedimentsäule der ganzen Åhus-Ablagerung wird zeigen, ob auch diese Ablagerung Spuren vom früh-eozänen Vulkanismus enthält.

Hingegen scheint kein Anlass zur Annahme vorzuliegen, dass der als wahrscheinlich postulierte hohe Gehalt an verhältnismässig leichtlöslichen Kieselverbindungen im Meerwasser von Kaolin herrühren könnte. Als das Meer das vorletzte Mal, in oberkretazischer Zeit, Nordost-Schonen überflutete, war der Felsengrund tief verwittert, diesmal aber, im Früh-Tertiär, lag das noch vorhandene Kaolin grösstenteils unter kretazischen Sedimenten verborgen.

2. Zur Ausbreitung des Eozäns in Schonen.

Der interessante Umstand, dass die Åhus-Ablagerung bernsteinführend ist, kann die Annahme veranlassen, dass der früher längs den Stränden der Åhus-Bucht gesammelte Bernstein von submarin anstehenden Tertiärablagerungen stammt.

Tatsächlich sind die Strände von Åhus von jeher für ihren Bernstein berühmt; besonders nach starken, hauptsächlich östlichen Stürmen konnte man an den Stränden reichliche Mengen von Bernstein antreffen (SAHLIN 1937, S. 22).

Der südliche Teil des Strandes der breiten Åhus-Bucht war durch seinen Bernsteinreichtum speziell bekannt, und aus diesem Grunde entstand auch der Name der hier liegenden Gemeinde Ravlunda (Rav [dänisch] = Bernstein).

DE GEER war der Ansicht, dass »der auf den Stränden innerhalb der Gemeinde Ravlunda angetroffene Bernstein wahrscheinlich durch die baltische Moräne vom Ostseeboden dorthin verfrachtet und daraus in den Schwemmsand herausgeschlämmt worden war« (1889, S. 44).

Diese Annahme dürfte jedoch nicht zutreffen; wenn dem so wäre, so könnte man erwarten, Bernstein auch in der supramarinen baltischen Moräne dieser Gegend anzutreffen; ich habe nicht bestätigen können, dass dies der Fall ist. Wahrscheinlich sind, wie oben erwähnt, die submarinen Ablagerungen, aus welchen der Strandbernstein in der Åhus-Bucht herausgespült wird, anstehendes Eozän.

HOLST hegt die recht unwahrscheinliche Auffassung, der Bernstein der Umgebung von Åhus könne von Meereswellen und Wintereis aus Südwest-Schonen dorthin verfrachtet worden sein. Laut brieflicher Mitteilung von Dr. MOHRÉN geschieht in Schonen die Materialverfrachtung längs der Küsten in E—W oder N—S Richtung.

HOLST glaubt, dass Bernstein aus Südwest-Schonen auch in andere Richtungen verfrachtet wurde. Er meint, dass ein grosser Teil des dänischen Bernsteins von einer bernsteinführenden Formation in Südwest-Schonen von Landeis nach Dänemark verfrachtet wurde. HOLST hält es auch für nicht unwahrscheinlich, dass der Bernstein der Ostküste Englands den gleichen Ursprung haben könnte. Der Bernstein von Südwest-Schonen soll seinerseits »vom eigentlichen Bernsteinland in der Provinz Ostpreussen gekommen sein« (1911, S. 54). Ein präglazialer Strom, von HOLST als der Alnarpsstrom oder der Bernsteinstrom bezeichnet, soll diesen »grossartigen Transport von Preussen nach Schonen bewerkstelligt haben« (loc. cit.).

Durch den Bernsteinfund in der eozänen Åhus-Ablagerung fällt HOLST'S vielleicht gewichtigster Grund für die Annahme fort, dass die schonenschen Bernsteinfunde ausserhalb des Alnarpsstromes gerade von den Sedimenten des Strombettes herrühren sollten, nämlich »dass bernsteinführende Schichten, älter als der Bernsteinstrom, aus Süd-Schweden nicht bekannt sind» (1911, S. 53). (Nach HOLST'S Ansicht »muss die Ablagerung des Alnarpsstroms gerade auf das Ende des Tertiärs oder genau auf den Übergang zwischen der Tertiär- und Quartärzeit zurückzuführen sein» [1911, S. 47]).

In diesem Zusammenhange kann die Frage betreffs des Ursprungs des dänischen und englischen Bernsteins zur näheren Behandlung nicht aufgenommen, sondern nur auf die Wahrscheinlichkeit aufmerksam gemacht werden, dass dieser Bernstein im allgemeinen innerhalb der Gebiete gebildet wurde, in welchen er späterhin endgültig zum Absatz gelangte. Es dürfte hier daran erinnert werden, dass die Moler-Formation Bernstein enthält (ROSENKRANTZ 1939, S. 52; PALMGREN 1941, S. 1—2). Dies spricht wohl dafür, dass, wenigstens im nördlichen Dänemark, Bernstein gebildet wurde.

Die Frage, inwieweit der Bernstein Südwest-Schonens aus irgendeiner süd-schonenschen Eozänablagerung oder aus dem weitabliegenden Ostpreussen, oder aber aus einem dazwischenliegenden Gebiete herrührt, dürfte von Dr. MOHRÉN zur Erörterung aufgenommen werden im Zusammenhang mit seiner erneuten Untersuchung der Sedimente, die die Alnarp-Niederung ausfüllen. Hier sei nur auf die Möglichkeit einer Bernsteinbildung in Südwest-Schonen während früh-eozäner Zeit aufmerksam gemacht. Es ist zwar nicht bekannt, wie weit sich das Meer während der Zeit der Bernsteinwälder über Süd-schweden hin erstreckte; da aber das Sediment der Åhus-Ablagerung darauf hindeutet, dass diese eine ziemlich strandnahe Bildung ist, müssen grosse Teile des mittleren und südlichen Schonens zu dieser Zeit über den Meeresspiegel gehoben und wahrscheinlich von bernsteinproduzierenden Wäldern bedeckt gewesen sein. Im Vorhergehenden wurden Gründe dafür angeführt, dass der Bernstein der Åhus-Ablagerung in benachbarten höheren Gelände-stufen gebildet wurde. Auch die Alnarp-Niederung liegt gerade an einem solchen Geländeabschnitt — dem Bergrücken Romele-Ås —, welcher wahrscheinlich für Bernsteinbildung geeignet war. Somit kann man annehmen, dass der Bernstein dieser Gegend nicht aus Ostpreussen stammt, wie HOLST es sich vorstellte, sondern wenigstens zum Teil gerade in Südwestschonen gebildet wurde.

Bereits früher hat CLEVE-EULER den Zweifel ausgesprochen, dass Ostpreussen das Ursprungsland des schwedischen Bernsteins sei (1941, S. 198).

Zitierte Literatur.

- BARTH, T. F. W. — CORRENS, C. W. — ESKOLA, P. 1939. Die Entstehung der Gesteine. Berlin.
- BØGGILD, O. B. 1918. Den vulkaniske Aske i Moleret. — Dansk Geol. Unders., II. Række, Nr. 33. København.
- CLEVE-EULER, A. 1941. Alttertiäre Diatomeen und Silicoflagellaten im Inneren Schwedens. — Palaeontographica, Bd. XCII, Abt. A. Stuttgart.
- DE GEER, G. 1889. Beskrifning till kartbladen Vidtsköffe, Karlshamn och Sölvesborg. — Sveriges Geol. Unders., Ser. Aa, Nr. 105, 106 und 107. Stockholm.
- HADDING, A. 1932. The Pre-Quaternary Sedimentary Rocks of Sweden, IV. — Lunds Univ. Årsskr., N. F. Avd. 2, Bd. 28, Nr. 2. Lund.
- HOLST, N. O. 1911. Alnarps-floden. — Sveriges Geol. Unders., Ser. C, Nr. 237. Stockholm.
- LOTZE, F. 1936. Die Herkunft der Salze im Weltmeer. — Natur und Volk, 66. Frankfurt a/M.
- MÜLLER, T. 1937. Das marine Paläozän und Eozän in Norddeutschland und Südkandinavien. Berlin.
- PALMGREN, J. 1941. Bernstein in der vulkanischen Asche der Moler-Formation Jütlands. — Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. XXVIII. Uppsala.
- ROSENKRANTZ, A. 1939. Danmarks Geologi. København.
- SAHLIN, C. 1937. Den skånska bärnstenen och dess tillgodörande. — Med hammare och fackla VIII. Stockholm.
-

Corrigenda.

	<i>statt</i>	<i>soll sein</i>
S. 172, Z. 21 v. u.	Fig. nost. 15, . . . Fig. 16	Fig. nost. 16, . . . Fig. 15
» 175, » 17 v. o.	octota	octoplicata
» 175, » 20 v. o.	<i>var.</i>	<i>var.</i>
» 177, » 13 v. u.	Fig. 61	Fig. 60
» 178, » 14 v. o.	T. XIV,	T. XV,
» 179, » 3 v. o.	Fig. 73	Fig. 74
» 179, » 5 v. o.	Fig. 74	Fig. 72

3. Die Diatomeen und Silicoflagellaten.

Von

Astrid Cleve-Euler.

Als Doz. IVAR HESSLAND die Vermutung äusserte, dass die im Vorhergehenden beschriebenen Sedimente aus Schonen möglicherweise tertiären Alters sein könnten, ergriff ich gern die Gelegenheit, sie auf eventuell vorhandene fossile Kieselschalen zu untersuchen.

Die Proben wurden in üblicher Weise mit Säure gekocht und dann geschlämmt. Auf diese Weise wurde ein leichter kieseliger Schlamm erhalten, der sich unter dem Mikroskop als zum allergrössten Teil aus stark abgenutzten und zermalmtten Überresten von Glimmerblättchen sowie von Kieselschalen organischen Ursprunges bestehend erwies. Unter der deformierten Hauptmasse befanden sich indessen auch grössere Fragmente und zerstreute, zwar meistens beschädigte, aber sicher bestimmbare Schalen von Diatomeen und Silicoflagellaten, die sich auf den ersten Blick als von einer marinen, rein tertiären, und zwar alttertiären, biogenen Ablagerung herrührend erwiesen. Ich gebe unten, dem System SCHÜTTs in ENGLER & PRANTL, »Die natürlichen Pflanzenfamilien« folgend, ein Verzeichnis der vorläufig identifizierten Formen. Da das bisher untersuchte Material nur aus zwei kleinen Sedimentproben von etwa 2 cm³ bestand, ist es wahrscheinlich, dass sich die Anzahl der Formen bei einer weiteren Untersuchung vermehren wird. Dagegen ist nicht zu erwarten, dass dabei etwaige Überreste aus anderen geologischen Altersstufen vorkommen werden, wofür es im bisher geprüften Material keine Anzeichen gibt; es ist offenbar vor einem Vermischen mit jüngeren Sedimenten geschützt geblieben.

Bei der Bestimmung der Formen stellte es sich bald heraus, dass eine weitgehende Übereinstimmung mit der von alters her bekannten und berühmten, alttertiären Mikroflora von Mors auf Jütland vorhanden war. Zu dieser wies die unten zu beschreibende Mikroflora aus Åhus wenigstens ebenso enge Beziehungen auf wie die von ÅKE BERG gemachten und von mir im Jahre 1941 beschriebenen alttertiären Diatomeenfunde aus Mittel- und Nordschweden.

Eine Liste der im Moler und im Zementstein von Mors gefundenen Mikrofossilien hat STOLLEY im Jahre 1899 herausgegeben. Abbildungen der in Mors aufbewahrten Formen müssen jedoch in verschiedenen klassischen Werken nachgesucht werden, wie z. B. im *Conspectus criticus Diat.*

Danic. von P. A. C. HEIBERG, im Atlas von ADOLF SCHMIDT, in der schönen Arbeit GRUNOWS: Die Diatomeen von Franz-Josefs-Land, und in VAN HEURCK, Synopsis des Diatomées de Belgique, dessen grösster Wert in den zahlreichen Zeichnungen GRUNOWS liegt.

Als ich vor einigen Jahren, nach der wichtigen Entdeckung ÅKE BERG's von zerstreuten Diatomeenschalen alttertiären Ursprunges im Inneren Lapplands und Smålands vor der Aufgabe stand, diese zu bestimmen (A. CLEVE-EULER 1941), war ich gezwungen, mir ein möglichst anschauliches Bild von der altfossilen Mors-Flora zusammenzustellen, und zwar teils aus den oben angeführten Werken, teils mit Hilfe von Material, das Prof. K. JESSEN in Kopenhagen die Freundlichkeit hatte, mir aus den Sammlungen der Universität sowie aus dem Nachlass ERNST ÖSTRUPS zur Verfügung zu stellen. ÖSTRUP hat ein Verzeichnis der Mors-Formen aufgestellt, jedoch nicht veröffentlicht. Somit wurde eine Orientierung in der in Frage stehenden alten Florenwelt gewonnen, welche die vorliegende Untersuchung erleichtert hat.

Was die Silicoflagellaten betrifft, hat P. SCHULZ in Danzig (1928) eine verdienstvolle Zusammenstellung der bisher bekannten und zwar hauptsächlich tertiären Formen aus dieser Organismengruppe fertiggestellt. Mit deren Hilfe konnte eine einwandfreie Bestimmung der neu gefundenen schwedischen Silicoflagellaten durchgeführt werden.

Die Fossilien enthaltenden Präparate waren mit Nr. 10 und 30 bezeichnet. Das Material ist im Paläontologischen Institut der Universität Uppsala aufbewahrt.

I. DIATOMEEN.

A. *Centricae*.

1. *Discoideae* SCHÜTT.

Melosira ornata GRUN. Fr. J. Ld T. V (E), Fig. 39, 40. *Mel. (Paralia?) ornata* GRUN. V. HEURCK Syn. T. 91, Fig. 20. — Pr. 10, 30. Mehrere Ex. haben grosse runde Poren oder Löcher im zentralen Teil des Diskus', in einem Fall waren 6 Poren um eine zentrale Pore kreisförmig angeordnet. Vgl. die zitierten Figuren in Fr. J. Ld. — T. I, Fig. 1.

v. *minor* mh. *Mel. (Paralia?) ornata* V. HEURCK Syn. T. XCI Fig. 19, 21. Durchm. 30—35 μ , Randkammern 3—3,5 in 10 μ . (Die Hauptform hat einen Durchmesser von 40—55 μ und 2—2,5 Randkammern in 10 μ .) — Mit der vorigen vergesellschaftet. — T. I, Fig. 2, Zentrum ohne Struktur oder weggefallen?

Paralia sulcata v. *biseriata* GRUN. f. *minor*. *Melosira sulcata* v. *biseriata* GRUN. f. *cellulis minoribus* V. HEURCK Syn. T. XCI, Fig. 23. —

In beiden Proben die vielleicht häufigste Form. Durchmesser 27—31 μ , äussere Perlen 4,5—5 in 10 μ . — T. I, Fig. 4.

f. *major*. *Mel. sulcata* v. *biseriata* f. *cellulis majoribus* GRUN. ibid. Fig. 24 (f. *coronata*). Durchmesser 42—55 μ . Perlen 3—4 in 10 μ . — In beiden Proben ziemlich häufig, stets mit strahligem Zentrum, nicht wie in der zitierten Figur mit *coronata*-Kranz. — T. I, Fig. 3.

Melosira? clavigera GRUN. v. *minor* n. v. *Mel.? clavigera* GRUN. e. p., V. H. Syn. T. XVI, Fig. 2. Schalen kreisrund mit strahliger Randzone und einem hyalinen, etwas unregelmässig begrenzten, ein Drittel des Durchmessers einnehmenden Mittelfeld. Die Strahlen stehen 4—5 in 10 μ und sind gegen den Rand spatelförmig erweitert, mit zentraler Pore. Innerhalb des Randes eine 7 μ breite Schattenzone. Durchmesser 56 μ . — Pr. 30. T. I, Fig. 5. — Die Stammform aus Monterey und S. Francisco, von GRUNOW in V. H. Syn. T. XCI Fig. 1 abgebildet, ist 90 μ im Durchmesser und hat am Rande 2,5 Strahlen.

Lepidodiscus Hesslandii n. sp. Schalen kreisförmig, 60 μ im Durchmesser, anscheinend eben mit Ausnahme des erhabenen, kreisförmig scharf abgesetzten Zentrums (Zentralpore?); dieses von einem nach innen gleichsam korrodierten, unregelmässigen aber scharf begrenzten Mittelfeld umgeben. Im übrigen ist die Schale von zahlreichen, submarginal etwas erweiterten Strahlen bedeckt, die sich durch eine schmale äussere Randzone als Stacheln? fortsetzen. Auch hier eine strahlige Zone innerhalb des äusseren Randes, an deren innerer Grenze die Strahlen, am Rande 3,5 in 10 μ , sich plötzlich verengen. — Pr. 30. T. I, Fig. 6.

Diese schöne Form ist offenbar mit *Lepidodiscus elegans* WITT aus Simbirsk am nächsten verwandt, und ich stelle sie um so eher zu dieser bisher monotypischen Gattung, als ein Stück des charakteristischen Ausserandes einem glücklichen Zufall zufolge noch an der abgebildeten Schale haftet. *Lepidodiscus elegans* ist in SCHMIDTS Atlas T. 103 Fig. 5 wiedergegeben. (Durchm. 135 μ .)

Hesslandia scanica n. g. et sp. Schalen diskusförmig, von kräftigem Bau. Innerhalb einer starken, mehrschichtigen, im äusseren Teil hyalinen, weiter einwärts fein radial gestreiften Randzone erhebt sich das etwas gewölbte, wulstige, hyaline, von unregelmässigen Flecken (Vertiefungen?) durchsetzte Zentrum. Durchmesser 44 μ . Randstreifen etwa 12 in 10 μ . — Ein Exemplar in Pr. 30. T. II, Fig. 7.

An diese eigenartige Form erinnernde Schalen habe ich nur bei einer im SCHMIDTSchen Atlas T. 140, Fig. 8—10 abgebildeten Art aus den Lagern von Archangelsk gefunden. Dort ist sie ohne Namen mit der Bemerkung: »Von WITT zu benennen« erwähnt. Die grösste Schale, 85 μ im Durchmesser (Fig. 8), die als Prototyp des neuen Genus dienen mag, hat einen sehr schmalen submarginalen Kranz von kurzen Streifen, die beiden anderen (Fig. 9 und 10) sind ungestreift. Sämtliche Figuren weisen

im inneren Teil zahlreiche Flecken auf, die von geringerer Grösse sind als diejenigen der Form aus Schonen.

Die nächsten Verwandten dieses tertiären Formenkreises finden wir auf derselben T. 140 des Atlas, Fig. 11—12 nach Originalen aus Oamaru; der gestreifte oder ungestreifte Randteil ist hier dem der oben genannten Formen ganz ähnlich, aber innerhalb eines Kranzes von grossen Flecken ist ein hyalines oder subhyalines Zentrum wie in *Hyalodiscus* scharf abgesetzt. Diese Form stellt aber SCHMIDT nicht zu *Hyalodiscus*, sondern zu *Podosira*, was mir recht unbegründet erscheint. Ich schlage deshalb vor, derartige Formen mit kräftiger, komplexer Randzone und grossfleckigem Zentralteil — wozu auf derselben T. 140 noch die Figuren 3—5 von *Podosira variegata* A. S. zu rechnen sind — in eine neue Gattung einzureihen, die ich zu Ehren des ersten Entdeckers des anstehenden Tertiärs in Schweden *Hesslandia* nenne.

Stephanopyxis turris v. *cylindrus* GRUN. f. *inermis* Fr. J. L. S. 35, T. V (E), Fig. 10—13. — In beiden Proben mehrere, bisweilen recht hohe und schmale Thekahälften mit ziemlich grossen, vom Scheitel zur Basis an Breite und Dicke zunehmenden Areolen; diese oben 2,5—3, unten etwa 1,8 in 10 μ , am Rande wieder kleiner. Der innere Teil der Schalenmembran ist hier, und wie die photographischen Aufnahmen zeigen, wohl stets bei den *Stephanopyxis*-Arten fein punktiert. — T. II, Fig. 8—10.

Stephanopyxis turris v. *cylindrus* GRUN. f. *paucispina* Fr. J. L. T. V (E), Fig. 7—9. — In Pr. 30 vereinzelt grossmaschige, fig. nostr. 9 sonst ganz ähnliche Semitheken mit 3—5 Stacheln auf dem Scheitel. Ar. 1,3—1,5; Durchm. 42 μ .

Stephanopyxis turris v. *arctica* GRUN. Fr. J. L. S. 37, T. V (E), Fig. 20—22. — In beiden Proben einige \pm kugelige, kräftig bestachelte ganze Frusteln von dieser Varietät: f. *spinosa* mh. Durchm. 50—60 μ , Areolen 1,5—1,8 in 10 μ . — T. II, Fig. 11—12.

Stephanopyxis turris v. *arctica* f. *inermis* GRUN. Fr. J. L. T. V (E), Fig. 18. — In Pr. 10 und 30 vereinzelt Ex., 47 bis 74 μ im Durchmesser. Areolen 2,0 in 10 μ , der zitierten Figur GRUNOWS genau entsprechend. Ein anderes Exemplar war leicht elliptisch, 82 μ lang und 67 μ breit, mit 1,7 Areolen in 10 μ . — T. III, Fig. 13 zeigt ein schönes Exemplar mit sehr deutlicher Punktierung der inneren Schalenwand. Die Schale scheint nicht sehr gewölbt zu sein, aber die Maschen sind etwas kleiner als in der v. *arctica* nahe stehenden, flacheren v. *polaris* GRUN. a. a. O. Fig. 19 und 25, und die Schale ist kleiner als in der letzteren Form.

Stephanopyxis marginata GRUN. Fr. J. L. S. 38, T. V (E), Fig. 17. — In Pr. 10 und 30 einzelne Ex. mit wenigen, sehr weiten Areolen, 1,3 in 10 μ . Durchmesser z. B. 37 μ . Stacheln deutlich. Die Form GRUNOWS ist 44 μ im Durchmesser und hat 1,5 Areolen in 10 μ .

Stephanopyxis minuta (GRUN.) mh. *Pyxidicula minuta* GRUN. Fr. J. L. S. 40, T. V (E), Fig. 6. A. CLEVE Alttert. D. 1941 Fig. 12 f, g. Schalen klein, Durchm. 18,5—21 μ . Areolen klein, in regelmässig dekussierenden Reihen, 4,5—6,5 in 10 μ . — Pr. 10, sehr selten. T. III, Fig. 14 zeigt hiervon eine f. **major?**, etwa 35 μ im Durchmesser, leider beschädigt, ohne Randschicht. Doch habe ich ein anderes Exemplar mit *Stephanopyxis*-Rand gesehen.

Da GRUNOW diese Art a. a. O. folgendermassen charakterisiert: »Viel leicht eine sehr kleinmaschige Form von *Stephanopyxis turris* v. *cylindrus*«, habe ich sie in diese letztere Gattung übernommen. Die Gattung *Pyxidicula* Ehb. ist überhaupt sehr fraglich und wohl besser ganz zu streichen.

***Stephanopyxis?* Mölleri** (A. S.) mh. *Coscinodiscus Mölleri* A. S. Atl. T. 59, Fig. 17. *Cosc. Mölleri* v. *macroporus* GRUNOW Fr. J. L. S. 84, T. V (D), Fig. 25. *Cosc. concavus* GREG. var., nec Ehb., SCHM. Atl. T. 59 Fig. 16. — Pr. 30, selten. Durchmesser 50—70 μ . Areolen der Mitte 2—2,5, am Rande 3—3,5 in 10 μ . Die von GRUNOW angedeuteten feinen Punkte der inneren Membranenschicht treten deutlich hervor und setzen sich zu einem feinmaschigen Netz zusammen, mit etwa 9 Maschen in 10 μ . — T. III, Fig. 15—16.

Diese Art scheint mir kein *Coscinodiscus* zu sein, sondern ist besser innerhalb von *Stephanopyxis* untergebracht. Wie bei dieser Gattung ist die Schale stark gewölbt und der Rand gekammert. Die zentrale Papille ist in fig. nost. 15 sichtbar, nicht aber in Fig. 16. Mit der markierten Randzone erinnert diese Art an *Endictya* (»*Cosc. concavus*«), mit welcher sie auch verwechselt wurde, vgl. die von SCHMIDT im Atlas T. 59 Fig. 16 abgebildete Form: »*Cosc. concavus* GREG. var.«, welche der in Åhus gefundenen stark ähnelt und wie diese etwas gebogene Areolenreihen aufweist.

***Endictya?* Zabelinae** n. sp. *Endictya oceanica* E.? SCHM. Atl. T. 148, Fig. 11—12. *Pyxidicula Weyprechtii* M. ZABELINA 1934, D. tert. dep. E coast of Kamtchatka S. Fig. 1. — In Pr. 30: eine leicht gewölbte Schale, 60 μ im Durchmesser, mit unscharf gekerbtem Rand und eigentümlich papillenähnlichen, im peripherischen Teil centrifugal geneigten, in der Mitte etwas eckigen Areolen, 4 in 10 μ . Die hoch gestülpten Papillen ragen über den Rand hinaus und haben eine deutliche Pore. Die Form ähnelt durchaus der zitierten Figur im Atlas und scheint am besten innerhalb *Endictya* untergebracht zu sein; mit der flachen *E. oceanica* kann sie aber nicht identisch sein; vielmehr dürfte sie mit der von M. ZABELINA skizzierten Form aus Kamtchatka zusammenfallen, die ihrerseits die regelmässig areolierte *Pyxidicula* (*Stephanopyxis*) *Weyprechtii* GRUN. Fr. J. L. S. 40, T. V (E), Fig. 5 nicht vorstellen kann. — T. IV, Fig. 17.

Coscinodiscus antiquus GRUN. v. ***regularis*** A. CL. 1941 Alttert. D. S. 174, T. V, Fig. 75. — Vereinzelte Funde in beiden Proben, Durchmesser 40—55 μ . Areolen in der Mitte 4,5, am Rande 6 in 10 μ ; die

Schalen mit 3 Maschen im inneren Teil, bis zu 4 Maschen in $10\ \mu$ am Rande nähern sich demnach der Stammform GRUNOWS (Fr. J. L. S. 32: »*Cosc. (excentricus v.?) antiquus*») mehr als die angeführte Form aus Örträsk mit durchweg 6 Areolen in $10\ \mu$. — T. IV, Fig. 18—19.

Coscinodiscus antiquus v. *paucispina* A. CL. 1941, Alttert. D. S. 174, T. V, Fig. 78. — Vereinzelt unter v. *regularis*. Wurde in Örträsk mit 3 Stacheln gefunden und als f. *paucispina* angeführt, hat aber, wenn unbeschädigt, 6 regelmässig gestellte Stacheln. Da die in Schonen gefundene Form wie die norrländische 6 Areolenreihen in $10\ \mu$ hat, die von GRUNOW beschriebene, nicht bestachelte Stammform aus Mors nur 3—4, kann unsere Form als Varietät unterschieden werden. — T. IV, Fig. 20.

Coscinodiscus polyactis A. CL. 1941, Alttert. D. S. 175, T. VI, Fig. 88. Unterscheidet sich von der vorigen Art durch deutliche Bündelstruktur; an den Bündelgrenzen befinden sich vermutlich winzige Stacheln, welche früher nicht beobachtet werden konnten. Bündel 8—10; die leicht konkaven Sekundärreihen sehr deutlich. Areolen am halben Radius 5,5, in der Mitte mehr locker gestellt, am Rande 7 in $10\ \mu$. — Pr. 30 vereinzelt. T. IV, Fig. 21.

Coscinodiscus symmetricus GREV. SCHM. Atl. T. 57, Fig. 26—27. — In Pr. 30: ein schönes Exemplar, $65\ \mu$ im Durchmesser, mit zentraler Pore, von einem kleinen glatten, sternförmig gefächerten Raum umgeben. Die Areolenreihen, 6 in $10\ \mu$, setzen sich durch eine anscheinend eingesenkte Randzone unverändert fort. Auf den SCHMIDT'schen Bildern ist diese Zone enger areoliert. — T. V, Fig. 23.

Coscinodiscus denarius A. S. Atl. T. 57, Fig. 21—22. Nec HUSTEDT Kies. I Fig. 210! Schalen wie in der vorigen Art mit 9—11 Bündeln, ohne markierte Bündelgrenzen! Areolenreihen im mittleren Teil 5, am Rande 6 in $10\ \mu$; in der Mitte eines jeden Bündels ein kleiner Stachel (der auf den SCHMIDT'schen Bildern fehlt). Rand schmal, mit 10 Streifen in $10\ \mu$. Durchmesser $60\ \mu$. — Pr. 10 und 30; T. V, Fig. 24—25.

In dieser von HUSTEDT irrtümlich aufgefassten Art treten die Sekundärreihen sehr deutlich hervor, nicht aber die Bündelgrenzen. Sehr nahe stehende Arten sind *C. subtilis* GRUN. Fr. J. L. T. III (C), Fig. 26 und *C. Kützingerii* v. *glacialis* GRUN. ibid. T. IV (D), Fig. 18. Die letztere gehört aber nicht zu *C. Kützingerii*, da eine in Quincunx areolierte Randzone nicht vorhanden ist. Die beiden letztgenannten Formen sind beide viel enger areoliert als *C. denarius*, die fossil mit 10—11 Streifen aus Barbados bekannt ist.

Coscinodiscus ?odontophorus GRUN. Fr. J. L. S. 30 (*C. subtilis* v. ? *odontophorus*) u. T. III (C), Fig. 27. — Eine Schale, $80\ \mu$ im Durchmesser, mit zahlreichen schlecht individualisierten Büscheln. Areolen 9 in $10\ \mu$. Randstacheln nicht deutlich, vielleicht abgenutzt. — T. VII, Fig. 30.

Coscinodiscus Payeri v. *subrepleta* GRUN. Fr. J. L. T. III (C), Fig. 14. — In Pr. 30 einige mit der zitierten Figur völlig übereinstimmende Exemplare, T. VIII, Fig. 34. Früher nur aus Franz Josefs-Land bekannt.

Coscinodiscus decrescens GRUN. SCHM. Atl. T. 61, Fig. 8, 9, 15. Schalen gewölbt. Areolen am halben Radius 2—2,5, in der Mitte 3 in 10 μ , gegen den Rand stark verkleinert, girlandenähnlich in zahlreichen deutlichen Sekundärreihen angeordnet. — In Pr. 10 und 30: mehrere schöne Ex., 65—70 μ im Durchmesser, mitunter mit sehr kleiner Zentralarea und in jeder Hinsicht mit den Zeichnungen SCHMIDTS übereinstimmend. Dagegen stellt Fig. 233 in HUSTEDT Kies. — angeblich von dieser Art — eine andere, rezente? Form dar. — T. VI, Fig. 26—28.

Coscinodiscus crassus BAIL. SCHM. Atl. T. 61, Fig. 14, 19. A. CLEVE 1941, Alttert. D. T. (II) XVII, Fig. 22, 23. — T. VI, Fig. 29 zeigt eine grossmaschige Schale aus der Åhus-Probe 30 mit in der Mitte 3, am halben Radius 1,8—2 Areolen in 10 μ . Durchm. ca. 70 μ . Sie ist mit den Formen aus Örträsk in Verbindung zu bringen, besonders ähnelt sie der dort gefundenen, in Fig. 23 a. a. O. photographierten Schale (die der niemals abgebildeten, sehr grossen v. *Morsianus* GRUN. nicht gut zugehören kann, was hiermit berichtet wird). Mit den schwedischen Formen völlig übereinstimmende Abbildungen habe ich nicht gefunden; bis auf weiteres werden erstere am besten nur als *C. crassus* angeführt.

Coscinodiscus heteroporus EHB. SCHM. Atl. T. 61, Fig. 1. — Pr. 10 u. 30. — Die photographischen Aufnahmen auf T. VII Fig. 32—33 weisen die charakteristischen Merkmale dieser von HUSTEDT in Kies. S. 422 zum Verschwinden verurteilten, zu *C. argus* eingezogenen Art in schönster Weise auf. Nach GRUNOW unterscheidet sich *C. heteroporus* »von *C. crassus* durch kleinere Maschen, die gleichmässiger von einer ringförmigen Erhöhung aus, wo sie am grössten sind (2,5—3 in 10 μ), nach aussen und innen hin an Grösse abnehmen (innen 3,5—4, aussen 6—7)«. Der heteroporoide Charakter ist in unseren Exemplaren noch mehr ausgeprägt, denn am halben Radius stehen nur 2 Areolen in 10 μ , in der Mitte 4 und ganz am Rande 6. Durchmesser 70—80 μ .

Zufolge des eingedrückten Zentrums hat *Cosc. heteroporus* eine gewisse Ähnlichkeit mit den Arten von *Craspedodiscus* sowie mit der unten besprochenen *Crasped. (oblongus v.?) minor*.

Coscinodiscus sp. T. IV, Fig. 22 zeigt eine kleine Art von *Coscinodiscus*, die ich nicht bestimmen kann. Durchmesser 29 μ , Rand kräftig, glatt, Areolen des Zentrums gelockert, 4 in 10 μ , gegen den Rand an Grösse schnell abnehmend, bis 8 in 10 μ ; alle mit einer kleinen punktförmigen Pore. Die Reihen sind exzentrisch angeordnet.

Coscinodiscus oculus iridis v. *borealis* (BAIL.) CL. HUSTEDT Kies. Fig. 253. — Pr. 10, ein grosses Fragment mit etwa 1,3 Areolen am halben Radius; am Schalenrand etwa 2,5 Areolen in 10 μ .

Craspedodiscus (oblongus (GREV.) A. S. v.?) minor n. v. Cfr *Crasped. coscinodiscus* in SCHM. Atl. T. 66, Fig. 3—4 und *Crasped. oblongus (GREV.) A. S. Atl. T. 66, Fig. 10—11.* — In beiden Proben einzelne Schalen oder Fragmente mit im eingesenkten Zentrum plötzlich veränderter und zarterer Struktur. Durchmesser der Schalen 48—95 μ , äussere Zone mit 3,5, am Rande bis 6 radialen Areolenreihen in 10 μ , Zentrum mit 5 Ar. in 10 μ , ein Fünftel bis ein Drittel des Schalendurchmessers einnehmend. — T. VIII, Fig. 35—37.

Aulacodiscus crux v. *glacialis* GRUN. Fr. J. L. S. 17, T. II (B), Fig. 62. *Aulac. sollitianus* NORMAN var. — Pr. 30. Einige Fragmente mit 5, am Rande 7 Areolenreihen in 10 μ . Die Bestimmung wurde dadurch erschwert, dass die Prozesse offenbar abgenutzt waren. Das was man auf den Photos sieht, ist die ovale Basis derselben. T. IX, Fig. 38—39.

Skeletonema? penicillus GRUN. V. HEURCK Syn. LXXXIII ter, Fig. 6. — Diese im Moler von Mors entdeckte Art (Spore) von fraglicher Stellung wurde in Pr. 10 vereinzelt gefunden.

Actinoptychus undulatus (BAIL.) RALFS f. *octota* mh. SCHM. Atl. T. 132, Fig. 16. — Eine Schale mit 8 statt wie gewöhnlich 6 Sektoren in Pr. 30. — T. X, Fig. 46.

Arachnoidiscus indicus EHB. var. SCHM. Atl. T. 68, Fig. 6; T. 73, Fig. 2. — In Pr. 10 und 30 einige grosse Fragmente, eines davon mit 26 starken, den Mittelpunkt fast erreichenden Radialrippen. Durchmesser wenigstens 130 μ . Areolen 3 in 10 μ . T. X, Fig. 40—41.

Arachnoidiscus barbadensis A. S. Atl. T. 68, Fig. 11. — Eine fast unbeschädigte Schale dieser verhältnismässig kleinen *Arachnoidiscus*-Art wurde in Pr. 10 gefunden. Durchm. 65 μ , Areolen etwa 5 in 10 μ . — T. X, Fig. 42.

Stictodiscus Kittonianus GREV. SCHM. Atl. T. 74, Fig. 16—18. — In beiden Proben vereinzelt Schalen, 39—55 μ im Durchmesser. Am halben Radius verwischen sich die Rippen, und die intercostalen Doppelreihen von kleinen Areolen gehen in einfache Reihen von viel grösseren Areolen, etwa 3 in 10 μ über, die ein etwas unregelmässiges Netz bilden. Dabei geht jedoch die radiale Struktur nicht so vollständig verloren wie auf dem Bild SCHÜTTs, Bacillariales Fig. 93 (nach GREVILLE). Auf diesem Bild sind überdies alle Poren gleich gross. Die SCHMIDTSchen Bilder von *Stictod. Kittonianus* stimmen dagegen mit unserer Form überein. — T. X, Fig. 43—44.

Stictodiscus morsianus A. S. Atl. T. 74, Fig. 19—20. — Kleine Fragmente selten in Pr. 10.

Stictodiscus trigonus CASTR. SCHÜTT Bac. S. 69, Fig. 93 (*Stictodella* DE TONI). — Mit dieser Form stimmt ein grosses Fragment aus Pr. 30 am besten überein. Der Rand ist schwach konvex, von hier aus verlaufen feine

radiale, weiter innen verschwindende Rippen, 2,5 in 10 μ , die mit einfachen Areolenreihen abwechseln. Am gewölbten Rand häufen sich die Areolen, nach dem Inneren zu werden sie sehr spärlich. — T. X, Fig. 45.

2. *Biddulphioideae* SCHÜTT.

Triceratium Heibergii GRUN. v. *subconvexa* n. v. Cfr V. HEURCK Syn. T. CXII, Fig. 10—12 (*Tric. Heibergii*, aus Mors = *Tric. maculatum* KITTON). — In Pr. 10 eine Schale, die von der von GRUNOW gezeichneten typischen Form aus dem dänischen Tertiär durch kürzere, mehr stumpfwinklige Pole und fast gerade, gegen die Pole schwach konvexe Kanten abweicht. Länge der Kante 70 μ , Schale grob und unregelmässig areoliert. In der Schalenmitte eine charakteristische, mehreckige Zeichnung. — T. XI, Fig. 47.

Triceratium abyssorum GRUN. V. HEURCK Syn. T. CXIII, Fig. 1—2. — Ein gut erhaltenes Exemplar dieser Mors-Form haben wir in Pr. 30 (10?) vor uns. — T. XII, Fig. 52.

Triceratium mesoleium GRUN. V. HEURCK Syn. T. CXIII, Fig. 14. — Unsere Fig. 48 (auch 49?) auf T. XI zeigt eine hierher zweifellos zu stellende Schale mit grossen Randareolen, 4 in 10 μ , aber sonst ohne sichtbare Skulptur. Länge der Kante 35 μ . In Simbirsk gefundene Art.

Triceratium flos EHB. v. *ahusiensis* n. v. In beiden Proben ist diese bekannte Art durch eine sich v. *hebetata* GRUN., Fr. J. L. T. II (B), Fig. 19 nähernde Form vertreten, deren Pole mit keilig zulaufenden Kanten jedoch noch mehr abgekürzt sind als bei der genannten Varietät. Ich unterscheide diese Form mit deutlich konvexen Kanten als v. *ahusiensis*, nach dem Fundort Åhus. — T. XI, Fig. 50.

Triceratium umbilicatum RALFS. SCHM. Atl. T. 94, Fig. 11. — In Pr. 10 eine unbeschädigte Schale dieser grossen, leicht kenntlichen Art mit stark konkaven Seiten und breit gerundeten Enden. Kante 80—100 μ lang. Früher aus den Barbados-Lagern bekannt.

Trinacria pileolus v. *jutlandica* GRUN. Fr. J. L. T. II (B), Fig. 56. — In Pr. 10 vereinzelt kleine Schalen mit nur ganz leicht konkaven Kanten von 28 μ Länge. — T. XI, Fig. 51.

Biddulphia rigida A. S. v. ? *scandica* n. v. Cfr. *Bidd. rigida* A. S. Atl. T. 120, Fig. 1—2. — In Pr. 30 konnte eine 115 μ lange Schale dieser *Biddulphia*-Art in Schalen sowie in Gürtelbandansicht beobachtet werden. Sie stimmt im wesentlichen mit der zitierten Form aus Oamaru überein, die aber durchweg grösser und kräftiger strukturiert ist (Länge 210 μ , Breite 45 μ ; auf den seitlichen Erhöhungen 5 Punktreihen in 10 μ). Bei unserer Form gibt es 9 Punktreihen in 10 μ . Die Schale ist mit zerstreuten Stacheln besetzt, trägt aber keine in Seitenansicht über den Rand emporragende

grössere Stacheln wie die von SCHMIDT abgebildete Stammform; möglicherweise waren solche anfänglich vorhanden. — T. XII, Fig. 53.

Biddulphia spp.? T. XII, Fig. 54 u. T. XV, Fig. 64 zeigen in Valvaransicht zwei nicht näher zu bestimmende *Biddulphia*?-Schalen. Die Schalen sind ziemlich kräftig gewölbt.

Isthmia nervosa KÜTZ. mit f. *micropora* n. f.? Einige Fragmente dieser gerippten Art in Pr. 10 sind feiner areoliert als die rezente Form, die in HUSTEDT Kies. S. 865 und Fig. 314 beschrieben ist. Auch die in SCHM. Atl. T. 135 gezeichneten Formen aus altfossilem Material sind weit grossporiger als die in Åhus gefundenen Schalenstücke, in Fig. nost. 62 mit 4,5, in Fig. 63 mit 7 Reihen von kleinen Areolen in 10 μ . Hier sind die Areolen nur 1—2 μ im Durchmesser gross, sonst bei dieser Art 2,5—4,5 μ . — T. XIV, Fig. 62—63.

Hemiaulus (februatus Heib. var.?) *maximus* n. sp.? Cfr. *Hem. februatus* HEIB. Consp. crit. D. D. S. 49, T. II, Fig. V. GRUNOW Fr. J. L. S. 11, T. II (B), Fig. 28. — In beiden Proben kommen zahlreiche Schalenfragmente, meistens bis gegen 140 μ lange und 20 μ breite, sublineare Hörner vor, die mit grossen, sehr regelmässig in Quincunx angeordneten, etwas eckig-rundlichen Areolen von etwa 3 μ Durchmesser besetzt sind. Die Enden der Hörner sind an der Ansatzstelle der weggefallenen Klauen eingekerbt; von hier aus werden sie nach allen Richtungen schmaler, bis sie nach weiteren 15—30 μ quer abgeschnitten werden. — T. XIII, Fig. 55 (f. *major*); Fig. 56 (f. *minor*).

Möglicherweise ist der in T. XIII, Fig. 57 abgebildete Basalteil einer *Hemiaulus*-Zelle mit den vorigen zu kombinieren. Die Areolierung sowie die Schalenform ohne Rippen, aber mit flachen Einsenkungen beiderseits der leicht erhabenen Mitte könnten einigermassen zu *Hem. februatus* passen; die Dimensionen sind jedoch viel grösser.

Hemiaulus sp. Die Figuren 58—60 auf T. XIII geben wenigstens zwei *Hemiaulus*-Arten von der Schalseite wieder, mit 4 (Fig. 58, 60) bis 6 Areolen in 10 μ . Fig. 61 mit zwei Querrippen lässt sich vielleicht mit *H. arcticus* GRUN. Fr. J. L. S. 11, T. II (B), Fig. 27 verbinden. Die übrigen, gröber areolierten Schalen mit vier Querrippen erinnern z. B. an *H. polycistinum* v.? *Simbirskiana* GRUN. a. a. O. Fig. 45.

Hemiaulus danicus GRUN. Fr. J. L. S. 13, T. II (B), Fig. 40. — In Pr. 10 ein ziemlich langes, nicht abgebildetes Horn mit regelmässigen Reihen kleiner runder Poren, 8 in 10 μ , und noch festsitzender, langer und breiter Klaue wie auf dem zitierten Bild von GRUNOW. Vgl. HUSTEDT Kies. Fig. 521 (S. 877). Die Bestimmung dürfte demnach richtig sein.

Odontotropis carinata GRUN. HUSTEDT Kies. Fig. 510 C. — Ein Exemplar in Pr. 10 gefunden, Länge etwa 120 μ . T. XV, Fig. 65.

Stephanogonia polygona EHB. var. Cfr. V. H. Syn. T. LXXXIII bis, Fig. 17. — Kleine pyramidenförmige Bildungen mit 5—6 Seiten und

abgeschnittener Spitze wurden in den Proben mehrmals gesehen. Sie ähneln am meisten dem zitierten Bild von *Stephanogonia polygona* aus den Nottingham-Lagern; die Scheitelfläche ist aber fünfeckig. Durchmesser 25—30 μ , die Oberfläche scheint körnig zu sein. — T. XIII, Fig. 61.

Chaetoceros sp., cfr *Ch. (hispidum* EHB. v.?) *monicae* GRUN. V. H. Syn. LXXII bis, Fig. 4. — Eine dem zitierten Bild im Umriss ganz ähnliche Dauerspore aus einer der Proben zeigte noch Spuren einer Bestachelung der Oberschale; die Unterschale war glatt. Durchmesser 38 μ . — T. XV, Fig. 67.

Chaetoceros furcellatus BAIL. HUSTEDT Kies. S. 749, Fig. 433. *Ch. furcellatus* v. *mamillosa* GRUN. 1880 A. D. T. VII, Fig. 137. — Eine Schale der leicht kenntlichen Dauersporen dieser Eismeerart wurde ganz vereinzelt in Pr. 10 gefunden. T. XV, Fig. 66.

Die in T. XIV, Fig. 73 abgezeichnete Dauerspore dürfte in Anbetracht der etwas eingeschnürten Gürtelbandzone eher zu *Hemiaulus* als zu *Chaetoceros* gehören.

3. Solenioideae SCHÜTT.

Pyxilla ?? *aculeifera* GRUN. V. H. Syn. T. LXXXIII, Fig. 13—14, A. CLEVE 1941, Alttert. D. S. 182, T. IX, Fig. 188—189, nach von Å. BERG gezeichneten Zellen aus Småland, Boda. — Ganz ähnliche Sporen vereinzelt in Pr. 30. T. XV, Fig. 68.

Pyxilla baltica GRUN. var. V. H. Syn. T. LXXXIII bis, Fig. 4. — Pr. 10, vereinzelt. T. XV, Fig. 69.

Pyxilla ? *dubia* GRUN. V. H. Syn. T. LXXXIII, Fig. 7—8. — In Pr. 10 eine 20 μ breite, der zitierten Fig. 8 ähnliche Spore. T. XV, Fig. 70.

Pyxilla ? *carinifera* GRUN. V. H. Syn. T. LXXXIII, Fig. 5—6. — In Pr. 10 eine grosse flaschenähnliche Spore, 27 μ im Durchmesser und 70 μ hoch. Die von GRUNOW a. a. O. aus dem Moler von Mors gezeichneten Sporen dieser Art sind kleiner, bis 18 μ breit und 60 μ hoch. T. XV, Fig. 71.

Sämtliche vier oben erwähnten »*Pyxilla*«-Arten nebst einer fünften, *P. Kittoniana* GRUN., V. H. Syn. T. LXXXIII, Fig. 10—11 hat GRUNOW im jütischen Moler nachgewiesen. Sie stellen Dauersporen von nunmehr ausgestorbenen Arten von *Rhizosolenia* oder damit verwandten Solenioideen dar. Ähnlicher Natur sind einige zur Gattung *Pterotheca* gestellten Bildungen, darunter bisweilen einige der obengenannten »*Pyxilla*«-Arten. Im Material glaube ich folgende Art gefunden zu haben.

Pterotheca spada TEMP. & BRUN. P. SCHULZ, D. senon. Schwammgesteine Danzig 1935 S. 395, Fig. 7. — Pr. 10.

Periptera sp., Cfr. *Periptera tetraclada* EHB. V. H. Syn. T. LXXXIII ter, Fig. 7. — In Pr. 10 vereinzelt gestreckte zylindrische Zellen, 7,5 μ im Durch-

messer, mit einem Kranz von 4—5 ziemlich langen, unverzweigten Stacheln am oberen Rand. Etwas weiter unten ist der stacheltragende Teil durch eine Querwand vom übrigen Teil des Zylinders abgetrennt. T. XV, Fig. 73.

Eine unbekannte Spore, wie *Pyxilla Kittoniana* mit Längsrippen versehen, aber nicht eingeschnürt, ist auf T. XV, Fig. 74 wiedergegeben. Zwei Stacheln an den oberen Ecken und zwei andere an den Basalecken (?) sind vorhanden. Durchm. 10 μ .

B. Pennatae.

Diese grosse Hauptabteilung der heutigen Diatomeen ist im Material durch eine einzige Art vertreten, nämlich die im nordischen Untereozän verbreitete *Sceptroneis? gemmata* GRUN. V. H. Syn. T. XXXVII, Fig. 3. GRUNOW Fr. J. L. T. II (B), Fig. 7—8. Die letztere Fig. 8 gibt dieselbe für das scano-dänische Untereozän charakteristische schmälere Abart wieder, die ich in Pr. 10 spärlich gefunden habe und als v. *jutlandica* unterscheide.

v. *jutlandica* mh. Schalen schmal lanzettlich linear mit enger linearer Pseudoraphe, schmaler als die Areole; diese 4 in 10 μ . — T. XV, Fig. 75 (Bruchstück).

II. SILICOFLAGELLATEN.

Dictyocha navicula EHB. v. *biapiculata* LEMM. P. SCHULZ 1928 Foss. u. rez. Silicoflag. S. 244; Fig. 18—19. A. CLEVE 1941 S. 186, T. IX, Fig. 224. — Pr. 10 u. 30 nicht selten. Im Untereozän von Mors, Fur, Greifswalder Oie verbreitet. — T. XVI, Fig. 76.

Dictyocha staurodon EHB. SCHULZ a. a. O. S. 251, Fig. 34 a—b. — Pr. 10. Basalring hier mit 20—23 μ langen Seiten; Stacheln etwa halb so lang. U. a. in Mors gefunden. — T. XVI, Fig. 77.

Dictyocha triacantha EHB. v. *hastata* LEMM. SCHULZ a. a. O. S. 249, 281, Fig. 76. — Pr. 30. Ebenfalls eine südbaltische und Mors-Form. — T. XVI, Fig. 78.

Dictyocha triacantha EHB. v. *inermis* LEMM. SCHULZ a. a. O. S. 249, Fig. 30. — Vereinzelte Fragmente. Mit der vorigen vergesellschaftet.

Ebria antiqua SCHULZ a. a. O. S. 272, Fig. 69 2—c. — Pr. 10. In Mors beobachtet. T. XVI, Fig. 80.

Ebria antiqua v. *simplex* SCHULZ a. a. O. S. 273, Fig. 70—71. — In Pr. 10 vereinzelt, wenn sich das auf T. XVI, Fig. 81 abgebildete Gehäuse hier unterbringen lässt.

Mesocena polymorpha v. *quadrangula* (EHB.) LEMM. SCHULZ a. a. O. S. 238, Fig. 4 a—b. — Einige Funde in Pr. 10. T. XVI, Fig. 79. In dänischen und baltischen Gebieten früher nicht notiert, sonst aber weit verbreitet.

Das obige Verzeichnis umfasst 23 Gattungen und etwa 53 Arten von Diatomeen. Nur wenige unter diesen konnten bislang nicht identifiziert werden; keine einzige scheint indessen zu einem mehr rezenten Florentypus zu gehören als der alttertiären und zwar untereozänen, verhältnismässig gut bekannten Flora von Mors. Vergleicht man unsere Funde mit den im Moler, bzw. Zementstein von Mors nachgewiesenen, so ergibt sich, dass 19 der 23 in Schonen gefundenen Gattungen auch in Mors vorkommen; beachtenswert ist dabei, dass in beiden Gebieten sämtliche Gattungen zu den Centricae zählen, abgesehen von zwei in den Mors-Lagern, *Sceptroneis* und *Raphoneis*, und einer einzigen in den untersuchten Tonproben aus Åhus, *Sceptroneis*.

Gegen die von STOLLEY aufgezählten 92 Diatomeenarten aus Mors stehen zur Zeit 53 vermutlich gleichaltrige aus Schonen. Da nur etwa 23 von diesen für beide Floren gemeinsam sind, kann erwartet werden, dass künftige Untersuchungen der interessanten Fundstätte in Åhus eine erheblich grössere Anzahl von dort aufbewahrten tertiären Diatomeenarten zutage fördern werden.

Unter den 7 gefundenen Silicoflagellatenformen sind 6 auch in Mors nachgewiesen worden. In den Åhus-Proben sind sie verhältnismässig reichlich vertreten.

Literaturverzeichnis.

- CLEVE-EULER, ASTRID 1941. Alttertiäre Diatomeen und Silicoflagellaten im Inneren Schwedens, gefunden und gezeichnet von Åke Berg, beschrieben von A. Cleve-Euler. — *Palaeontographica* Bd 92 A.
- GRUNOW, A. 1884. Die Diatomeen von Franz Josefs Land. — *Denkschr. d. k. Ak. d. W. Math.-naturw. Classe* Bd 48, Abth. 2. (Fr. J. L.)
- HEIBERG, A. C. 1863. *Conspectus criticus Diatomacearum Danicarum*. — Kopenhagen.
- HUSTEDT, F. 1930. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. — *Rabenhorsts Kryptogamenflora* Bd VII. Leipzig. (Kies.)
- KITTON, F. 1870—1871. *Diatomaceous Deposits from Jutland*. — *J. Quekett Micr. Club* Vol. II. London.
- PANTOCSEK, J. 1886—1892. Beiträge zur Kenntniss der fossilen Bacillarien Ungarns. — *Nagy Tapolczany*.
- SCHMIDT, A. 1874. *Atlas der Diatomaceenkunde*. — Aschersleben-Leipzig. (Atl.)
- SCHULZ, P. 1928. Beiträge zur Kenntnis fossiler und rezenter Silicoflagellaten. — *Bot. Arch.* Bd 21, H. 2. Leipzig.
- SCHÜTT, F. 1896. *Bacillariaceae*. — In A. Engler & K. Prantl, *Die natürlichen Pflanzenfamilien* I, Abt. 1 b. Leipzig. (Bac.)
- VAN HEURCK, H. 1880—1885. *Synopsis des Diatomées de Belgique*. — Anvers. (V. H. Syn.)
- ZABELINA, M. 1934. *Diatoms from the Tertiary deposits of the eastern coast of Kamtchatka*. — *Trans. of the Oil Geol. Inst. Leningrad and Moskwa*.

Tafelerklärungen.

Vergrosserung, wenn nichts anders bemerkt, 950-fach.

Tafel I.

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Melosira</i> (<i>Paralia</i> ?) <i>ornata</i> GRUN. | 4. <i>Idem</i> f. <i>minor</i> |
| 2. <i>Idem</i> v. <i>minor</i> n. v. | 5. <i>Melosira</i> ? <i>clavigera</i> GRUN. v. <i>minor</i>
n. v. |
| 3. <i>Paralia sulcata</i> v. <i>biseriata</i> GRUN. f.
<i>major</i> | 6. <i>Lepidodiscus Hesslandii</i> n. sp. |

Tafel II.

- | | |
|---|--|
| 7. <i>Hesslandia scanica</i> n. gen. & sp. | 10. <i>Idem</i> |
| 8. <i>Stephanopyxis turris</i> v. <i>cylindrus</i> GRUN.
f. <i>inermis</i> | 11. <i>Stephanopyxis turris</i> v. <i>arctica</i> GRUN.
f. <i>spinosa</i> |
| 9. <i>Idem</i> | 12. <i>Idem</i> |

Tafel III.

- | | |
|--|--|
| 13. <i>Stephanopyxis turris</i> v. <i>arctica</i> GRUN.
f. <i>inermis</i> | 15. <i>Stephanopyxis</i> ? (<i>Coscinodiscus</i>) <i>Mölleri</i>
(A. S.) A. CL. |
| 14. <i>Stephanopyxis</i> (<i>Pyxidicula</i>) <i>minuta</i>
(GRUN.) A. CL. f. <i>major</i> ? | 16. <i>Idem</i> |

Tafel IV.

- | | |
|---|--|
| 17. <i>Endictya</i> ? (<i>Pyxidicula</i>) <i>Zabelinae</i> n. sp. | 20. <i>Coscinodiscus antiquus</i> v. <i>paucispina</i>
A. CL. |
| 18. <i>Coscinodiscus antiquus</i> GRUN. v. <i>regularis</i>
A. CL. | 21. <i>Coscinodiscus polyactis</i> A. CL. |
| 19. <i>Idem</i> | 22. <i>Coscinodiscus sp.</i> |

Tafel V.

- | | |
|--|-----------------|
| 23. <i>Coscinodiscus symmetricus</i> GREV. | 25. <i>Idem</i> |
| 24. <i>Coscinodiscus denarius</i> A. S. | |

Tafel VI.

- | | |
|---|--|
| 26. <i>Coscinodiscus decrescens</i> GRUN. | 28. <i>Idem</i> |
| 27. <i>Idem</i> | 29. <i>Coscinodiscus crassus</i> BAIL. |

Tafel VII.

- | | |
|--|---|
| 30. <i>Coscinodiscus ?odontophorus</i> GRUN. | 32. <i>Coscinodiscus heteroporus</i> (E.) GRUN. |
| 31. <i>Coscinodiscus</i> ?-Fragment | 33. <i>Idem</i> |

Tafel VIII.

- | | |
|--|-----------------|
| 34. <i>Coscinodiscus Payeri</i> v. <i>subrepleta</i> GRUN. | 36. <i>Idem</i> |
| 35. <i>Craspedodiscus (oblongus v.?) minor</i> n. v. | 37. <i>Idem</i> |

Tafel IX.

38. *Aulacodiscus crux* v. *glacialis* GRUN. 39. *Idem*

Tafel X.

(Vergrößerung 600-fach; 40 c: 160-fach.)

40. *Arachnoidiscus indicus* E. var. 44. *Idem*
 41. *Idem* 45. *Stictodiscus trigonus* CASTR.
 42. *Arachnoidiscus barabadensis* A. S. 46. *Actinoptychus undulatus* E.? f. *octoplicata* mh.
 43. *Stictodiscus Kittonianus* GREV.

Tafel XI.

47. *Triceratium Heibergii* GRUN. v. *subconvexa* n. v. 49. *Triceratium mesoleium* GRUN.?
 48. *Triceratium mesoleium* GRUN. 50. *Triceratium flos* EHB. v. *ahusiensis* n. v.
 51. *Trinacria pileolus* v. *jütlandica* GRUN.

Tafel XII.

52. *Triceratium abyssorum* GRUN. 54. *Biddulphia* sp.?
 53. *Biddulphia rigida* A. S. v.? *scandica* n. v.

Tafel XIII.

55. *Hemiaulus (februatus* HEIB. v.?) *maximus* n. sp.? f. *major* 58. *Hemiaulus* sp., Schalenansicht.
 56. *Idem* f. *minor* 59. *Hemiaulus* sp. »
 57. *Idem*? 60. *Hemiaulus* sp. »
 61. *Stephanogonia polygona* EHB. var.

Tafel XIV.

(Vergrößerung 650-fach.)

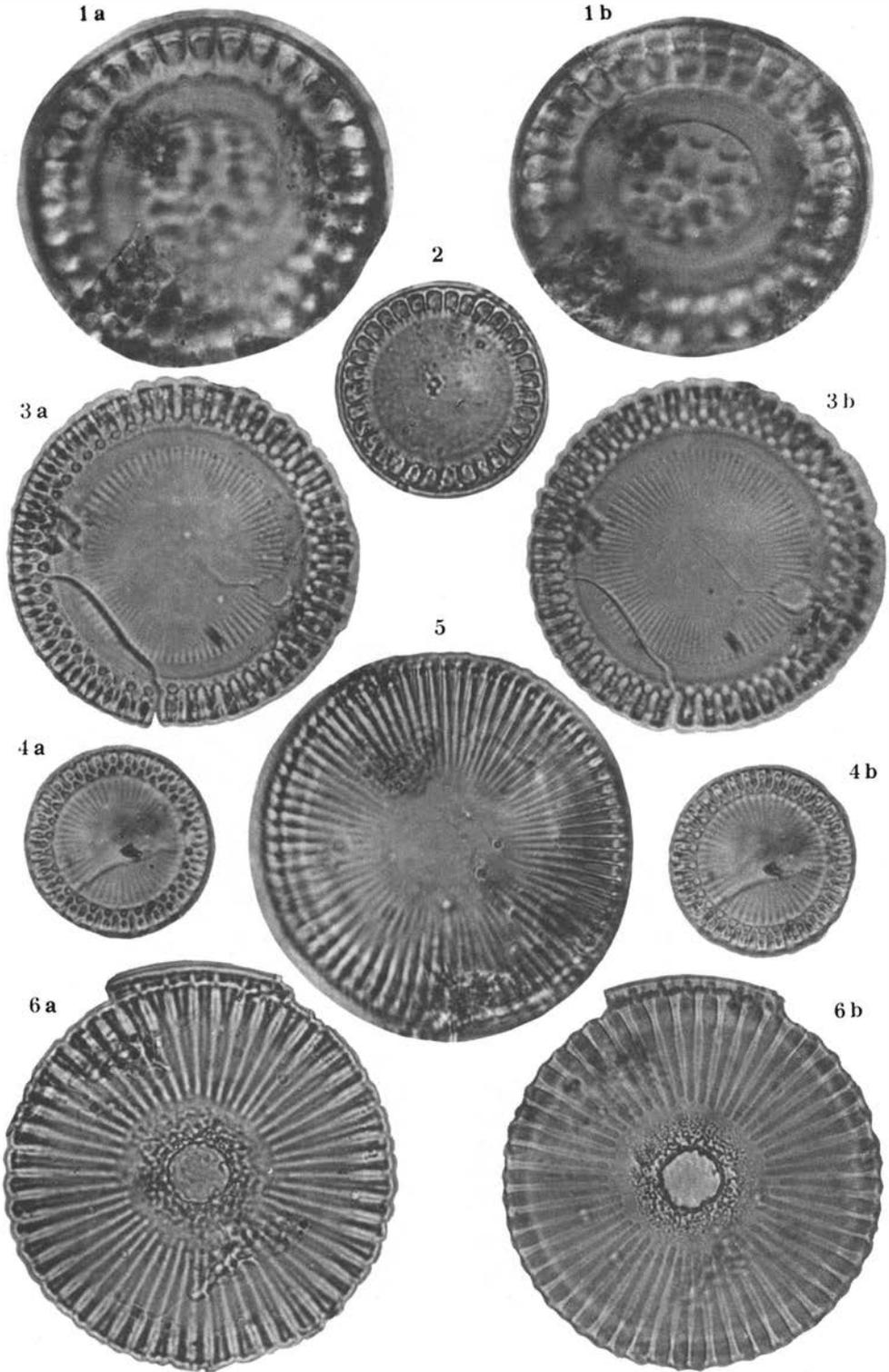
62. *Isthmia nervosa* KÜTZ. 63. *Isthmia nervosa*? f. *micropora* mh.

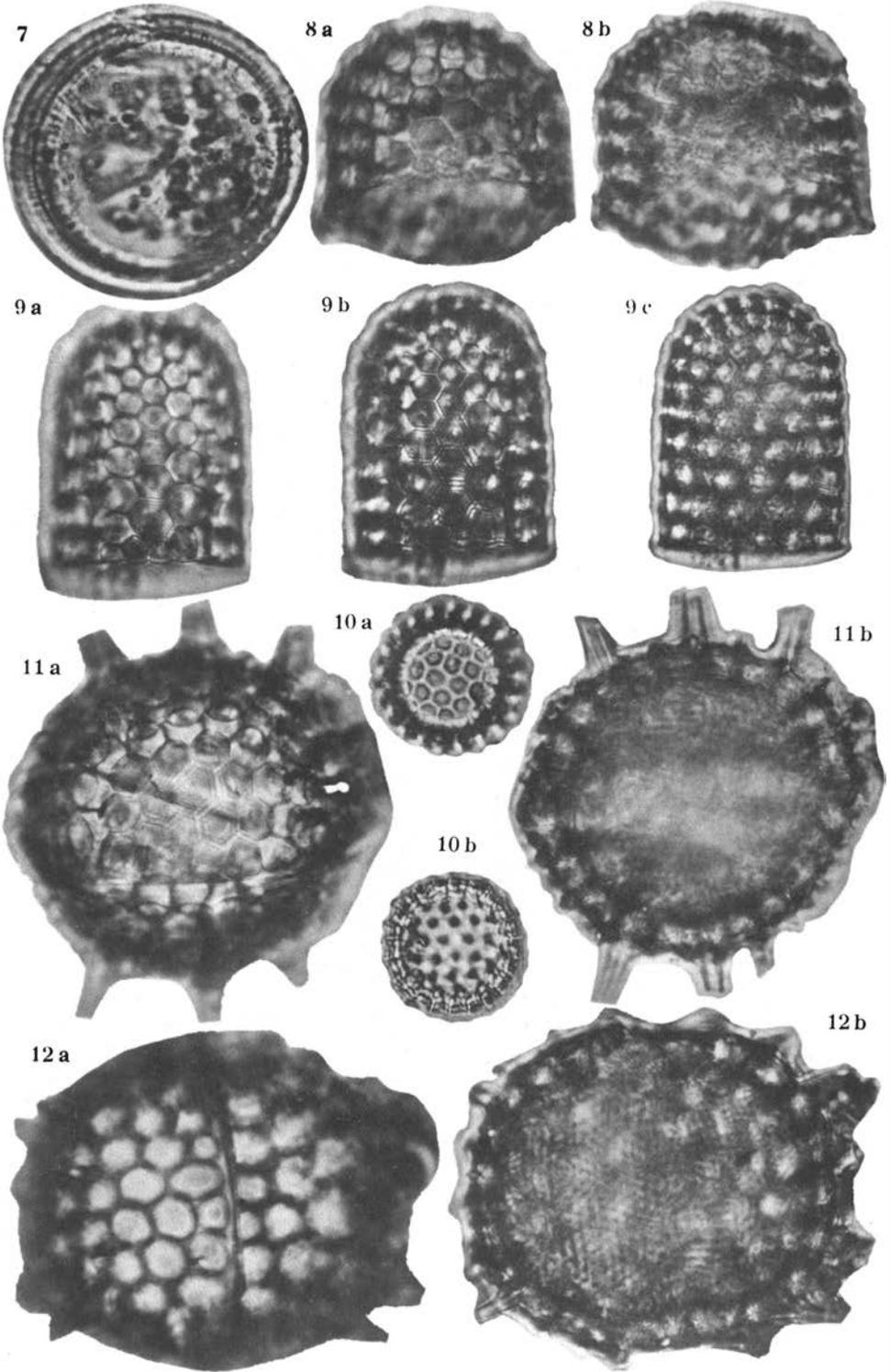
Tafel XV.

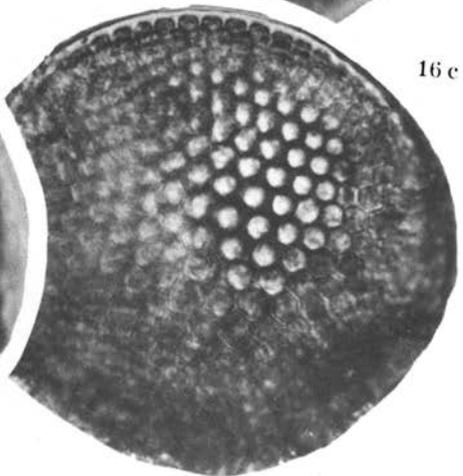
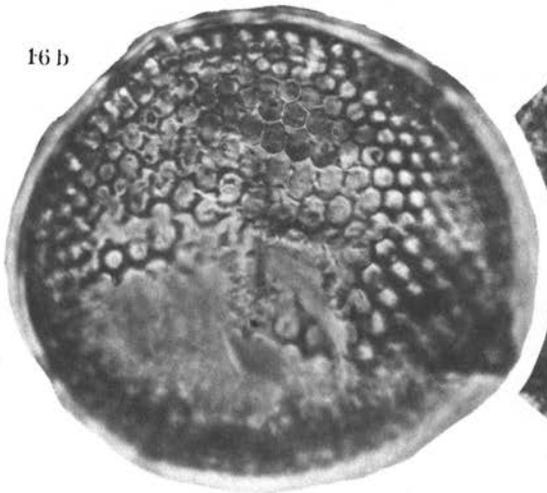
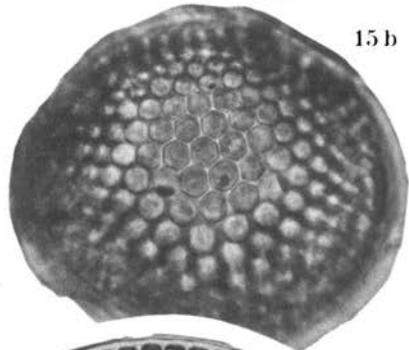
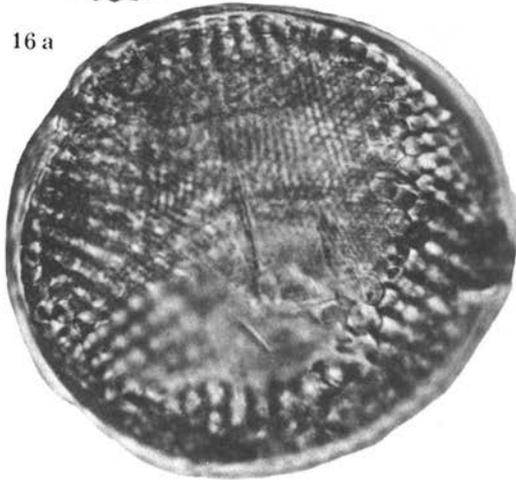
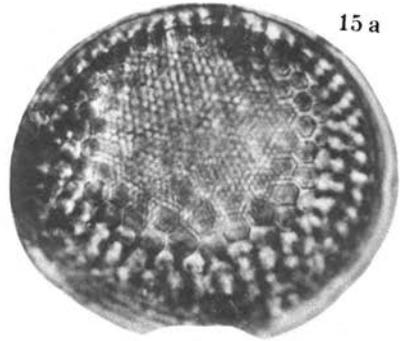
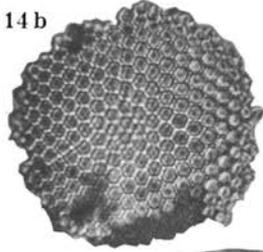
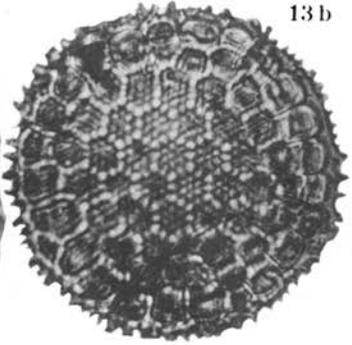
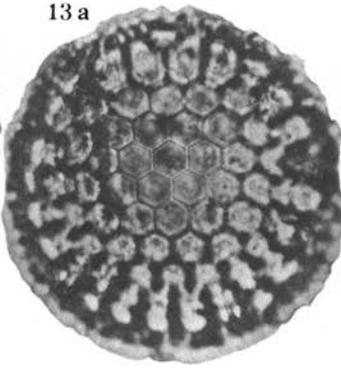
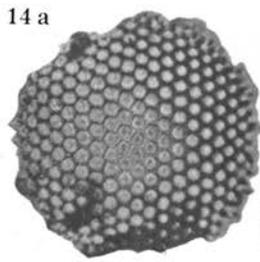
64. *Biddulphia* sp.?
 65. *Odontotropis carinata* GRUN. 71. *Pyxilla*? *carinifera* GRUN.
 66. *Chaetoceros furcellatus* BAIL. 72. Unbekannte Spore.
 67. *Chaetoceros* cfr *monicae* GRUN. 73. *Hemiaulus*-Spore.
 68. *Pyxilla*? *aculeifera* GRUN. 74. *Periptera* sp.
 69. *Pyxilla baltica* GRUN. var. 75. *Sceptroneis gemmata* GRUN. v. *jütlandica* mh., Bruchstück.
 70. *Pyxilla*? *dubia* GRUN.

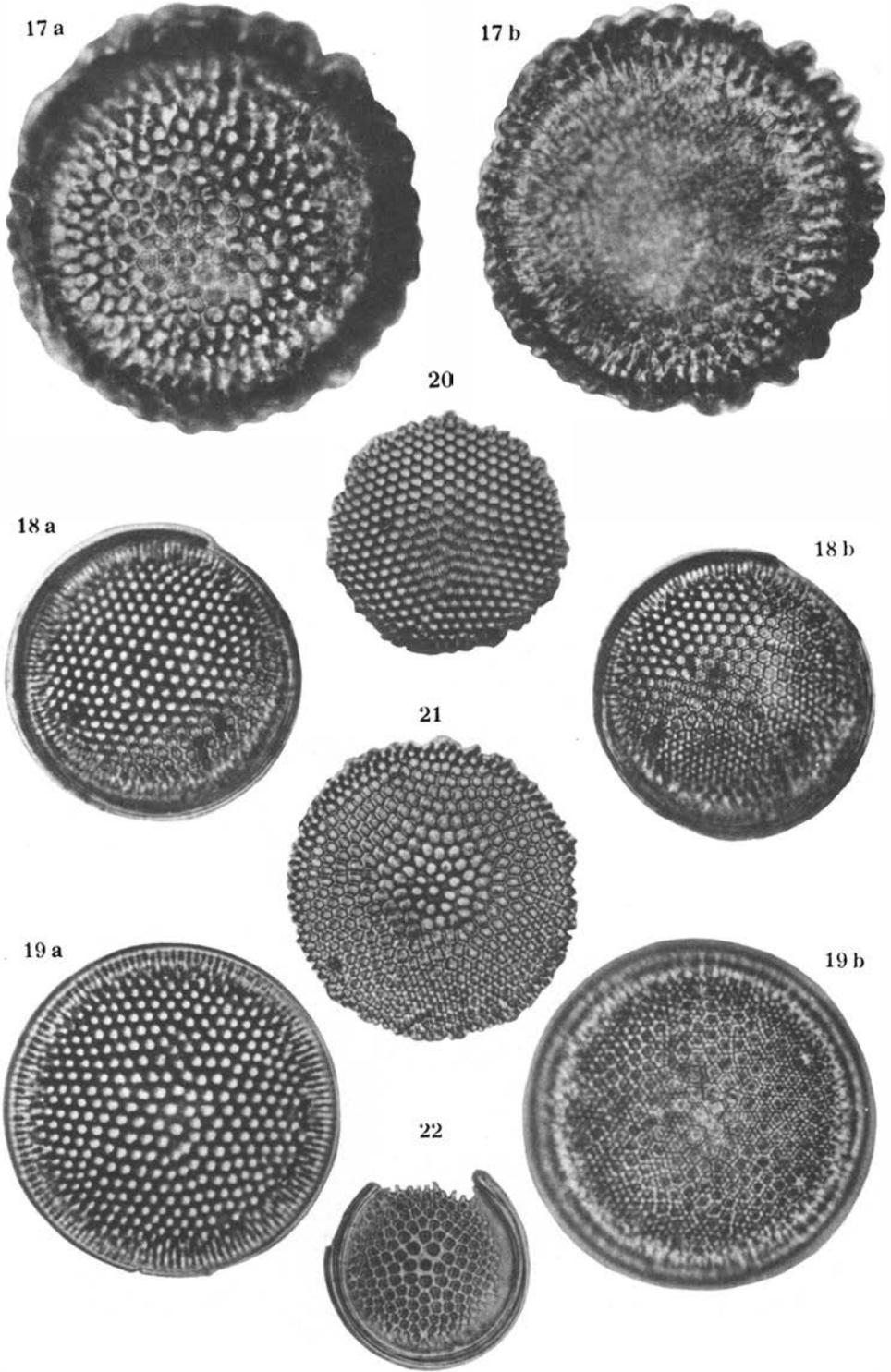
Tafel XVI. (Silicoflagellatae.)

76. *Dictyochanavicula* v. *biapiculata* LEMM. 80. *Ebria antiqua* SCHULZ.
 77. *Dictyocha staurodon* EHB. 81. *Ebria antiqua* v. *simplex* SCHULZ.
 78. *Dictyocha triacantha* v. *hastata* LEMM. 82. Unbekannte Radiolarie.
 79. *Mesocena polymorpha* v. *quadrangula* (EHB.) LEMM.

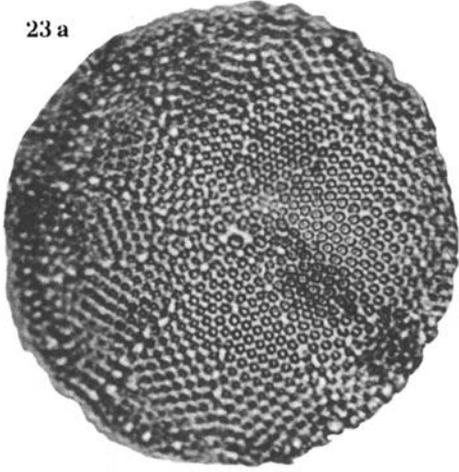




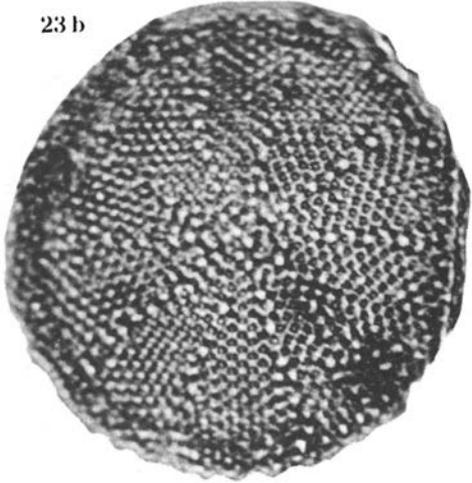




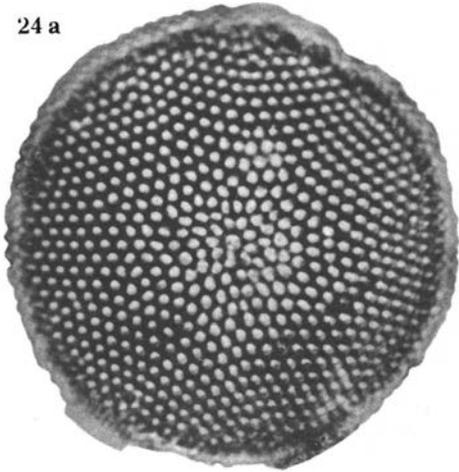
23 a



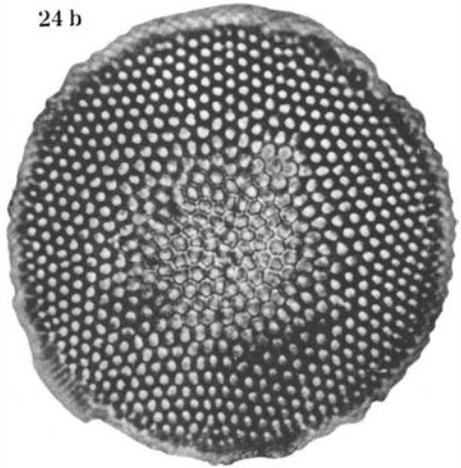
23 b



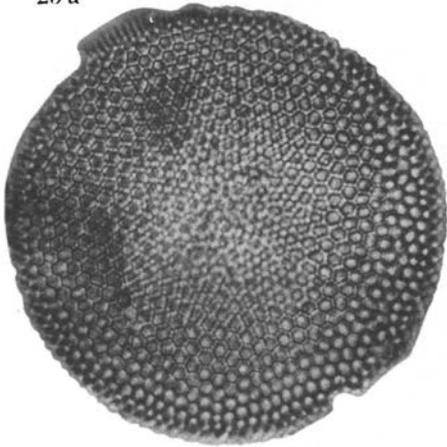
24 a



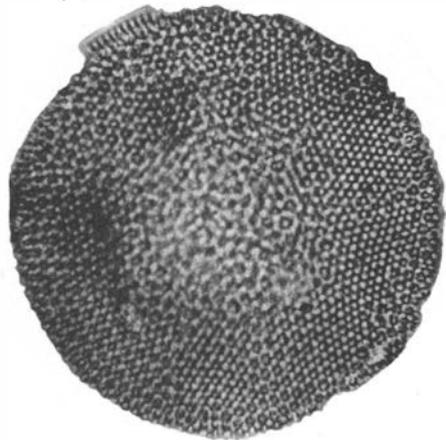
24 b

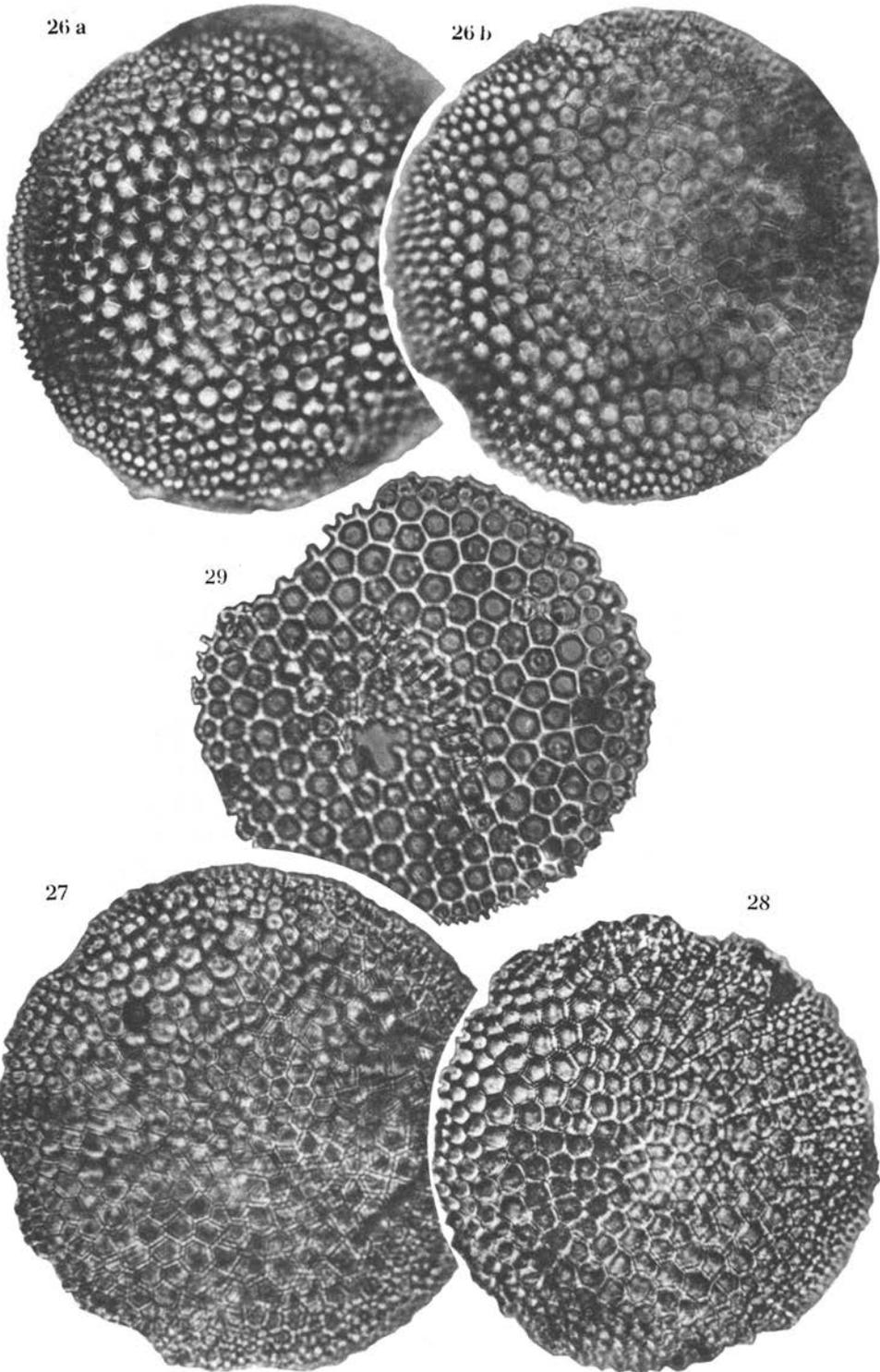


25 a

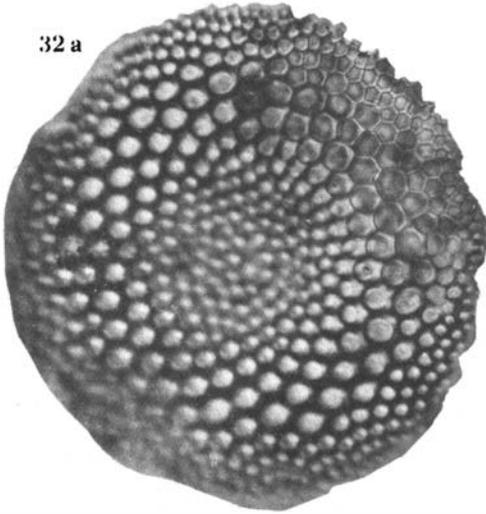


25 b

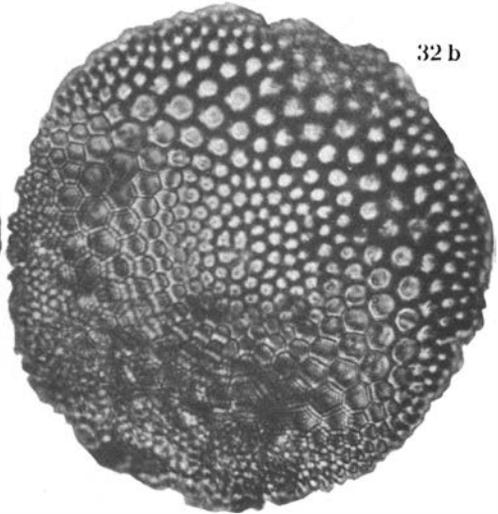




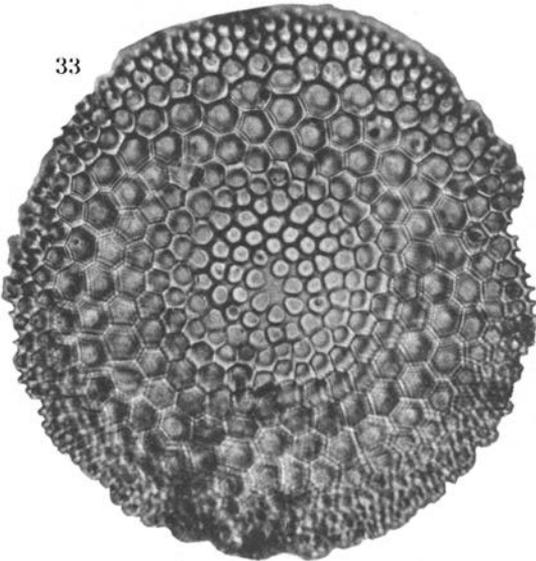
32 a



32 b



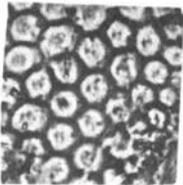
33



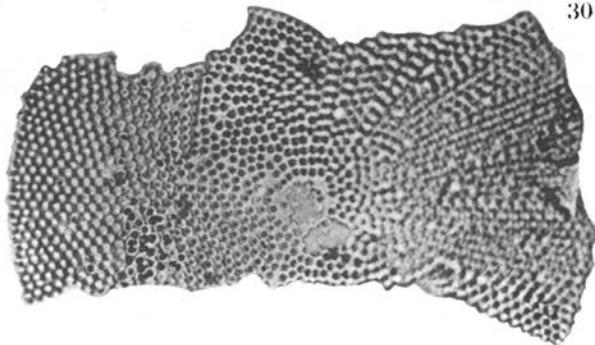
30 a

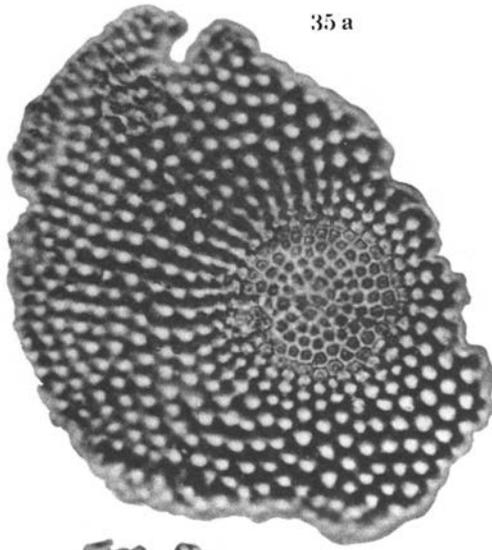


31

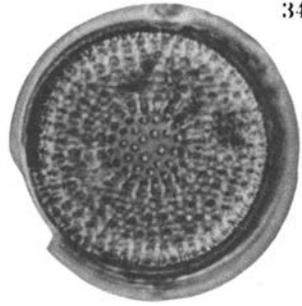


30 b

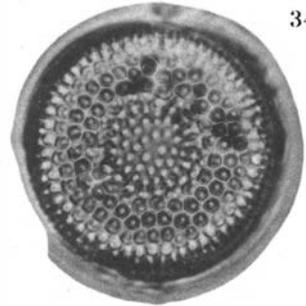




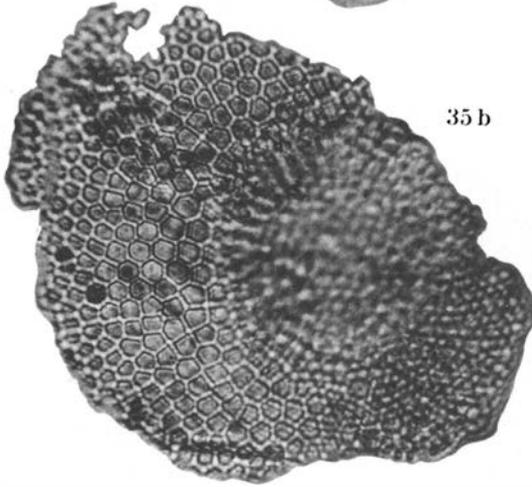
35 a



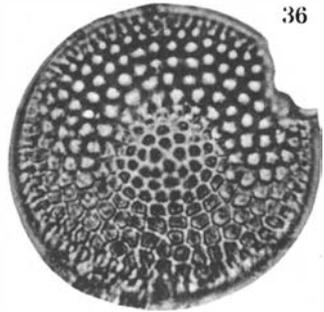
34 a



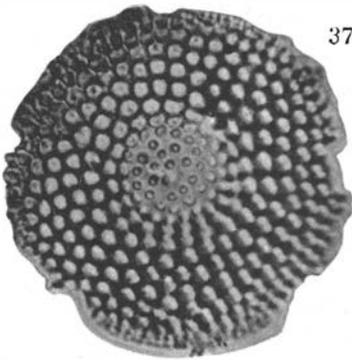
34 b



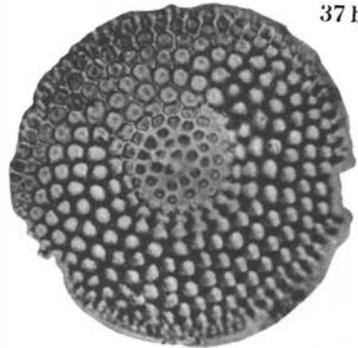
35 b



36



37 a



37 b

