

E. KLAAMANN

## VERBREITUNG DER ÄLTESTEN TABULATENASSOZIATION IN BALTOSKANDIA

Mit den anderen frühpaläozoischen Meeren der nördlichen Hemisphäre verglichen erschienen die Tabulaten im Paläobaltischen Becken zum ersten Mal verhältnismäßig spät — erst am Ende des mittleren Ordoviziums. Den überwiegenden Gattungen entsprechend wird diese älteste Tabulatenfauna im folgenden als *Eofletcheria-Lyopora* Fauna bezeichnet (Tabelle 1). Ihre einzelnen Komponenten aus verschiedenen Gebieten von Baltoskandia hat man in der Literatur mehrmals behandelt (Kiaer, 1930 und 1932; Hill, 1953; Соколов, 1951; Клааманн, 1966), aber eine vollständige vergleichende Behandlung der ältesten Tabulatenassoziationen der Region fehlt bisher. Deshalb ist sogar die in mancher Hinsicht irrtümliche Vorstellung entstanden, als bestände die *Eofletcheria-Lyopora* Fauna nur aus den Taxa von äußerst lokaler Verbreitung, die auf Tabulaten beruhende biostratigraphische Schlußfolgerungen ausschließen.

### Verbreitung der *Eofletcheria-Lyopora* Fauna in Baltoskandia

Gebiete, Lokalitäten stratigraphische Lage	Dalarna		Langesund- Gjerpen	Trondheim	Toten	Nes-Hamar				Estland		
	Amfjörn	Kullsberg				Bergvika	Loddvik	Lervik	Furubergset	Vasalemma	Tuula	
Arten	Kullsberg- Kalkstein		Encrin- nit- Kalk- stein	Kalstad- Kalk- setin	Mjøsa-Kalkstein				Oandu- Stufe			
<i>Eofletcheria irregularis</i> Hill		+	+		+						aff.	
<i>E. orvikui</i> (Sokolov)	+	+		cf.		+	+	+	+		+	+
<i>Lyopora favosa</i> (M'Coy)						+	+	+	+			
<i>Saffordophyllum tulaensis</i> (Sok.)			+								+	+
<i>S. grande</i> (Sok.)												+
<i>S. ? tenuis</i> (Hill)			+									+
<i>Tryplasma brevikense</i> Hill			+									
<i>Nyctopora parvotubulata</i> Kiaer				+				aff.				

Im folgenden versucht man, das vorhandene Material über die ersten Tabulaten Skandinaviens und Estlands zusammenzufassen, ihre Verbreitung und die Eigentümlichkeiten der Assoziationen in den verschiedenen

Gebieten zu präzisieren. Betreffs Norwegens und Schwedens basiert die vorliegende Zusammenfassung auf den Arbeiten von L. Størmer (1953) und D. Hill (1953) sowie auf den neuen Materialien, gesammelt von Dr. V. Jaanusson.

Der Verfasser äußert seinen verbindlichsten Dank Herrn Dr. Valdar Jaanusson (Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm), der mir aus Kullsbjerg- und Mjøsa-Kalkstein gesammelte Tabulaten freundlichst zur Verfügung stellte.

### Langesund—Gjerpen Gebiet

In diesem Gebiet, südwestlich von Oslo, ist die älteste Tabulatenfauna mit Encrinit-Kalkstein (oberstes Mittelordovizium) verbunden. Das Gestein ist meistens kompakt, grobkristallinisch, mit geringem Tongehalt; stellenweise sind auch Riffkalksteine verbreitet. An der Nordküste von Skjellbukta (Frierfjorden) kommt *Eofletcheria irregularis* reichlich vor, assoziierend mit *Tryplasma brevikenese*, *Saffordophyllum tulaensis* [von D. Hill 1953 zu den Tryplasmatiden zugerechnet] und *Protaraea tumulosa* (Hill). Laut Angaben von Størmer (1953) sind in diesem Gebiet für den Encrinit-Kalkstein noch *Solenopora* cf. *spongiodes*, *Actinomena* cf. *assmusi*, *Chasmodon* cf. *extensa* und große Gastropoden charakteristisch.

### Toten Gebiet

Die bisherigen Tabulatenfunde stammen aus Mjøsa-Kalkstein, der in diesem Gebiet das Mittelordovizium abschließt. Exemplare von *Eofletcheria irregularis* kommen in der Umgebung von Holter schon in den untersten Mjøsa-Schichten vor, etwa 4 m höher als ihre untere Grenze. Die Stöcke, meistens mittlerer Größe und büschelförmig, bilden ein ungefähr 2 m dickes Korallenriff innerhalb der *Solenopora* enthaltenden Schichten. Aus dem Riffkalkstein wurden von D. Hill (1953) *Liopora favosa* und ein Exemplar von *Eofletcheria subparallela* bestimmt. Unserer Meinung nach hat aber das letztere Exemplar keine wesentlichen Unterschiede von den typischen Vertretern der *E. irregularis* und wird deshalb zu dieser Art zugerechnet. Zusammen mit den Tabulaten sind Stromatoporen und Solenoporiden verbreitet.

Nach Angaben von L. Størmer (1953) sind einige Korallen und Stromatoporen (ohne genauere Bestimmung) ebenso aus dem oberen Teil des Mjøsa-Kalksteins in Ånerud gefunden worden.

### Nes-Hamar Gebiet

Zu den reichsten Fundorten der *Eofletcheria-Liopora* Fauna gehört die Insel Helgøya. In der Umgebung von Bergvika verbreitet sich im unteren Teil des Mjøsa-Kalksteins ein ungefähr 9 m dicker Riffkalkstein, aus dem die Tabulaten *Eofletcheria orvikui* [die in 1953 von D. Hill begründete *E. subparallela* ist, außer einzelnen Ausnahmen im Mjøsa-Kalkstein des Toten Gebiets, mit dieser Art synonym], *Liopora favosa* und *Nyctopora* aff. *parvotubulata* bekannt sind. Auch hier assoziieren sich die Korallen und Stromatoporen mit *Solenopora*. Die Eigentümlichkeit der genannten Tabulatenzönose besteht darin, daß sie Elemente vereinigt, die bisher einzeln aus den Riffen der Oandu Stufe Estlands, aus dem Kalstad-Kalkstein des Trondheim Gebietes und aus dem Craighead-Kalkstein Schottlands bekannt waren.

*Eofletcheria orvikui* findet man mit *Lyopora favosa* zusammen auf der Helgøya, auch in Loddvik; nur die Letztere ist aus Lervik und Stromatopora-Kalkstein von Nordre odde bestimmt worden (Hill, 1953) und ist auch in der Sammlung von Dr. V. Jaanusson aus Furuberget vorhanden. Auch aus der letzteren Lokalität entstammen die Tabulaten aus dem untersten Mjøsa-Kalkstein [Abteilung II des Kiaer's Profils (Kiaer, 1897, S. 39)].

### Trondheim Gebiet

Die Tabulaten des Kalstad-Kalksteins dieses Gebietes werden nur bedingungsweise unter der *Eofletcheria-Lyopora* Fauna behandelt. Selbst *Eofletcheria* — durch die Größe der Koralliten sehr ähnlich mit *E. orvikui* — kommt nur im Steinbruch am Rande der Landstraße nach Berg vor. Von Kiaer (1932) wurde die Art als *Lyopora incerta* bezeichnet, aber von der nordamerikanischen *Eofletcheria incerta* (Bassler, 1950) aus Chazy unterscheidet sie sich deutlich durch fast dreimal größere Koralliten. Aus Bakkenausen und Kalstad wurde von Kiaer *Nyctopora* (?) *parvotubulata* erwähnt, die sich auf Helgøya mit *E. orvikui* assoziiert. Die übliche Korallenfauna des Kalstad-Kalksteins unterscheidet sich von der bisher behandelten, weil sie Vertreter der Gattungen *Catenipora*, *Propora*, *Strep-telasma* und *Cyathophylloides* enthält, dadurch aber große Ähnlichkeit mit den Korallenfaunen des Ashgilliums aufweist.

### Dalarna

Die einzigen *Eofletcheria*-Funde in Schweden stammen aus den Steinbrüchen von Amtjärn und Kullsberg. Die großen büschelförmigen Korallenstöcke, aus kleinen zerioiden Bündeln der Koralliten zusammengesetzt, verbreiten sich in den unteren Schichten der Umgebungsfazies des Kullsberg Riffes. Das tonige Gestein, welches die Korallen einschließt, ist rötlich braun oder gräulich grün. In beiden Lokalitäten kommt *Eofletcheria orvikui* vor, die durch den mittleren Korallitendurchmesser die estnischen Vertreter der Art etwas übertrifft. Zusammen mit *E. orvikui* trifft man in Kullsberg auch einzelne Exemplare von *E. irregularis*. Mit den Tabulaten sind gewöhnlich verschiedene Cystoiden (*Caryocystites lagenalis*, *Haplosphaeronis oblonga*, *Heliocrinites granatum*), Krinoideen, Brachiopoden (*Ptychoglyptus*, *Nicolella*, *Eoplectodonta*, *Platystrophia*) und Bryozoen assoziiert (Thorslund und Jaanusson, 1960). *Solenopora* fehlt hier ganz. Die vorhandenen Korrelationen des Mittelordoviziums Schwedens und Estlands in Betracht ziehend, werden die Tabulaten von Dalarna wohl die ältesten in Baltoskandia sein.

### Estland

In Estland beschränkt sich die älteste Tabulatenassoziation auf die Riff-Fazies der Oandu Stufe zwischen Keila und Vasalemma. Die Tabulaten selbst sind nirgends riffbildend; sie kommen als einzelne Stöcke verschiedener Größe nur auf den Abhängen der Riffe vor, die im obersten Teil der Oandu Stufe liegen. Die Riffe stellen etwa 2—4 m mächtige ungeschichtete Körper des afanitischen oder tonigen Kalksteins dar, die sich scharf von dem umhüllenden, gut geschichteten hellen Cystoidkalkstein unterscheiden. Hauptsächlich trifft man hier *Eofletcheria orvikui* und *Saffordophyllum tulaensis* an, zu denen stellenweise *Saffordophyllum grande* hinzukommt. Im Gegensatz zu den skandinavischen Eofletcheriden besitzen dieselben in Estland merklich kompaktere Stöcke, in denen die

Zwischenräume zwischen den Koralliten mit gelblicher, reichlich Detrit enthaltender Matrix gefüllt sind. Bisher wurden alle Eofletcheriden Estlands als eine Art behandelt. Die genauere Untersuchung ihrer Veränderlichkeit weist aber auf das Vorhandensein zweier voneinander unterschiedlichen Gruppen hin; neben *Eofletcheria orvikui*, die die größeren Koralliten und Stöcke hat, kommen auch etwas kleinere Formen vor, die durch die Variationskurven der Koralliten als Übergangsformen zwischen *E. orvikui* und *E. irregularis* erscheinen. Da die Ähnlichkeit letzterer mit *E. irregularis* größer ist, möchte ich sie als *E. aff. irregularis* bezeichnen. Beide Arten verbreiten sich auf demselben stratigraphischen Niveau, ohne jegliche Neigung, sich in irgendwelchen bestimmten Bedingungen merklich zu konzentrieren. Zusammen mit Tabulaten gibt es hier reichlich *Cyathocystis rhizophora*, *Hemicosmites rudis*, Bryozoen (*Homotrypella cribrosa*, *Homotrypa similis*, *Dittopora colliculata*), Ostrakoden (*Tallinnella modulata*, *Tallinnopsis iewica*), *Solenopora*, weniger zahlreich sind die Brachiopoden (*Porambonites cf. wesenbergensis*, *Platystrophia*, *Ilmarinia dimorpha*), *Ischadites* und Nautiloideen (Мяньиль, 1960).

### Geologisches Alter der *Eofletcheria-Lyopora* Fauna

Schon aus der Verbreitung der *Eofletcheria-Lyopora* Fauna in diesen Ablagerungen, die in Baltoskandia das Mittelordovizium abschließen, folgt, daß man in der Existenzzeit dieser Fauna in den verschiedenen Gebieten des Paläobaltischen Beckens kaum größere Unterschiede annehmen darf. In Betracht ziehend, daß der Mjøsa-Kalkstein und der Encrinit-Kalkstein Norwegens die stratigraphischen Analogien der Oandu-Stufe Estlands darstellen und ebenso die Korrelationen aller genannten Einheiten mit dem Graptolitenstandard berücksichtigend, soll die behandelte Korallenfauna überwiegend die Lage im Niveau der *Dicranograptus clingani* Zone oder noch wahrscheinlicher (Williams, 1962; Williams, 1972, Jaanusson, 1972) des obersten Teils der *Diplograptus multidens* Zone und der *Dicranograptus clingani* Zone besitzen.

### LITERATUR

- Bassler R. 1950. Faunal lists and descriptions of Paleozoic corals. Mem. Geol. Soc. Amer., 44, 1—315. Baltimore.
- Hill D. 1953. The Middle Ordovician of the Oslo Region, Norway. 2. Some Rugose and Tabulate Corals. Norsk geol. tidsskr., 31, 143—168. Bergen.
- Jaanusson V. 1972. Aspects of carbonate sedimentation in the Ordovician of Baltoscandia. Lethaia, 6, No. 1. 11—34. Oslo.
- Kiaer J. 1897. Faunistische Übersicht der Etage 5 des norwegischen Silursystems. Videnskabs-selskabets Skrifter 1, Math.-naturw. Klasse, No. 3, 1—76. Christiania.
- Kiaer J. 1930. Den fossilførende ordovicisk-siluriske lagrekke på Stord. Bergens Mus. Arb. 1929; Naturvidensk. rekke, 11, 48—69. Bergen.
- Kiaer J. 1932. The coral fauna of the Kalstad Limestone in Meldalen also with description of a *Lingula* from the Langeland Slate-Quarry and an *Ischadites* from Meldalen. Skrift. Norsk. Vidensk. Akad. 1, Mat.-Naturw. Kl., 4, 103—113. Oslo.
- Størmer L. 1953. The Middle Ordovician of the Oslo Region, Norway, 1. Introduction to stratigraphy. Norsk. geol. tidsskr., 31, 37—141. Bergen.
- Thorslund P., Jaanusson V. 1960. The Cambrian, Ordovician and Silurian in Västergötland, Närke, Dalarna, and Jämtland, Central Sweden. Guide to excursions Nos A 23 and C 18. Intern. Geol. Congr., XXI Session. Norden, 1—51. Stockholm.
- Williams A. 1962. The Stratigraphy and Brachiopod Faunas of the Barr and Lower Ardmillan Series (Caradoc) of the Girvan district of S. W. Ayrshire. Mem. Geol. Soc. London, 3, 1—267. London.
- Williams A. 1972. Introduction and general aspects of correlation. In: Williams A., Strachan I., Bassett D. A. and others. A Correlation of Ordovician Rocks in the British Isles. Geol. Soc. London, Spec. Rep., 3, 1—10. Cardiff.

- Клааманн Э. 1966. Инкоммуникатные табуляты Эстонии, 1—96. Таллин.  
 Мянниль Р. 1960. Стратиграфия оандуского («вазалеммаского») горизонта. Тр. Ин-та. геол. АН ЭССР, V, 89—122.  
 Соколов Б. С. 1951. Табуляты палеозоя Европейской части СССР. I. Ордовик Западного Урала и Прибалтики. Тр. ВНИГРИ, нов. сер., 48, 1—132. Л.—М.

Institut für Geologie  
 der Akademie der Wissenschaften  
 der Estnischen SSR

Eingegangen  
 am 25. Dez. 1974

E. KLAAMANN

#### VANIMA TABULAADIASSOTSIAATIOONI ESINEMUS BALTOSKANDIAS

Käsitletud kooslus, mille moodustavad perekondade *Eofletcheria*, *Lyopora*, *Saffordophyllum* ja *Nyctopora* esindajad, esineb Baltoskandias *Diplograptus multidens*'i tsooni ülemise poole ja *Dicranograptus clingani* tsooni tasemel. *Eofletcheria orvikui* ja *E. irregularis* on iseloomulikud Kullsbergi lubjakivi alumisele osale Dalarnas (Rootsi) ning enkriniit-lubjakivile Langesund-Gjerpenni piirkonnas (Norra), *Lyopora favosa* Mjasa lubjakivile Toteni ja Nes-Hamari piirkonnas ning *Eofletcheria orvikui*, *Saffordophyllum tulaensis* ja *S. grande* Lääne-Eesti oandu lademe riifaaitsiese setete ülemisele poolele.

Э. КЛААМАНН

#### РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДРЕВНЕЙШЕЙ АССОЦИАЦИИ ТАБУЛЯТ В БАЛТОСКАНДИИ

Рассматриваемая ассоциация включает представителей родов *Eofletcheria*, *Lyopora*, *Saffordophyllum* и *Nyctopora* и распространяется от верхней половины зоны *Diplograptus multidens* до зоны *Dicranograptus clingani* включительно. При этом *Eofletcheria orvikui* и *E. irregularis* характерны для нижней части известняка Куллсберг (Даларна, Швеция) и энкринитового известняка района Лангесунн-Дьерпен (Норвегия). *Lyopora favosa* приурочен к низам известняка Мъёза в районах Тутен и Нэс-Хамар, *Eofletcheria orvikui* вместе с *Saffordophyllum tulaensis* и *S. grande* к верхней части отложений рифовой фации оандуского горизонта в Западной Эстонии.