

# Micraster leskei, det flygtige søpindsvin

ULLA ASGAARD



Asgaard, U.: *Micraster leskei*, The elusive sea-urchin. *Dansk geol. Foren., Arsskrift for 1981*, side 83–90, København, 15. juli 1982.

In 1734 Klein described and figured a spatangoid flint internal cast by the name of *Spatangus Cor Angvinum Norvagicum Producteum*. In 1837 Desmoulins named this species *Micraster leskei* based on the indication of Klein's figures and later copies thereof. The original specimen seems to be lost. The status quo is that German authors apply the name to one form, the French and British to another; both forms are Turonian, although the two are not very closely related. It is arguable that Klein's original specimen was most probably a flint internal cast of a *Cyclaster bruennichi* Ravn from the Lowermost Danian of Denmark or Sweden. This seems more likely than that it was a glacially derived pebble from the area around Gdansk, Poland, where Klein lived. The form known in Germany as *M. leskei* should most probably be called *M. borchardi* Quenstedt whereas the Anglo-French form deserves a new name.

Ulla Asgaard, Institut for Historisk Geologi og Palæontologi, Øster Voldgade 10, 1350 København K. 8. februar 1982.

Det begyndte med en forespørgsel fra en britisk kollega. Han ville gerne se på type-eksemplaret for det irregulære søpindsvin *Micraster leskei*, som skulle ligge i Geologisk Museum. Skulle vi virkelig være i besiddelse af et eksemplar fra Kleins samling, der ellers ansås for tabt? For en sikkerheds skyld slog jeg forespørgerens kilde op (Wright 1878: 279). Han refererede til en fransk kilde. Denne blev dernæst læst, og det åbenbarede at gamle Wright ikke var helt perfekt i fransk, for franskmanden havde ikke set »eksemplarerne, som Klein havde afbildet«, men »eksemplarer af arten, som Klein havde afbildet«. Bordet fangede, jeg arbejdede mig igennem den omfangsrige litteratur om slægten *Micraster*, og det udviklede sig som en palæontologisk detektivhistorie.

Begyndelsen var de to »søpindsvinebible«. Klein udgav 1734 i Danzig »Naturalis Dispositio Echinodermatum«. Det var forsynet med kobberstiktavler af udmærket kvalitet, der røbede at Kleins samling af fossile søpindsvin for en meget stor del bestod af fragmenterede eksemplarer og stenkerner. Dette søpindsvinenes »Gamle Testamente« blev hurtigt en bestseller, og Kleins navne på søpindsvinene blev benyttet af datidens forskere og naturaliekabinetter. Teksten blev gengivet med sideløbende fransk oversættelse og nystukne kopier af nogle af figurerne i 1754.

Desværre kan Klein ikke stå som forfatter af navnene på søpindsvinene, for afhandlingen ud-

kom 24 år før Linnés 10. udgave af »Systema Naturæ«, der er vuggen for de binome plante- og dyrenavne.

I 1778 kom søpindsvinenes »Ny Testamente« i form af Leskes »Additamenta ad J. T. Klein Naturalem Dispositionem Echinodermatum ...«, der er en revision af Kleins arbejde med tilføjelser af nyt materiale og referencer til ny litteratur om søpindsvin. Der kom to udgaver – en selvstændig og en sammenbundet med en genudgivelse af Kleins værk. Begge har nogle nye tavler med stik af Leskes og andre eksemplarer. Leske omsatte heri Kleins tri- til polynome navne til binomina, der i mange tilfælde er gyldige den dag i dag.

Hvad skete der med nøglen til det hele – Kleins samling? Ifølge Peake & Melville (1970) blev den solgt til markgreven af Brandenburg-Kulmbach i 1740 og flyttet til slottet i Beyreuth, hvor den indgik i markgrevens naturaliekabinet; dette blev senere erhvervet af universitetet i Erlangen. Da jeg deltog i Palæontologische Gesellschafts årsmøde i Erlangen 1981, benyttede jeg naturligvis lejligheden til at spørge kollegerne der, hvad der egentlig blev af samlingen. Svaret var det samme overalt, når det drejer sig om barokkens naturaliekabinetter og kunstkamre: de smukke og kuriøse ting er endt i kunstmuseer og naturvidenskabelige samlinger; medens de mindre perfekte ting er kastet bort. Kleins forstenede søpindsvin hører

§. 98. *Species I. Cor Angvinum.*

T. XXIII, A. B.

a) *Anglicum*. Spatagus vulgaris Tab. XXIII. A. B. Habemus varietates & exempla majora. Quinque sulcorum crenatorum tres superiores duobus inferioribus sunt productiores; medius superior absorbetur a lacuna dorsi, desinente in ore, quæ testam reddit cordiformem. Integra Testa albissima, granulosisque eminentiis, quas circuli demissi includunt, alpera.

ε) *Norvagicum*.

1. *Latum*; cujus sulcos tæniæ foraminosæ duplicatæ excipiunt. Tab. XXIII. C. D.

2. *Productum*. Coeterum priori simile. Tab. XXIII. E. F.

— C. D.

— E. F.

γ) Chau-

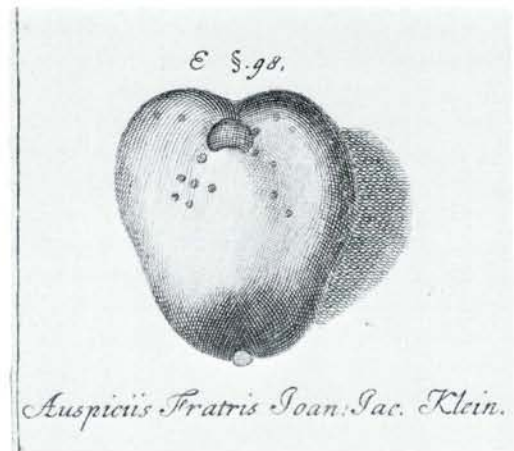
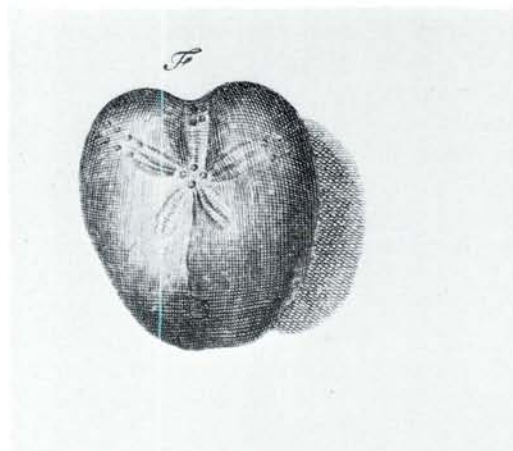
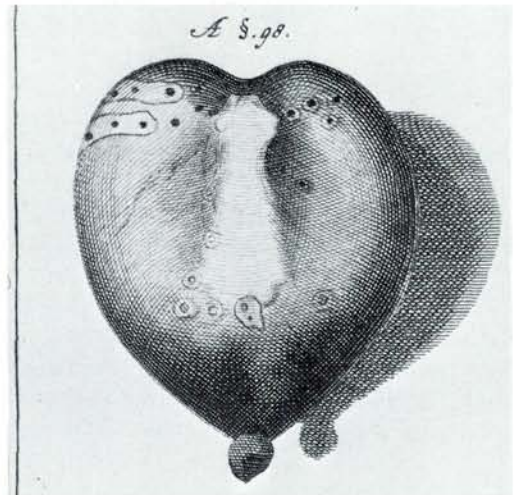
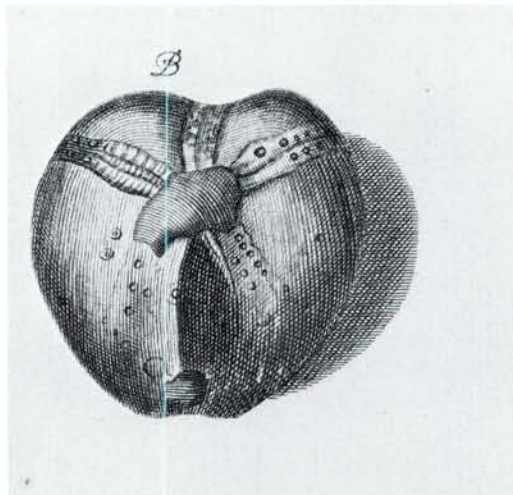


Fig. 1. Originalbeskrivelsen og -figurerne for *Spatangus Cor Angvinum Norvagicum* (Klein, 1734: 34 & pl. 23, fig. A, B, E, F).

The original description and illustration of *Spatangus Cor Angvinum Norvagicum* (Klein, 1734: 34 & pl. 23, figs A, B, E, F).

til den sidste kategori. Dog har jeg stadig ikke opgivet håbet om, at nogle eksemplarer gemmer sig i nogle glemte, støvede skuffer i den yderst velbevarede barokby, der har undgået to verdenskriges ødelæggelser.

Hvad er så *Micraster leskei*? Det er tilsyneladende en art uden type-eksemplar, den blev navngivet af Desmoulins (1837: 392) uden beskrivelse eller afbildning, der henvistes kun til litteratur. Først eksemplaret pl. 12, fig. G i den franske udgave af Klein (1754) fulgt af Leske (1778) og referencer til forskellige franske afhandlinger, der alle i sidste ende fører tilbage til Klein. Alle kilder hentyder til forskellige eksemplarer i private samlinger, som forfatterne troede var identiske med Kleins form. Her opstod den store forvirring over hvad *Micraster leskei* egentlig var. Franskmandene, englænderne og tyskerne fik faktisk hver deres *leskei*, og de har skændtes om dem lige siden!

#### Kleins og Leskes eksemplarer

Fig. 1 viser Kleins originalbeskrivelse og afbildning af hans to eksemplarer af »*Spatangus Cor Angvinum Norvagicum*«, »1. *Latum*« (den brede) fig. A, B (fejlagtigt angivet som C, D) er senere forfattere enige om er en flintkerne af *Micraster coranguinum* (Leske) med ukendt findested. Den oprindelige type for *Micraster coranguinum* (Klein 1734, pl. 23, fig. C, D) skulle ifølge traditionen stamme fra en kridtgrav af Santonien alder ved Gravesend, England sammen med flere andre afbildede arter i den Kleinske samling (Lambert 1895; Peake & Melville 1870). »2. *Producteum*« (den langstrakte) afbildet på fig. E, F og Klein 1754: pl. 12, fig. G (se fig. 2) (den sidste reference er den, Desmoulins først henviser til). Det ses tydeligt, at det er en flintkerne med udtrængning af flint gennem naturlige åbninger (periproct og porer). Leske (1778: 162) nævner 2 eksemplarer korresponderende til Kleins »*Norvagicum*«-former, han har set dem i »Museo Linkiano«. Det eksemplar, han finder ligner Kleins fig. E, F, er af »kalk-substans, af en grå farve«.

#### Den tyske »*Micraster leskei*«

Leskes sætning, hvis latinske ordlyd er »... qui calcareae est substantiae, coloris grisei, ...«, har måske ledt til den fremherskende idé om, hvad den tyske *leskei* er, nemlig en Turon form, som

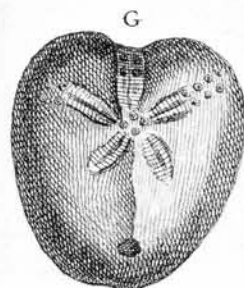


Fig. 2. Klein, 1754: pl. 12, Fig. G. Bemærk at denne dårlige kopi er et spejlbillede af det originale kobberstik på fig. 1.

Klein, 1754: pl. 12, fig. G. Note that this inferior copy is the mirror image of the original etching in fig. 1.

ikke er ualmindelig på flere lokaliteter ved Ahaus i Münster-bækkenet, hvor kalken netop er grå og præget af hyppige sedimentationsafbrydelser med hærtningshorisonter. G. Ernst har gennem de sidste årtier været en glødende fortalere for denne *leskei*; her er et udpluk fra 1972: 142, hvor han tordner mod den engelske opfattelse af *leskei* og ender med »*Unser M. leskei* dürfte sowohl als Ausgangsform für die Chalk Rock-*Micraster* wie für die *corbovis*-Linie in Betracht kommen«. Ernst (1970, 1972, 1977) afbilder *Micraster*-stamtræer, hvor hans *leskei* er ved grunden af stammen og direkte er »forfader« til *M. corbovis* og *M. cortestudinarium*. Ernst og mange tidligere forskere har totalt ignoreret navnet *Micraster borchardi* opstillet af Quenstedt 1874 på eksemplarer fra Turon skrivekridt fra øen Wollin i Odermündingen. Hagenow havde givet navnet uden at opstille arten officielt, det er et etiketnavn som fulgte med eksemplarer sendt ud til kolleger. Quenstedt gør udtrykkeligt opmærksom på denne arts store lighed med den engelske *Micraster corbovis* i omrids og i de helt glatte ambulacralfelter, der på undersiden omgiver plastron; læbepladen har ligeledes næsten ingen vorter, og derved adskiller denne form sig fra den sære blanding af eksemplarer, som Quenstedt afbilder pl. 88, fig. 2-5 under navnet *M. leskei* og også fra de franske former kendt under det navn.

Nietsch (1921) henførte de pommerske eksemplarer til *Micraster leskei*. Det eksemplar, han afbildede (1921, pl. 2: fig. 15), er her gengivet fig. 3, det er fra en af Hagenows lokaliteter (Kalkovnen ved Lebbin).



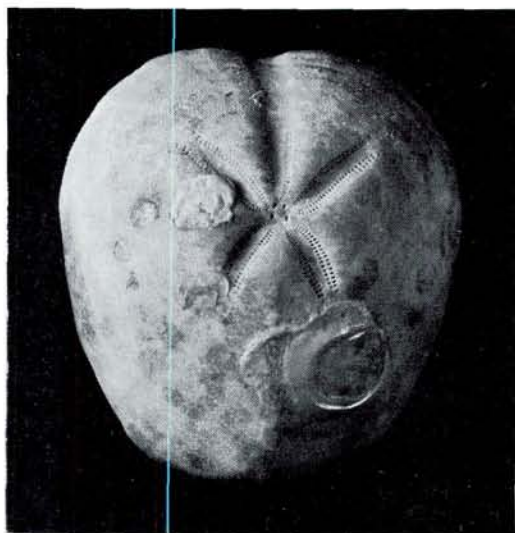


Fig. 3. *Micraster borchardi* Quenstedt  $\times 1$ . Fra istransporteret flage af Turon-skrivekridt. Kalkovn ved Lebbin (en af Hagenow's lokaliteter).

*Micraster borchardi* Quenstedt  $\times 1$ . From glacially displaced Turonian chalk. Limekiln Lebbin (one of Hagenow's localities).

I den rige tyske litteratur om erratiske blokke var der gennem forrige århundrede tradition for at kalde de små spatangoider fra Danien-flint *Micraster leskei* og *M.* eller *Hemiaster amygdala*; men herom senere.

#### Den franske »*Micraster leskei*«

Her begyndte det med Galls oversættelse af Kleins afhandling (1754) og en forringet kopi af den ene originalfigur. En anden dårlig kopi af Kleins figur fremkom i Brugières 1791 (jeg har ikke selv set denne, men stoler her på Lambert 1895). Disse to kilder hentyder Lamarck til (1816: 33), og endelig brugte Desmoulins alle tre kilder, da han opstillede *M. leskei* (1835: 392).

1840 udgav L. Agassiz et lille katalog over echinider i sin samling i Neuchâtel. Han opstillede her bl.a. et stort antal nye *Micraster* arter; de fleste af disse er siden blevet underkendt. Man kunne efter kataloget købe gipsafstøbninger af eksemplarerne! Det er nødvendigt her (1840: 2) at dvæle ved en af arterne, nemlig *Micraster breviporus*. Teksten lyder lakonisk »M. 10. Craie France«. En af Agassiz' gipsafstøbninger af denne art ligger i British Museum (Natural History) London, hvor jeg har set den. Det er et lille, næsten kuglerundt eksemplar, der kan være næsten

hvad som helst inden for spatangoidernes orden, det kan være en juvenil *Micraster* eller en fuldvoksen *Hemiaster* – afstøbningen er af så dårlig en kvalitet, at det er umuligt at skelne, om fascioler er til stede eller ikke. 1847 anså Agassiz denne lille form for synonym med *M. leskei*, og under dette navn afbilder d'Orbigny (1853: 215; pl. 869: 1–8) en lille aflang form fra Pariserbassinets Turon. Den franske form kan – hverken hvad angår omrids eller detaljer som ambulacralfeltternes ornamentik omkring plastron på undersiden, labrums og mundens form og placering – slet ikke sammenlignes med den tyske form med det navn!

Hébert (1866: 1404) åbenbarede i en fodnote, at han anså den rigtige *Micraster leskei* for at være den form, han selv havde fundet i Danmark »au contact de la craie de Meudon et de la craie supérieure«. D.v.s. han har sandsynligvis besøgt Stevns Klint og indsamlet eksemplarer af *Cyclaster danicus* fra bryozokalken, evt. eksemplarer nedfaldne i gravegange i Cerithiumkalken (Asgaard 1976) eller et sjældent eksemplar af *Cyclaster bruennichi* fra selve Cerithiumkalken. Hébert gravede derfor navnet *Micraster breviporus* op for den form, som d'Orbigny beskrev fra Pariserbassinets. Flere franskmænd fulgte Hébert op til århundredeskiftet.

Lambert (1895) undlod at tage stilling til Héberts fund i Danmark, idet han ikke havde set eksemplarerne; men han anbefalede at forkaste Agassiz' *Micraster breviporus* som et nomen nudum og tilføjede, at hvis Hébert havde ret med hensyn til de danske former, så måtte Hébert stå som opretter af *M. breviporus*, og eksemplaret afbildet af d'Orbigny (1853) være type for arten!

Som den hidtil sidste repræsentant for den franske opfattelse bragte Stokes (1975) den franske form tilbage til *Micraster leskei* og kalder den tyske form fra Turon *M. borchardi* (fejlagtigt med Hagenow som author).

#### Den engelske »*Micraster leskei*«

Først omtalt og afbildet af Wright (1878: 278; pl. 62 A: 3) under navnet *Micraster breviporus* Agassiz. Det er hos Wright (1878: 279) den ukorrekte oversættelse af det franske indsneg sig, der blev starten til mit detektivarbejde. I 1899 kom Rowe's banebrydende arbejde, hvori han gjorde rede for *Micraster*s udvikling op gennem det engelske Øvre Kridt. Han kalder den lille

turone form med glatte ambulacralfelter *M. leskei*; medens former med samme ydre omrids, men mere knudrede ambulacralfelter, som dukker op med mellemrum i øverste Turon og Coniacien, sammenfattes i »gruppen« *Micraster praecursor*, som han tydeligt gør opmærksom på, ikke er at opfatte som en art, men en gruppe af former, der ligner hinanden.

Kermack (1954) anså *M. praecursor*-gruppen for at omfatte juvenile eksemplarer af *M. coranguinum* og de fleste *M. leskei* for at være juvenile *M. cortestudinarium* – en meget elegant måde at feje problemet ind under tæppet på! Nichols (1959 a, b) fulgte samme mønster.

Stokes (1975) anså som tidligere nævnt den tyske *M. leskei* for at være identisk med *Micraster borchardi* Quenstedt, og i min opfattelse er det ikke helt ved siden af. Han har dog kun set materialet fra Münsterbassinets, ikke fra Hagenow's lokaliteter. Jeg er overbevist om, at der er tale om to distinkte, men nært beslægtede arter, hvis nærmeste slægtning er den lidt yngre, meget store tyndskallede *Micraster corbovis*, der kendes fra Nordenglands Turon. Stokes begrænsede den »ægte« *M. leskei* til den lille form fra Anglo-Paris-bassinets, og mente at den kun optrådte i et snævert niveau omkring hærtnings-horizont-komplekset kendt under navnet »Chalk Rock« i Turon.

#### Status quo

I dag bærer to vidt forskellige søpindsvin fra Turon navnet *Micraster leskei*: et tysk og et fransk-engelsk; begge parter mener at de taler om det fossil, Klein afbildede i 1734.

#### Hvad er så *Micraster leskei*?

Gåden vil aldrig blive løst, med mindre originalen bliver fundet. Hvorfor ikke blande sig i den lille europæiske krig og sige, at den »ægte« *Micraster leskei* så sandelig er dansk eller dansk-skånsk?

Går man tilbage til originalbeskrivelsen, kan man først se på navnet »*Norvagicum*«. Det er selvfølgelig uheldigt, at to eksemplarer bærer dette navn, nemlig en stor stenkerne og den lille, slanke; så nogen æskehopning eller etiketforbytning har fundet sted i den Kleinske samling, før han skrev sit værk. At de erratiske blokke i Nordtyskland var af glacial oprindelse var helt ukendt på Kleins tid, så han må have modtaget sit

eksemplar fra Skandinavien enten direkte eller via en rejsende bekendt; hvorfor ellers kalde den »*Norvagicum*«? (De former han traditionen tro fik fra England hedder »*Anglicum*«.)

For nærmere at forstå, hvorfor Klein afbildede så mange stenkerne (hovedsageligt af flint), kan man ikke komme uden om den nordtyske tradition for »*Geschiebè-sammeln*«, der med stor entusiasme har været dyrket i århundreder og stadig er levende og har sit eget tidsskrift. Klöden (1834) nævnte en række »*Spatangus*« stenkerne fra omegnen af Berlin alle bestemt til former omtalt af Goldfuss (1829), blandt andet *Spatangus coranguinum*. Gottsche (1883) omtalte blandt de istransporterede blokke fra Schleswig-Holstein Danien-kalksten og -flint indeholdende *Micraster leskei*. Han citeredes af Roemer (1885), der nævnte, at Danien-blokke var almindelige i Mecklenburg, men mere sjældne i Mark Brandenburg. Geinitz (1888) angav fra Pommern eksemplarer af *Micraster coranguinum* fra skrivekridt og *Hemiaster cf. amygdala* fra Danien-

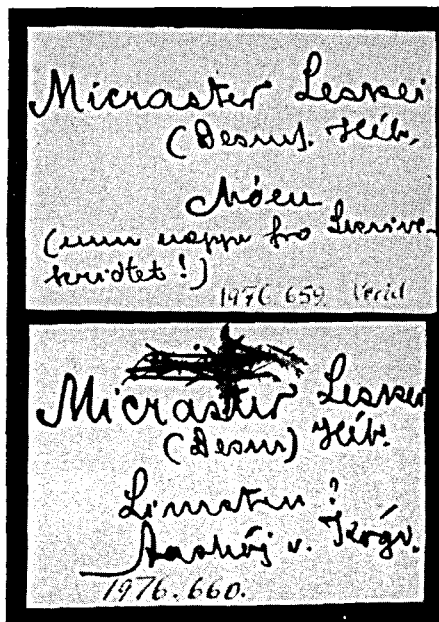


Fig. 4. Originale etiketter fra ca. 1885. Den øverste tilhører en defekt flintkerne fra smeltevandsgrus af *Cyclaster danicus* (Schlüter) og den nederste hører til et noget knust eksemplar af *Cyclaster suecicus* (Schlüter).

Original labels from about 1885 belonging to (above) a defect, erratic, flint internal cast of a *Cyclaster danicus* (Schlüter) and (below) a somewhat crushed specimen of *Cyclaster suecicus* (Schlüter).



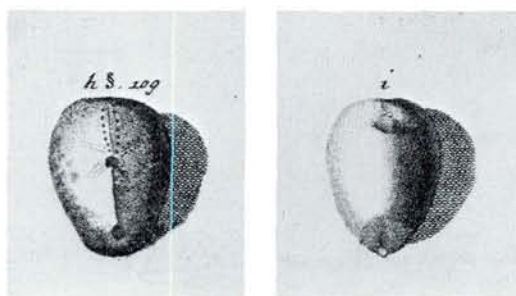


Fig. 5. *Brissoides Amygdala* (Klein, 1734: pl. 24, figs h, i).

*Brissoides Amygdala* (Klein, 1734: pl. 24, figs h, i).

blokke; medens navnet *M. leskei* blev forbeholdt formerne fra Turon-flagerne fra øen Wollin.

Der var således blandt »Gesinde«-forskere en vis tradition for at opfatte *M. leskei* og Kleins *Brissoides Amygdala* som hjemmehørende i nordisk skrivekridt og Danien.

Schlüter (1897) opstillede *Brissopneustes danicus* og *B. suecicus* med tysk grundighed og et stort fodnoteapparat. Han have modtaget materiale fra Danmark og Sverige, og detektivhistorien begyndte på lignende måde som min. Schlüter synes også at have forstået, at Kleins eksemplar skulle ligge i Mineralogisk Museum i København. Han gengav i oversættelse et brev fra museet hvori det beklages, at man har været ude af stand til at finde originaleksemplaret for *Micraster leskei*; men man sender nu nogle eksemplarer, der er etiketteret med dette navn. Schlüter beholdt det eksemplar, der blev holotype for *Brissopneustes danicus* (1897: pl 1, fig. 1-4), det findes nu i Bonn; men resten af eksemplarerne blev sendt tilbage. Et par af de gamle etiketter er afbildet her på fig. 4. Eksemplarerne, der hører til eti-

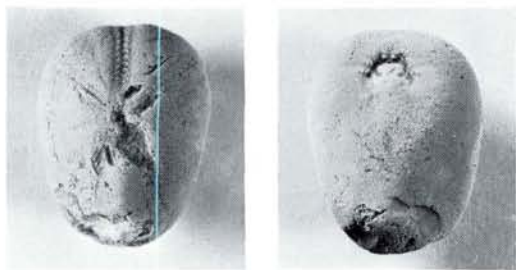


Fig. 6. Løs flintkerne af stor *Cyclaster danicus*  $\times 1$ . Ukendt findested, Danmark.

Erratic flint internal cast of a large *Cyclaster danicus* ( $\times 1$ ). Unknown locality, Denmark.

ketterne, er for Åshøjs vedkommende en stærkt deformeret *B. suecicus* og for Møns en meget mangelfuld omlejret flintkerne af en *B. danicus*. Schlüter gjorde opmærksom på, at den flintkerne, som Klein beskrev og afbildede (1734: 36; pl. 24, fig. h, i) under navnet *Brissoides Amygdala*, muligvis var identisk med *B. danicus*. Jeg er overbevist om, at Kleins *B. Amygdala* var et lille eksemplar af *Cyclaster danicus* (se fig. 5-6).

Schlüter argumenterede for, at de dansk/skånske former ikke kunne være identiske med Kleins form *Norvagicum*, idet *Brissopneustes*-arterne kun havde 3 genitalporer og ikke så tydeligt indsunket forreste ambulacralfelt.

Lad os se lidt nærmere på original-figureerne (fig. 1). Det er tydeligt, at eksemplaret ikke ligger orienteret på den måde, man plejer at afbilde søpindsvin på; men i begge positioner er den nederste ende vippet noget op mod beskueren. I denne stilling fremtræder det forreste ambulacralfelt altid mere indsunket. Ser man nøjere på flintudfyldningen af porerne, så er de meget smukt stukne; man får mistanke om, at kunstne-



Fig. 7. Overside af ukomplet flintkerne af *Cyclaster danicus* visende flintudfyldning af genitalporer og andre porer, som kan lede til den opfattelse, at eksemplaret oprindeligt havde 4 eller endog 5 genitalporer. Sammenlign med fig. 1.  $\times 6$ .

Apical side of incomplete flint internal cast of *Cyclaster danicus*, showing flint filling of genital pores and other pores, which may lead to the conclusion that the specimen had had 4 or even 5 genital pores. Compare with fig. 1.  $\times 6$ .

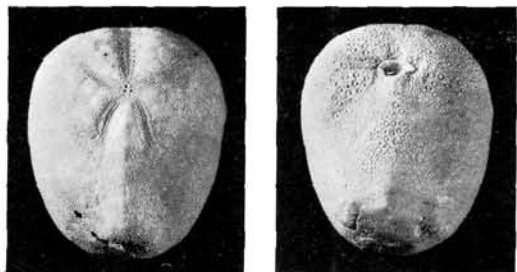


Fig. 8. Lille eksemplar af *Cyclaster bruennichi* Ravn fra nedre Danian bryozokalk, Stevns Klint.  $\times 1$ . Eksemplaret er fotograferet i det samme skæve leje som i det originale kobberstik på fig. 1.

A small specimen of *Cyclaster bruennichi* Ravn from Lower Danian bryozoan limestone, Stevns Klint, Denmark ( $\times 1$ ). The specimen is figured with the same oblique view as the original etching in fig. 1.

ren har opfattet dem som pigvorter og har anbragt genitalporene meget symmetrisk i rhombeform og ikke interambulacralt, som de burde være. *Brissoptneustes/Cyclaster* arterne har ikke nogen genitalpore i madreporpladen; denne er forsynet med få og relativt store porer, og heri udfældedes ofte flint. Flere af de *Cyclaster*-flintkerner, der viser topfeltet, optræder derfor tilsyneladende med 4 genitalporer (fig. 7).

Endelig i 1927 opstillede Ravn *Cyclaster bruennichi* fra Cerithiumkalk. Hans holotype (1927: pl. 5, fig. 5) er kun 35 mm langt og arten regnedes for sjælden. Den viser sig imidlertid at være almindelig i mange jyske lokaliteter og opnår en længde af ca. 43 mm. Det viser sig også at den findes op i den nederste meter af bryozokalken og her ofte er udfyldt med flint (fig. 8). Desværre har jeg endnu ikke fundet en perfekt flintkerne i samme størrelse som Kleins figur; men jeg anser det for mest sandsynligt, at Kleins eksemplar var en flintkerne, som han fik fra Norden.

For at imødegå den kvikke læser, der vil spørge: Hvad nu, hvis Klein havde samlet sit eksemplar ved Danzig (Gdansk) hvor han hørte hjemme? kan jeg straks svare, at det umuligt kunne stamme fra lagene fra Turon til Campanien i dette område. Ikke blot fordi de prækvartære lag her ikke går i dagen, men fordi litologien ikke passer til dannelsen af flintkerner. Maastrichtien og nedre Tertiær mangler i området (Cieśliński & Jaskowiak 1976). Chancen for, at flintkernen kunne være kommet med smeltvandsstrømme fra skrivekridtsområdet i det, der en gang hed

Østpreussen, er mindre sandsynligt end en transportretning fra nord. Uheldigvis synes de glaciære flager af øvre Kridt i Gdansk-området ikke at være undersøgt med hensyn til deres stratigrafiske position og oprindelse (Cieśliński & Wyrwicka 1976).

#### Problemets løsning

For at få en ende på stridighederne omkring *Micraster leskei* burde man gennem den Internationale Zoologiske Nomenklatur Kommission få den spegede *M. leskei* kendt ugyldig. Den Nordtyske form kunne da bære navnet *Micraster borchardi* Quenstedt; og man kan opfordre de anglo-franske forskere til at enes om et nyt navn til deres Turon-form.

#### Litteratur

- Agassiz, L. 1840: *Catalogus systematicus ectyporum Echinodermatum fossilium musei Neocomiensis*, Petit-pierre, Neuchâtel, 20 s.
- Agassiz, L. & Desor, E. 1847: *Catalogue raisonné des Échinides*. *Ann. Sci. nat., Zool.*, (3) 7 & 8, 167 s. (Ikke set).
- Asgaard, U. 1976: *Cyclaster danicus*, a shallow burrowing non-marsupiate echinoid. *Lethaia*, 9, 363–375.
- Cieśliński, S. & Jaskowiak, M. 1976: Upper Cretaceous Palaeogeography. I: S. Sokolowski, S. Cieśliński & J. Czerwiński (eds) *Geology of Poland*, 1(2), 721–730, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Cieśliński, S. & Wyrwicka, K. 1976: Upper Cretaceous rocks in the ice-drift blocks. I: S. Sokolowski, S. Cieśliński & J. Czerwiński (eds) *Geology of Poland*, 1(2), 649–653, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Desmoulin, C. 1835–1837: *Études sur les Échinides*. *Act. Soc. linn. Bordeaux*, 7 & 9, 520 s.
- Ernst, G. 1970: Zur Stammesgeschichte und stratigraphischen Bedeutung der Echiniden-Gattung *Micraster* in der nordwestdeutschen Oberkreide. *Mitth. geol.-paläontol. Inst. Hamburg*, 39, 117–135.
- Ernst, G. 1972: Grundfragen der Stammesgeschichte bei irregulären Echiniden der nordwesteuropäischen Oberkreide. *Geol. Jahrb.*, (A)4, 63–175.
- Ernst, G. & Seibert, E. 1977: Concepts and methods of echinoid biostratigraphy. I: E. G. Kauffmann & J. Hazel (eds.) *Concepts and methods of biostratigraphy*, 541–563, Dowden, Hutchinson & Ross, Stroudsburg Penns.
- Geinitz, F. E. 1888: Die Kreidageschiebe des mecklenburgischen Diluviums. *Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch.*, 40, 720–749.
- Goldfuss, A. 1829: *Petrefacta Germaniae*. Lief. 2, 77–168, Aranz, Düsseldorf.
- Gottsche, C. 1883: *Die Sedimentärgeschichte der Provinz Schleswig-Holstein*, Lipsius & Tischer, Yokohama, 73 s.
- Hébert, E. 1866: De la craie dans le nord du bassin de Paris. *Compt. rend. Acad. Sci. Lett. Paris*, 62, 1401–1405.
- Kermack, K. A. 1954: A biometrical study of *Micraster corangium* and *M. (Isomicraster) senonensis*. *Phil. Trans. roy. Soc. London*, (B)237, 375–428.
- Klein, J. T. 1734: *Naturalis dispositio Echinodermatum. Accessit lucubratiuncula de aculeis Echinorum marinum, cum spicilegio de Belemnitis*, Schreiber, Gedani, 79 s.

- Klein, J. T. 1754: *Ordre naturel des oursins de mer et fossiles, avec des observations sur les piquans des oursins de mer, et quelques remarques sur les Bélemnites*, Bauche, Paris, 234 s.
- Klößen, K. F. 1834: *Die Versteinerungen der Mark Brandenburg, insonderheit diejenigen, welche sich in den Rollsteinen und Blöcken der südbaltischen Ebene finden*, Lüderitz, Berlin, 378 s.
- Lamarck, J.-B. de 1816: *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, 3, Verdière, Paris, 586 s.
- Lambert, J. 1895: *Essai d'une monographie du genre Micraster et notes sur quelques Échinides*. I: A. de Grossouvre 1895-1901: *Recherches sur la Craie supérieure*, 149-267, Imprimerie Nationale, Paris.
- Leske, N. G. 1778: *Additamenta ad J. T. Kleinii naturalem dispositionem Echinodermatum*, Gleditschiana, Lipsiae, 214 s.
- Nichols, D. 1959 a: Changes in the Chalk heart-urchin *Micraster* interpreted in relation to living forms. *Phil. Trans. roy. Soc. London*, (B) 242, 347-437.
- Nichols, D. 1959 b: Mode of life and taxonomy in irregular sea-urchins. *Systematics Assoc.*, 3, 61-80.
- Nietsch, H. 1921: Die irregulären Echiniden der Pommerschen Kreide. *Abhandln geol.-paläontol. Inst. Univ. Greifswald*, 2, 47 s.
- Orbigny, A. de 1853-1855: *Paléontologie Francaise, Terrains Crétacés*, 6, Masson, Paris, 596 s.
- Peake, N. B. & Melville, R. V. 1970: Proposed use of the plenary powers to vary the neotype designed by Wind (1959) for *Echinocorys scutata* Leske, 1778, (class Echinoidea). *Bull. zool. Nomencl.*, 27, 55-59.
- Quenstedt, F. A. 1872-1875: *Petrefactenkunde Deutschlands*, 1 Abt., 3. *Die Echiniden*, Fues, Leipzig, 720 s.
- Ravn, J. P. J. 1927: De irregulære Echinider i Danmarks Kridt-aflejringer. *Kgl. dan. Vidensk. Skr., mat.-naturvid. Afd.*, (8)11, 307-354.
- Roemer, F. 1885: *Lethaea erratica*. *Palaeontol. Abhandln*, W. Dames & E. Kayser (eds), 2(5), 173 s.
- Rowe, A. W. 1899: An analysis of the genus *Micraster*, as determined by rigid zonal collecting from the Zone of *Rhynchonella cuvieri* to that of *Micraster cor-anguinum*. *Quart. Journ. geol. Soc. London*, 55, 494-547.
- Schlüter, C. 1897: Ueber einige exocyclische Echiniden der baltischen Kreide und deren Bett. *Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch.*, 49, 18-50.
- Stokes, R. B. 1975: Royaumes et provenances fauniques du Crétacé établis sur la base d'une étude systématique du genre *Micraster*. *Mém. Mus. natl. Hist. nat. Paris*, (C) Sci. Terre, 31, 94 s.
- Wright, T. 1864-1882: A monograph on the British fossil Echinodermata from the Cretaceous formations. 1. Echinoidea. *Monogr. palaeontogr. Soc. London*, 371 s. (*Micraster* publ. 1878).