

# EIN OBERDEVON-/UNTERKARBON-PROFIL IM VELBERTER SATTEL (NÖRDLICHES RHEINISCHES SCHIEFERGEBIRGE) MIT NEUEN ARTEN VON (?) *SOSTRONOCRINUS* (ECHINODERMATA)

von

Reimund HAUDE<sup>1</sup> & Erich THOMAS<sup>2</sup>

## KURZFASSUNG

Ein bei Velbert kurzfristig zugängliches Profil der Schichten vom hohen Oberdevon bis ins Unterkarbon mit einigen Echinodermen-Lagen wird vorgestellt. Aus dem reichsten dieser Vorkommen in der oberdevonischen Velbert-Formation werden drei Crinoidengruppen aus der Verwandtschaft von *Sostronocrinus* phylogenetisch-systematisch untersucht und zwei davon als neue Arten, *S. ? paprothae* n. sp. und *S. ? pauli* n. sp., beschrieben.

## ABSTRACT

A transitory accessible exposure of Upper Devonian through Lower Carboniferous strata is presented which contained a few horizons of rather well preserved echinoderms. From the lowermost horizon in the Velbert Formation (Upper Famennium), which yielded several hundred well preserved specimens of different higher echinoderm taxa, three groups of new crinoids are described. They are interpreted as the sister group of *Sostronocrinus* with the new species *S. ? paprothae* n. sp. and *S. ? pauli* n. sp.

## KEY WORDS

Famennium, Velbert-Anticl., systematics,  
cladistics, echinoderms, crinoids.

## SCHLÜSSELWORTE

Famenne, Velberter Sattel, Systematik,  
Echinodermen, Crinoiden.

## 1. EINLEITUNG

In den Jahren 1975-1983 entstanden am Nordrand des Velberter Sattels durch den umfangreichen Autobahnbau grosse Anschnitte im Grenzbereich Devon/Karbon (Abb. 1). Da die devonischen Gesteine dieser Schichten leicht verwittern, fehlten bisher gute Aufschlüsse; eine feinstratigraphische Gliederung liegt noch nicht vor.

Eine grundlegende Bearbeitung im Oberdevon des Gebiets wurde von Paul (1939) vorgelegt, der auch ein erstes Echinodermen-Vorkommen (Ophiuren) entdeckte (vgl. Schmidt, 1944). In den Anschnitten der Autobahntrasse kamen weitere Echinodermen-Lagen zum Vorschein, aus denen bisher nur die Ophiuren beschrieben worden sind (Thomas, 1979; Haude & Thomas, 1983). Der im Folgenden skizzierte Profilvereich im Lärmschutztunnel "Birth" mit dem grössten Echinodermen-Vorkommen liegt in der Velbert-Formation (oberes Famennium). Ein ca. 200 m im Hangenden folgender Teil der Formation, der weitgehend disartikulierte Skeletteile enthielt, wurde von Michels (1986) palökologisch untersucht.

Die Echinodermen verschiedener systematischer Gruppen fanden sich in einer etwa 1,50 m mächtigen Bank innerhalb einer fossilarmen Abfolge kalkig-sandiger Tonsteine. Sie bildeten mehrere Lagen mit zahlreichen, vollständigen Exemplaren in Hohlform-Erhaltung. Eine Bergung des Materials war nur zeitlich begrenzt während der laufenden Bauarbeiten möglich.

Die steil stehenden Schichten bilden mit der Tunnelachse einen Winkel von ca. 45°. Es konnte daher ein mehrere Meter langer, etwa 3 m hoher Bereich der Bank bearbeitet werden, dessen westlichem Teil die gut erhaltenen Echinodermen. Der östliche Teil enthielt nur disartikulierte Skelettelemente.

<sup>1</sup> Institut u. Museum f. Geologie u. Paläontologie, Goldschmidt-Strasse 3, D-3400 Göttingen, Deutschland.

<sup>2</sup> Rüsbergstrasse 22, D-5810 Witten 3-Herbede, Deutschland

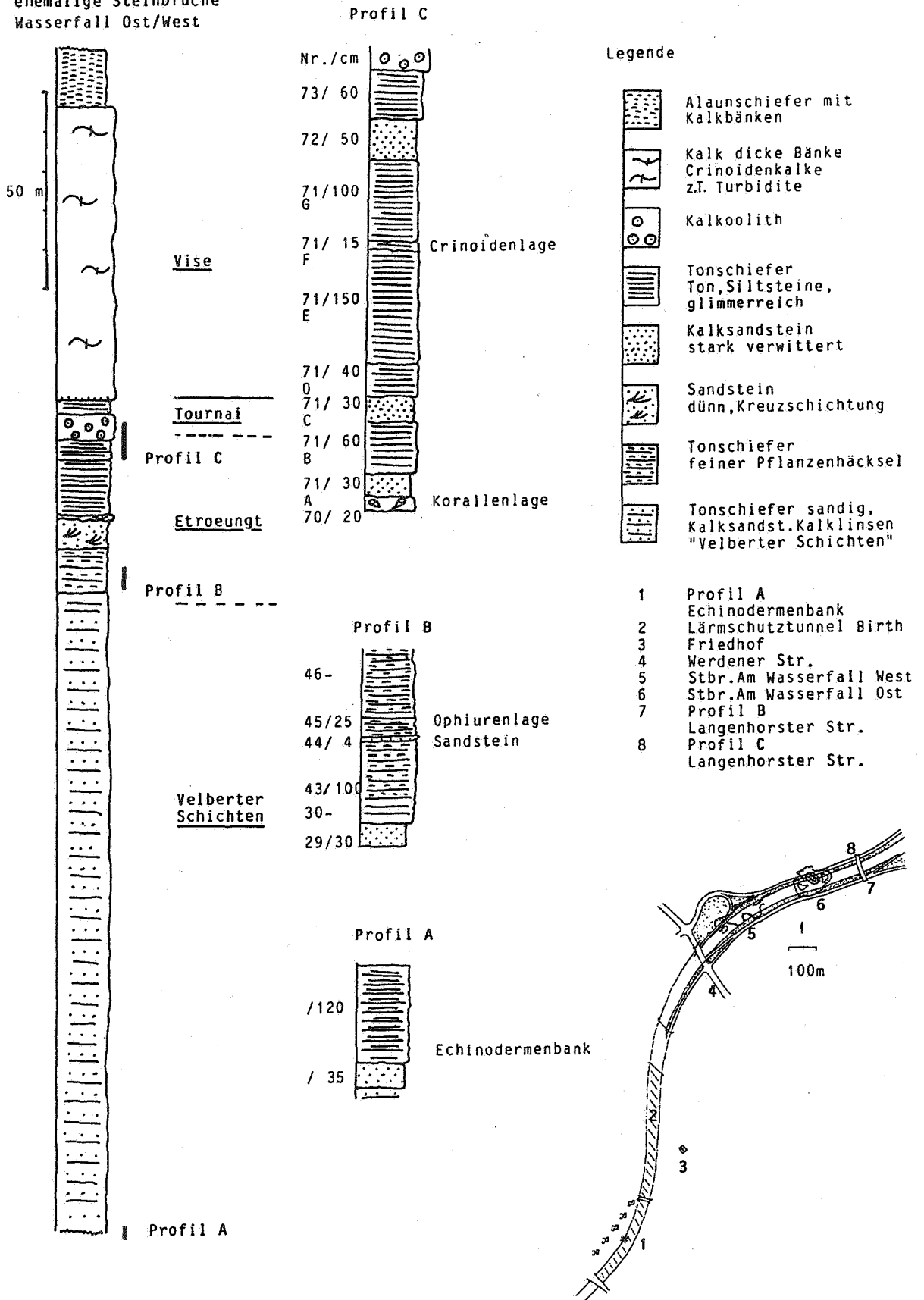


Abb. 1 : Oberdevon-/Unterkarbon-Profil bei Velbert, mit Echinodermen-Vorkommen.

In ihrem unteren Teil besteht die Echinodermen-Bank aus einem stark verwitterten Kalksandstein mit zahlreichen Exemplaren in unregelmässiger Verteilung. Nach oben geht sie in einen glimmerhaltigen und daher gut spaltenden Tonstein über, aus dem die meisten Funde stammen.

Insgesamt wurden etwa tausend Echinodermen-Exemplare in folgender (vorläufiger) Artenzahl geborgen: zahlreiche Crinoiden (ca. 15 Arten) und Echiniden (4 Arten), mehrere Ophiuren (3 Arten) und einzelne Asteroiden (2 Arten) (Publikation in Vorbereitung). Eine ähnliche Fauna wurde von Whidborne (1896-1907) aus den etwa gleichaltrigen Pilton Beds (SW-England) beschrieben. An anderen Fossilien fanden sich einige Brachiopoden, Muscheln, Einzelkorallen, Bryozoen und Pflanzenreste.

Die aufgeschlossenen Flächen (Bank-Oberflächen und gut aufspaltende Lagen von jeweils bis zu etwa 1 m<sup>2</sup>) enthielten teils mehrere Individuen aus 1-2 verschiedenen höheren Echinodermen-Taxa, teils einzelne Vertreter mehrerer Taxa (z.B. inadunate und flexible Crinoiden neben verschiedenen Echiniden). Bei den Crinoiden können auf den Flächen sowohl mehrere ontogenetische Stadien als auch angenähert gleiche Altersstufen auftreten. Auch einzelne Individuen, ohne erkennbare weitere Echinodermenreste des gleichen Sedimentationsniveau, wurden beobachtet.

Bei den Crinoiden (jeweils einer Fläche), deren Kronen meist auf der Seite liegen, war keinerlei Strömungs-Einregelung festzustellen. Nicht selten sind die Arme radial ausgebreitet, wobei die Aboralseite des Kelchs nach oben gerichtet ist.

Ausser den vollständigen Exemplaren kommen auch unterschiedlich weit disartikulierte vor. So können auf einer Schichtfläche Zentren mit gut erhaltenen Skeletten lateral in Bereiche mit zunehmendem Zerfall übergehen, beide Erhaltungszustände kommen aber auch direkt benachbart vor.

Im Folgenden werden von der Gesamt-Fauna nur drei Crinoiden-Gruppen aus der Verwandtschaft von *Sostronocrinus* Strimple & McGinnis untersucht, der bisher auf das Unterkarbon von Iowa beschränkt war. Diese Gruppen haben zusammen die meisten Individuen der Echinodermen-Lagerstätte geliefert.

Das untersuchte Material wird aufbewahrt in der Privat-Sammlung E. Thomas, Witten-Herbede (ET: ...) und im Institut u. Museum f. Geologie u. Paläontologie, Göttingen (IMGP: ...).

## 2. SYSTEMATIK

Die als drei Gruppen unterschiedenen, wahrscheinlich nah verwandten Crinoiden könnten nach dem Kelchbau (z.B. gewölbte Plattenränder, bzw. tief eingesenkte Kanten, 3 Analia in ursprünglicher Anordnung, z.T. schwach ausgebildete Gelenkstruktur der Radialfacette) zu

der Familie Rhenocrinidae, nach dem Armbau (deutlichere Gelenkstruktur der Facette, tief gelegene erste Gabelung, Pinnulae) zu der Familie Scytalocrinidae gestellt werden. Sie haben grosse Ähnlichkeit mit *Sostronocrinus superbus* Strimple & McGinnis, der von seinen Autoren in die Pachylocrinidae eingeordnet worden ist (Überfamilie Lophocrinacea), nach der gegenwärtigen Klassifikation im "Treatise" (Moore *et al.*, 1978) in der Familie Scytalocrinidae (Überfamilie Scytalocrinacea) steht.

Im Rahmen dieser traditionellen systematischen Einstufung gehörten die genannten Taxa höheren Rangs in die Unterordnung Poteriocrinina. Um aber die wahrscheinliche (natürliche) phyletische Position innerhalb des hierarchischen Systems zu kennzeichnen, ist eine Einstufung nach phylogenetisch-systematischen Kriterien notwendig (s. z.B. AX 1984). Danach werden nicht einfach Merkmals-Komplexe (wie z.B. die oben genannten) gewertet, sondern nur als abgeleitet erkannte (oder hypothetisierte) gemeinsame (synapomorphe) Merkmale der untersuchten Formen.

Danach ergäbe sich folgende vorläufige systematische Niederschrift mit *Sostronocrinus* und den in Abb. 2 analysierten Arten als wahrscheinlich primitiven Vertretern der Scytalocrinidae.

### Scytalocrinidae

#### *Sostronocrinus*

##### *S. superbus*

#### *Sostronocrinus* ? (oder nov. gen.)

##### *S.* ? n. sp. ? (A)

##### *S.* ? *paprothae* n. sp. (B)

##### *S.* ? *pauli* n. sp. (C)

### Scytalocrinidae Moore & Laudon 1943

#### *Sostronocrinus* Strimple & McGinnis 1969

Typus-Art: *S. superbus* Strimple & McGinnis 1969

Bemerkungen: *Sostronocrinus* ist charakterisiert durch eine vergleichsweise steile Kelchwand mit geradem Vertikalprofil, nicht skulpturierten peneplenen Radialia, einen noch geschlossen von der Seite sichtbaren Kranz des oberen Teils der Infrabasalia, 3 Analia, einen distal umgebogenen Analtubus, uniseriale, auf der aboralen Seite runde, pinnulierte Arme mit 2 Gabelungen auf Primibrachiale 2-3 und Sekundibrachiale 7-11, einen proximal subpentagonalen Stiel.

Die untersuchten Crinoiden lassen sich nach den vorherrschenden Merkmalen als drei Formgruppen (A, B, C) gegeneinander abgrenzen, z.B. (A): nicht skulpturierte, glatte Radialia mit geradem Medianprofil, proximal pentagonaler Stiel; (B): distal abaxial umgebogene, skulpturierte Radialia mit parallelen Rippen normal zur Oberkante,

ursprünglich	abgeleitet
1. Arme mit 3 Dichtomien	2 Dichotomien
2. Kelchbasis nicht abgesetzt	abgesetzt
3. R-Facette undifferenziert	mit Gelenk
4. mehr als 2 Primibrachialia	a : 2 (3) Primibrachialia
	b : konstant 2 Primibrachialia
5. Kelchwand steil	flach
6. Infrabasalia-Kranz sichtbar	a: nur Spitzen sichtbar,
	b: Spitzen nicht sichtbar
7. Arme aboral rund	mit Kante
8. Primibrachialia ohne laterale longitudinale Kanten	mit lateralen Kanten
9. Radialia nicht skulpturiert	
10. Radiale-Profil gerade	a : mit 2 schmalen Leisten,
11 (?). Tubus gerade	b : mit 2 konvergierenden, breiten Leisten
12. Stiel proximal pentagonal	oben abaxial umgebogen
13. Arm-Gabelung isotom	distal umgebogen
	rund
	distal endotom

Tabelle 1 : Ursprüngliche und abgeleitete Merkmale bei *Sostronocrinus* (mögliche Aussengruppe : *Propoteriocrinus*)

gerader Tubus, proximal (adult) runder Stiel ; (C) : skulpturierte Radialia mit starken Rippen, Primibrachialia mit 3 starken longitudinalen Rippen, 1-2 weitere Gabelungen (Ax3, 4), distal umgebogener Tubus, proximal subpentagonaler Stiel.

Von diesen Gruppen wird im hier gewählten Rahmen der Diskussion (B) als neue Art beschrieben. Die beiden anderen könnten einerseits aufgrund der vor allem bei (A) scheinbar nur geringfügigen Unterschiede als morphologische Variation dieser Art interpretiert werden, zumal alle Exemplare miteinander vergesellschaftet sind. Auf zwei Probenstücken wurden aber auch mehrere dicht benachbart liegende Exemplare von (C) angetroffen. Offenbar sind danach die Merkmalskomplexe der Gruppen (B) und (C) stabil ; es wird daher als andere Möglichkeit im Folgenden eine artliche Differenzierung zwischen den 3 Gruppen diskutiert.

Deren Zuordnung zu *Sostronocrinus* ist aus zwei Verfahrensgründen (und mit unterschiedlichem Ergebnis) vorläufig, obwohl weitgehende Übereinstimmung im Bau des Kelchs und der proximalen Arme besteht.

Nach dem traditionellen Verfahren sind bei Gruppe (C) die angegebenen Unterschiede zu *Sostronocrinus superbus* so markant, dass ausser der Begründung einer neuen Art auch noch die Einführung einer neuen Gattung angemessen wäre.

Nach phylogenetisch-systematischer Argumentation, d.h. mit Wertung der verschiedenen Merkmale nach ihrem plesiomorphen und apomorphen Zustand (s. Tabelle 1, mit *Propoteriocrinus* als Aussengruppe, der ein gleiches, dabei aber ursprünglicheres Konstruktionsprinzip aufweist und daher als möglicher Vertreter der Stammlinie, die zu den Scytalocrinidae führt, in Betracht kommt), finden sich bei (A, B, C) und *Sostronocrinus superbus* mehrere Synapomorphien (Abb. 2 ; z.B. die gegen den Stiel abgesetzte

Kelchbasis, eigensenkte Plattenecken, 2 Primibrachialia), die sie als monophyletische Gruppe ausweisen. Weitere Synapomorphien sind auf (A, B, C) beschränkt (z.B. relativ flacher Kelch mit grossem Öffnungswinkel, Infrabasalia nur noch als voneinander getrennte Spitzen sichtbar, konstant 2 Primibrachialia und Arme mit aboraler longitudinaler Kante), durch die sie sich von *S. superbus* unterscheiden.

Damit bilden die Gruppen (A)+(B)+(C) die Schwestergruppe von *S. superbus*. (B) und (C) sind durch Autapomorphien zu charakterisieren und werden unten als neue Arten aufgestellt. Da bei (A) in den Merkmals-Unterschieden zu (B) Übergänge noch nicht völlig auszuschliessen sind, unterbleibt vorläufig eine Interpretation als selbständiges Taxon. Für (B)+(C) als Schwester-Taxon wäre ein neuer (Gattungs-)Name aufzustellen (im Rahmen der noch nicht abgeschlossenen Diskussion in dieser Arbeit nicht durchgeführt).

Gruppe (A) :

*Sostronocrinus* ? n. sp. ?

Taf. 1, Fig. 5

Abb. 3A.

Material : Einige vollständige Exemplare (in Hohlform-Erhaltung), ET : Wa-727, -770, -792.1, -955 (?), -1032.5 (?) ; IMGP : 729-60-X-11.1.

Beschreibung : Kelch wesentlich breiter als hoch, Oberfläche nicht skulpturiert, Plattenecken eingesenkt. Infrabasalia sehr niedrig, z.T. nur mit den Spitzen zwischen Basalia und Stielansatz sichtbar. Basalia gross, leicht gewölbt, bis über die Mitte des Kelchs reichend. Radialia mit geradem Median-Profil, Facette peneplanar, Gelenkkante schwach (z.T. gar nicht ?) ausgebildet. Analia gleich gross, radiale pentagonal, Anale X und RX hexagonal. Tubus gross, kürzer als die Arme, aus vertikalen Reihen hexagonaler Plättchen, jede lateral mit horizontaler Hauptfalte und 2

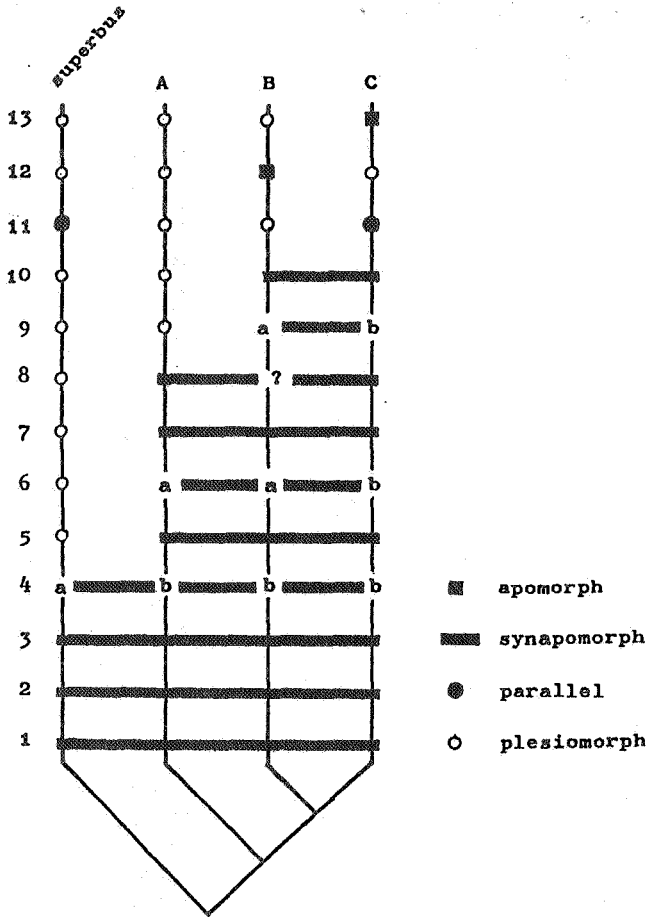


Abb. 2 : Verteilung der Merkmale (Nummern s. Tabelle 1) von *Sostronocrinus superbis* und den neuen Crinoiden (A: *Sostronocrinus?* n.sp. ?, B: *S. ? paprothae* n.sp., C: *S. ? pauli* n.sp.), mit daraus abgeleitetem phylogenetischem Diagramm.

divergierenden Nebenfältchen, Platten des distalen Endes mit starkem Dorn.

Arme (wie bei *S. ? paprothae* n. sp.), mit folgenden Unterschieden : relativ breit, Brachialia bei einigen Exemplaren breiter als hoch, Zahl der Sekundibrachialia 8-12, bei einem Exemplar 14. Primibrachialia mit 3 schwach ausgebildeten longitudinalen Rippen (1 mediane und 2 laterale). Seitenkante der Sekundibrachialia zum Pinnula-Ansatz aboral nicht mit medianer Kante verbunden.

Stiel proximal subpentagonal bis pentagonal, möglicherweise mit longitudinalen (Pentameren-) Suturen in Seitenmitte (unterhalb der Infrabasalia, d.h. in radialer Position, Taf. 1, Fig. 5) distal rund (im übrigen wie bei *S. ? paprothae* n.sp.).

Bemerkungen : Die bei dieser Gruppe offenbar nur schwach differenzierte Radialfacette, die mögliche Existenz von Pentameren-Suturen des Stiels als plesiomorphe Strukturen, das nicht skulpturierte Radiale und dessen gerades Profil sind deutliche Unterschiede zu *S. ? paprothae* n. sp. Dennoch deuten mögliche morphologische Übergänge an, dass die Exemplare der Gruppe (A) noch in die Variationsbreite dieser neuen Art gehören könnten.

Gruppe (B) :

*Sostronocrinus ? paprothae* n. sp.

Taf. 1, Fig. 1-4

Taf. 2, Fig. 1 ; Abb. 3B

Name : Zu Ehren von Frau Dr. Eva Paproth (Krefeld).

Holotypus : Taf. 1, Fig. 1 (Latex-Abguss von IMGP : 729-60-X-59a).

Locus typicus : Velbert, im Tunnel "Birth", nicht mehr aufgeschlossene Westwand (Geol. Karte 1:25 000 Velbert 4608 ; R 71300 H89800).

Stratum typicum : Velbert-Formation, hohes Famennium.

Material : Zahlreiche in vollständigem Zusammenhang fossilisierte Exemplare (in Hohlform-Erhaltung), ET:Wa-979, -683, -684, -689, -799.1, -966, -976, -978, -1001.1 (?), -1032.2, 4, -1055 ; IMGP : 729-60-X-12, -21.1, -58.1, 2.

Diagnose : Relativ breiter Kelch. Nur Spitzen der Infrabasalia sichtbar. Basalia stark gewölbt. Radialia peneplenar, distale Hälfte der Aussenfläche im Vertikal-Profil konkav, mit dünnen parallelen Rippen normal zu Oberkante. Tubus gerade. Arme mit dichotomen Gabelungen auf Primibrachiale 2 und Sekundibrachiale 8-10. Stiel (adult) rund, distal mit Cirren.

Beschreibung : Kelch doppelt so breit wie hoch (Höhe des Holotypus ca. 4 mm), Oberfläche gerunzelt. Platten-Ecken eingesenkt. Basis mit leicht konkaver Stiefacette, vom Stiel abgesetzt.

5 Infrabasalia, weitgehend vom Stiel verdeckt, nur die Spitzen zwischen den Unterkanten der Basalia sichtbar. Basalia stark gewölbt, gerunzelt, bis knapp zur halben Höhe des Kelchs reichend. Radialia breiter als die Basalia, distaler Teil abaxiad (nach aussen) gekrümmt, im Profil daher konkav. Zu den Plattengrenzen gerichtete Runzeln, typisch mehrere parallele, kurze dünne Rippen normal zur

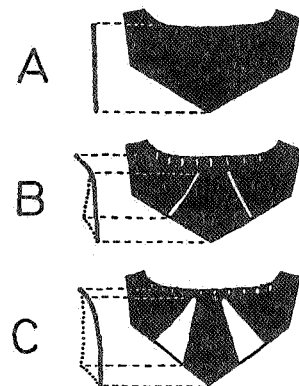


Abb. 3 : Radialia (schematisch) von A: *Sostronocrinus ? n.sp. ?*, B: *S. ? paprothae* n.sp., C: *S. ? pauli* n.sp., jeweils mit zugehöriger lateraler Profil-Ansicht.

distalen Kante. Von der Platten-Mitte zu den Nachbarplatten verlaufende runde Rücken, zu den Basalia als scharfe Leisten ausgebildet, dazwischen tief eingesenkte Plattenecken. Artikulationsflächen der Platten im Bereich der Rücken wahrscheinlich schwach konkav. Radial-Facette peneplanar (d.h. schmaler als die grösste Breite des Radiale, daher Lücken zwischen den Arm-Basen), stark nach aussen-unten geneigt, mit Gelenkkante und abaxial angrenzender paralleler (Ligament-) Furche, Aussenrand gebogen.

CD-Interradius mit 3 grossen Analia, Ecken eingesenkt. Radianale pentagonal, höher als breit, etwas kleiner als das hexagonale Anale X, RX ebenfalls hexagonal, gleichgross wie X.

Analtubus gross, breit, etwas kürzer als die Arme. Distales Ende gerade (nicht umgebogen), distale Platten mit je einem starken zentralen Dorn. Tubusplatten meist hexagonal, mit longitudinaler Rippe, Seiten wellig.

Arme uniserial, mit dichotomen Gabelungen auf Primibrachiale 2 und Sekundibrachiale 8-10 (oder vereinzelt auf 12), in aboraler Ansicht ausgeprägt zick-zack-förmiger Verlauf. Aboralseite der Primibrachialia und proximalem Sekundibrachialia mit proximalen Rand aus einer breiten halbmondförmigen, gerunzelten Zone. Aborale Seite der Zweige ab der ersten Gabelung als dachgiebelförmige, scharfe Kante ausgebildet.

Primibrachialia mit konkaven Flanken, aborale Seite mit longitudinaler Rippe und einzelnen parallelen Runzeln, bei Primibrachiale 1 besonders ausgeprägt am distalen Rand. Sekundibrachialia schmal, höher als breit, im proximalen Bereich des Arms ebenfalls mit leicht konkaven Flanken. Distale Suturen in aboraler Ansicht jeweils alternierend schräg. Aborale, nach distal z.T. in einen kurzen Sporn übergehende Kante unterhalb des distalen Rands jeweils nach der kürzeren Seite des Brachiale abgeknickt, hier eine zur längeren Seite rechtwinklig abweigende Seitenkante, mit adoraler Ansatzstelle (Facette) für die zugehörige Pinnula. Facette mit transversaler Gelenkkante und aboral angrenzender schmaler (Ligament-)Furche. Armglieder ab Sekundibrachiale 2 mit hohem Rand der Adoral-Furche, diese bedeckt mit 2 Reihen alternierender kleiner Deckplättchen.

Pinnulae lang (proximal ca. 15 mm), stark, mit (proximal) 8-9 schlanken Gliedern. Aboralseite als hohe, dachförmige Kante, Basis des jeweils ersten Glieds breit, mit Gelenkfacette. Adoralseite der Pinnulae mit 2 Reihen alternierender Deckplättchen, pro Glied ca. 6 Plättchen in einer Reihe.

Stiel proximal (Durchmesser 2,1 mm) heteromorph, nach distal dünner, angenähert homöomorph. Adulte Columnalia rund, juvenile proximal subpentagonal. Facette mit kurzen Crenellen, (funktionelle ?) Epifacette nur bei den niedrigen Gliedern im proximalen Stielbereich, bei distaleren (höheren) Gliedern als (nicht funktionelle) gürtelförmige Rippe. Zentralkanal distal dünn, pentagonal bis rund. Cirren distal

zahlreich, im mittleren Stielteil vereinzelt, aus dünnen kurzen Gliedern.

**Bemerkungen :** Die neue Art ist zusammen mit Gruppe (A) und *S. ? pauli* n. sp., trotz des stratigraphisch etwas höheren Alters, aufgrund der grösseren Zahl von Apomorphien als fortschrittlichere Schwestergruppe von *S. superbis* anzusehen (Abb. 2).

Im Einzelnen unterscheidet sie sich von *S. superbis* durch den relativ niedrigeren Kelch (grösserer Kelchwinkel), die weitgehend verdeckten Infrabasalia, die im distalen Bereich nach aussen umgebogenen (im Profil daher konkaven) Radialia und deren distale Rippchen-Ornamentierung, durch die konstante erste Gabelung auf Primibrachiale 2 und durch den geraden Tubus. Von Gruppe (A) und *S. ? pauli* n. sp. unterscheidet sie sich durch die dort beschriebenen Merkmale.

Gruppe (C) :

*Sostronocrinus ? pauli* n. sp.

Taf. 1, Fig. 6

Taf. 2, Fig. 2 ; Abb. 3C, 4

Name : Zur Erinnerung an Henry Paul (1944f).

Holotypus : Taf. 2, Fig. 2 (Latex-Abguss von IMGP : 729-60-X-60b).

Locus typicus : Velbert, im Tunnel "Birth", nicht mehr aufgeschlossene Westwand (Geol. Karte 1:25 000 Velbert 4608 ; R 71300 H89800).

Stratum typicum : Velbert-Formation, hohes Famennium.

Material : Mehrere, z.T. in vollständigem Zusammenhang fossilisierte Exemplare (in Hohlform-Erhaltung), ET : Wa-757.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ; IMGP : 729-60-X-9.2, 3, - 26.2, 3.

Diagnose : Kleiner, relativ breiter Kelch. Platten stark gerunzelt. Infrabasalia seitlich nicht oder nur vereinzelt als Spitzen sichtbar. Radialia peneplanar, mit zwei breiten dreieckigen, gegen die Oberkante konvergierenden Rippen. Tubus distal umgebogen. Arme mit dichotomer Gabelung auf Primibrachiale 2 und 2-3 weiteren (endotomen) Gabelungen. Stiel distal rund, höhere Columnalia mit longitudinalen Rippen und scharfem medianem Gürtel.

Beschreibung : Kelch wesentlich breiter als hoch, Oberfläche mit starken Rippen und Runzeln. Infrabasalia von der Seite nicht oder nur deren isolierte Spitzen sichtbar. Basalia gewölbt, nicht bis zur Kelchmitte reichend, gerunzelt. Radialia grösser als die Basalia, mit 2 breiten, gerunzelten, bis zum distalen Rand reichenden und nach dort spitz zulaufenden, konvergierenden balkenförmigen Leisten, obere Hälfte leicht abaxial umgebogen (durch die hoch reichenden Leisten in Profil-Ansicht verdeckt), oberer Rand mit kurzen Rippen (bzw. Knoten). Radial-Facette peneplanar, mit Gelenkkante und abaxial angrenzender paralleler (Ligament-)Furche.

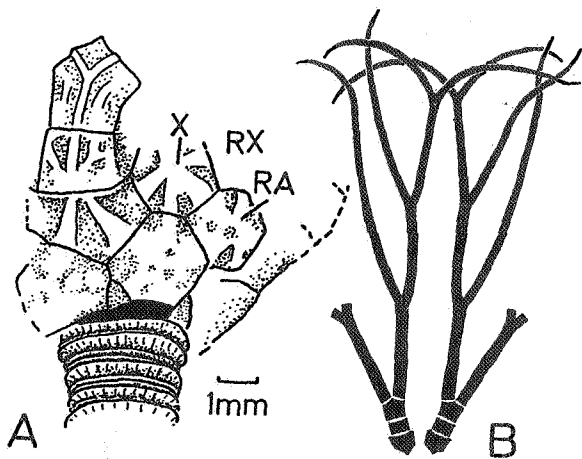


Abb. 4: *Sostronocrinus? pauli* n.sp., A: Kelch mit Anal-Interradius (nach IMG P:729-60-X-26.2a), B: Schema der Armverzweigung (nach ET:Wa-757-1a)

Analtubus wenig über die obere Hälfte der Arme reichend, distal umgebogen, Platten mit longitudinaler Kante und 3 lateralen divergierenden Fältchen, im distalen (konvexen) Bereich gewölbte, radial berippte Platten mit je einem starken Dorn.

Arme (wie *S. ? paprothae* n. sp., mit folgenden Unterschieden:) oberhalb Axillare 2 meist mit 1-2 weiteren Gabelungen nur der beiden äusseren Äste (Abb. 4B). Primibrachialia mit medianer longitudinaler Kante, lateral je einer starken parallelen Rippe oder einzelnen Runzeln. Zum Pinnula-Ansatz wegführende Kante aboral nicht mit der medianen verbunden.

Stiel heteromorph, rund (evtl. proximal subpentagonal), nach distal dünner. Proximale Columnalia niedrig, Facette mit kurzen Crenellen. Zentralkanal proximal wahrscheinlich pentalob, distal pentagonal (bis rund?), Columnalia mit leicht gewellter (?) Epifacette, diese übergehend in relativ breiten scharfen, bei den distalen höheren Columnalia in stumpfen medianen Gürtel. Ober- und unterhalb des Gürtels longitudinale, mit je einem kleinen Höcker besetzte Rippen (als Spur des verlängerten distalen Endes der Crenellen).

Bemerkungen: Von *S. superbus* unterscheidet sich die neue Art zusammen mit *S. ? paprothae* n. sp. durch die in Abb. 2 angegebenen Synapomorphien, von *S. ? paprothae* n. sp. durch die breiten dreieckigen Rippen (Abb. 3), starke Runzelung auf den Radialia und Primibrachialia, die weitere (endotome) Verzweigung in der distalen Hälfte der Arme (Abb. 4B) sowie die ausgeprägtere Skulpturierung der distalen Columnalia.

Ausser diesen Unterschieden ist ein wichtiges Kriterium für die Aufstellung dieser neuen Art, dass

dicht benachbart liegende Exemplare Merkmals-Konstanz aufweisen (z.B. bei Probe ET:Wa-757).

### Literatur

- AX, P., 1984 - Das phylogenetische System. Systematisierung der lebenden Natur aufgrund ihrer Phylogenese. 349 S., Stuttgart, New York.
- HAUDE, R. & THOMAS, E., 1983 - Ophiuren (Echinodermata) des hohen Oberdevons im nördlichen Rheinischen Schiefergebirge. *Paläont. Z.*, 57: 121-142.
- MICHELS, D., 1986 Ökologie und Fazies des jüngsten Oberdevon von Velbert (Rheinisches Schiefergebirge). *Göttinger Arb. Geol. Paläont.*, 29, 86 S.
- MOORE, R.C., LANE, N.G., STRIMPLE, H.L., SPRINKLE, J. & FAY, R.O., 1978 - Inadunata. In: Moore, R.C. & Teichert, C. (Ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology*, T 2: 520-579.
- PAUL, H., 1939 - Die Etroengt-Schichten des Bergischen Landes. *Jb. preuss. geol. L.-Anst.*, 59: 647-726.
- SCHMIDT, W.E., 1944 - *Ophiaulax decheni* (Dewalque), ein Schlangenster in den Angertal-Schichten des Blattes Kettwig (Ruhrgebiet). *Z. dt. geol. Ges.*, 96: 170-175.
- STRIMPLE, H.L. & MCGINNIS, M.R., 1969 - New crinoid from the Gilmore City Formation, Lower Mississippian of Iowa. *Univ. Kansas Paleont. Contr.*, 42: 21-22.
- THOMAS, E., 1979 - Schlangensterne aus dem Oberdevon des Bergischen Landes. *Aufschluss*, 32: 283-286.
- WHIDBORNE, G.F., 1896-1907 - A monograph of the Devonian fauna of the South of England. 3. The fauna of the Marwood and Pilton Beds. *Palaeontograph. Soc.*, 236 S.

## TAFEL I

Figures 1 - 4 : *Sostronocrinus ? paprothae* n. sp.

1. Holotypus (IMGP : 729-60-59a ; X1,5)
2. in der Mitte D-Radius (ET:Wa-1032.2b ; X2)
3. distales Ende des Tubus (ET:Wa-966a ; X4)
- 4 : juveniler Kelch (IMGP:729-60-X-21.1a ; X6)

Figure 5 : *Sostronocrinus ?* n. sp. ?

Kelch mit proximalem Stielteil (IMGP:729-60-11.1b ; X6)

Figure 6 : *Sostronocrinus ? pauli* n. sp.

Krone mit distaler Umbiegung des Tubus (ET:Wa-757.3a ; X2).  
Latex-Abzüge; Velbert-Formation (hohes Famennium), bei Velbert.



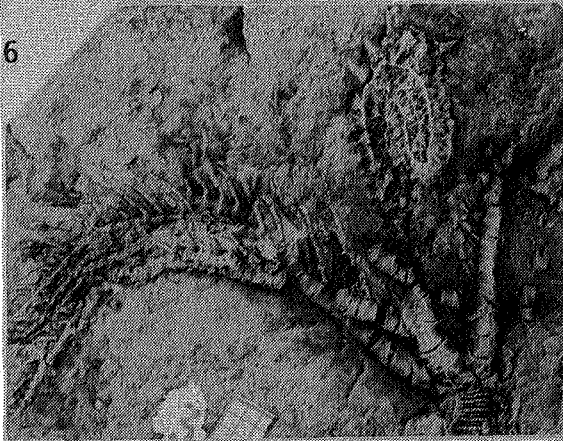
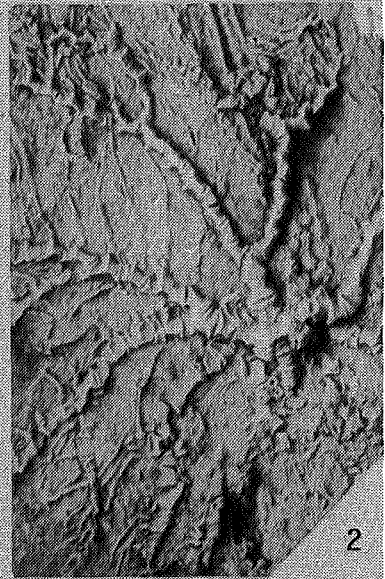


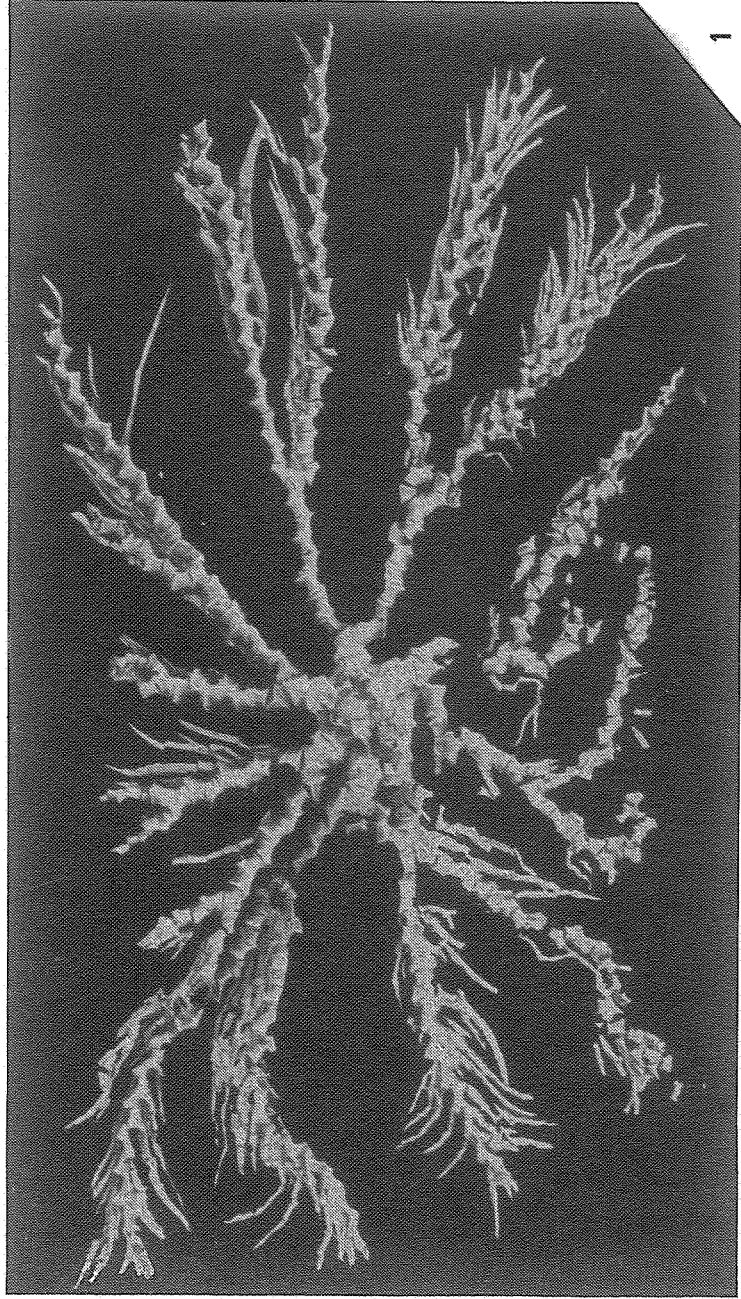
Figure 1 : *Sostronocrinus ? paprothae* n. sp.

Aboralseite (ET:Wa-713a ; X 2)

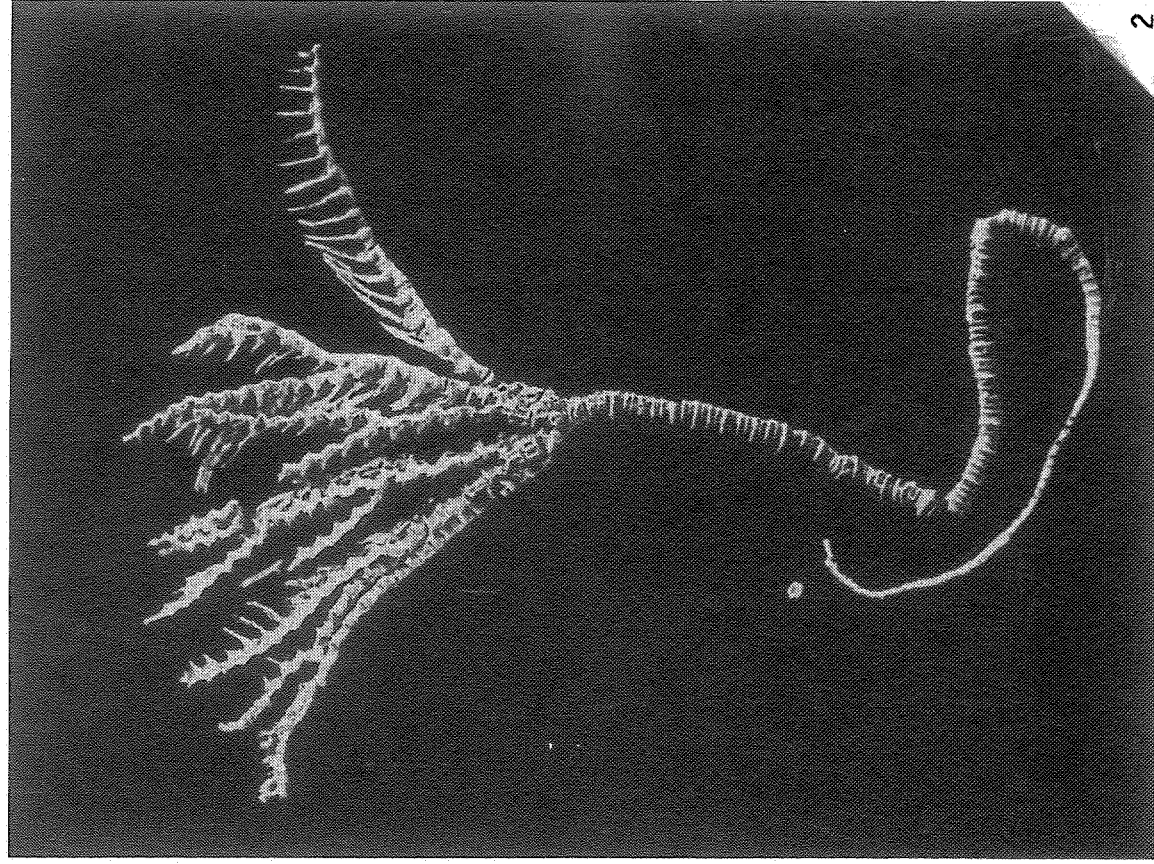
Figure 2 : *Sostronocrinus ? pauli* n. sp.

Holotypus (IMGP:729-60-X-60b ; X2).

Latex-Abzüge ; Velbert-Formation (hohes Famennium), bei Velbert.



1



2