Zeitschrift: Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg

Herausgeber: Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles

Band: 68 (1979)

Heft: 1-2

Artikel: Interpretation von Serienschliffen, Wertigkeit taxonomischer Merkmale und Ökologie von Terebratuliden aus dem Mittleren Dogger des Basler Jura

Autor: Singeisen-Schneider, Verena

Kapitel: 4: Serienschliffmethode

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-308569

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Zg Zahngrube
aZr äußerer Zahngrubenrand (outer socket ridge)
iZr innerer Zahngrubenrand (inner socket ridge)
hp äußere Verbindungsplatte (outer hinge plate)
Cb Cruralbasis
Sp Schloßplatte (im Sinne von ALMERAS)
Es Euseptoidum
Cf Cruralfortsatz
J Jugum
AL Arm des Lophophors
f Filamente

4. Serienschliffmethode

Nur in Ausnahmefällen können die Klappen von Brachiopoden isoliert werden. Normalerweise muß man die Morphologie des Schaleninneren mit Serienschliffen erarbeiten.

4.1. Bisherige Arbeitsmethoden

a) Man achtet darauf, daß die Brachiopoden vor dem Schneiden immer nach den gleichen außenmorphologischen Kriterien orientiert werden. BARCZYK (1969) zeigt die Bedeutung einer konstanten Orientierung, indem er terebratulide Brachidien in verschiedenen Richtungen schneidet, sie wieder rekonstruiert und je nach Schnittwinkel verschiedene Formen erhält. AGER (1956) schlägt vor, die Brachiopoden so zu orientieren, daß der hinterste Teil der Lateralkommissur senkrecht zur Schliffebene liegt.

b) Werden verschiedene ontogenetische Stadien der gleichen Art geschnitten, so entstehen ganz unterschiedliche Schnittbilder. Diese Tatsache führte zu der Annahme, daß das Brachidium (Armgerüst) im Laufe seiner Ontogenie durch das Zusammenspiel von Sekretion und Resorption ständig seine Form verändere. Aus diesem Grunde werden nur Brachidien von Adultformen untersucht und für Vergleiche zwischen verschiedenen Arten herbeigezogen.

c) Im Weitern wird eine Rekonstruktion der Innenstrukturen aus den Schliffserien als überflüssig erachtet. AGER (1965) schreibt dazu: "In my opinion this is rarely necessary or even desirable, since the objective record of the sections is far preferable to the subjectivity of the reconstruction".

Mit Hilfe von präzisen Rekonstruktionen und Modellen soll nun hier gezeigt werden, daß diese drei Arbeitsregeln verworfen werden müssen, da sie zu Fehlschlüssen führen, und daß die Beurteilung eines Schliffbildes viel subjektiver sein kann als jene einer guten Rekonstruktion.

4.2. *Orientierung der Brachiopoden für den Serienschliff*

Darf man Schliffbilder von verschiedenen Brachiopoden, die zum Schleifen einheitlich nach der Lateralkommissur orientiert wurden, miteinander vergleichen?

Zur Abklärung dieser Frage standen Terebratuliden aus dem Dogger (Humphriesi-Schichten) zur Verfügung. Das Untersuchungsmaterial entspricht jenem von ALMERAS (1970). Es ist deshalb naheliegend, einige Merkmale, die speziell ALMERAS für systematisch wichtig hält, in Bezug auf Schnittrichtung und ontogenetische Stadien kritisch zu prüfen. Die Untersuchungen beschränken sich auf fünf parallele, wichtige Schliffebenen, die in Abb. 5b schematisch dargestellt sind. Die systematische Wertung der berücksichtigten Merkmale wurde in Kapitel 3 zusammengestellt. Schliff 1 zeigt den Schloßfortsatz (Sf) und die darunterliegende Umbonalhöhle (U). Schliff 2 geht durch den Zahn und die Zahngrube sowie durch die Cruralbasis. Schliff 3 zeigt die Ausbildung des Cruralfortsatzes. Schliff 4 geht durch den höchsten Punkt des Jugums. Schliff 5 gibt das Ende des Brachidiums an.

Die zehn in diesem Kapitel untersuchten Brachiopoden werden mit A-K bezeichnet. (Die beiden Zahlen in den Klammern geben Sammlungs- und Fundschichtnummer an.) Bei den Formen A (263/52), B (75/52), C (1/52), D (62/52), E (261/52) handelt es sich um *Terebratula perovalis* SOWERBY (GREPPIN, 1900, pl. XVIII, fig. 2, 3, 6, 7, 10), bei der Form G (16/45) um *Heimia mayeri* CHOFFAT (GREPPIN, 1900, pl. XVIII, fig. 9) und bei den Formen H (L202/4), I (L1888/8) und K (L202/1) um *Terebratula omalogastyr* ZIETEN (GREPPIN, 1900, pl. XVIII, fig. 8, 14, 15).

4.2.1. Brachiopoden mit geschwungener Lateralkommissur

Der Verlauf der Lateralkommissur kann zwischen verschiedenen Arten, aber auch innerhalb der gleichen Art sehr stark variieren. Will man solche Brachiopoden schleifen, so stellt die Lateralkommissur ein sehr schlechtes Bezugssystem dar. Jeder Autor wählt subjektiv eine etwas andere Schliffrichtung und gibt dazu keine näheren Angaben. Im folgenden soll ausgeführt werden, wie sich verschiedene Schliffrichtungen durch ein und dasselbe Brachidium auf das Schliffbild auswirken.

- Mit einer Gipsform wurden identische Modelle eines terebratuliden Armgerüsts aus PVC-Platten (1 mm dick) geformt und in Kunstharzblöcke eingeschlossen. Die drei identischen Modelle wurden darauf in verschiedenen Neigungswinkeln aber senkrecht zur Sagitalebene geschnitten (siehe Abb. 6). Die Schnittbilder weichen stark voneinander ab. Außer den Neigungswinkeln von Cruralfortsatz und Jugum verändern sich auch ihre relativen Höhen (Indices I und II bei ALMERAS), so dass Ib $<$ IIb und Id $>$ IId ist. Mißt man die Längen (1) der drei Brachidien mit Hilfe des Schleifabstandes (= Projektion), so erhält man bei *c* und *d* kleinere Werte als bei *b*.
- Im Weitern wurden zwei Individuen der gleichen Art, die nach der Außenmorphologie nicht zu unterscheiden sind (A und B), in verschiedenen Richtungen geschnitten (Abb. 7). Die beiden rekonstruierten Seitenprojektionen (Abb. 7a) decken sich in Form und Länge. Bei den Aufsichtprojektionen (Abb. 7b) werden die Brachidien je nach Projek-

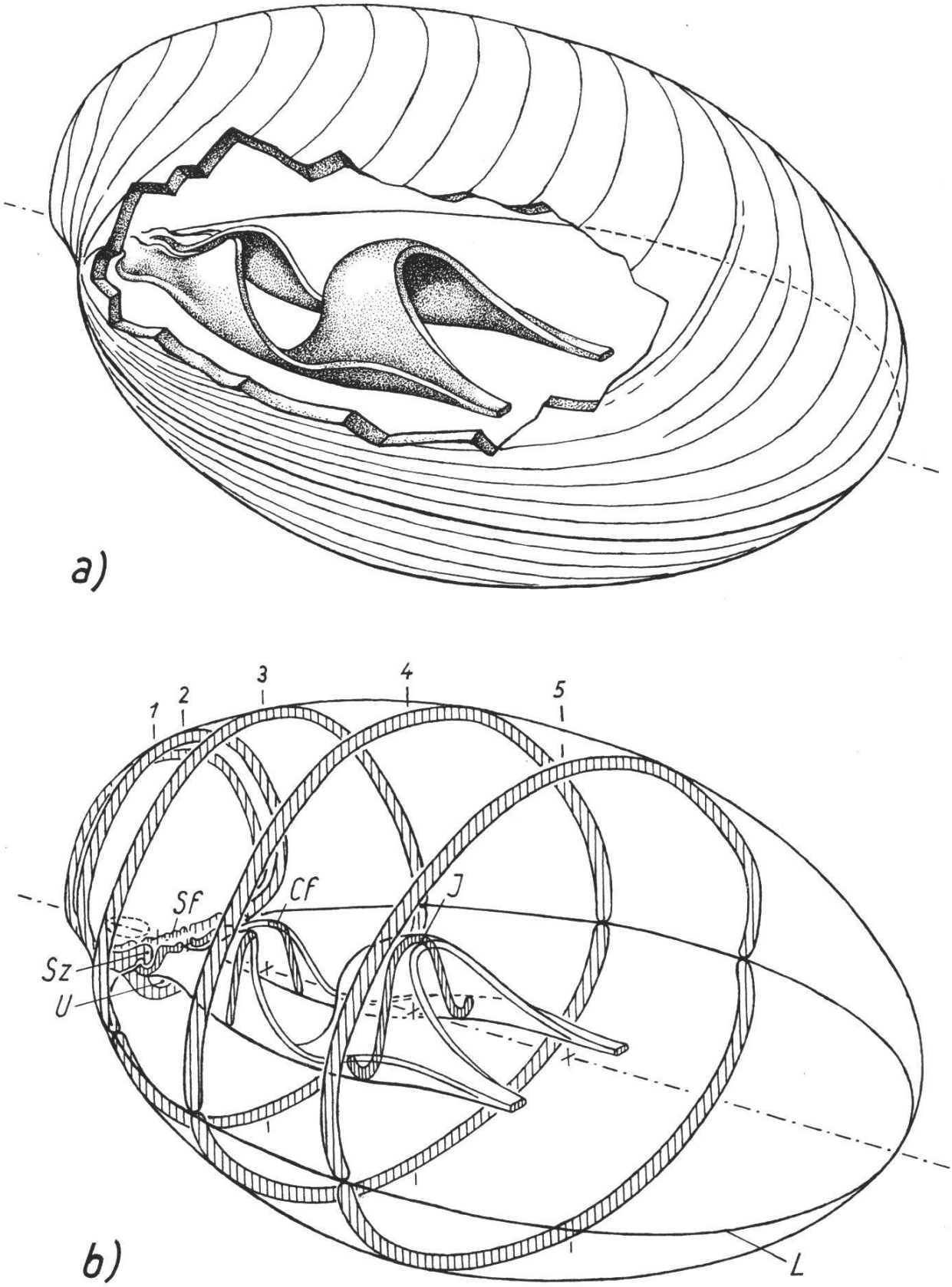


Abb. 5 : Schema eines Terebratuliden.
a) Form und Lage des Brachidiums. b) wichtigste Schnittebenen (schraffiert) durch: 1. Schloßfortsatz (Sf) und Umbonalhöhle (U), 2. Schloßzähne (Z), 3. Cruralfortsatz (Cf), 4. Cruralverbindung = Jugum (J), 5. Brachidiumende. 1–5 = Projektionslänge. L = Lateralkommissur.

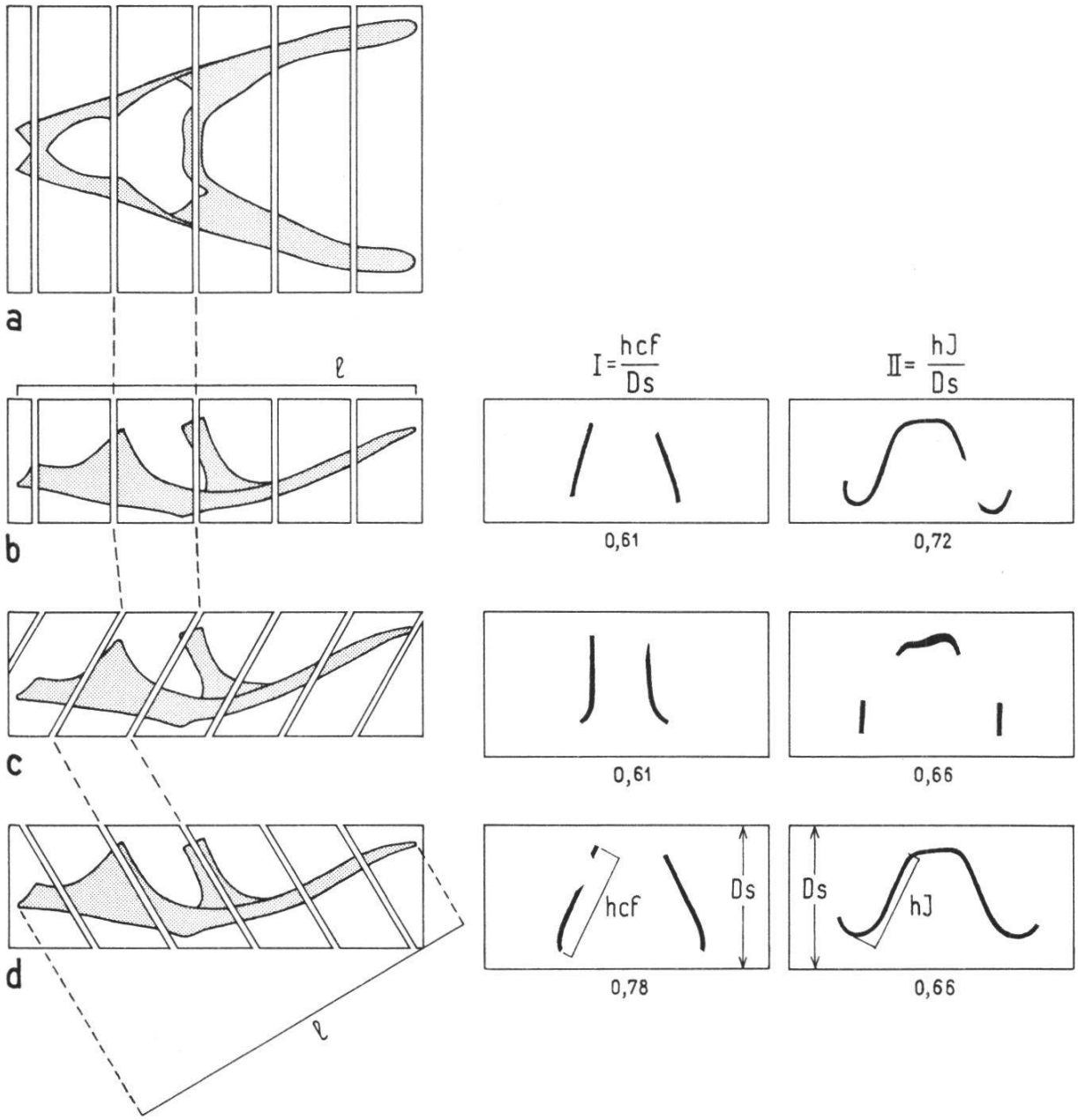


Abb. 6 : Identische, in Kunstharz eingeschlossene Brachidienmodelle in drei verschiedenen Richtungen geschnitten. a) Aufsicht, b–d) Seitenansichten mit den drei verschiedenen Schnittrichtungen und den entsprechenden Schnittbildern, h_{Cf} = Höhe des Cruralfortsatzes, h_J = Höhe des Jugums, D_S = Schalendicke an der Stelle, an der die Höhe des Jugums oder des Cruralfortsatzes gemessen wird. 1 = Projektion der Brachidiumlänge, wobei die Projektionsrichtung der Schnittrichtung entspricht. Weitere Erläuterungen siehe Text.

tionswinkel verkürzt; entsprechend werden die Winkel zwischen den Brachidiumarmen stumpfer. Vergleicht man die Schnittbilder (Abb. 7c), so erkennt man, daß bei A scheinbar eine große Umbonalhöhle vorhanden ist, bei B dagegen scheint sie zu fehlen. Der Schloßfortsatz erscheint bei Form A plankonkav, gefranst und bis über die Cruralbasis

erhoben, bei Form B gestielt und gefranst. Auch die Schloßzähne erscheinen in den beiden Schnittrichtungen ganz unterschiedlich geformt. Abgesehen davon, daß die Neigungswinkel von Cruralfortsatz und Jugum bei den beiden Formen stark voneinander abweichen, sind auch die Höhen nicht konstant (AI : 0,22 = AII : 0,22; BI : 0,16 $<$ BII : 0,24).

Eine variable Orientierung wie sie bei geschwungenen Lateralkommissuren unvermeidlich ist, hat also sehr großen Einfluß auf die Merkmale, die bisher erstrangig zur Taxonomie herangezogen worden sind. Die durch verschiedene Orientierung desselben Armgerüsts erhaltenen Schnittbilder sind so verschieden, daß sie nach ALMERAS zwei verschiedenen Gattungen oder Arten zugeordnet werden müßten. Die Schnittbilder von Form A müßte man nach ALMERAS in die Nähe der Spezies *Stiphrothyris fabianiarcelini* (ROCHE), pl. 53, oder *Sphaeroidothyris doultigensis* (RICHARDSON & WALKER), pl. 47, einordnen. Die Form B dagegen dürfte etwa den Arten *Dorsoplicathyris teveleyensis* nov. sp., Morphotyp A, pl. 150, *Aromasithyris subcanaliculata* (OPPEL), pl. 205, oder *Morrisithyris amoena* (SEIFERT), pl. 25 A–C, entsprechen.

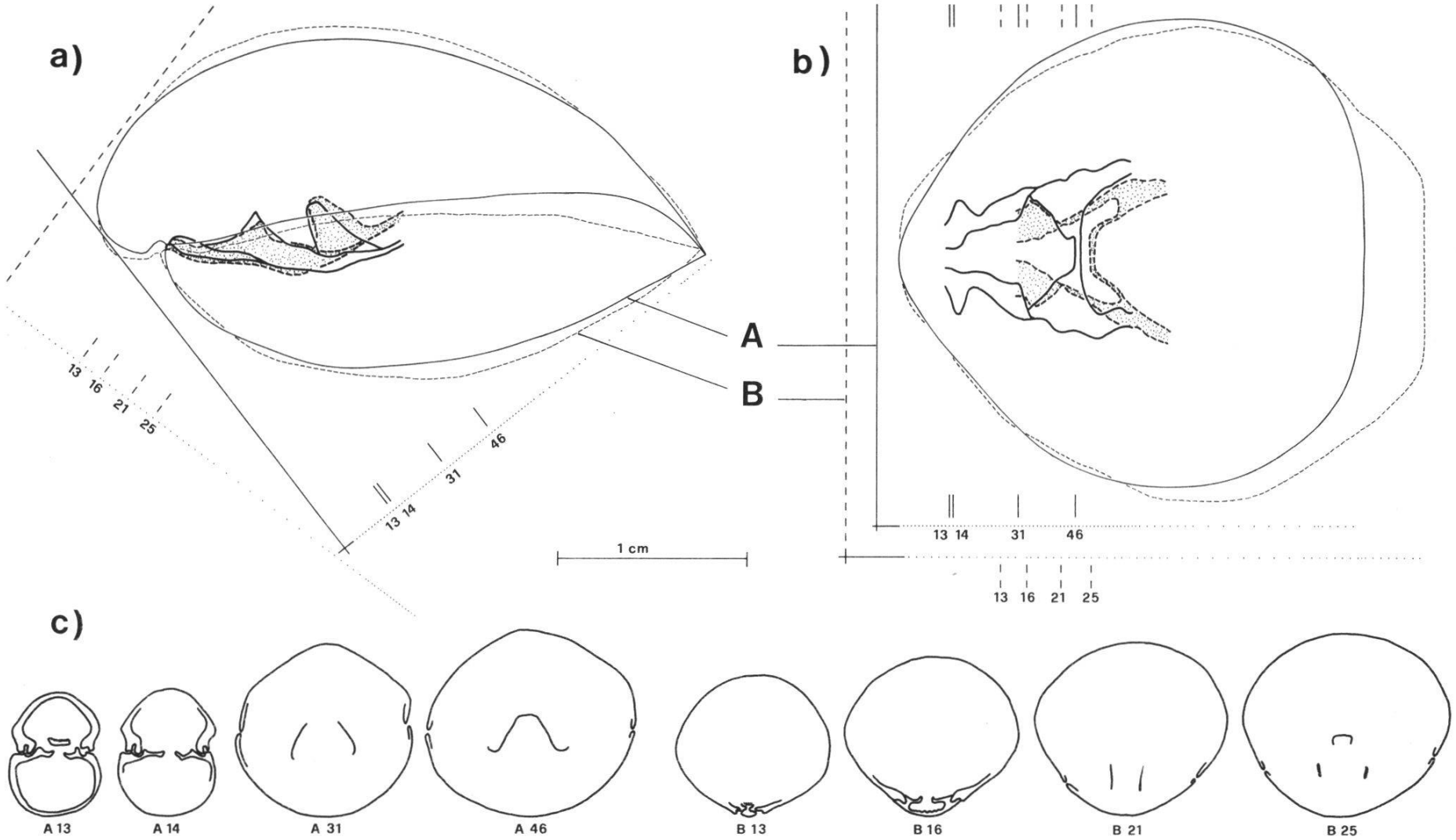
4.2.2. Brachiopoden mit gerader Lateralkommissur

Im folgenden soll untersucht werden, ob bei Brachiopoden mit gerader Lateralkommissur der Verlauf derselben ein brauchbares Bezugssystem für die Orientierung des Serienschliffs darstellt, und ob man Schliffbilder verschiedener Brachiopoden, die man zum Schleifen konstant nach der Lateralkommissur orientiert hat, ohne Einschränkung miteinander vergleichen darf.

Abb. 7 : Rekonstruktion von zwei gleich großen, in unterschiedlichen Richtungen geschnittenen Individuen (A und B) von *Terebratula perovalis* SOWERBY. A = ausgezogene Linien, weiße Flächen; B = unterbrochene Linien, punktierte Flächen.

a) Beide Seitenprojektionen übereinander gezeichnet;
b) Aufsichtsprojektionen übereinander gezeichnet, wobei sich die Wirbel der beiden Individuen decken;
c) Vergleich der wichtigsten Schnittbilder von A und B.

Die Punkte auf den Längsachsen des Bezugssystems der Rekonstruktionen markieren die für die Rekonstruktionen ausgewerteten Schliffbilder. Die Schnittrichtung verläuft senkrecht zu dieser Punktreihe. Die Schnittebenen der abgebildeten Schliffbilder sind in den Rekonstruktionen mit einem Strich und der dazugehörigen Schliffnummer markiert. Die dargestellten Schliffbilder sind im Vergleich zu den Rekonstruktionen um die Hälfte verkleinert.


a)
b)
c)
A
B
13 16 21 25
13 14
31
46
1 cm
A 13
A 14
A 31
A 46
B 13
B 16
B 21
B 25

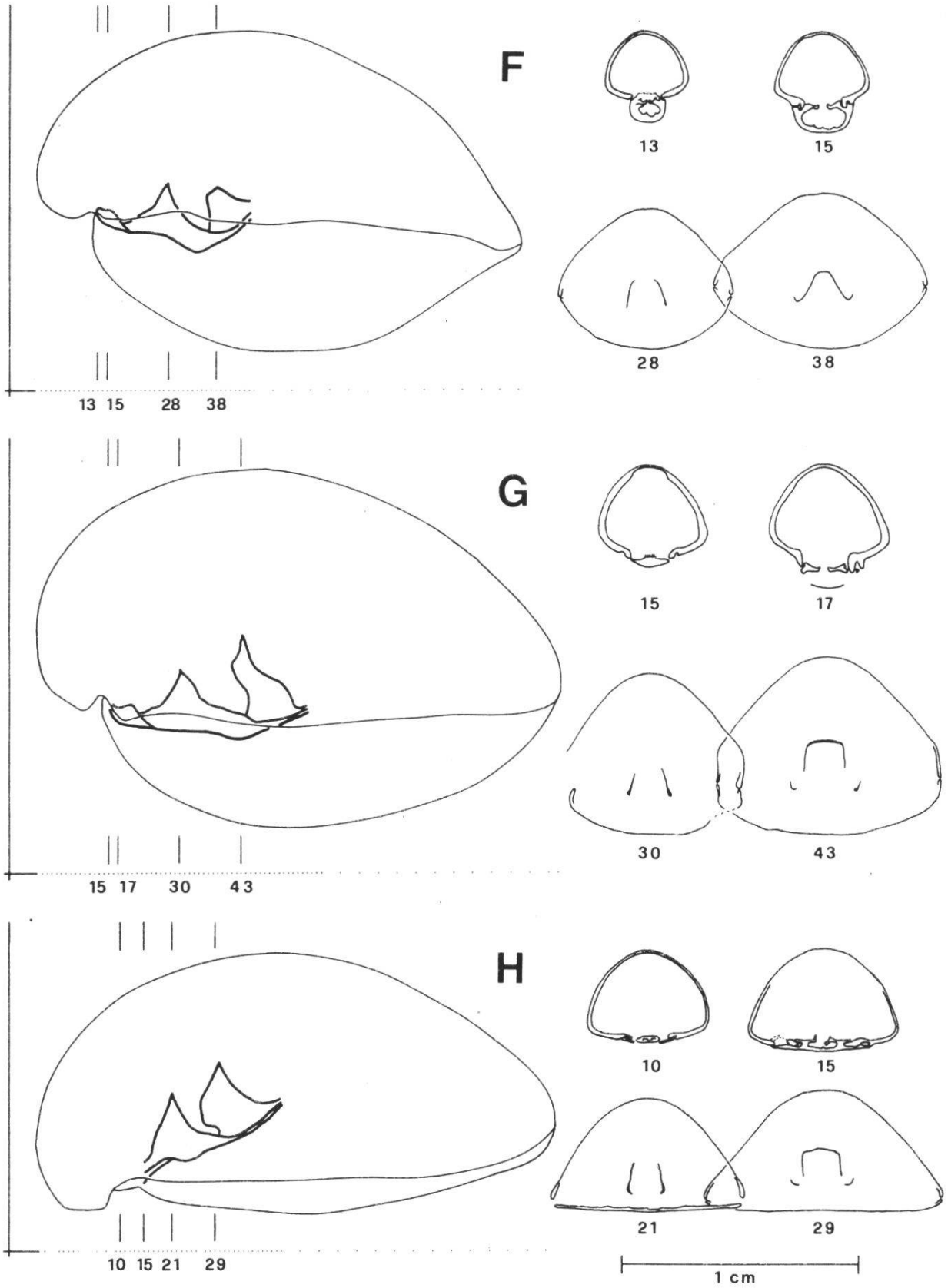


Abb. 8 : Vergleich der Seitenprojektionen und Schnittbilder der drei gleich langen und gleich breiten Formen *Terebratula perovalis* SOW. (F), *Heimia mayeri* CHOFFAT (G) und *Terebratula omalogastyr* ZIETEN (H), welche deutliche außenmorphologische Unterschiede aufweisen. Weitere Erläuterungen siehe Abb. 7.

– Dazu wurden drei gleich lange und gleich breite Brachiopoden, die aber deutliche außenmorphologische Unterschiede aufweisen (F, G, H), geschnitten und die Seitenprojektionen daraus rekonstruiert (siehe Abb. 8). Die Formen weichen außenmorphologisch so stark voneinander ab (z.B. Wölbung der Dorsalklappe), daß sie verschiedenen Arten oder sogar Gattungen zugeordnet worden sind (siehe GREPPIN, 1900). Bei einem Vergleich der Seitenprojektionen bemerkt man zuerst einmal den verschiedenen Verlauf der Brachidiumbasis. Bei F sinkt die Basis deutlich unter die Linie der Lateralkommissur, nach einem Knick steigt sie wieder darüber. Bei C verläuft die Basis zuerst parallel zur Lateralkommissur und steigt dann leicht an. Bei H steigt sie sofort in gerader Linie über die Lateralkommissur. Die drei Formen wurden alle senkrecht zur Lateralkommissur orientiert, was bedeutet, daß die drei Brachidien beim Schleifen in ganz verschiedenen Winkeln getroffen wurden. Ein Vergleich der Schnittbilder der drei Formen zeigt denn auch, daß sie in gleichem Maße voneinander abweichen wie die verschieden geneigten Schnitte durch A und B (Abb. 7). Keinesfalls können effektive morphologische Abweichungen und durch die Schliffrichtung bedingte Differenzen auseinander gehalten werden. Es ist auch deutlich zu sehen, daß die Längen der verschieden verlaufenden Brachidien nicht allein aus den Abständen der Schliffe berechnet werden können.

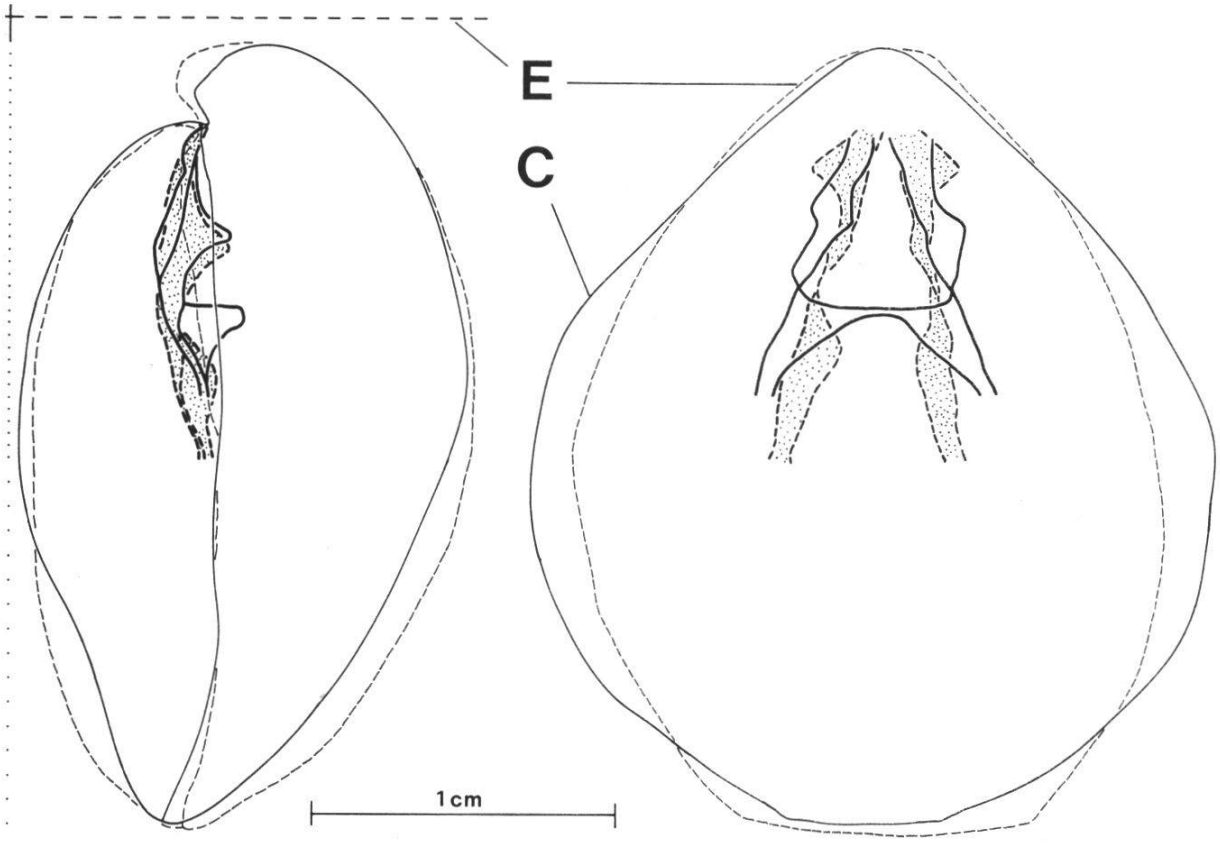


Abb. 9 : Vergleich von Seiten- und Aufsichtsprojektionen zweier gleich langer, aber verschieden breiter Individuen (C und E) von *Terebratula perovalis* SOW. C = ausgezogene Linien, weiße Flächen; E = unterbrochene Linien, punktierte Flächen. Weitere Erläuterungen siehe Abb. 7.

– Es soll weiter abgeklärt werden, ob man die Schliffbilder von Formen, die sich außenmorphologisch sehr ähnlich sind – so ähnlich, daß sie der gleichen Art angehören und nur in kleinen individuellen Variationen voneinander abweichen – und die man durch konstante Orientierung erhalten hat, miteinander vergleichen darf und ob in diesem Fall die üblichen Artmerkmale ohne Rekonstruktion zu erkennen sind.

Dazu wurden zwei gleich lange aber etwas verschieden breite Formen C und E der gleichen Art in gleicher Orientierung geschnitten (Abb. 9). Die Schnittbilder (hier nicht abgebildet) sind in allen Merkmalen gleich. Die Seitenprojektionen stimmen, abgesehen von den verschiedenen Längen der beiden Brachidien, in allen Merkmalen gut überein (bei Form E ist das Jugum nicht erhalten). Aus der Aufsichtsprojektion ist ersichtlich, daß bei der breiten Form C der Winkel zwischen den Brachidiumästen größer ist als bei der schmalen Form E. Bei der Form C ist zudem der Verlauf der Brachidiumbasis leicht gebogen. Berücksichtigt man diese beiden Punkte, so ergeben die Brachidiumlängen der beiden Formen praktisch identische Werte. Nach den üblichen Untersuchungsmethoden (Addition der Schliffabstände) erhält man eine Brachidiumlänge, die noch kleiner als die aus der Seitenprojektion ablesbare ist. Bezieht man nun alle Maße der Innenstrukturen (die ebenfalls diesen Fehler enthalten) auf diese falsche Brachidiumlänge, so erhält man beachtliche Abweichungen von den reellen Gegebenheiten. Um die exakte Länge des Brachidiums bestimmen zu können, ist es deshalb notwendig, sowohl die Seiten-, als auch die Aufsichtsprojektion zu rekonstruieren.

5. Ontogenie der Innenstrukturen

Eine grundsätzliche Frage ist, ob zum Studium von Innenstrukturen nur Adulttiere herbeigezogen werden dürfen. Um diese Frage zu klären, wurden drei verschiedene ontogenetische Stadien der gleichen Art (H, J, K) miteinander verglichen (Abb. 10). Der Winkel zwischen den Brachidiumästen ist bei den drei Formen identisch. Die Seitenprojektionen zeigen dagegen, daß sich die Brachidien in ihrem Verlauf in Bezug zur Lateralkommissur deutlich unterscheiden. Dies hat wieder unterschiedliche Schliffbilder zur Folge: Der Schloßfortsatz ist verschieden geformt; bei K ist die Umbonalhöhle sichtbar, bei H und J fehlt sie; die Form der Schloßzähne ist verschieden; je größer das Individuum, desto größer wird der Winkel zwischen der Symmetrieebene der Schale und dem Cruralfortsatz einerseits und dem aufsteigenden Ast des Jugums anderseits; vergleicht man die Indices I und II, so ist bei H : I (0,28) > II (0,26), bei J : II (0,39) > I (0,28) und bei K : II (0,32) > II (0,27).

In Abb. 11 werden die Schalen der beiden jüngeren Individuen so weit aufge-

Abb. 10 : Vergleich der Seitenprojektionen und Schnittbilder verschiedener ontogenetischer Stadien (H, J, K) von *Terebratula omalogastyr* ZIETEN. H = Brachidium weiß, J = punktiert, K = schraffiert. Weitere Erläuterungen siehe Abb. 7.