

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg
<b>Herausgeber:</b>	Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles
<b>Band:</b>	68 (1979)
<b>Heft:</b>	1-2
<b>Artikel:</b>	Interpretation von Serienschliffen, Wertigkeit taxonomischer Merkmale und Ökologie von Terebratuliden aus dem Mittleren Dogger des Basler Jura
<b>Autor:</b>	Singeisen-Schneider, Verena
<b>Kapitel:</b>	3: Übliche Merkmale und ihr Wert als Gattungs- und Artmerkmale
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-308569">https://doi.org/10.5169/seals-308569</a>

### 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:** 28.01.2026

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

Mit Hilfe dieser Maße ist es möglich, eine exakte Rekonstruktion der Seitenprojektion des Brachiopoden zu zeichnen. Im weiteren werden auf jedem Schliffbild die Distanzen zwischen den Meßpunkten 4–8 und der y-Achse ausgemessen (siehe Abb. 2b). 7 = äußerster Punkt der Schale, 8 = Punkte zur Bestimmung der Lage und Breite des Transversalbogens, a und b entsprechen jeweils den linken bzw. rechten symmetrischen Meßpunkten. Mit diesen Maßen kann eine senkrecht zur Schliffrichtung orientierte Aufsicht des Brachiopoden rekonstruiert werden.

### 3. Übliche Merkmale und ihr Wert als Gattungs- und Artmerkmale

Versucht man, eine Brachiopodenform ins System einzuordnen, so trifft man unwillkürlich auf Schwierigkeiten. Häufig stimmen, vor allem bei verschiedensprachigen Autoren, die Termini nicht überein, so daß verschiedene Autoren unter einem bestimmten Ausdruck nicht das gleiche verstehen. Auch wird einem Merkmal nicht immer die selbe taxonomische Bedeutung beigemessen. Jeder Bearbeiter wertet die Merkmale mehr oder weniger subjektiv, wodurch verschiedene Unterteilungen resultieren.

Es kann hier nicht auf alle Bearbeiter eingegangen werden, die mesozoische Terebratuliden beschrieben haben. Ich will mich hier lediglich mit der Wertung und der Hierarchie verschiedener Merkmale bei F.A. MIDDLEMISS (1959), H.M. MUIR-WOOD (1965), G.A. COOPER (1969) und Y. ALMERAS (1970) auseinandersetzen, wobei vor allem MIDDLEMISS, COOPER und ALMERAS eine Hierarchie der Merkmale geben.

#### 3.1. Innere Merkmale der Ventralklappe (Abb. 3)

##### – *Stielkragen, pedicle collar, collier pédonculaire* (PC)

Es handelt sich um eine Verdickung des inneren Randes des Foramens, die häufig bei Brachiopoden mit vorspringendem Wirbel zu finden ist. COOPER bezweifelt, daß das Vorhandensein oder Fehlen ein Gattungsmerkmal darstellt. ALMERAS findet das "Collier pédonculaire" bei allen Terebratuliden, die er aus dem Dogger untersucht hat. Er betrachtet höchstens dessen Länge als Artmerkmal.

##### – *Deltidialplatten, deltidial plates, plaques deltidiales*

Es sind zwei Platten, die sich vom Rand des Delthyriums her entwickeln. Die Platten können getrennt sein (disjunct plates), sich berühren (conjunct plates) oder zu einer Platte verschmolzen sein, so daß die Nahtstelle nicht mehr sichtbar ist. Die Platten sind häufig in der Mitte vollständig verschmolzen (Symphytum, Sy), und gegen vorn und hinten kann die Naht sichtbar sein. Länge und Dicke der Deltidialplatten spielen nach COOPER keine wichtige Rolle, da sie innerhalb der gleichen Art je nach Schalendicke und Größe stark variieren. ALMERAS mißt den Deltidialplatten spezifischen oder infraspezifischen Wert zu.

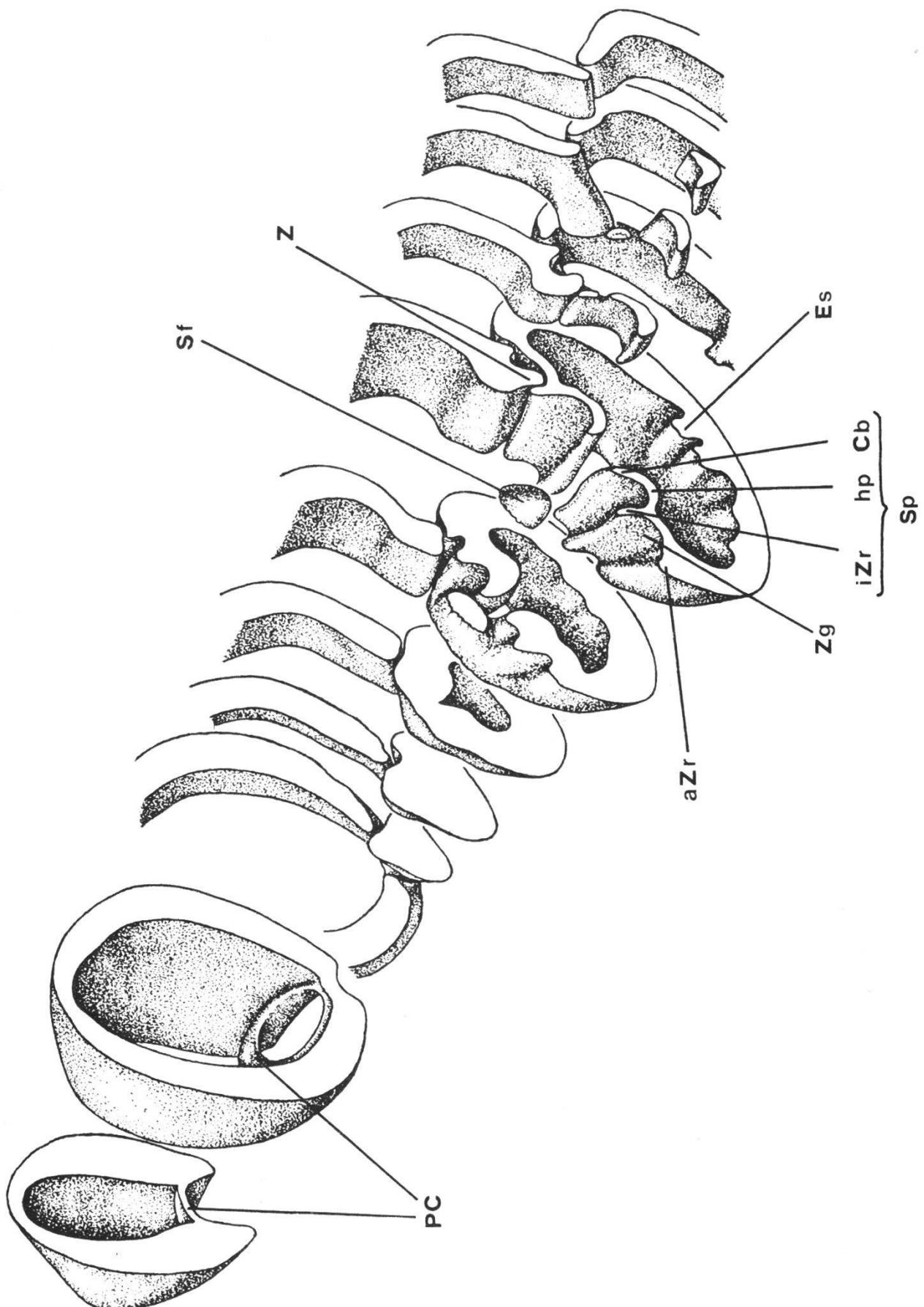


Abb. 3 : Innenmorphologische Merkmale eines Terebratuliden (*Heimia mayeri* CHOF-FAT), hauptsächlich Schloßpartie. Bedeutung der Abkürzungen siehe Kapitel 3.3. und Text der Kapitel 3.1. und 3.2.

- **Zähne, teeth, dents cardinales (Z)**

Die Form der Zähne betrachtet COOPER als schlechtes Gattungsmerkmal. ALMERAS gibt hingegen an, daß die Zahnlänge sowie die Form des Schliffbildes der Zähne für die Aufstellung von Gattungen verwendet werden können, wenn sie mit andern Unterscheidungsmerkmalen kombiniert werden.

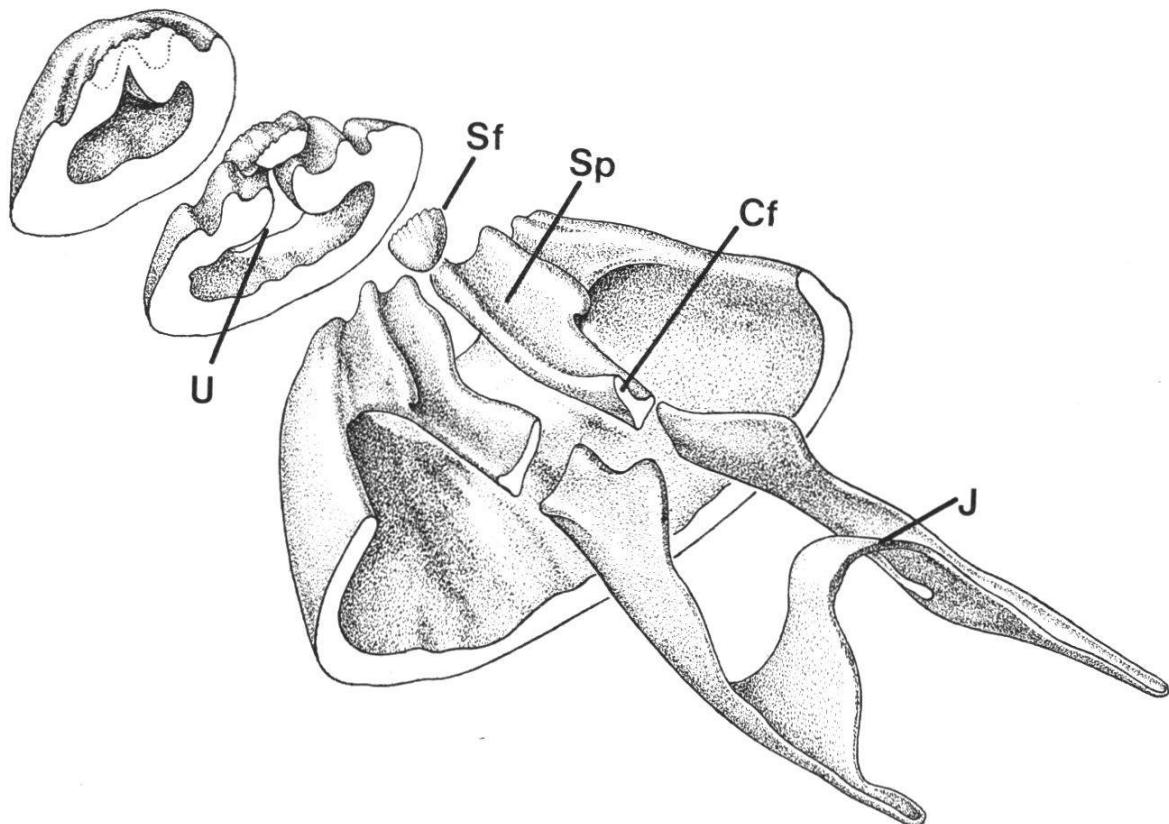


Abb. 4 : Innenmorphologische Merkmale der Dorsalklappe eines Terebratuliden. Bedeutung der Abkürzungen siehe Kapitel 3.3. und Text der Kapitel 3.1. und 3.2.

### 3.2. Innere Merkmale der Dorsalklappe (Abb. 3 und 4)

- **Schloßfortsatz, cardinal process, processus cardinal (Sf)**

Der Schloßfortsatz ist eine vorspringende Stelle von unterschiedlicher Gestalt am hintersten Rand der Schloßplatte, die der Insertion des Diduktors dient. Nach COOPER ist das Vorkommen eines Schloßfortsatzes bei mesozoischen bis rezenten Terebratuliden unregelmäßig. Er ist im allgemeinen bei Formen mit kurzem Armgerüst nicht gut entwickelt. ALMERAS stellt bei den von ihm behandelten Formen fest, daß die Länge des Schloßfortsatzes nur wenig im Laufe des Größenwachstums zunimmt; er betrachtet ihn deshalb als ein ausgezeichnetes Unterscheidungsmerkmal für verschiedene Arten und Gattungen. Individuelle Variationen der Form und Länge des Schloßfortsatzes findet er recht selten.

- *Umbonalhöhle, notothyrial cavity, cavité umbonale* (U)  
 In den ersten Schliffen nach dem Erscheinen der Dorsalklappe kann zwischen der Außenschale und dem Schloßfortsatz ein Hohlraum auftreten, den ALMERAS Umbonalhöhle nennt. Das Auftreten oder Fehlen einer Umbonalhöhle hängt von der Wölbung des dorsalen Wirbels ab. Umfaßt eine Gattung Arten mit flacher und gewölbter Schale, so kann nach ALMERAS das Auftreten oder Fehlen der Umbonalhöhle eine Gattung charakterisieren.
- *Schloßplatten, hinge plates, plaques cardinales* (Sp)  
 Nach MUIR-WOOD (1965) handelt es sich bei der Schloßplatte um die durchgehende Verbindung zwischen rechtem und linkem innerem Zahngrubenrand. Sie setzt sich aus den äußeren und inneren Verbindungsplatten zusammen, die durch die Cruralbasis getrennt werden. Bei den hier untersuchten Formen fehlt die innere Verbindungsplatte (Abb. 3), so daß keine Schloßplatte im Sinne von MUIR-WOOD ausgebildet ist. COOPER faßt unter dem Begriff "hinge plates" die inneren und äußeren Verbindungsplatten, den inneren Zahngrubenrand und die Cruralbasis zusammen, wobei bei Terebratuliden alle diese Einzelplatten ganz verschieden entwickelt sein können und wenn sie keine individuelle Variationen aufweisen als Gattungsmerkmal gelten. Bei Terebratulaceae sind die inneren Verbindungsplatten zurückgebildet (Abb. 3) oder wenn vorhanden verwachsen. Ihre Ausbildung dient als gutes Gattungsmerkmal. ALMERAS bezeichnet den inneren Zahngrubenrand (iZr), die äußere Verbindungsplatte (hp) und die Cruralbasis (Cb) als Schloßplatte (Sp) (Abb. 3). Sie erscheint im Transversalschnitt sehr variabel und gilt deshalb als sehr wichtiges Gattungsmerkmal.
- *Cruralbasis, crural base, base crurale* (Cb)  
 Nach MUIR-WOOD (1965) ist die Cruralbasis als der Teil der Crura definiert, der mit der Schloßplatte verwachsen ist und die inneren und äußeren Verbindungsplatten (sofern vorhanden) voneinander trennt. Nach COOPER ist die Cruralbasis bei Terebratuliden direkt mit dem inneren Zahngrubenrand oder mit der äußeren Verbindungsplatte verbunden. Zusätzlich können getrennte oder zusammengewachsene innere Verbindungsplatten vorhanden sein. Wenn diese Merkmale konstant sind, gelten sie als gute Gattungsmerkmale.
- *Crurfortsätze, crural processes, processus cruraux* (Cf)  
 ALMERAS sowie ROLLET (1970) beschreiben die Crurfortsätze als zwei gegen die ventrale Klappe zugespitzte Plättchen, die zur Symmetrieebene der Schale entweder parallel oder mehr oder weniger geneigt sein können. Variationen des Neigungswinkels können durch individuelle Schwankungen entstehen; sie werden in diesen Fällen zur Aufstellung von Morphotypen verwendet. Oft werden sie auch als Artmerkmal herangezogen. Der Index I aus der Höhe des Crurfortsatzes ausgemessen am Schliffbild und der Dicke der Schale an dieser Stelle gilt als gutes Artmerkmal.
- *Jugum, transverse band, bandelette transversale* (J)  
 MIDDLEMISS (1976) definiert das Jugum der Terebratulidina als Verbindungsband zwischen den vorderen Enden der absteigenden Brachidiumäste. Die Form des Jugums

weist im Transversalschnitt einige Variationen auf, die ALMERAS für die Unterscheidung in Arten und Gattungen heranzieht. Der Index II zwischen der Höhe des Jugums und der Dicke der Schale an dieser Stelle gilt für ihn als gutes Gattungsmerkmal. ROLLET (1970) und ALMERAS (1970) geben als wichtigste Parameter die mit der Schalendicke korrelierten Höhen des Cruralfortsatzes und des Jugums an. Dabei ergeben sich drei Möglichkeiten: entweder ist das Jugum oder der Cruralfortsatz höher, oder beide sind gleich hoch. ROLLET schreibt: "Ce n'est pas la valeur dimensionnelle de l'épaisseur qui intervient, ni la gibbosité de la coquille, mais sa position systématique".

- *Brachidiumlänge, length of loop, longueur des pointes terminales du brachidium* (1, Abb.6).

Durch Addition der Abstände zwischen den einzelnen Serienschliffen wird die Länge des gesamten Brachidiums ermittelt. Die Brachidiumlänge ist bei ALMERAS von großer Bedeutung, da alle Indices der Innenstrukturen diese Länge enthalten. Auch die Längen der verschiedenen Innenstrukturen wie Schloß- und Cruralfortsatz, Zahn- und Artikulationslänge usw. werden anhand der Abstände zwischen den Serienschliffen gemessen. Es ist üblich, diese Maße in Prozenten der Dorsalklappenlänge anzugeben (DELANCE, 1974).

- *Septa*

Man muß in der dorsalen Klappe zwei Typen von medianen Septen unterscheiden. Das Euseptum ist eine auffällige Primärstruktur, die oft der Muskelinsertion dient. Das Euseptoidum (bei ALMERAS Euseptoidium) dagegen ist eine mehr oder weniger breite sekundäre Erhebung zwischen zwei Muskeleindrücken; sie wird oft Myophragmum genannt (siehe Es in Abb.3). Solche Euseptoiden findet man häufig bei den Dogger-Terebratuliden. Nach COOPER haben sie praktisch keine Bedeutung für die Aufstellung von Gattungen. Es handelt sich nach ihm eher um ein Alterskriterium. Nach ALMERAS handelt es sich um ein Gattungsmerkmal (z.B. bei *Holcothyris* BUCKM.), in anderen Fällen handelt es sich nur um ein Artmerkmal (z.B. bei *Sphaeriodothyris* BUCKM.).

- *Muskeleindrücke, muscle marks, empreintes musculaires*

BUCKMANN (1917) verwendet kleinste Variationen der Muskelpositionen und Umrisse, um Gattungen bei jurassischen Rhynchonelliden und Terebratuliden aufzustellen. MIDDLEMISS braucht ebenfalls diese Kriterien, um Terebratuliden des Aptien in Gattungen einzuteilen. ALMERAS verwendet die Form der Muskeleindrücke als Artmerkmal. COOPER empfiehlt, der Form von Muskeleindrücken bei der Beurteilung von Gattungen nicht zu viel Bedeutung zu schenken.

### 3.3. Abkürzungen

PC	Stielkragen
Sy	Syphytium
Sf	Schloßfortsatz
U	Umbonalhöhle
Z	Zahn

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 äußernmorphologischen 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 Weiteren 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.