

**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:** 9: Systematischer Wert der verschiedenen Merkmale  
**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:** 29.01.2026

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

## 9. Systematischer Wert der verschiedenen Merkmale

Brachiopoden sind stark ans Substrat gebunden und können sich an rasche Milieuschwankungen relativ schlecht anpassen. Verschiedene Milieutypen sind aber, wie auch schon AGER (1965) zeigen konnte, im allgemeinen durch bestimmte morphologische Typen charakterisiert. Daher sind Brachiopoden sehr nützlich, um geographische Veränderungen des epikontinentalen Jurameeres anzuzeigen. Da im Laufe der Zeit immer wieder ähnliche Milieutypen mit den entsprechenden Formen von Brachiopoden aufgetreten sind, ist die Phylogenie der Brachiopoden vor allem durch eine Repetition von morphologischen Typen charakterisiert. Es handelt sich also um außenmorphologisch homöomorphe aber heterochrone Arten. Diese Tendenz zur Homöomorphie ist bei den Terebratuliden besonders groß, da es bei diesen relativ einfachen Formen nicht allzu viele physiologisch günstige Variationsmöglichkeiten gibt.

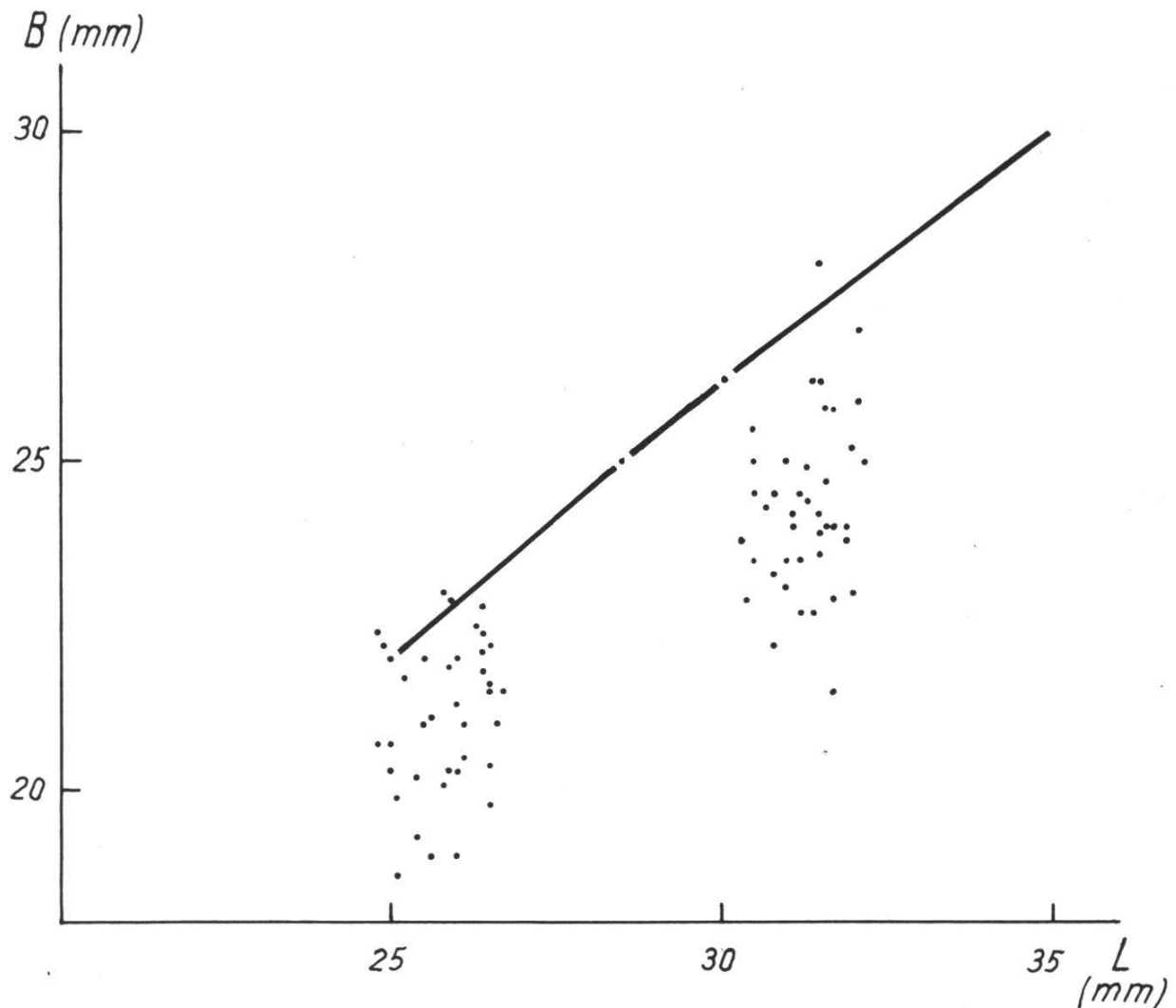


Abb. 35 : Die Längen (L) der Adultformen der beiden Maxima von *T. perovalis* (Abb. 28a) wurden gegen die Breiten (B) aufgetragen. Die Werte liegen unter der von ALMERAS (1970, p. 190) festgelegten Linie. Dies könnte darauf hindeuten, daß es sich bei den von GREPPIN (1900) beschriebenen *T. perovalis* um Vertreter von *Dundrythyris* nov. gen. handelt.

An einem Beispiel soll gezeigt werden, daß Vergleiche der Außenmorphologie für eine systematische Zuordnung nicht ausreichen :

ALMERAS vermutet, daß die von GREPPIN beschriebene Form *Terebratula perovalis* zu seiner Gattung *Dundrythyris* nov. gen. zu rechnen ist. Diese Gattung wird unter anderem dadurch definiert, daß die Verhältnisswerte zwischen Länge und Breite unter einer festgelegten Geraden liegen (ALMERAS, 1970, S. 190). Die relativen Breiten einiger Formen von *T. perovalis* aus Zunzgen BL (Formen aus den beiden Maxima in Abb. 28a), die am Vorderrand ausgeprägte Zuwachsliniendrängung aufweisen (eventuell Adultformen) wurden aufgezeichnet. Praktisch alle Werte liegen unter der von ALMERAS festgelegten Linie (Abb. 35). Auch andere außenmorphologische Kriterien sprechen für eine Übereinstimmung. Das Studium der Innenstrukturen zeigt dagegen wesentliche Unterschiede.

Bei fünf aus ganz unterschiedlichen Gebieten und geologischen Zeiten stammenden Terebratuliden (Formen V–Z) wird in den Abb. 36–45 gezeigt, in welchen Merkmalen sie sich unterscheiden. Auf eine detaillierte Beschreibung der Merkmale wird aber verzichtet, auch wird nicht auf alle Unterschiede eingegangen, da dazu mehr als ein Individuum jeder Art geschnitten werden müßte.

Es können zwei Merkmalsgruppen zur Unterscheidung verschiedener Taxa herangezogen werden: Eine erste Merkmalsgruppe, die sich auf Unterschiede bezieht, die nicht milieubedingt sind, und eine zweite Gruppe von Merkmalen, mit denen milieubedingte Unterschiede erfaßt werden können.

Meines Erachtens sollten zur Diagnose von Gattungen oder höheren Taxa die Merkmale der ersten Gruppe herangezogen werden. Es handelt sich vor allem um Innenstrukturen, deren Lage und Form (höchstwahrscheinlich) nicht mit der Außenmorphologie korreliert sind. Um abklären zu können, ob diese unterschiedlichen milieuunabhängigen Merkmale eine physiologische Bedeutung haben, sind noch viele Untersuchungen an fossilen und vor allem rezenten Brachiopoden nötig. Da man dank der hier zur Anwendung gekommenen Untersuchungsmethoden alle Innenstrukturen ausmessen und auch jede beliebige Schliffrichtung rekonstruieren kann, wird es möglich sein, alle Merkmale, die eine direkte Beziehung zur Außenmorphologie haben, aus dieser Merkmalsgruppe auszuschließen.

Die Merkmale der zweiten Gruppe werden herangezogen, um Arten zu definieren. Da viele vom Milieu abhängige Strukturen eine große individuelle Variabilität aufweisen, ist es bei der Beschreibung einer Art besonders wichtig, möglichst viele Merkmale zu berücksichtigen. Es handelt sich in dieser Gruppe vor allem um außenmorphologische Strukturen. Die Innenmorphologie spielt hier nur insofern eine Rolle, als sie von der Außenmorphologie oder direkt vom Milieu abhängig ist.

Bei den fünf untersuchten Formen (V–Z) handelt es sich um :

- V = Terebratulide aus dem Grenzbereich Rhät/Lias der Freiburger Voralpen (Abb. 36),
- W = *Heimia mayeri*, Bajocien, Zünzgen (BL) (Abb. 31, 37, 3, 4, 19a + b),
- X = *Terebratula intermedia*, mittl. Bathonien, Herkunft unbekannt, aus dem Naturhistorischen Museum Basel (Abb. 38, 39),
- Y = *Terebratula globata*, Callovien, England, aus dem Paläontol. Institut Zürich (Abb. 40, 41),
- Z = *Loboidothyris*, unteres Kimmeridgien, Kt. Schaffhausen, aus dem Paläontol. Institut Zürich (Abb. 42, 43, 44).

### 9.1. Umweltunabhängige Merkmale

Im Folgenden werden drei innenmorphologische Merkmale ausgewählt, die bei diesen fünf terebratuliden Formen (V–Z) eindeutig verschieden sind und gleichzeitig nach den bisherigen Untersuchungen als milieuunabhängig gelten können.

#### – Schloßplatte

Die Schloßplatte setzt sich aus dem inneren Zahngrubenrand, der äußeren Verbindungsplatte und der Cruralbasis zusammen (siehe Abb. 3). Diese einzelnen Teile sind bei den Formen V–Z verschieden ausgebildet oder können auch fehlen.

Bei der Form V entwickelt sich von hinten nach vorn aus dem inneren Zahngrubenrand die Cruralbasis (Schliffbilder 17–20 in Abb. 36). Die Verbindungsplatten (hp) verwachsen gegen vorn und bilden einen die Dorsalklappe fast berührenden Vorsprung (Schliffbild 20).

Bei der Form Z ist die äußere Verbindungsplatte nicht mit dem untern Ende der Crura verbunden (siehe Abb. 43 und 45) wie bei den andern Formen. Der Teil der Crura unterhalb dieser Kontaktstelle wird von FELIX (1967) als Cruralplatte und von WESTPHAL (1969) als Cruralanhang beschrieben. Bei den Formen W, X und Y stimmen die Schloßplatten überein und sind wie in Abb. 3 dargestellt ausgebildet.

#### – Länge des Brachidiums

Die relativen Längen der Brachidien (Länge des Brachidiums: Länge der Dorsalklappe) stimmen bei den Formen W, X und Y überein und sind bei den andern beiden Formen V und Z verschieden.

#### – Schloßfortsatz

Wie weit es sich beim Schloßfortsatz wirklich um ein von Umwelteinflüssen unabhängiges Merkmal handelt, bleibt noch abzuklären. Vergleicht man die

Schloßfortsätze der Formen V–Z miteinander, so kann man große Unterschiede feststellen. Ähnliche Unterschiede findet man aber auch innerhalb einer Art. Abb. 45 a-d zeigt die große Variabilität in der Form des Schloßfortsatzes bei der Art *Heimia mayeri*. Der Schloßfortsatz scheint daher bei den Terebratuliden keinen großen systematischen Wert zu haben.

Nach den bisherigen Untersuchungen könnte man die Formen W, X und Y aufgrund übereinstimmender Schloßplatte, Brachidienform, -länge und -verlauf in der gleichen Gattung zusammenfassen. Bei den Formen V und Z handelt es sich um Vertreter anderer, von einander gut zu unterscheidender Gattungen.

Für eine definitive Einteilung in Gattungen sollte man aber noch vielen anderen morphologischen Merkmalen wie z.B. auch der Schalenstruktur Beachtung schenken.

## 9.2. Umweltabhängige Merkmale

Es werden hier einige Beispiele von Merkmalen aufgezählt, die aufgrund von Untersuchungen an rezentem oder fossilem Material als milieuabhängig gelten können. Auf eine detailliertere Beschreibung wird hier verzichtet, da im Kapitel 8.2.3 schon ausführlicher darauf eingegangen wurde.

- Länge der Formen: Sind die Umwelteinflüsse günstig, so kann das Wachstum ungestört fortgesetzt werden, während bei ungünstigen Verhältnissen die Klappen geschlossen und das Wachstum eingestellt werden. Die Größe einer Art ist deshalb, trotz dem genetisch festgelegten maximalen Betrag, je nach Biotop sehr variabel.
- Relative Breite: Formen mit kurzem Stiel, die direkt auf weichem Substrat aufliegen, sind im allgemeinen relativ breiter als Formen, die sich mit ihrem Stiel auf hartem Substrat befestigen und deren Klappen nicht in engem Kontakt mit dem Untergrund sind.
- Dicke: Die Dicke der beiden Klappen ist häufig wegen den Innenstrukturen miteinander korreliert (siehe Kapitel 6.1.2). Formen mit einer flachen Dorsalklappe haben eine stark gewölbte Ventralklappe, dagegen ist bei Formen mit gewölbter Dorsalklappe die Ventralklappe weniger stark gewölbt (Begründung siehe Kapitel 8.2.3, allgemeine Formen). So ist z.B. bei der Form W die Ventralklappe dicker als die Dorsalklappe (Abb. 31, Frontalansicht), bei Form X (Abb. 38, Frontalansicht) die Dorsalklappe dicker als die Ventralklappe, und bei Form Y (Abb. 40, Frontalansicht) sind beide Klappen etwa gleich dick. Da die Brachidien und die Schloßplattenverhältnisse bei diesen drei Formen übereinstimmen, ist es möglich, daß diese außenmorphologischen Unterschiede als Anpassung ans jeweilige Biotop gelten können.

- Lage des Jugums: In Kapitel 6.2 wurde gezeigt, daß die Lage des Jugums von Außenfaktoren abhängen kann. Stimmen die Brachidien und Schloßplatten bei verschiedenen Formen überein, so kann die Lage des Jugums Aussagen über das jeweilige Biotop machen: Ist der Abstand zwischen Jugum und Ventralklappe (in geschlossenem Zustand) gering, so ist es möglich, daß die Brachiopoden in optimaleren Bedingungen gelebt haben, als Formen, bei denen dieser Abstand größer ist.
- Variabilität morphologischer Merkmale: Damit Brachiopoden auch in für sie ungünstigen Biotopen gedeihen können, sind oft Anpassungen ihrer Form an die besonderen Verhältnisse erforderlich, so daß nur ganz bestimmte Formen hier gedeihen können. Dagegen kann die Varianz unter optimalen Bedingungen größer sein. Die Größe der Varianz kann somit Aussagen über das jeweilige Milieu machen.
- Ausbildung des Sinus: In Kapitel 6.1.3 wurde gezeigt, daß bei den untersuchten Formen kein Zusammenhang zwischen Brachidium und Form der Frontalkommissur festgestellt werden konnte. Es ist aber ohne weiteres möglich, daß die Ausbildung des Sinus von Außenfaktoren beeinflusst werden kann. Ein ausgeprägter Sinus hat eine Verlängerung der Schalenkommissur zur Folge; dadurch wird eine bessere Trennung von ein- und ausströmendem Wasser ermöglicht, was einer Effizienzsteigerung des Nahrungs- und Sauerstoffwechsels gleichkommt. Bei diesem Merkmal ist häufig eine große Variabilität zu beobachten.
- Viele andere Kriterien, wie Form des Wirbels, Größe und Form des Stiellochs, Verlauf der Lateralkommissur, können durch Außenfaktoren beeinflusst werden. Wie weit sie individuellen Schwankungen unterworfen sind oder um wie gute Artmerkmale es sich dabei handelt, können nur größere Untersuchungen an viel mehr Formen zeigen.

### 9.3. *Ausblick*

Die in diesem Kapitel beschriebenen Vorschläge für eine gesamte Revision der Brachiopodensystematik sind noch sehr lückenhaft. Weitere intensive Untersuchungen müssen zeigen, ob sie sich tatsächlich bewähren. Es sollten nun auch andere Brachiopodengruppen mit der hier beschriebenen Rekonstruktionsmethode untersucht werden, um weitere ökologisch und genetisch bedingte Merkmale zu erarbeiten. Ich bin der Auffassung, daß meine Untersuchungen noch nicht so weit fortgeschritten sind, daß im Alleingang das anzustrebende Ziel, ein neues, für ökologische und stratigraphische Aussagen brauchbares Konzept der Brachiopodensystematik, in absehbarer Zeit erreicht werden kann. Um dieses Ziel zu erreichen, wäre meines Erachtens eine internationale Zusammenarbeit nötig.



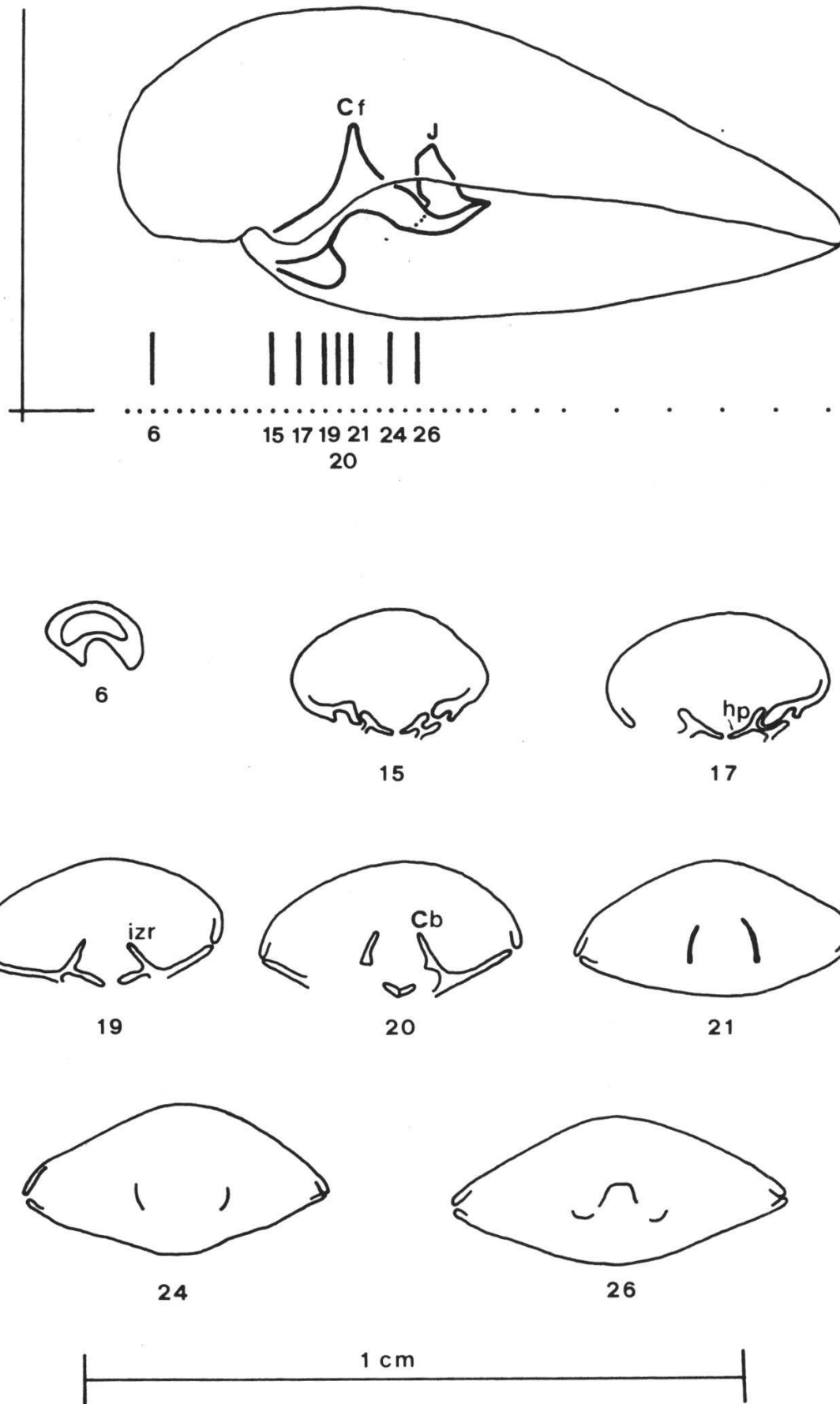


Abb. 36 : Terebratulide Form (V) aus dem Grenzbereich Rhät/Lias der Freiburger Voralpen (Abkürzungen siehe Kapitel 3.3.).

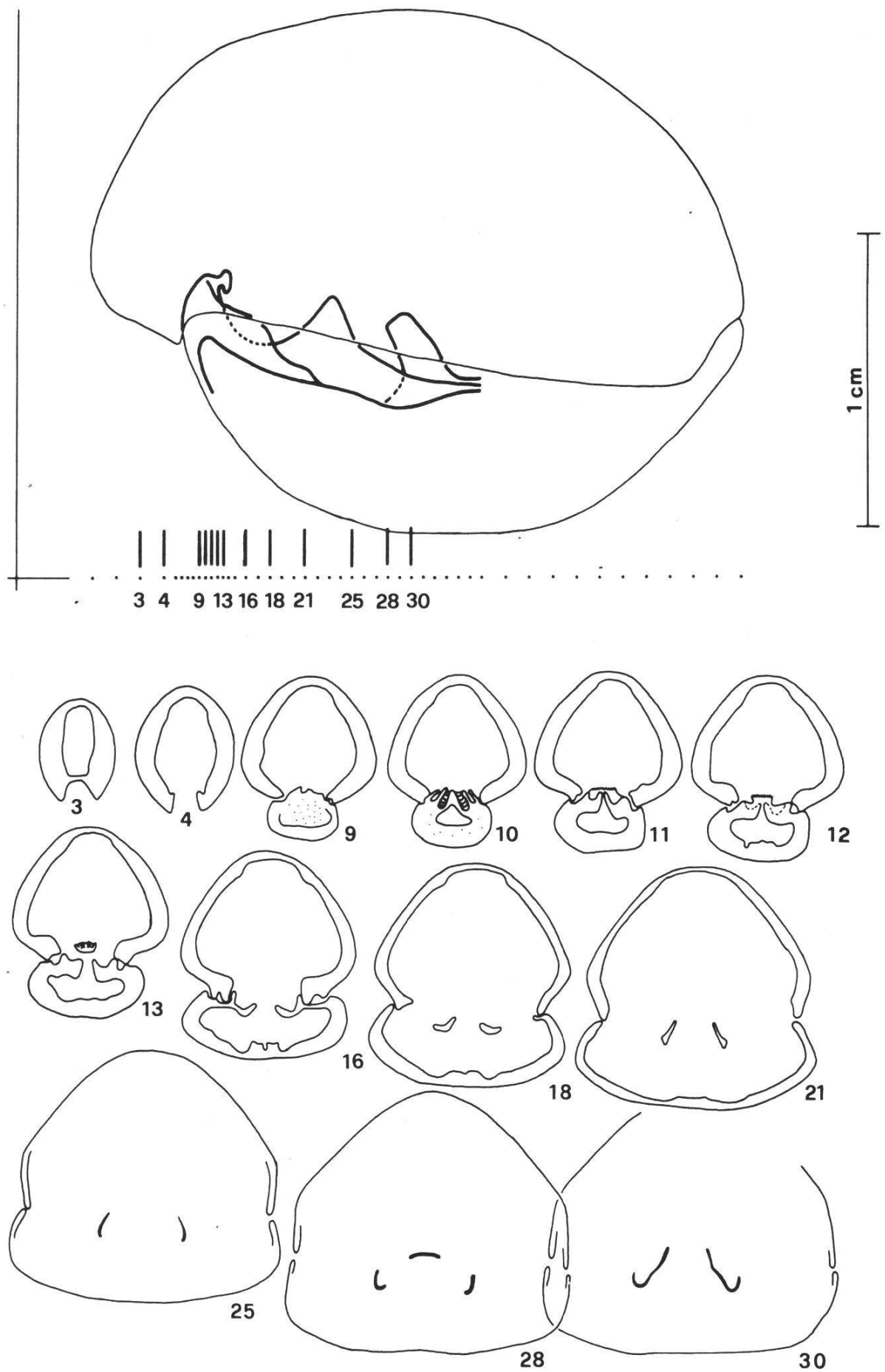
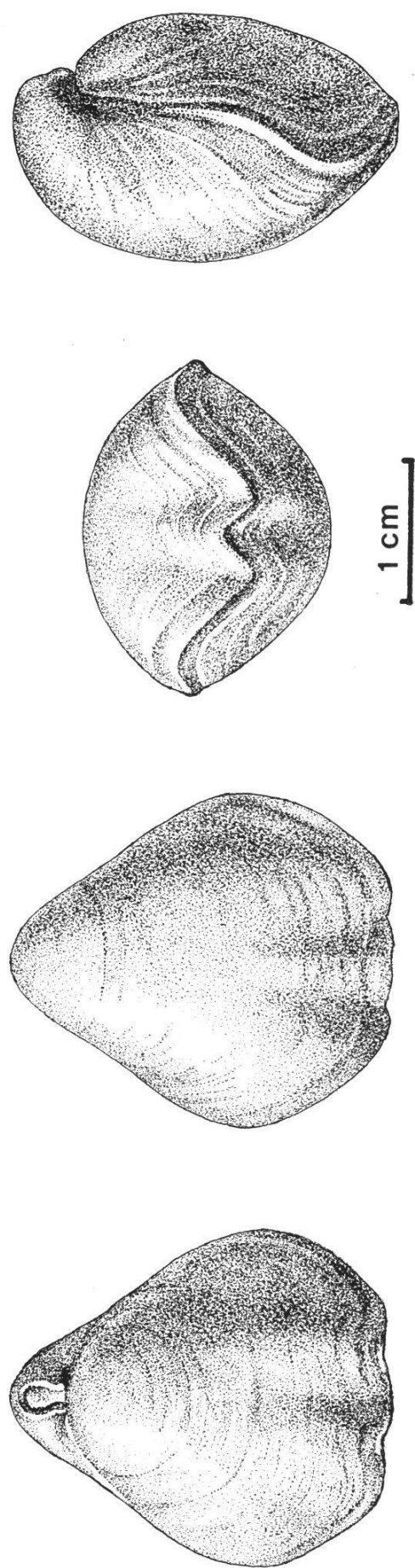


Abb. 37 : Rekonstruktion und einige ausgewählte Schnittbilder von *Heimia mayeri* CHOF-FAT (Form W).





83 Abb. 38 : Dorsal-, Ventral-, Frontal- und Lateralansicht von *Terebratulina intermedia* (Form X).

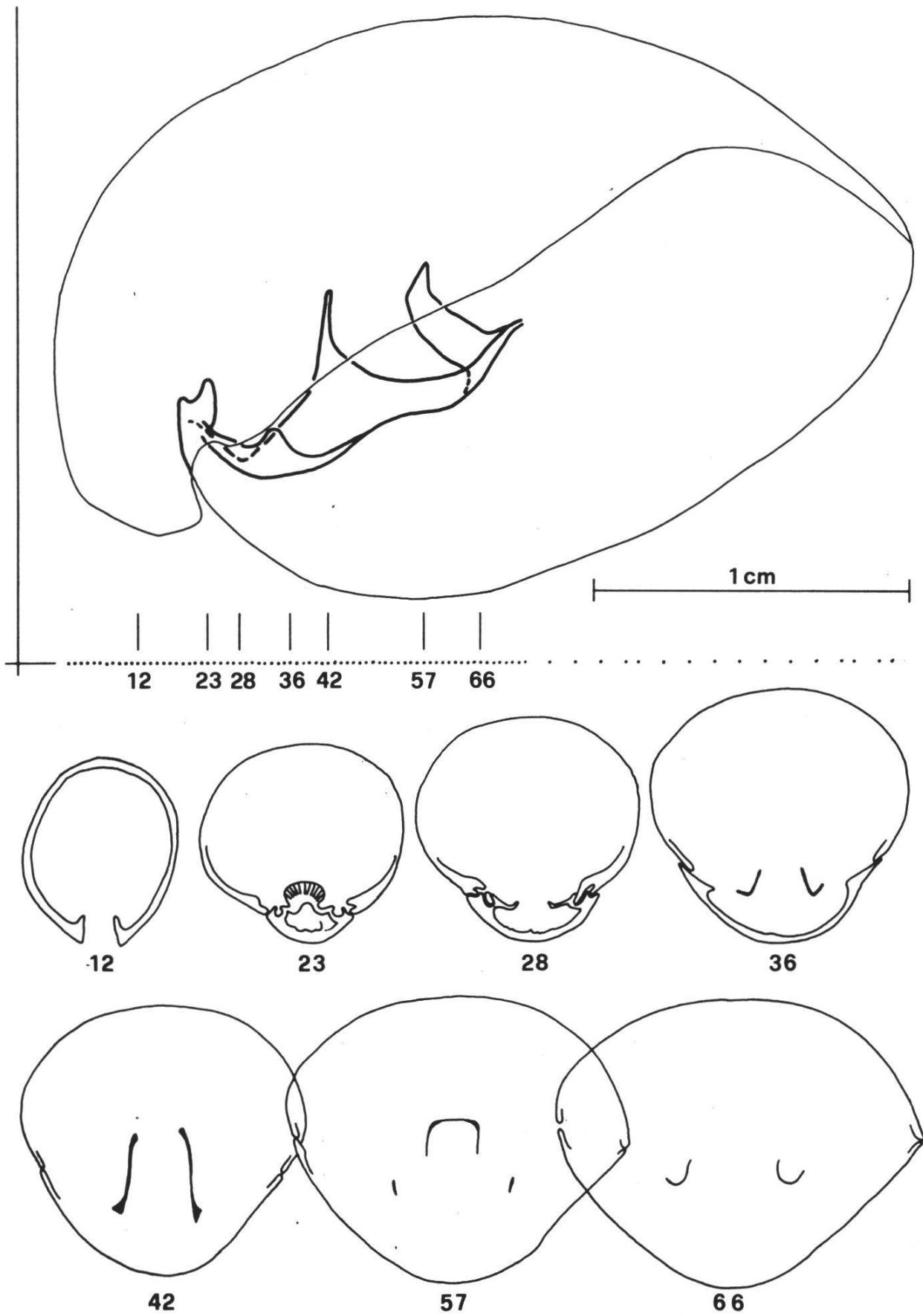
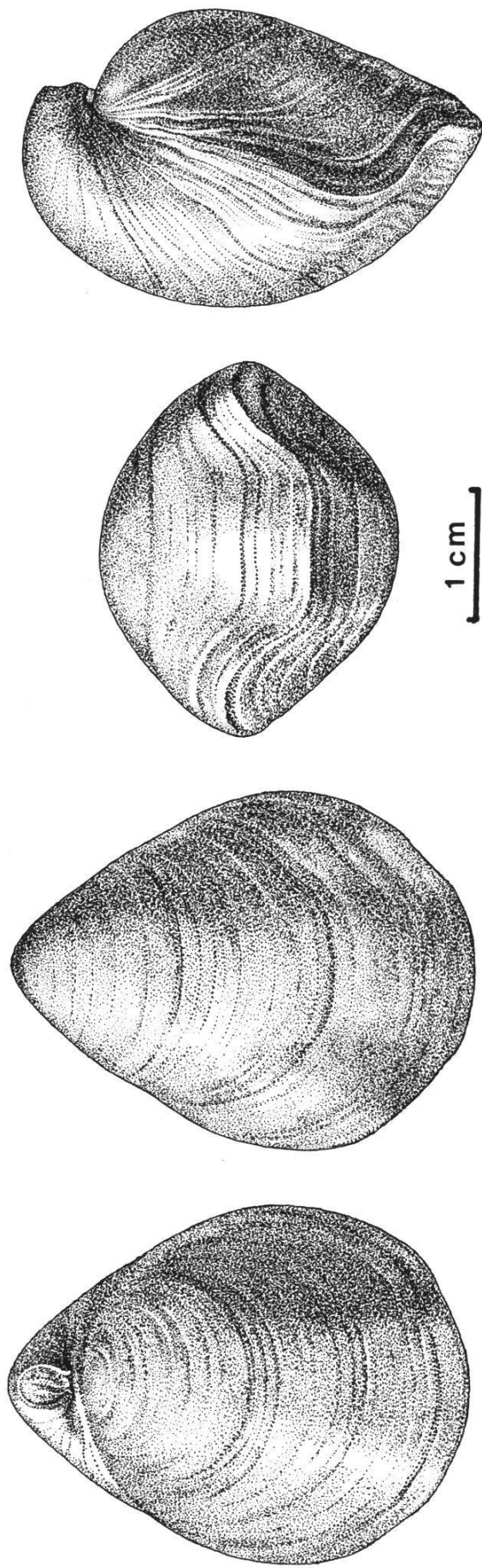


Abb. 39 : Rekonstruktion und Schnittbilder von *Terebratula intermedia* (Form X).



85 Abb. 40 : Dorsal-, Ventral-, Frontal- und Lateralansicht von *Terebratulula globata* (Form Y).

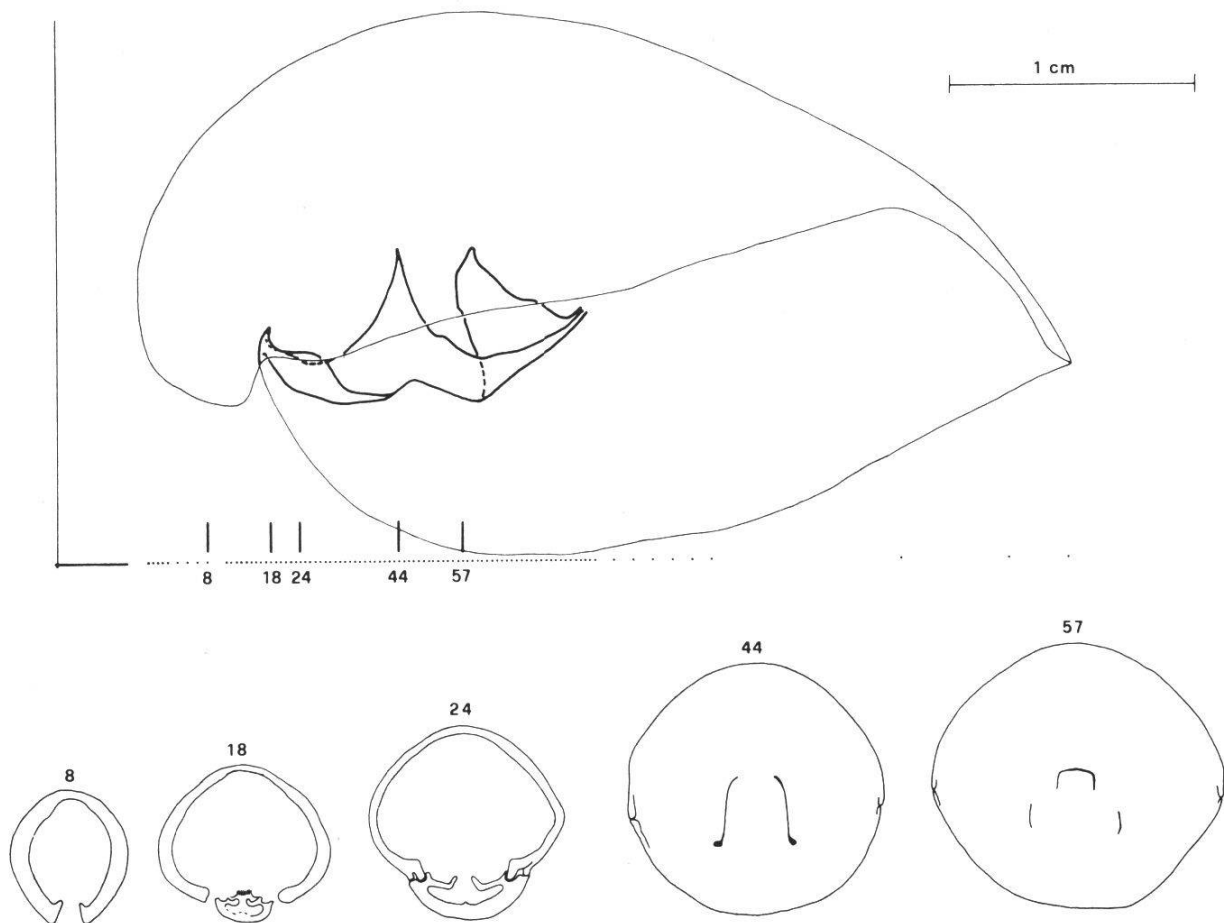


Abb. 41 : Rekonstruktion und Schnittbilder von *Terebratula globata* (Form Y).

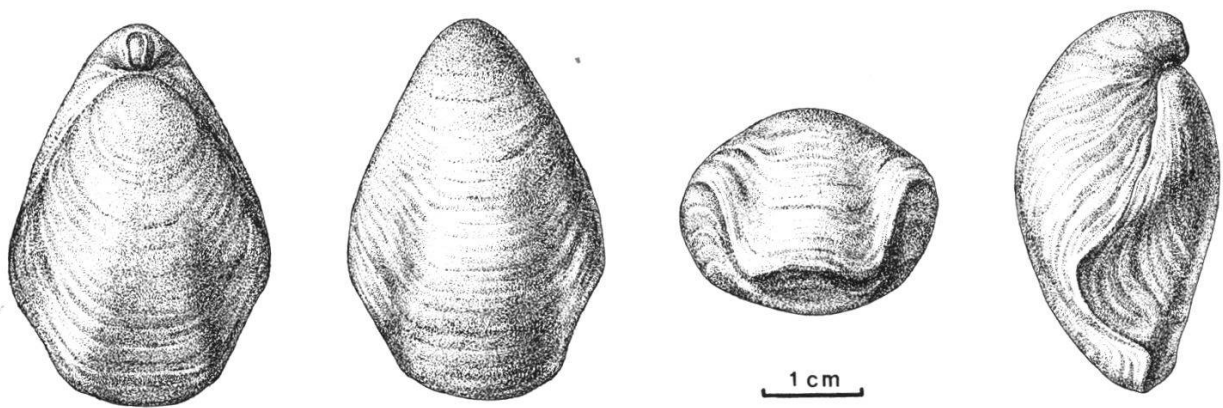


Abb. 42 : Dorsal-, Ventral-, Frontal- und Lateralansicht von *Loboidothyris* (Form Z).

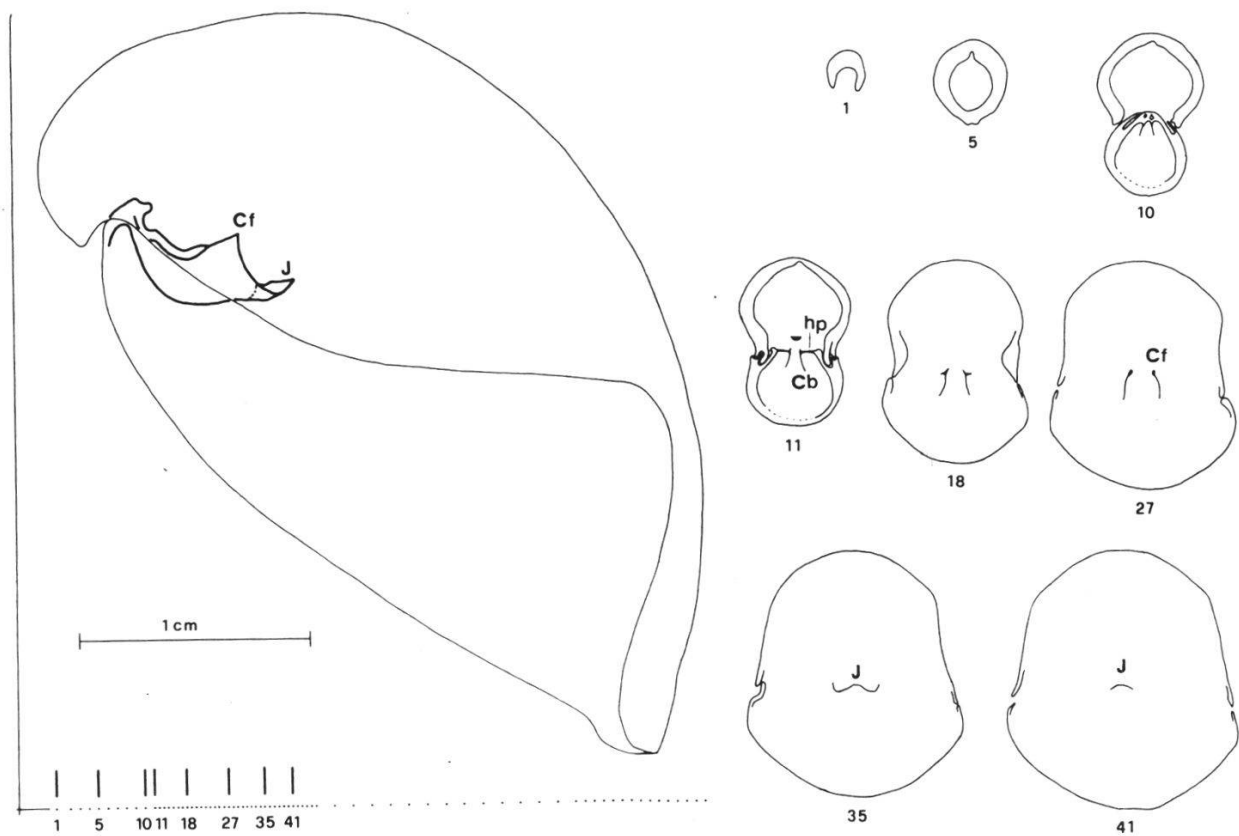


Abb. 43 : Rekonstruktion und Schnittbilder von *Loboidothyris* (Form Z).

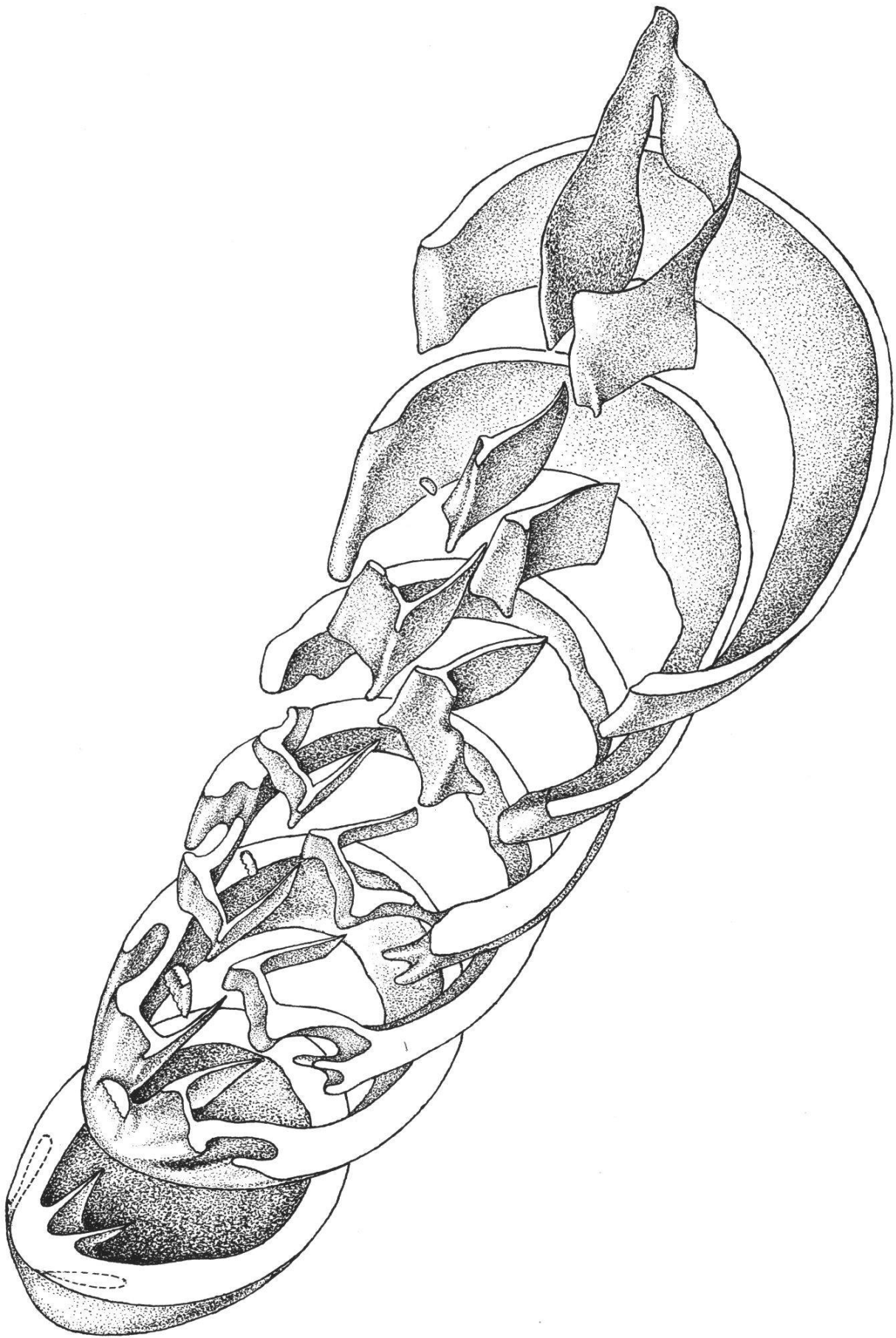


Abb. 44 : Geschnittene dreidimensionale Rekonstruktion der Form Z. Die ganze Form wurde um den doppelten Betrag in die Länge gezogen.

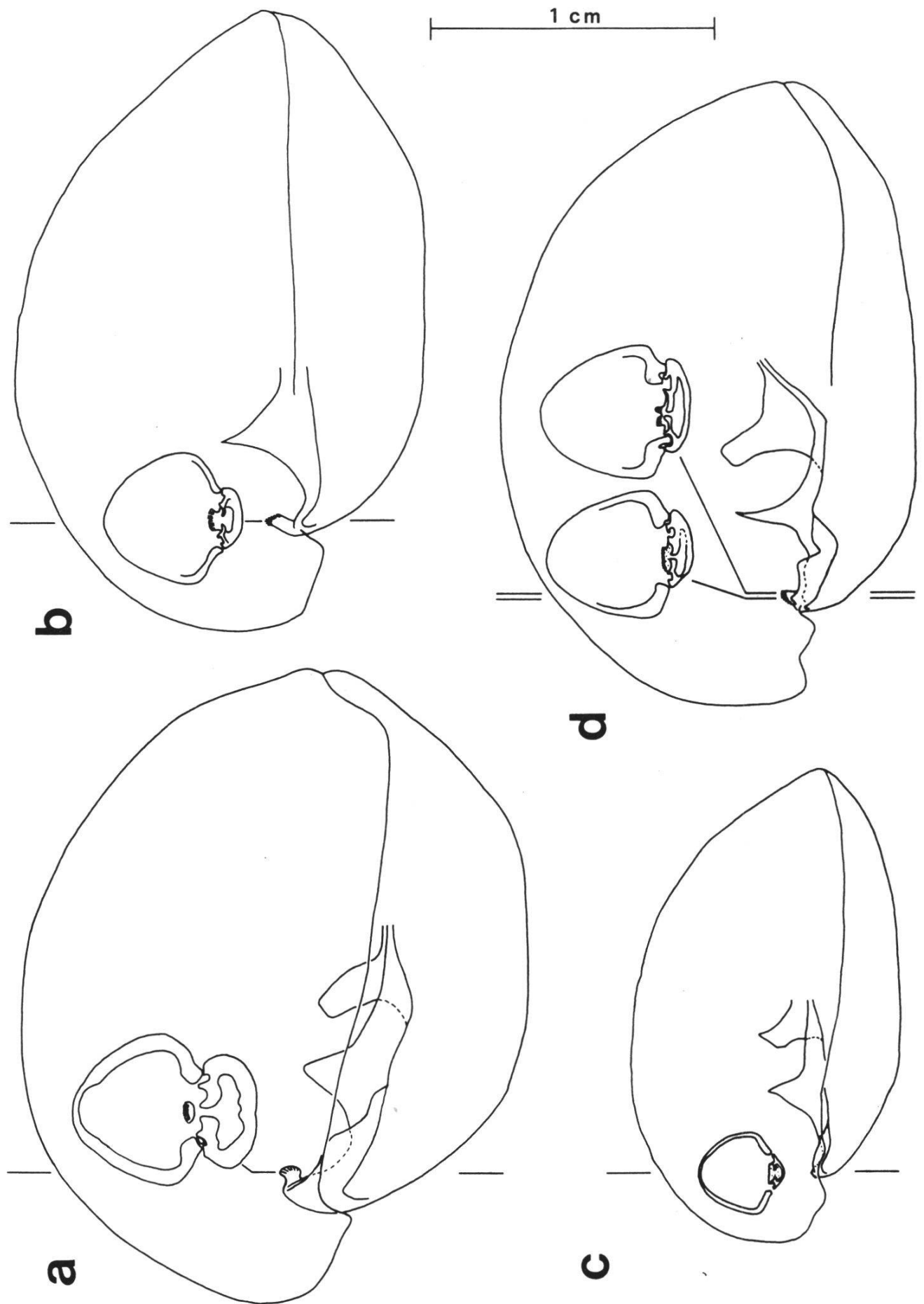


Abb. 45 : Variabilität in der Form des Schloßfortsatzes bei der Art *Heimia mayeri* COFFAT.