

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 91 (1998)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Bivalven aus der Oberen Meeresmolasse bei Bern : Beschreibung, Vergleich und Verbreitung der Bivalven-Arten aus den Belpbergschichten (Obere Meeresmolasse, mittleres Burdigalien) in der Umgebung von Bern, Schweiz. Teil 2, Ostracea, Heterodonta pro parte ...

**Autor:** Pfister Thérèse / Wegmüller, Urs  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-168438>

### **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:** 08.04.2026

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

## Bivalven aus der Oberen Meeresmolasse bei Bern

### Beschreibung, Vergleich und Verbreitung der Bivalven-Arten aus den Belpbergschichten (Obere Meeresmolasse, mittleres Burdigalien) in der Umgebung von Bern, Schweiz. 2. Teil: Ostreacea, Heterodonta *pro parte* (Lucinacea, Chamacea, Carditacea und Cardiacea)

THÉRÈSE PFISTER<sup>1</sup> & URS WEGMÜLLER<sup>2</sup>

*Key words:* Bivalves, Ostreacea, Heterodonta, taxonomy, Belpbergschichten, Upper Marine Molasse, Burdigalian, Miocene, Bern, Switzerland  
*Schlüsselworte:* Bivalven, Ostreacea, Heterodonta, Taxonomie, Belpbergschichten, Obere Meeresmolasse, Burdigalien, Miozän, Bern, Schweiz

#### Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	457	<i>Cardium kunstleri</i> COSSMANN & PEYROT 1912	476
Abstract	457	<i>Acanthocardia praecellens</i> (KISSLING 1890)	477
1 Einleitung	458	<i>Acanthocardia steingeri</i> n. sp.	479
2 Systematik	458	<i>Trachycardium multicostatum</i> (BROCCHI 1814)	482
<i>Crassostrea gryphoides</i> (SCHLOTHEIM 1813)	458	<i>Nemocardium spondyloides</i> (HAUER 1847)	484
<i>Ostrea granensis</i> FONTANNES 1880	462	<i>Cerastoderma</i> cf. ? <i>edule</i> (LINNÉ 1767)	487
<i>Ostrea lamellosa</i> BROCCHI 1814	464	Tabelle 1: Überfamilie Ostreacea	488
<i>Saxolucina tumida</i> (MICHELOTTI 1839)	466	Tabelle 2: Überfamilie Chamacea	489
<i>Diplodonta rotundata</i> (MONTAGU 1803)	467	Tabelle 3: Überfamilie Carditaea	489
<i>Pseudochama gryphina</i> (LAMARCK 1819)	469	Tabelle 4: Überfamilie Cardiacea	489
<i>Megacardita guenterti</i> n. sp.	470	Tabelle 5: Überfamilie Lucinacea	490
<i>Cardium burdigalinum</i> LAMARCK 1819	472	Literaturverzeichnis	490

#### ZUSAMMENFASSUNG

Die reiche und vielfältige Makrofauna der Belpbergschichten (oberer Teil der Oberen Meeresmolasse OMM, mittleres Burdigalien) südlich und westlich von Bern, Schweiz, wird neu bearbeitet. Im ersten Teil, der in den *Eclogae geol. Helv.* 87/3 (1994) erschienen ist, werden ein Überblick über die bisher bekannte Wirbellosen-Makropaläontologie und die Geologie des Untersuchungsgebietes gegeben und 23 Bivalven-Arten der Palaeotaxodonta und Pteriomorpha, exklusive Ostreacea, beschrieben. Im zweiten Teil nun werden die Ostreacea, Lucinacea, Chamacea, Carditacea und Cardiacea beschrieben und abgebildet, mit ähnlichen Arten verglichen, Herkunft des Materials und Häufigkeit in den Belpbergschichten angegeben und die Verbreitung in der Paratethys und Tethys entsprechend den Zitaten der Synonymielisten aufgeführt. Insgesamt werden hier 14 Arten beschrieben, darunter zwei neue Spezies: *Megacardita guenterti* und *Acanthocardia steingeri*.

#### ABSTRACT

The rich and diverse macrofauna of the Belpbergschichten (upper part of the Upper Marine Molasse, Middle Burdigalian) in the south and west of Bern, Switzerland, is subject of new investigations. In the first part, published in *Eclogae geol. Helv.* 87/3 (1994), a review of the paleontology of the invertebrates already known and of the geology of the area of investigation is given and the description of 23 species of bivalves (Palaeotaxodonta and Pteriomorpha, except Ostreacea). In this second part the Ostreacea, Lucinacea, Chamacea, Carditacea and Cardiacea are described, figured and compared with other species. The provenance and abundance of the species in the Belpbergschichten and the distribution (according to the list of synonyms) in the Paratethys and Tethys are given. Totally 14 species are described, two are new species: *Megacardita guenterti* and *Acanthocardia steingeri*.

<sup>1</sup> Naturhistorisches Museum Bern, Bernastr. 15, CH-3005 Bern

<sup>2</sup> Im Gerbelacker 12, CH-3063 Ittigen

## 1 Einleitung

Die sehr reiche Bivalvenfauna der Belpbergschichten (Obere Meeresmolasse, mittleres Burdigalien) der Umgebung von Bern wird in einer Serie von Publikationen beschrieben. Der erste Teil, erschienen in den *Eclogae geol. Helv.* 87/3, 1994, umfasst zunächst einen historischen Überblick über die Wirbellosen-Makropaläontologie und die Geologie des Untersuchungsgebietes mit Kapiteln zu Stratigraphie, Faziesentwicklung und zu den Sense- und Belpbergschichten inklusive Sammelprofile. Den Hauptteil macht die Beschreibung von 23 Bivalvenarten der Palaeotaxodonta und Pteriomorphia *pro parte* aus.

Der vorliegende zweite Teil befasst sich mit weiteren 14 Arten der Ostreacea und der Heterodonta *pro parte*: Lucinidae, Ungulinidae, Chamidae, Carditidae und Cardiidae. Darunter befinden sich zwei neue Arten: *Megacardita guenterti* und *Acanthocardia steiningeri*.

Weitere Teile sind in Arbeit.

Zum besseren Verständnis der Beschreibungen werden in der Figur 1 neu hinzu kommende Begriffe erklärt.

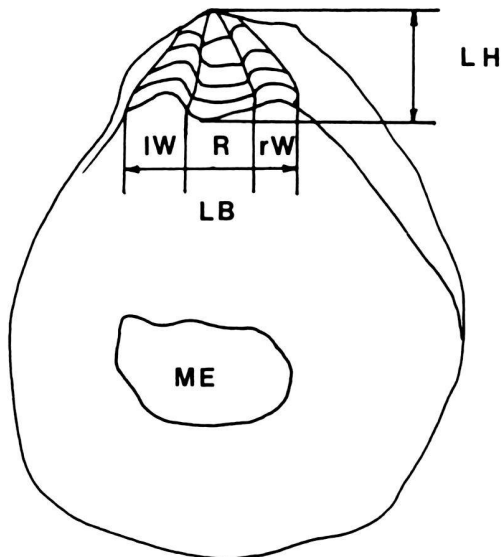


Fig. 1. Bei den Ostreidae verwendete Begriffe: LH Ligamenthöhe, LB Ligamentbreite, R Resilifer, IW linker Wulst, rW rechter Wulst, ME Schliessmusceleindruck.

## 2 Systematik

Unterordnung	Ostreina FÉRUSAC 1822
Überfamilie	Ostreacea RAFINESQUE 1815
Familie	Ostreidae RAFINESQUE 1815
Unterfamilie	Ostreinae RAFINESQUE 1815
Gattung	<i>Crassostrea</i> SACCO 1897

## *Crassostrea gryphoides* (SCHLOTHEIM 1813)

Tf. 1, Fig. 1–5; Tf. 2, Fig. 1–4

- 1768 *Ostracites*; KNORR & WALCH, S. 140, 152, Tf. D, Fig. 1–2; Tf. DIX, Fig. 1–2
- 1780 .....; FICHEL, S. 87, Tf. 4, Fig. 9; Tf. 5; Tf. 6
- 1813 *Ostracites gryphoides* SCHLOTHEIM, S. 52
- 1819 *Ostrea crassissima* LAMARCK, S. 217
- 1820 *Ostracites gryphoides* SCHLOTHEIM; Schlotheim S. 233
- 1820 *Ostracites gingensis* SCHLOTHEIM; Schlotheim S. 234
- 1870 *Ostrea Gingensis* SCHLOTHEIM; Hörnes, S. 452–455, Tf. 76; Tf. 79, Fig. 1–2; Tf. 80, Fig. 1–2
- 1870 *Ostrea crassissima* LAMARCK; Hörnes, S. 455–459, Tf. 81, Fig. 1–2; Tf. 82, Fig. 1–2; Tf. 83, Fig. 1–3; Tf. 84
- 1902 *Ostrea (Crassostrea) gryphoides* SCHLOTHEIM; Dollfus & Dautzenberg, S. 465–471, Tf. 49, Fig. 1–5; Tf. 50, Fig. 1–5
- 1910 *Ostrea Gingensis* SCHLOTHEIM; Schaffer, S. 15–16, Tf. 4, Fig. 1; Tf. 5, Fig. 1–3
- 1910 *Ostrea (Crassostrea) crassissima* LAMARCK; Schaffer, S. 19–20, Tf. 8, Fig. 1–2; Tf. 9, Fig. 1–2
- 1914 *Gryphaea (Crassostrea) gingensis* SCHLOTHEIM; Cossmann & Peyrot, S. 391–393, Tf. 21, Fig. 16–18
- 1928 *Ostrea (Crassostrea) gryphoides* SCHLOTHEIM; Rutsch, S. 113–116, Tf. 5, Fig. 11–14
- 1942 *Ostrea (Crassostrea) gingensis* SCHLOTHEIM; Wenz, S. 215–216, Tf. 2, Fig. 23
- 1945 *Ostrea (Crassostrea) gryphoides crassissima* LAMARCK; Glibert, S. 96, Tf. 8, Fig. 7a–b
- 1958 *Ostrea gryphoides* SCHLOTHEIM; Erünal-Erentöz, S. 168–169, Tf. 30, Fig. 3; Tf. 31, Fig. 3
- 1963 *Ostrea (Crassostrea) gingensis* (SCHLOTHEIM); Venzo & Pelosio, S. 165–166, Tf. 53, Fig. 1–2, 14a–b
- 1973 *Crassostrea gryphoides* (SCHLOTHEIM); Nicorici & Sagatovici, S. 142, Tf. 13

## Beschreibung

### Schalenform

*Crassostrea gryphoides* ist eine sehr ungleichklappige, ungleichseitige und dickschalige Auster. Typisch sind Schalen, die höher als breit sind, oft auch nach hinten konkav gebogen (Masse siehe Tab. 1). Die Schalendicke der linken Klappe kann bis 6,5 cm messen. Die rechte Klappe ist allgemein weniger dickschalig als die linke. Juvenile Exemplare zeigen oft eine dünnere Schale. Die linke Klappe ist meist stark gewölbt, die rechte in der Regel eher flach und kann konzentrische Einbuchtungen und Wülste zeigen, also konkave und konvexe Partien aufweisen. Die Schalenränder variieren stark und zeigen einen sehr unregelmässigen Umriss. Der Hinterrand der Schale verläuft meist mehr oder weniger gerade oder konkav, der Vorderrand fast immer konvex und geht in gleichmässigem Bogen in den Unterrand über. Manchmal tritt auch eine Einbuchtung im oberen Teil des Vorderrandes, aber unterhalb der Wirbelregion, auf. Die äussere Form des endständigen Wirbels ist völlig unterschiedlich: stark gebläht bis ganz flach, und gerade oder seitlich gedreht. Wo Anwachsstellen zu erkennen sind, zeigen sie, dass die Austern aufeinander wuchsen. Zum Teil sind die Schalen auch seitlich über die ganze Länge miteinander verwachsen. Bei vielen Schalen können aber auch bei recht guter Erhaltung keine Anwachsstellen beobachtet werden.

Die rechte Klappe ist nicht nur weniger dickschalig und flacher als die linke, sondern auch kleiner. Oft lässt sie die Ligamentarea der linken Klappe frei. Zwischen den Schalen besteht ein erstaunlich kleiner Wohnraum für die lebende Muschel.

#### Skulptur

Die Berippung der linken Klappe variiert auch stark. An einigen Exemplaren sind leicht verzweigte, breite, flache, im Querschnitt abgerundete Rippchen zu beobachten, 33–70, oft gut 30 bis über 40 bei einer Schalenbreite von 6,5–8 cm und einer Schalenhöhe von 10–13 cm. Oft sind aber kaum Rippen vorhanden, was jedoch nicht am Erhaltungszustand liegen kann, da z. B. von Häutlingen auch äussere Schalenschichten samt violetter, weiter innen rosa Farbe überliefert sind. Wo Rippen ausgebildet sind, werden sie von den konzentrischen Wachstumsstadien unterbrochen, sind also nicht durchgehend. Diese Wachstumsstadien sind sehr ausgeprägt und springen oft weit blattartig übereinander vor. Häufig ergibt sich ein Bild, als ob verschiedene Austern gleichorientiert übereinander gewachsen wären. Auf der rechten Klappe sind keine Rippchen ausgebildet.

#### Strukturen der Schaleninnenseite

Massgebend für die Bestimmung der Art ist hauptsächlich der Schliessmuskeleindruck. Bei der vorliegenden Art ist er halbmond- bis leicht nierenförmig und fast so hoch wie breit (Masse siehe Tab. 1). Er steht gerade bis leicht schief. Die Enden sind sehr rund, das hintere liegt nur wenig höher als das vordere. Fehlt die oberste Schalenschicht, erscheint das hintere Ende des Muskeleindrucks spitzer und höher hinaufgezogen.

Die Ligamentarea ist sehr ausgeprägt und meist gebogen (nach vorn oder hinten). Sie ist im Durchschnitt höher als breit, selten breiter als hoch (Masse siehe Tab. 1). Der rechte Wulst zeigt sich wenig schmaler als der linke, das Resilifer erscheint ca. 1,5 mal so breit wie der linke Wulst. Das Relief ist in der linken Klappe sehr ausgeprägt, d. h., das Resilifer stark vertieft und deutlich von den Wülsten abgesetzt, manchmal durch eine Kante. In der rechten Klappe ist das Relief flacher ausgebildet, aber der Knopf am unteren Ende des Resilifers deutlich ausgeprägt. Die ganze Area wird von groben, ungleichen Querbändern durchzogen, oft ca. 16, mit feineren, schmälere dazwischen. Zum Vergleich: Wachstumsstadien der Schalenaussenseite können dabei über 40 gezählt werden.

Der Schliessmuskeleindruck ist meist ziemlich gross und macht im Durchschnitt knapp 1/3 der gesamten Schalenbreite und knapp 1/7 der totalen Schalenhöhe aus. Meistens ist er gerade und ziemlich gleichseitig, seltener schiefer und dann oft randlicher gelegen und an seiner hinteren Ecke spitzer. Sonst sind seine Enden abgerundet. Die Form ist nieren- bis halbmondartig und etwas breiter als hoch (Breite zu Höhe ca. 5:4). Das Relief ist deutlich, manchmal am Oberrand des Muskeleindrucks extrem tief eingesenkt (vergleiche Tf. 2). Der Eindruck ist deutlich konzentrisch gestreift.

An manchen Stücken ist die Mantellinie deutlich zu sehen, besonders wenn die Schale dort ein stärkeres Relief zwischen Körperhöhle und dem äussersten Schalenteil (der Kommissuralplatte) aufweist. Zum Teil ist sogar der Innenrand des Kiemenbogens, die Hauptkiemenschwelle, als schwaches Relief erhalten. Selten sind auch noch mehr oder weniger radiale Furchen, vermutlich Spuren der Kiemen, in der Schale abgebildet (siehe Tf. 2, Fig. 3).

#### Erhaltung

Die sehr calcitreichen, dicken Schalen der Austern sind in den Belpbergschichten gut erhalten, besonders in den sehr feinkörnigen Sedimenten von Häutlingen, wo sie ganze Bänke bildeten und z. T. in Lebensstellung erhalten sind. Dort sind manchmal auch die dünnblättrigen Schalenränder überliefert und oft sogar schwarz-violette und rosa Farbe der äusseren Schalenschichten.

An Fundorten, wo die Art Bänke bildete, sind doppelklappige Exemplare häufig, manchmal zu mehreren auf- oder einandergewachsen. Am Belpberg selber ist die Art seltener und wurde nur einklappig gefunden. Einige Schalen sind von Bohrschwämmen zerfressen.

#### Synonymie und Variabilität

Schlotheim, der die Art 1813 aufstellte, verweist auf die guten Abbildungen in Fichtel, mit denen unsere Exemplare übereinstimmen. 1820 erwähnt Schlotheim, dass ihm Stücke von «Heutlingen im Cant. Bern», also aus den Belpbergschichten, vorgelegen haben.

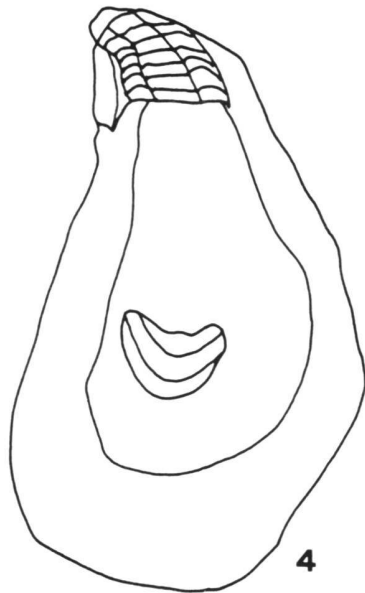
Nach Dollfus & Dautzenberg (1902) gaben Knorr & Walch (1768) Abbildungen einer breiten und einer verlängerten Form wieder. 1813 benannte sie Schlotheim als *Ostracites gryphoides* (lange Form) und weiter hinten im gleichen Werk als *O. gingensis* (breite Form). Lamarck, der diese Arbeit nicht kannte, beschrieb die lange Form 1819 als *Ostrea crassissima*, die somit synonym mit *O. gryphoides* ist. *O. gingensis* stellt also eine Varietät von *Crassostrea gryphoides* dar. Es wurden noch weitere Varietäten beschrieben, die aber in den Belpbergschichten bisher nicht gefunden wurden. Am häufigsten kommen hier Formen vor, die eher *C. gryphoides* var. *gingensis* entsprechen, in der Regel aber doch etwas länger sind als diese.

*Crassostrea gryphoides* ist also sehr variabel, besonders was Schalengrösse und -dicke und die Verhältnisse von Schalenbreite zu -höhe anbetrifft. Auch Art und Vorhandensein oder Fehlen der Berippung, Rippenzahl und Merkmale der Ligamentarea sind veränderlich. Selbst der Muskeleindruck kann in Grösse, Relief, Schiefe, im Verhältnis Breite zu Höhe usw. etwas variieren, aber allgemein weniger stark als die äusseren Merkmale. Meist zeigen sich die Merkmale und besonders ihre Kombination trotz der Variabilität typisch für *Crassostrea gryphoides*, so dass wenige artliche Verwechslungsmöglichkeiten bestehen.



Tafel 1

- Fig. 1. *Crassostrea gryphoides* (SCHLOTHEIM 1813)  
 Nr. B9208, Aussenseite der linken Klappe, Häutligen;  $\times 0,67$   
 Fig. 2. Nr. B9184, doppelklappig, rechte Klappe oben, Ligamentarea stark vorstehend, Weinhalde bei Tägertschi;  $\times 0,67$   
 Fig. 3. Nr. B9209, Aussenseite der linken Klappe, Weinhalde bei Tägertschi;  $\times 0,67$   
 Fig. 4. dieselbe, doppelklappig, von der Seite;  $\times 0,8$   
 Fig. 5. dieselbe, rechte Klappe oben;  $\times 0,7$



### Tafel 2

- Fig. 1. *Crassostrea gryphoides* (SCHLOTHEIM 1813)  
Nr. B9208, Innenseite der linken Klappe mit Schliessmuskeleindruck  
und Ligamentarea, Häutligen;  $\times 0,67$
- Fig. 2. Nr. B9188, Innenseite der linken Klappe mit besonders vertieftem  
Wohnraum, Schliessmuskeleindruck und Ligamentgrube, Weinhalde;  
 $\times 0,67$
- Fig. 3. Nr. B9177, Detail der Innenseite der linken Klappe: Radiale Furchen,  
Abdrücke der Kiemen?, ohne Fundort;  $\times 0,5$
- Fig. 4. Innenseite der linken Klappe mit Schliessmuskeleindruck und Liga-  
mentarea;  $\times 0,75$

## Verbreitung

Häutligen, CH	Knorr & Walch (1768) Rutsch (1928)	«Helvétien» «Helvétien»
Weinhalde bei Tägertschi, CH	Rutsch (1928)	«Helvétien»
Bolderherz, B	Glibert (1945)	Miozän
Pontelevey, Ferrière-Larçon, Bossée, F	Dollfus & Dautzenberg (1902)	Burdigalien/ «Helvétien»
St. Côme, F	Cossmann & Peyrot (1914)	Aquitaniën
Gabarret (Aquitaine), F	Cossmann & Peyrot (1914)	Burdigalien
Cantillana, E	Wenz (1942)	«Vindobonien»
Colle di Vigoleno (Preappennino), I	Venzo & Pelosio (1963)	Tortonien
Sigmundsherg, Eggenburg, Kühnring (Wienerbecken), A	Schaffer (1910)	Eggenburgien
Wienerbecken, A	Hörnes (1870)	Miozän
Minişul de Sus, R	Nicorici & Sagatovici (1973)	Badenien
Siebenbürgen, R	Fichtel (1780)	Miozän
Karamar, TR	Erünal-Erentöz (1958)	mittleres Miozän

## Vorliegendes Material

1 Stück aus dem Hohburggraben, 3 Stücke vom Aarwald, 2 Stücke aus dem Cheergraben und 1 Stück von Schlundzelg, alle am Belpberg, 15 Stücke von Thürli bei Guggisberg, 1 Stück vom «Steinbruch südlich Guggisberg», 7 Stücke von der Weinhalde bei Tägertschi, 1 Stück von der Säge Hünigen, 1 Stück vom Lochenberg und 58 Stücke von Häutligen, alle aus dem Burdigalien.

## Häufigkeit in den Belpbergschichten

häufig, besonders östlich der Aare bei Häutligen und Weinhalde bei Tägertschi, sowie Thürli bei Guggisberg. An diesen Fundorten kommt *Crassostrea* massenweise vor. Viele Exemplare können jedoch vom Erhaltungszustand her nicht eindeutig *C. gryphoides* zugeordnet werden.

## Gattung *Ostrea* LINNÉ 1758

### *Ostrea granensis* FONTANNES 1880

Tf. 3, Fig. 1–5

- 1870 *Ostrea digitalina* DUBOIS; Hörnes, *pro parte*, S. 447–450, Tf. 73, Fig. 1–6, 8–9  
1880 *Ostrea Granensis* FONTANNES, S. 157, Tf. 4, Fig. 1–3  
1910 *Ostrea Granensis* FONTANNES; Schaffer, S. 16, Tf. 6, Fig. 1–5  
1910 *Ostrea edulis* LINNÉ var. *adriatica* LAMARCK; Schaffer, S. 12–13, Tf. 1, Fig. 1–5  
1928 *Ostrea tegulata* MUENSTER; Rutsch, S. 112–113, Tf. 4, Fig. 9–10

## Beschreibung

### Schalenform

Dickschalige, ungleichseitige und stark ungleichklappige Auster. Ihre Form ist tropfenförmig, leicht länglich bis rund. Die

linke Klappe zeigt eine mässige Wölbung mit einem Maximum etwa in der Schalenmitte. Die Klappe ist ein wenig höher als breit und weist unregelmässige Wachstumsstadien auf (Masse siehe Tab. 1). Die Schalenränder variieren stark: Vom endständigen Wirbel fällt der vordere Rand konvex bis gerade ab und biegt leicht eckig in den Unterrand ein. Dieser verläuft im vorderen Teil ziemlich gerade und erscheint dadurch oft gestutzt. Nach stärkerer Krümmung (der grössten Schalenlänge entsprechend) ist er wieder gerader und geht oft eckig in den Hinterrand über. Das Hinterende der Muschel ist häufig ausgezogen, winklig oder stark konvex ausgebildet. Der Hinterrand zieht oft konkav, manchmal auch gerade oder leicht konvex zum Wirbel hinauf. Dieser ist wenig gebläht und gerade oder seitlich gedreht. Die Anwachfläche ist bei den vorliegenden Exemplaren meist klein und zeigt ein Aufwachsen auf einer *Turritella* oder einer Auster. Manchmal bildet die rechte (obere) Klappe das Relief der Unterlage ab.

Die rechte Klappe ist allgemein etwas kleiner als die linke und lässt manchmal einen Teil der Ligamentarea der linken Klappe frei. Die rechte Klappe zeigt meist eine schwach konvexe Wölbung, z.T. mit seichten und schmalen, bisweilen unregelmässig geformten Eindellungen. Sie kann aber auch flach oder konkav sein. Die Kommissur verläuft unregelmässig, leicht gewellt.

## Skulptur

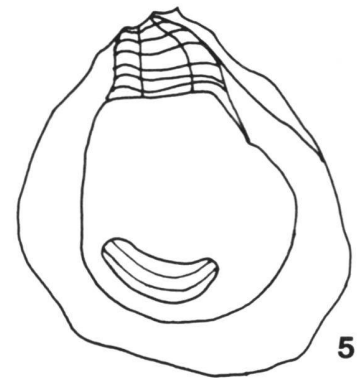
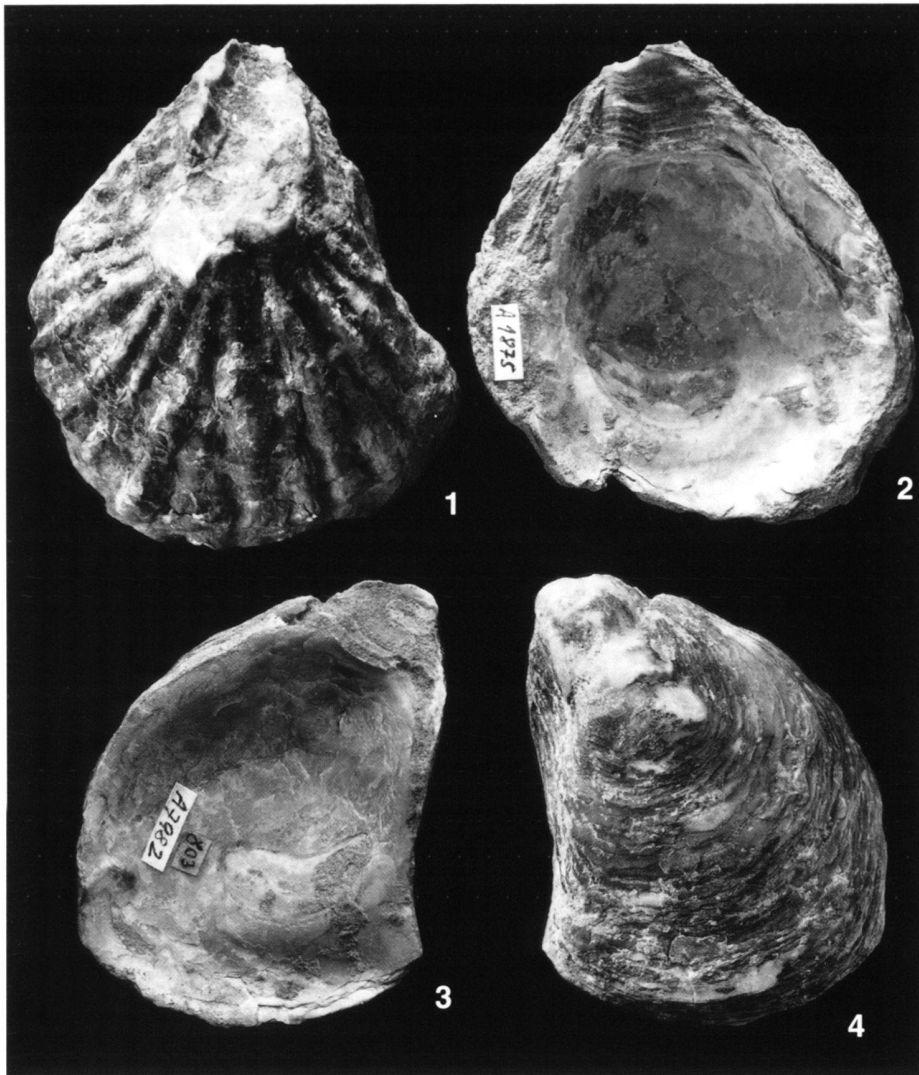
Die Rippen der linken Klappe sind markant, ziemlich scharf und regelmässig und leicht verzweigt. Sie werden von vielen Anwachsstadien gequert, aber nicht im Verlauf unterbrochen, können also gut über die Schale verfolgt werden. Die rechte Klappe zeigt gar keine Rippen. Durch das unregelmässige Wachstum besteht die Schale aus zahlreichen Blättern, die konzentrische Ränder hinterlassen. Stärkere Wachstumsstadien, die vielleicht Jahren oder Jahreszeiten entsprechen, bilden schwache Absätzchen auf der Schale.

## Strukturen der Schaleninnenseite

Der Schliessmuskeleindruck ist breit nierenförmig und auffallend niedrig. Er steht schief und ziemlich weit hinten. Leider liegen nur wenige Exemplare mit gut erhaltener Ligamentarea vor. Diese ist meist leicht nach hinten gebogen und im Durchschnitt ein wenig breiter als hoch. Oft ist sie flach ausgebildet, kann aber auch stärkeres Relief zeigen. Das Resilifer ist im Durchschnitt doppelt so breit wie der vordere oder der hintere Ligamentwulst. Der Knopf unter der Ligamentarea der rechten Klappe ist wenig ausgeprägt.

## Erhaltung

Die Schalen sind gut erhalten, die Exemplare meist zweiklappig überliefert. Am Belpberg bildete die Art stellenweise dichte Bänke.



### Tafel 3

- Fig. 1. *Ostrea granensis* FONTANNES 1880  
 Nr. A7981, Aussenseite der linken Klappe, Belpberg;  $\times 1$   
 Fig. 2. Nr. A1875, Innenseite der linken Klappe mit Schliessmuskeleindruck und Ligamentarea, Cheergraben;  $\times 1$   
 Fig. 3. Nr. A7982, Innenseite der rechten Klappe mit Schliessmuskeleindruck und Ligamentarea, Belpberg;  $\times 1$   
 Fig. 4. dieselbe, Aussenseite der rechten Klappe;  $\times 1$   
 Fig. 5. Innenseite der linken Klappe mit Schliessmuskeleindruck und Ligamentarea;  $\times 0,75$

## Variabilität

Besonders die äusseren Merkmale und die Ligamentarea können auch hier variieren, sind aber allgemein konstanter als z. B. bei *Crassostrea gryphoides*.

## Zur Synonymie

Rutsch stellte die Art 1928 zu *Ostrea tegulata* MÜNSTER. Nach Goldfuss (1834) und (1862, 2. Auflage) zu urteilen, ist dort der Muskeleindruck runder und höher und steht weniger schief. Zudem ist die Schale länger. Deshalb stellen wir die Art trotz gleicher Berippung nicht zu *Ostrea tegulata*, sondern zu *O. gransensis*. Vorliegende Exemplare dieser Art vom namengebenden Fundort Grane stimmen in allen Merkmalen mit den Stücken aus den Belpbergsschichten überein, ausgenommen, dass die Schalen in Grane allgemein dünner sind. Einige rechte Klappen unseres Materials sind jedoch ebenso dünn.

## Verbreitung

Belpberg, CH	Rutsch (1928)	«Helvétien»
Grane (Rhonebecken), F	Fontannes (1880)	Miozän
Sievering, Grinzing, Steinabrunn, Neudorf a. d. March (Molasse-Zone), A	Hörnes (1870)	Mittel-Badenien
Kühnring (Molasse-Zone), A	Schaffer (1910)	Eggenburgien

## Vorliegendes Material

2 Abbildungsoriginale von Rutsch (1928), Tafel 4, Figuren 9 und 10 vom Belpberg, 4 andere Stücke vom Belpberg, 4 Stücke aus dem Hohburggraben, 1 Stück aus dem Cheergraben, beide am Belpberg und 1 Stück von Imi, Längenberg – alle aus dem Burdigalien sowie 2 Stücke von Grane (Dauphiné). Frankreich aus dem Miozän.

## Häufigkeit in den Belpbergsschichten

selten. Die Art wurde offenbar wenig gesammelt, obwohl sie an verschiedenen Stellen des Belpbergs dichte Bänke bildet. Zudem wurde die Art für die vorliegende Arbeit von den Autoren streng bestimmt und nur bei sichtbarem Muskeleindruck eindeutig artlich zugeordnet.

## *Ostrea lamellosa* BROCCHI 1814

Tf. 4, Fig. 1–4

1814	<i>Ostrea lamellosa</i> BROCCHI, S. 564
1870	<i>Ostrea Boblayi</i> DESHAYES; Hörnes, S. 443–444, Tf. 70, Fig. 1–4
1870	<i>Ostrea lamellosa</i> BROCCHI; Hörnes, S. 444–447, Tf. 71, Fig. 1–4; Tf. 72, Fig. 1–2
1873	<i>Ostrea Italica</i> MAYER; Cocconi, S. 760, Tf. 9, Fig. 12–14
1902	<i>Ostrea edulis</i> LINNÉ var. <i>Boblayei</i> DESHAYES; Dollfus & Dautzenberg, <i>pro parte</i> , S. 462–465, Tf. 48, Fig. 1–3, 5
1910	<i>Ostrea lamellosa</i> BROCCHI; Schaffer, <i>pro parte</i> , S. 13–14, Tf. 2, Fig. 1–2
1910	<i>Ostrea lamellosa</i> BROCCHI var. <i>Boblayei</i> DESHAYES; Schaffer, S. 14–15, Tf. 2, Fig. 3; Tf. 3, Fig. 1–4

1928	<i>Ostrea lamellosa</i> BROCCHI var. <i>Boblayei</i> DESHAYES; Rutsch, S. 111–112, Tf. 4, Fig. 8
1964	<i>Ostrea (Ostrea) lamellosa</i> BROCCHI; Compagnoni, S. 264–265, Fig. 11
1971	<i>Ostrea (Ostrea) lamellosa boblayei</i> DESHAYES; Steining et al., S. 432, Tf. 30, Fig. 1

## Beschreibung

### Schalenform

Dickschalige, ungleichseitige und stark ungleichklappige Auster. Die linke Klappe ist stark gewölbt, die rechte nur leicht. Die Schalenform ist ziemlich breit, d. h. fast so breit wie hoch (Masse siehe Tab. 1). Die Schalenränder variieren sehr stark: Vom geraden oder seitwärts gedrehten, endständigen Wirbel fällt der Vorderrand leicht konvex, gerade oder unterhalb der Ligamentarea eingebuchtet ab und geht allmählich oder in stark gerundetem Winkel in den meist gering gebogenen Unterrand über. Zum Hinterrand kann wieder eine gerundete Ecke auftreten oder ein allmählicher Übergang vorhanden sein. Bisweilen ist das Hinterende stark ausgezogen und weist im oberen Teil eine Einbuchtung auf. Der Hinterrand verläuft allgemein gerade oder konvex, unter der Höhe der Ligamentarea manchmal konkav. Die Anwachfläche ist oft auffallend gross und lässt ein Fussen auf Austern vermuten.

Beim einzigen doppelklappigen Exemplar ist die rechte Klappe deutlich kleiner als die linke, steht aber am Wirbel über diese vor. Die rechte Klappe ist schwach konvex, stellenweise leicht eingebuchtet, mit einem Wölbungsmaximum nahe am Wirbel.

### Skulptur

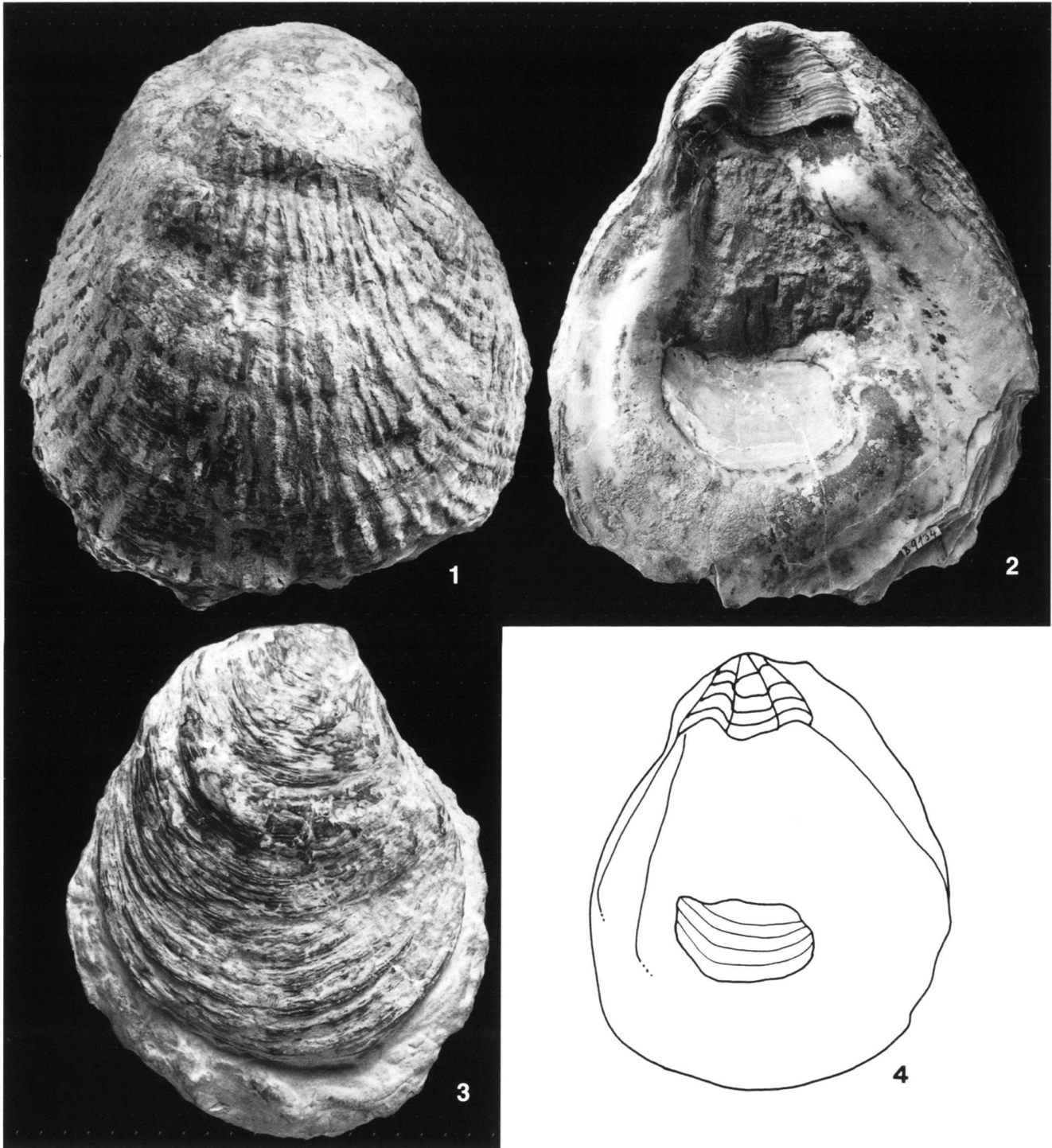
Die linke Klappe zeigt zahlreiche ziemlich regelmässige, scharfe, verzweigte Rippen, die auf der Schalenoberfläche durchgehend sind. Sie werden von feinen und stärker ausgeprägten Blättern der Wachstumsstadien gequert, aber im Verlauf nicht unterbrochen. Auf der rechten Klappe sind nur die konzentrischen blättrigen Strukturen der Wachstumsstadien ausgebildet. Sie ergeben eine grobe Rillung, stehen aber nur wenig vor, vermutlich weil sie abgerieben sind.

### Strukturen der Schaleninnenseite

Der Schliessmuskeleindruck ist in beiden Klappen auffallend gross und nur ganz schwach nierenförmig, fast halbmondartig. Er steht gerade bis leicht schief und befindet sich ziemlich weit hinten. Sein Vorderende ist stark gerundet oder eingebuchtet, das hintere obere Ende abgerundet eckig (Masse siehe Tab. 1).

Die gerade oder gebogene Ligamentarea ist deutlich breiter als hoch, das Resilifer etwas breiter als die seitlichen Wülste. Die ganze Area wird von vielen sehr deutlichen, relativ regelmässigen Querbändern durchzogen, einmal 18, einmal 30, die möglicherweise dem Alter der Individuen entsprechen.

Die Wohnhöhle ist vertieft, die Kommissuralplatte (Schalenrand) breit und flach. Stellenweise ist die ganzrandige Mantellinie abgebildet.



Tafel 4

Fig. 1. *Ostrea lamellosa* BROCCHI 1814

Nr. B9134, Aussenseite der linken Klappe, Belpberg/Nordseite;  $\times 0,67$

Fig. 2. Nr. B9134, Innenseite der linken Klappe mit Schliessmuskeleindruck und Ligamentarea, Belpberg/Nordseite;  $\times 0,67$

Fig. 3. Nr. B9102, doppelklappig, rechte Klappe oben, Hohburg;  $\times 0,75$

Fig. 4. Innenseite der linken Klappe mit Schliessmuskeleindruck und Ligamentarea;  $\times 0,75$

## Erhaltung

Die dicken Schalen sind gut erhalten, die Muschel häufiger ein- als zweiklappig überliefert. Auf einer Innenseite ist nach dem Tod der Muschel eine kleine Auster aufgewachsen.

## Variabilität

Es können zwar alle Merkmale variieren, aber weniger als z. B. bei *Crassostrea gryphoides*, und die Art bleibt kenntlich.

## Vergleich mit anderen Arten

Vergleiche Tabelle 1. Von *Ostrea edulis*, zu der z. B. Dollfus & Dautzenberg (1902) die Art stellten, unterscheidet sich *O. lamellosa* durch viel ausgeprägtere, rundliche Wülste der Ligamentarea, die auffallende Querstreifung der ganzen Ligamentarea, den viel grösseren Muskeleindruck und die viel dickere Schale.

## Verbreitung

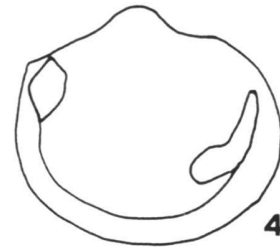
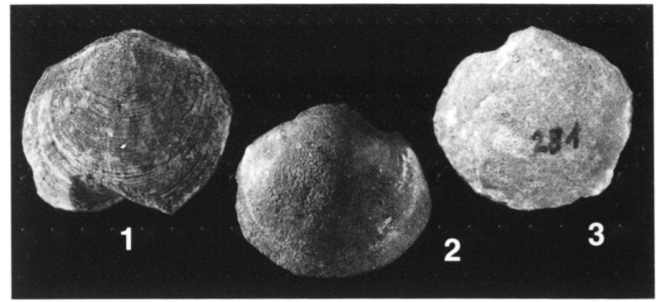
Belpberg, CH	Rutsch (1928)	«Helvétien»
Bossée, Pontlevoy (Loire-becken), F	Dollfus & Dautzenberg (1902)	mittleres Miozän
Vigoleno (Piacentino), I	Cocconi (1873)	oberes Miozän
Mte. S. Giovanni Campano, I	Compagnoni (1964)	Pliozän
Piacentino, I	Brocchi (1814)	Pliozän
Sanese, San Miniato in Toscana, I	Brocchi (1814)	ob. Tertiär
Bischofswart, A	Hörnes (1870)	Badenien
Dreieichen, Gauderndorf (Molasse-Zone), A	Hörnes (1870)	Eggenburgien
Roggendorf, Eggenburg (Molasse-Zone), A	Schaffer (1910)	Eggenburgien
Eggenburg (Molasse-Zone), A	Steininger et al. (1971)	Eggenburgien

## Vorliegendes Material

1 Stück vom Belpberg, Nordseite, auch Abbildungsoriginal Rutsch (1928), Tafel 4, Figur 8, 5 Stücke aus dem Hohburggraben, 1 Stück vom Aarwald, 1 Stück von Gerzensee, alle am Belpberg und aus dem Burdigalien.

## Häufigkeit in den Belpbergsschichten

selten



Tafel 5

- Fig. 1. *Saxolucina tumida* (MICHELOTTI 1839)  
Nr. A8441, Aussenseite der rechten Klappe mit feinen konzentrischen Rippchen, Cheergraben;  $\times 1,5$   
Fig. 2. Nr. A9729, Aussenseite der rechten Klappe, Hohburggraben;  $\times 1$   
Fig. 3. Nr. C545, Aussenseite der linken Klappe, Aarwald, Coll. U. Wegmüller;  $\times 1$   
Fig. 4. Innenseite der rechten Klappe mit Schliessmuskeleindrücken;  $\times 1,3$

Unterklasse	Heterodonta NEUMAYR 1884
Ordnung	Veneroida H. ADAMS & A. ADAMS 1856
Überfamilie	Lucinacea FLEMING 1828
Familie	Lucinidae FLEMING 1828
Unterfamilie	Milthinae CHAVAN 1969
Gattung	<i>Saxolucina</i> STEWART 1930

## *Saxolucina tumida* (MICHELOTTI 1839)

Tf. 5, Fig. 1–4

- 1839 *Lucina tumida* MICHELOTTI, S. 24  
1847 *Lucina tumida* MICHELOTTI; Michelotti, S. 114, Tf. 4, Fig. 16  
1901 *Dentilucina tumida* (MICHELOTTI); Sacco, S. 88–89, Tf. 20, Fig. 30–32  
1901 *Dentilucina tumida* var. *rotundula* SACCO; Sacco, S. 89, Tf. 20, Fig. 33–34

## Beschreibung

### Schalenform

Kleine, rundliche, ziemlich gleichseitige, mässig gewölbte, geschlossene Muschel. Sie ist etwas breiter als hoch und halb so dick wie breit (Masse siehe Tab. 5). Der Wirbel ist klein und unscheinbar, wenig gebläht, spitz und nach vorn gedreht. Meistens sitzt er nur wenig vor der Schalenmitte. Vor dem Wirbel

befindet sich eine kleine, aber ziemlich tiefe und breite Lunula. Ihre Länge beträgt  $1/7$  der Schalenbreite. Der Oberrand fällt vom Wirbel zunächst konkav, dann ziemlich gerade ab oder verläuft wieder fast horizontal und geht dann eckig in den stark gebogenen Vorderrand über. Das ergibt eine ziemlich ausladende vordere obere Ecke. Vom Vorderrand setzt sich die gleiche Rundung über den Unter- in den Hinterrand fort, der bisweilen auch gestutzt ist. Manchmal zeigt sich auch eine vorspringende Ecke, wo der Hinterrand in den völlig geraden hinteren Oberrand übergeht. Das geschieht immer in einem Winkel. So kann auch das Hinterende ausladend erscheinen. Die vordere obere Ecke liegt höher als die hintere. Die Schalenwölbung ist in der Schalenmitte am stärksten und nimmt nach unten und nach den Seiten hin ab, wo sie leicht konkav werden kann.

#### Skulptur

Die Schale ist von sehr vielen engstehenden, feinen konzentrischen Rippchen gleichmässig überzogen. Einige Wachstumsstadien sind als Ringe zu erkennen.

#### Strukturen der Schaleninnenseite

Der vordere Schliessmuskeleindruck ist lang, gewinkelt und liegt schief, d.h. seine Form folgt nicht genau dem Schalenrand. Besonders der untere Ast, der auch breiter ist als der obere, ist zum Schalenrücken hin abgewinkelt (siehe Tf. 5, Fig. 4).

#### Erhaltung

Die Muschel ist in Form von Prägekernen erhalten, die auch die Skulptur mehr oder weniger wiedergeben.  $2/3$  der Exemplare sind doppelklappig.

#### Verbreitung

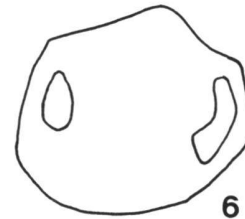
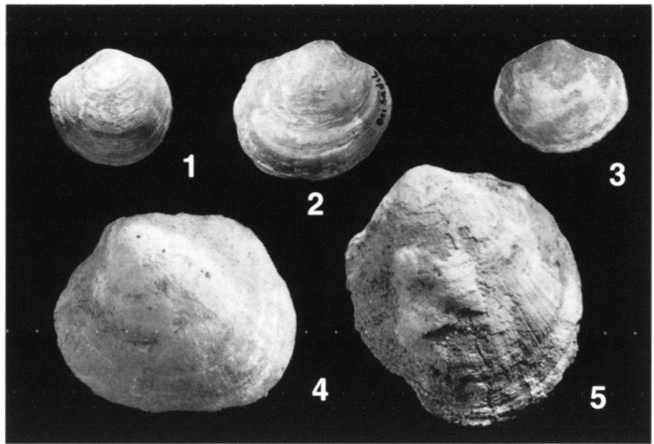
Colline di Torino, I	Michelotti (1847)	«Elveziano»
Colli Torinesi, Baldissero, I	Sacco (1901)	«Elveziano»

#### Vorliegendes Material

2 Stücke vom Belpberg allgemein, 2 Stücke vom Cheergraben, 4 Stücke vom Hohburggraben, 4 Stücke vom Aarwald, 1 Stück vom Schleifgraben, 1 Stück vom Chramburgwald, alle am Belpberg, 1 Stück vom Schwendlenbad, 1 Stück von der Rüeggisbergegg – alle aus dem Burdigalien.

#### Häufigkeit in den Belpbergschichten

mässig verbreitet



**Tafel 6**

- Fig. 1. *Diplodonta rotundata* (MONTAGU 1803)  
Nr. C547, Aussenseite der rechten Klappe mit konzentrischer Struktur, Sädel bei Gerzensee;  $\times 1$
- Fig. 2. Nr. C546, Aussenseite der rechten Klappe, Sädel ob Gerzensee;  $\times 1$
- Fig. 3. Nr. C1453, Aussenseite der rechten Klappe, Sädel;  $\times 1$
- Fig. 4. Nr. A4542, linke Klappe, Steinkern mit feinen Radialrippchen, Sädelwald ob Gerzensee;  $\times 2$
- Fig. 5. Nr. C1451, Aussenseite der rechten Klappe mit feinen Radialstreifen in den Schalenresten, Rohrholz bei Gerzensee Sädel;  $\times 2$
- Fig. 6. Innenseite der rechten Klappe mit Schliessmuskeleindrücken;  $\times 2$

Familie Ungulinidae H. ADAMS & A. ADAMS 1857  
Gattung *Diplodonta* BRONN 1831

#### *Diplodonta rotundata* (MONTAGU 1803)

Tf. 6, Fig. 1–6

- 1803 *Tellina rotundata* MONTAGU, S. 71, Tf. 2, Fig. 3
- 1814 *Venus lupinus* BROCCHI, S. 553, Tf. 14, Fig. 8
- 1867 *Diplodonta rotundata* MONTAGU; Bachmann, S. 34, Tf. 2, Fig. 5
- 1870 *Diplodonta rotundata* MONTAGU; Hörnes, S. 216–217, Tf. 32, Fig. 3a–c
- 1879–1882 *Diplodonta rotundata* MONTAGU; Fontannes, S. 116, Tf. 7, Fig. 5
- 1879–1882 *Diplodonta rotundata* var. *woodi* FONTANNES; Fontannes, S. 116–117, Tf. 7, Fig. 6–7
- 1890 *Diplodonta rotundata* MONTAGU; Kissling, S. 20, Tf. 2, Fig. 12
- 1901 *Diplodonta rotundata* (MONTAGU); Sacco, S. 62–63, Tf. 15, Fig. 12–15
- 1902 *Diplodonta rotundata* MONTAGU; Dollfus & Dautzenberg, S. 234–237, Tf. 14, Fig. 20–26

- 1903–1904 *Diplodonta rotundata* MONTAGU; Dollfus, Cotter & Gomes, S. 48, Tf. 18, Fig. 5–5d
- 1909 *Diplodonta rotundata* MONTAGU; Cerulli-Irelli, S. 157–158, Tf. 18, Fig. 35–43
- 1909 *Diplodonta rotundata* MONTAGU var. *lupinus* BROCCHI; Cerulli-Irelli, S. 158, Tf. 18, Fig. 44–45
- 1910 *Diplodonta rotundata* MONTAGU; Schaffer, S. 102, Tf. 46, Fig. 15–17
- 1912 *Diplodonta rotundata* (MONTAGU); Cossmann & Peyrot, S. 622–624, Tf. 26, Fig. 26–30
- 1928 *Diplodonta rotundata* MONTAGU; Rutsch, S. 150–151, Tf. 9, Fig. 42
- 1945 *Taras rotundatus* MONTAGU; Glibert, S. 150–151, Tf. 10, Fig. 2a–c
- 1954 *Diplodonta rotundata* (MONTAGU); Csepregy, S. 83–84, Tf. 11, Fig. 13, 20
- 1964 *Taras rotundatus* MONTAGU; Raileanu & Negulescu, S. 169, Tf. 8, Fig. 5

## Beschreibung

### Schalenform

Schalen gleichklappig, rundlich, gleichseitig bis leicht ungleichseitig, ziemlich gewölbt und geschlossen (Masse siehe Tab. 5). Der Wirbel ist sehr klein, spitz, leicht nach vorn gedreht und wenig gebläht. Der vordere Oberrand fällt vom Wirbel in gerader bis schwach konkaver Linie leicht ab und geht eckig in den stark gerundeten Vorderrand über. Dieser läuft gleichmässig oder undeutlich gewinkelt in den Unterrand, der stark bis mässig gebogen ist. Zum ausladenden, manchmal gestutzten Hinterende kann ein Winkel auftreten oder auch nicht. Zum geraden, schwach bis mässig abfallenden hinteren Oberrand besteht dagegen regelmässig ein deutlicher Winkel. Bei mehr querverlängerten Exemplaren erscheint die Schale schief. Daneben existieren auch gleichseitige gerade Stücke. Oft sind die Klappen stark gewölbt, mit dem Maximum in der Schalenmitte oder oberhalb davon. Zum Unterrand und zu den Seiten hin werden sie flacher. Ganz am Hinterende kann sogar eine schwache Einbuchtung vorhanden sein. So ist die Gestalt der Schalen allgemein sehr variabel, die Muschel aber immer ziemlich klein.

### Skulptur

Je nach Erhaltung ist die sehr unregelmässige konzentrische Skulptur zu sehen, die sehr typisch für die Art ist. Bisweilen kann eine feine, unregelmässige Radialstreifung der Schaleninnenseite und der unteren Schalenschichten beobachtet werden.

### Strukturen der Schaleninnenseite

Der vordere Schliessmuskeleindruck ist ziemlich lang und gewinkelt und liegt ungefähr parallel zum Schalenrand. Der hintere Schliessmuskeleindruck ist tropfenförmig mit der Spitze oben. Die Mantellinie ist nicht zu erkennen (vergleiche Tf. 6, Fig. 6).

## Erhaltung

In der Regel ist ziemlich viel Schalenmaterial erhalten, selten aber die intakte Schalenaussenseite. Die Schale muss relativ dick gewesen sein, eher dicker als bei den heutigen Stücken. 3/5 der Exemplare sind doppelklappig überliefert.

## Variabilität

Wie bei der Beschreibung der Schalenform erwähnt, können die Gestalt der Klappen, die Ränder und die Wölbung der Schalen beträchtlich variieren.

## Verbreitung

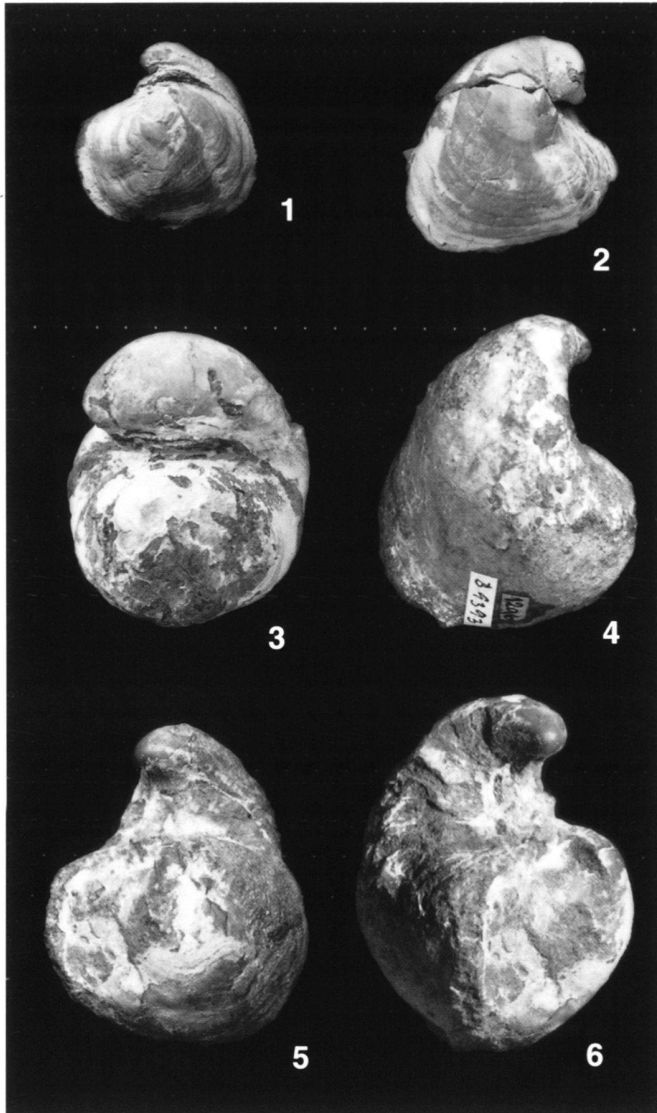
Belpberg, CH	Bachmann (1867) Kissling (1890) Rutsch (1928)	«Helvétien» «Helvétien» «Helvétien»
Berchem, B	Glibert (1945)	Anversien
Saint-Ariès (Vaucluse), F	Fontannes (1879–1882)	Pliozän
Loirebecken, F	Dollfus & Dautzenberg (1902)	mittleres Miozän
Salles, F	Cossmann & Peyrot (1912)	«Helvétien»
Cacella, P	Dollfus, Cotter & Gomes (1903–1904)	Tortonien
Valle di Andona, Piacentino, I	Brocchi (1814)	Pliozän
Adria, I	Brocchi (1814)	rezent
Baldissero, I	Sacco (1901)	«Elveziano»
Valle Andona, Astigiana, I	Sacco (1901)	Pliozän
Astigiana, I	Sacco (1901)	Pliozän
Monte Mario, I	Cerulli-Irelli (1909)	Pliozän-Pleistozän
Niederkreuzstätten (Korneuburger Becken), A	Hörnes (1870)	Karpatien
Eggenburg (Molasse-Zone), A	Schaffer (1910)	Eggenburgien
Corus, R	Raileanu & Negulescu (1964)	Eggenburgien
Cserhátgebirge, H	Csepregy (1954)	«Helvétien»/Tortonien

## Vorliegendes Material

1 Stück vom Belpberg allgemein, 1 Stück vom Aarwald, 2 Stücke vom Schleifgraben, 1 Stück vom Cheergraben, 10 Stücke vom Rohrholz bei Gerzensee, 35 Stücke von Sädel bei Gerzensee, alle am Belpberg, 5 Stücke vom Schwendlenbad – alle aus dem Burdigalien; sowie je ein Stück von der Isle d'Yeu und der Vendée in Frankreich – rezent.

## Häufigkeit in den Belpbergschichten

Im Gesamten müsste nach der Anzahl Stücke die Bezeichnung «häufig» verwendet werden. 78% der Exemplare stammen aber aus einer einzigen Fund-<sup>1</sup> gegend am Belpberg, vom Sädel, so dass die Art in Wirklichkeit nur dort häufig ist, im übrigen aber selten.



**Tafel 7**

- Fig. 1. *Pseudochama gryphina* (LAMARCK 1819)  
Nr. B9417, doppelklappig, rechte Klappe oben, Aussenseite,  
St. Gallen;  $\times 1$
- Fig. 2. Nr. B9418, Aussenseite der linken Klappe, Fallvorsassli  
(Plaffeien);  $\times 1$
- Fig. 3. Nr. B9415, doppelklappig, rechte Klappe oben, Aussenseite,  
St. Gallen;  $\times 1$
- Fig. 4. Nr. B9393, doppelklappig, linke Klappe oben, Aussenseite,  
Belpberg/Nordseite;  $\times 1$
- Fig. 5. dieselbe, rechte Klappe oben, Aussenseite;  $\times 1$
- Fig. 6. dieselbe, von der Seite, Aussenseite;  $\times 1$

Überfamilie Chamacea LAMARCK 1809  
Familie Chamidae LAMARCK 1809  
Gattung *Pseudochama* ODHNER 1917

***Pseudochama gryphina* (LAMARCK 1819)**

Tf. 7, Fig. 1–6

- 1819 *Chama gryphina* LAMARCK, S. 97  
1870 *Chama gryphina* LAMARCK; Hörnes, S. 212–214, Tf. 31, Fig. 2a–d  
1899 *Chama gryphina* LAMARCK; Sacco, S. 66–67, Tf. 14, Fig. 8–10  
1899 *Chama gryphina* var. *taurohunata* SACCO; Sacco, S. 67, Tf. 14,  
Fig. 11–14  
1899 *Chama* cf. *Ruppellii* REEVE; Sacco, S. 67–68, Tf. 14, Fig. 21  
1902 *Chama gryphina* LAMARCK; Dollfus & Dautzenberg, S. 308–312,  
Tf. 24, Fig. 11–17  
1908 *Chama gryphina* LAMARCK; Cerulli-Irelli, S. 38–39, Tf. 7, Fig. 1–2  
1910 *Chama gryphina* LAMARCK; Schaffer, S. 76, Tf. 34, Fig. 12–14  
1910 *Chama gryphina* LAMARCK var. *taurohunata* SACCO; Schaffer,  
S. 75–76, Tf. 34, Fig. 7–11  
1912 *Chama gryphina* LAMARCK; Cossmann & Peyrot, S. 538–540, Tf. 24,  
Fig. 23–25  
1918 *Chama gryphina* LAMARCK; Clerc & Favre, Tf. 37, Fig. 264–268  
1928 *Chama gryphina* LAMARCK; Rutsch, S. 149–150, Tf. 9, Fig. 40–41  
1957 *Chama gryphina* LAMARCK; Zbyszewski, S. 134, Tf. 4, Fig. 24  
1965 *Pseudochama (Pseudochama) gryphina* (LAMARCK);  
Ruggieri & Greco, S. 53, Tf. 11, Fig. 9

**Beschreibung**

**Schalensform**

Stark ungleichseitige und ungleichklappige, dickschalige, meist stark gewölbte, geschlossene Muschel (Masse siehe Tab. 2). Die linke Klappe ist viel grösser durch den weit vorragenden, *Exogyra*-artig ganz nach hinten eingedrehten, stark geblähten Wirbel. Der vorragende Wirbel macht 1/4 bis 1/6 der Schalenhöhe der linken Klappe aus. Je nach Anwachsfläche ist die tiefe linke Klappe hinten eingedellt und durch eine runde Kante vom übrigen Schalenteil abgegrenzt. Vorne und auf dem Rücken ist die Schale stark gewölbt und von einer deutlichen Radialfurche unterbrochen. Die starke Wölbung hält vom Wirbel bis zum Unterrand an. Die Schalenform kann abgerundet-dreieckig, rundlich oder länglich sein (Masse siehe Tab. 2). Das Verhältnis von Schalenhöhe zu Schalenlänge ist sehr konstant, 1:0,8–0,95.

Die rechte Klappe ist kleiner als die linke und querverlängert. Auch bei der rechten Klappe ist das Verhältnis von Schalenhöhe zu Schalenbreite sehr konstant, 1:1,1–1,2. Der vordere Oberrand und der Vorderrand sind gleichmässig stark gebogen. Der Unterrand kann gerade oder leicht gekrümmt sein, das Hinterende ausgezogen. Der hintere Oberrand ist konvex bis konkav. Die Übergänge des Unter- und Hinterrandes sind meist abgerundet-winklig.

Wie die linke Klappe ist auch die rechte stark gewölbt und ihre Vorderseite durch eine Furche abgegrenzt. In einem Fall ist die Klappe zum Hinterrand hin deutlich eingebuchtet. Der Wirbel ist auch hier sehr variabel, d.h. in verschiedenem Masse eingedreht, gebläht und nach aussen vorspringend, meist aber unscheinbar.

## Skulptur

An Skulptur zeigen die vorliegenden Exemplare nur leicht unregelmässige konzentrische Anwachsringe. Die Schalen sind dick und schichtig aufgebaut, zuäusserst aber abgerieben, so dass keine Fältelung oder blattartiges Vorspringen der Lagen sichtbar wäre, wie auf manchen Abbildungen in der Literatur.

## Erhaltung

Das Exemplar vom Belpberg ist ein doppelklappiger Steinkern mit wenigen mehlig Schalenresten. Vom Fallvorsassli bei Plaffeien liegt eine linke Klappe vor, von St. Gallen stammen drei doppelklappige Stücke, die alle eine dicke, blättrig geschichtete, z.T. mehlig erhaltene Schale besitzen, die aussen abgerieben ist. Schaleninnenseiten sind nicht präparierbar.

## Vergleich mit anderen Arten

*Chama aquitanica* BENOIST unterscheidet sich nach Cossmann & Peyrot (1912) von *C. gryphina* LAMARCK durch die niedrigere, mehr querverlängerte und normalerweise dreieckige Form, etwas andere Zähne und durch einen weniger vorspringenden Wirbel. Bei den vorliegenden Stücken variieren Schalenform sowie Grösse und Form der Schlossplatte stark. Dadurch müssten auch die Zähne etwas unterschiedlich ausgebildet sein. Eine klare Artunterscheidung ist somit schwierig. Es ist möglich, dass es sich bei beiden Formen um *Pseudochama gryphina* handelt, von der ja auch verschiedene Varietäten beschrieben sind.

## Verbreitung

Fallvorsassli b. Plaffeien und St. Gallen, CH	Rutsch (1928)	«Helvétien»
Pont-Pourquey (Aquitaine), F	Cossmann & Peyrot (1912)	Burdigalien
Bossée, Ferrière (Loirebecken), F	Dollfus & Dautzenberg (1902)	mittl. Miozän
Angers, F	Lamarck (1819)	«Vindobonien»
Lissabon, P	Zbyszewski (1957)	Burdigalien
Baldissero, Colli Torinesi, I	Sacco (1899)	«Elveziano»
Stazzano, S. Agata, Montegibbio, I	Sacco (1899)	Tortonien
Zinola, Rio Torsero, Bordighera, Savona Fornaci, Albenga, Ortovero, Bussana, Piacentino, I	Sacco (1899)	Plaisancien
Astigiana, Piacentino, I	Sacco (1899)	Astien
Monte Mario, I	Cerulli-Irelli (1908)	Pliozän-Pleistozän
Capo Milazzo, I	Ruggieri & Greco (1965)	Milazzien
Steinabrunn (Wienerbecken), A	Hörnes (1870)	Badenien
Loibersdorf (Molasse-Zone), A	Schaffer (1910)	Eggenburgien

## Vorliegendes Material

1 Stück vom Belpberg, Nordseite, 1 Stück vom Fallvorsassli bei Plaffeien (FR) und 2 Stücke von St. Gallen, darunter das Abbildungsoriginal von Rutsch

(1928), Tafel 9, Figur 43 – alle aus dem Burdigalien. 1 Stück aus dem Piacentino, Italien, Alter Astien.

## Häufigkeit in den Belpbergschichten

sehr selten

Überfamilie	Carditacea FLEMING 1820
Familie	Carditidae FLEMING 1828
Unterfamilie	Venericardiinae CHAVAN 1969
Gattung	<i>Megacardita</i> SACCO 1899

## *Megacardita guenterti* n. sp.

Tf. 8, Fig. 1–5

## Derivatio nominis

Die Art ist nach dem Zoologen und Direktor des Naturhistorischen Museums Bern, Prof. Dr. Marcel Güntert benannt, der die vorliegende Arbeit ermöglichte.

## Holotypus

Nr. C88, abgebildet auf Tafel 8, Figur 1

## Locus typicus

St. Gallen, Schweiz

## Stratum typicum

Belpbergschichten, Burdigalien

## Paratypoides

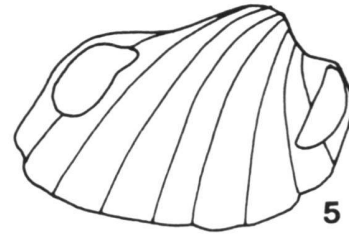
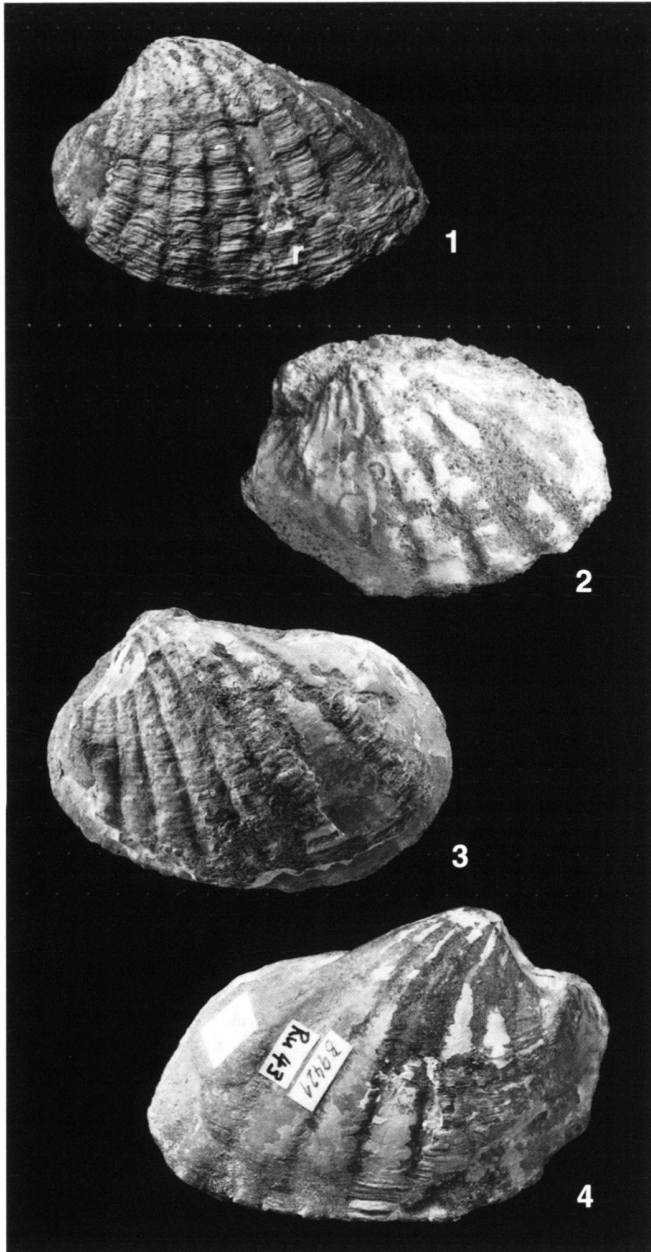
B9419, Tafel 8, Figur 2, von Wickartswil A9873, vom Chramburgwald am Belpberg A4057, vom Aarwald am Belpberg B9397, von Imi, Längenberg B9398, von Imi, Längenberg C87, von St. Gallen B9420, Tafel 8, Figur 3, von St. Gallen (RU43) B9421, Tafel 8, Figur 4, von St. Gallen (RU43), auch Abbildungstyp von Rutsch (1928), Tafel 9, Figur 43, beschrieben als *Venericardia jouanneti* BASTEROT.

## Aufbewahrung

Der Holotyp wird im Naturhistorischen Museum Basel aufbewahrt, die 8 Paratypen im Naturhistorischen Museum Bern.

## Diagnose

Form querverlängert, stark ungleichseitig. Klappen dickschalig. 11–18, durchschnittlich 15 breite, flach-runde Radialrippen, die praktisch aneinandergrenzen. Schalenbreite zu Schalenhöhe 1:0,7, Vorderteil zu Hinterteil ca. 1:3.



**Tafel 8**

- Fig. 1. *Megacardita guenterti* n. sp.  
 Nr. C88, Holotyp, Aussenseite der linken Klappe, St. Gallen:  $\times 1$   
 Fig. 2. Nr. B9419, Paratyp, Aussenseite der linken Klappe, Wickartswil:  $\times 1$   
 Fig. 3. Nr. B9420, Paratyp, Aussenseite der linken Klappe, St. Gallen:  $\times 1$   
 Fig. 4. Nr. B9421, Paratyp, rechte Klappe, mit Schliessmuskeleindrücken, St. Gallen:  $\times 1$   
 Fig. 5. Rechte Klappe, mit Rippen und Schliessmuskeleindrücken:  $\times 0,75$

manchmal leicht schnabelartig ausgezogen und nach oben gestutzt. Der vordere Oberrand der Schale und des Steinkernes fällt ziemlich steil konkav ab und biegt in einem abgerundeten Winkel in den stark konvexen Vorderrand. Dieser geht allmählich in den weniger gebogenen Unterrand über. Zum Hinterrand besteht ein deutlicher Winkel. Der Hinterrand verläuft gerade oder leicht konvex schräg nach innen oben und bildet wiederum einen Winkel zum geraden, gering abfallenden hinteren Oberrand. Die Wölbung der Klappen ist im oberen Schalenteil stärker und verflacht gegen den Unter-, Hinter- und Vorderrand zu.

#### Skulptur

Es sind vermutlich 11–18 breite, praktisch aneinandergrenzende Radialrippen von flach-rundem Querschnitt vorhanden. In den Belpbergsschichten sind 11–16 Rippen sichtbar, zu denen wohl noch einige feine Rippen kommen, die nicht überliefert sind. Bei St. Gallen besitzen die Exemplare 11–18 Rippen, meist 14–16. Im oberen Schalenteil sind sie stark ausgeprägt und lassen tiefe Zwischenräume zueinander. Nach unten verbreitern und verflachen sich die Rippen stark, und die Zwischenräume werden sehr schmal. Im vorderen Schalenbereich sind die Rippen schmaler. Die hintersten sind an den vorliegenden Exemplaren nicht zu erkennen, die Schalenreste erscheinen dort ziemlich glatt. Die Oberfläche der dicken Schale ist von markanten unregelmässigen Querleisten der Anwachsstadien überzogen.

#### Strukturen der Schaleninnenseite

Der schiefersitzende, abgerundet halbmondförmige vordere Schliessmuskeleindruck zeigt ein dermassen starkes Relief, dass er sogar an manchen Prägekernen deutlich zu erkennen ist, besonders der erhobene, gezähnte Innenrand. Auch die ganzrandige Mantellinie ist an zwei Exemplaren als deutlicher Absatz abgebildet und lässt nach unten einen breiten Schalen-

#### Beschreibung

##### Schalenform

Querverlängerte, gleichklappige, stark ungleichseitige, dickschalige, grob berippte Muschel (Masse siehe Tab. 3). Was die Masse betrifft, muss berücksichtigt werden, dass es sich um Prägekern mit wenig Schalenresten handelt und die Masse wegen der ursprünglichen Dickschaligkeit der Muschel nicht genau dem ehemaligen Schalenäusseren entsprechen. Der Wirbel ist spitz, mässig gebläht, nach vorn gedreht und sitzt im vorderen Schalenteil. Vorder- zu Hinterteil der Klappen ca. 1:3. Die Schalenform ist oval, das Hinterende verlängert,

streifen frei. Das Verhältnis der Streifenbreite zur Schalenhöhe variiert von 1:3,2 bis 1:6,4 und beträgt im Mittel 1:4,6. Der hintere Schliessmuskeleindruck ist tropfenförmig mit einwärts gebogener oberer Spitze.

#### Erhaltung

Es liegen Prägekerne mit einigen Schalenresten vor. Zum Teil geben die Kerne die äusserste Schalenschicht wieder, z. T. innere Schichten und z. T. auch Strukturen der Schaleninnenseite. Rippen sind aber immer sichtbar. Aus den Belpbergschichten sind nur einklappige Stücke in der Sammlung vorhanden.

#### Vergleich Schalenaussenseite – Innenausguss

Von gut erhaltenen Schalenexemplaren aus der Sammlung des Senckenberg Museums Frankfurt, die als *Megacardita jouanneti* bestimmt sind, vermutlich aber auch anderen Arten angehören, wurden Innenausgüsse angefertigt. Die Stücke stammen von Salles, Aquitaine, Gainfarn und Vöslau, Österreich sowie Bujtur, Rumänien. Diese Innenausgüsse zeigen, dass sich bestimmte Verhältnisse von der Originalschale zum Innenausguss somit auch zu einem echten Steinkern verschieben: 1. wird die Schalenhöhe in Bezug auf die Schalenbreite geringer, d. h. der Ausguss erscheint niedriger, 2. kann sich der Wirbel am Innenausguss verlagern, so dass das Verhältnis von Schalenvorder- zu Schalenhinterteil variiert (und zwar in beiden Richtungen). Bei den Exemplaren aus den Belpbergschichten von St. Gallen sind die Schalen meist unvollständig erhalten, und es handelt sich somit um ein Mittelding zwischen Steinkern und Schalenexemplar. Es ist also somit möglich, dass die Stücke ursprünglich z. T. höher waren. Trotzdem bestehen aber Unterschiede zu *M. jouanneti* und *M. zeleborei* (siehe unten), so dass eine neue Art gerechtfertigt erscheint.

#### Zur Variabilität und Taxonomie

In den Belpbergschichten ist die Art viel seltener als in St. Gallen und die Exemplare sind allgemein kleiner, zeigen einen etwas kürzeren Schalenhinterteil und weisen weniger Rippen auf, wobei die ganz genaue Rippenzahl kaum ermittelt werden kann. Überhaupt ist die Erhaltung in den Belpbergschichten schlechter. (Masse siehe Tab. 3.) Vermutlich war das Milieu für die Art in den Belpbergschichten nicht ideal. Trotz diesen Unterschieden zeigen die Stücke aus St. Gallen und aus den Belpbergschichten viele Parallelen zueinander und gemeinsame Unterschiede zu *M. zeleborei* und anderen Arten, so dass wir sie zu einer Art rechnen.

#### Vergleich mit anderen Arten

*Megacardita zeleborei* (HÖRNES) ist *M. guenterti* am ähnlichsten, zeigt aber deutlich mehr Rippen: nämlich 18–21, die im Querschnitt flach-dreieckig werden können, was an den vorliegenden Exemplaren aus der Schweiz nicht beobachtet wurde.

Zudem wurden die Muskeleindrücke als nicht tief beschrieben. Bei *M. guenterti* dagegen ist u. a. der vordere Eindruck sehr stark ausgebildet. *M. zeleborei* besitzt eine kürzere, höhere Schale: Schalenbreite zu Schalenhöhe betragen im Durchschnitt 1:0,8, bei *M. guenterti* 1:0,7. Die im Naturhistorischen Museum Wien als *M. zeleborei* bestimmten Exemplare sind noch kürzer (Besuch von Th. Pfister). Bei *M. guenterti* verläuft der hintere Oberrand leicht konkav bis gerade, statt leicht konvex wie bei *M. zeleborei* und bildet einen deutlicheren Winkel zum Hinterrand.

*M. jouanneti* (BASTEROT) besitzt noch mehr Rippen: 19–22, das gleiche Verhältnis von Schalenbreite zu Schalenhöhe wie *M. zeleborei*, einen deutlich externeren Wirbel, und einen stärker abfallenden hinteren Oberrand, der leicht konvex verläuft und gleichmässiger in den Hinterrand übergeht. Zudem zeigt sie glattere Rippen. Bei *M. guenterti* sind mehr konzentrische Strukturen auf den Rippen ausgebildet. Die Zwischenräume zwischen den Rippen sind bei *M. jouanneti* schmaler.

Als Vergleichsstücke standen uns 24 Exemplare von *M. jouanneti* von Saucats, Salles und Bordeaux in Frankreich, und Gainfarn in Österreich sowie 2 *M. zeleborei* aus Loibersdorf, Österreich, zur Verfügung.

#### Vorliegendes Material

1 Stück vom Aarwald, 1 Stück von Hofstetten, 1 Stück vom Chramburgwald, alle am Belpberg, 2 Stücke von Imi, Längenberg, 1 Stück von Wickartswil, 13 Stücke von St. Gallen, 5 Stücke von Salles und 1 Stück von Saucats, beide in der Aquitaine, Frankreich – alle aus dem Burdigalien.

#### Häufigkeit in den Belpbergschichten

sehr selten

Überfamilie	Cardiacea LAMARCK 1809
Familie	Cardiidae LAMARCK 1809
Unterfamilie	Cardiinae LAMARCK 1809
Gattung	<i>Cardium</i> LINNÉ 1758

#### *Cardium burdigalinum* LAMARCK 1819

Tf. 9, Fig. 1–10

1819	<i>Cardium burdigalinum</i> LAMARCK, S. 18
1825	<i>Cardium burdigalinum</i> LAMARCK; Basterot, S. 82, Tf. 6, Fig. 12
1870	<i>Cardium Burdigalinum</i> LAMARCK; Hörnes, S. 184–185, Tf. 27, Fig. 2a–b
1890	<i>Cardium hians</i> BROCCHI; Kissling, S. 22, Tf. 3, Fig. 15a–b; Tf. 4, Fig. 19
1910	<i>Ringicardium Burdigalinum</i> LAMARCK var. <i>grandis</i> SCHAFFER; Schaffer, S. 68, Tf. 30, Fig. 2–4
1912	<i>Cardium (Ringicardium) burdigalinum</i> LAMARCK; Cossmann & Peyrot, S. 498–500, Tf. 22, Fig. 15–18
1918	<i>Cardium burdigalinum</i> LAMARCK; Clerc & Favre, Tf. 27, Fig. 163–164

## Beschreibung

### Schalenform

Die Schale ist ziemlich gross, stark gewölbt, wenig breiter als hoch und ziemlich gleichseitig (Masse siehe Tab. 4). Vorderer Oberrand leicht konvex, gering abfallend, Vorderrand gerundet, gleichmässig in den gebogenen Unterrand übergehend. Das Hinterende ist ziemlich gerade, klafft leicht und ist durch die Rippen gezackt. Der Hinterrand geht eckig in den geraden, horizontalen hinteren Oberrand über. Die Schalenwölbung ist über dem Rücken stark, vorne geringer, nach hinten ganz leicht konkav und zeigt ein Wölbungsmaximum leicht oberhalb der Schalenmitte, bei ca. 2/5 Schalenhöhe. Der grosse, gerade Wirbel ist stark gewölbt und eingerollt, gerade und sitzt ungefähr in der Schalenmitte.

### Skulptur

Es sind 18–21 Rippen vorhanden. Wo die Schale erhalten ist (Tapeslager im Cheergraben, Belpberg) oder gute Prägekerne existieren, kann erkannt werden, dass die Rippen im vorderen Teil der Klappe scharf dreieckig sind und sich über den Rücken hin immer mehr nach vorne neigen, d. h. die Hauptkante rutscht rasch auf die Seite (vergleiche Tf. 9). Beidseits sind diese Rippen nochmals durch eine Kante von den schmalen, ebenen Zwischenräumen abgegrenzt. Das Verhältnis der Rippen zu den Zwischenräumen schwankt von 3,4:1 bis 5,1:1 (an Schalenexemplaren gemessen), und beträgt im Durchschnitt 4,5:1. Bisweilen sind diese Rippen auch rund. Zum Hinterende hin werden sie breiter und flacher und tragen eine Furche. Den Schalenrand überragen sie als Zacken. Sehr enge, feine konzentrische Strukturen, die Anwachsstreifen, queren die Rippen und verursachen Dörnchen und Querleisten darauf. Stärkere dachziegelartig nach unten vorstehende Dornen treten vor allem auf den vorderen Rippen auf. Einige Exemplare zeigen im unteren Schalenbereich des Muschelrückens ebenfalls kräftige Dornen, die auf dem Hinterrand der Rippen sitzen, wohin sich die Hauptkante dort verschoben hat. Auch auf den hinteren Rippen können manchmal Dornen beobachtet werden. Möglicherweise stellen sie Ansätze von Stacheln dar, wie sie auf den Abbildungen in Cossmann & Peyrot (1912) zu sehen sind.

### Erhaltung

Im Tapeslager des Cheergrabens am Belpberg ist die Schale sogar mit farbiger Bänderung erhalten. Leider sind die Exemplare aber unvollständig und oft stark deformiert. An andern Fundorten sind Schalenreste selten und es liegen dann Präge- oder Steinkerne vor und zwar fast nur einklappige.

## Zur Synonymie

Exemplare der Belpbergschichten zeigen etwas weniger Rippen als in der Aquitaine, nämlich 18–21 statt 22–24, wie Vergleichsstücke aus der Aquitaine zeigen und auch Cossmann & Peyrot (1912) angeben.

### Vergleich mit anderen Arten

Ähnlich sind *Cardium grateloupi* MAYER und *C. hoernesianum* GRATELOUP. Bei beiden Arten sind die Oberränder gerade, horizontal, nicht abfallend wie bei *C. burdigalinum*. *C. grateloupi* besitzt einen breiten, hohen, geraden vorderen Oberrand mit 10 feinen Rippchen darauf, was insgesamt 30 Rippen ergibt. *C. hoernesianum* zeigt 18–20 Rippen, *C. burdigalinum* nach Cossmann & Peyrot (1912) in der Aquitaine 22–24. In den Belpbergschichten sind es allerdings weniger, nämlich 18–21.

Nach der Beschreibung von *C. grateloupi* MAYER in Cossmann & Peyrot (1912), wo es erstmals abgebildet wurde, sind die Rippen bei dieser Art runder und stehen vorne näher beisammen. Nur hinten können sie eckiger sein, flachen dann rasch ab und bleiben über den ganzen Schalenrücken abgeflacht oder kaum merklich gewölbt und glatt. Die Zwischenräume sind schmaler und zeigen ein feines Rippchen darin, das bei *C. burdigalinum* fehlt.

Bei *C. hoernesianum*, das von Grateloup benannt und von Hörnes (1870) erstmals beschrieben und abgebildet wurde, sind die Rippen nach Hörnes breit, fast eben und kaum gewölbt, also flacher als bei *C. burdigalinum*. Die Zwischenräume sind breiter und durch Furchen von den Rippen abgetrennt.

### Verbreitung

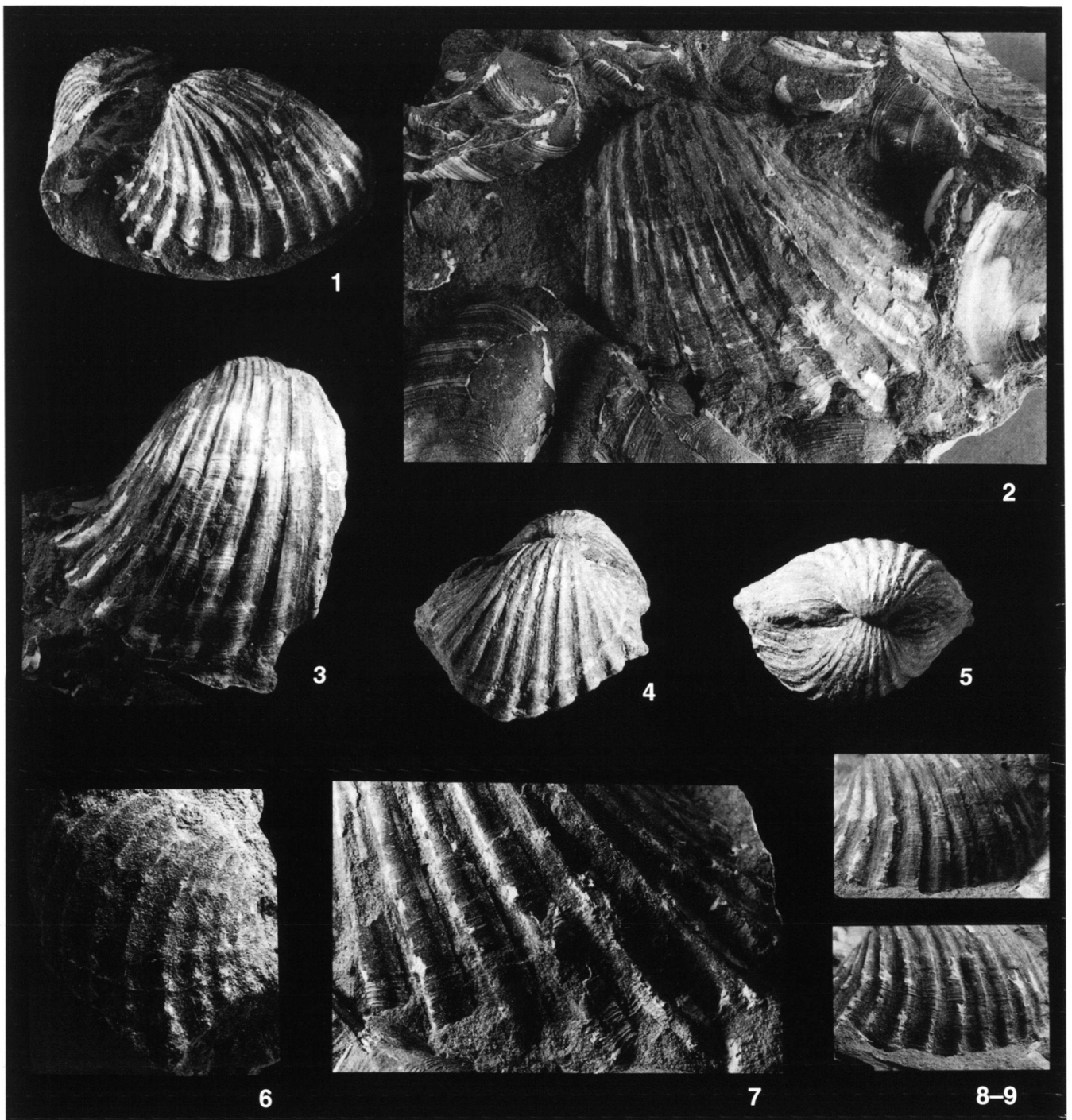
Aquitaine, F	Lamarck (1819) Basterot (1825)	Miozän Miozän
Belpberg, Längenberg, CH	Kissling (1890)	«Helvétien»
Léognan, Mérignac (Aquitaine), F	Cossmann & Peyrot (1912)	Burdigalien
Loibersdorf (Molasse-Zone), A	Hörnes (1870) Schaffer (1910)	Eggenburgien Eggenburgien

### Vorliegendes Material

1 Stück vom Belpberg ohne nähere Angabe, 12 Stücke aus dem Cheergraben, Belpberg, 1 Stück von Kräjeren bei Rüscheegg und 4 Stücke von Léognan (Aquitaine), Frankreich – alle aus dem Burdigalien.

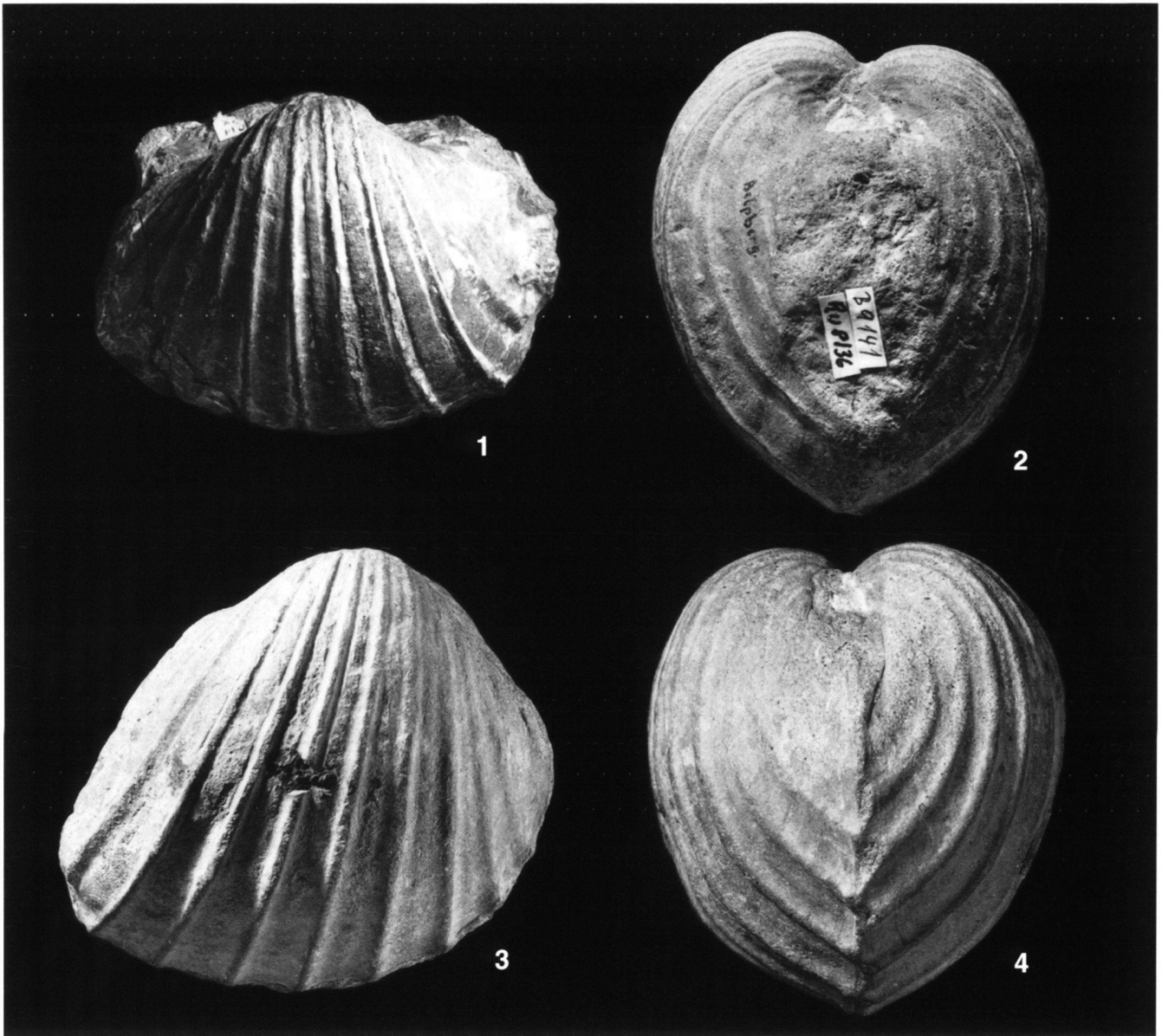
### Häufigkeit in den Belpbergschichten

mässig verbreitet. Vermutlich häufig vorkommend, aber für eine sichere Bestimmung meistens zu wenig gut erhalten.

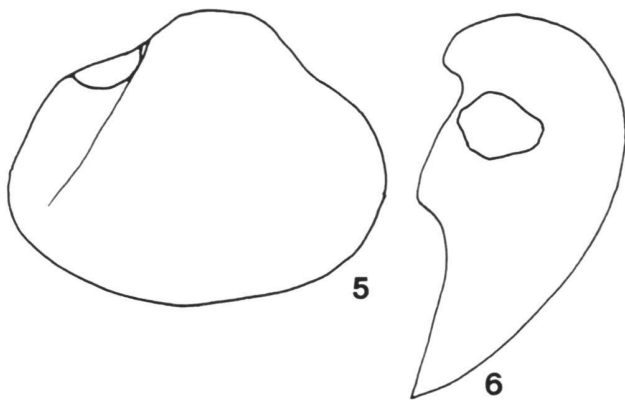


Tafel 9

- Fig. 1. *Cardium burdigalinum* LAMARCK 1819  
Nr. C4768, Aussenseite der linken Klappe, Cheergraben;  $\times 1$
- Fig. 2. Nr. A5546, Aussenseite der rechten Klappe, Cheergraben;  $\times 1$
- Fig. 3. Nr. A5463, Aussenseite der rechten Klappe, hinterste Rippen mit Furchen darauf, Cheergraben;  $\times 1$
- Fig. 4. Nr. C543, doppelklappig, rechte Klappe oben, Cheergraben;  $\times 1$
- Fig. 5. dieselbe, von oben;  $\times 1$
- Fig. 6. Nr. C1445, Schalendetail: Aussenseite der rechten Klappe, vorderste Rippen mit Knoten (=ev. Stachelansätze), Cheergraben;  $\times 1$
- Fig. 7. Nr. A5546, Aussenseite der rechten Klappe, Rippendetail, Cheergraben;  $\times 1,5$
- Fig. 8-9. Nr. B 4768, Aussenseite der linken Klappe bei verschiedener Beleuchtung, Rippendetail, Cheergraben;  $\times 1$
- Fig. 10. Rippenschnitt auf dem Schalenrücken;  $\times 1,75$



### Tafel 10



- Fig. 1. *Cardium kunstleri* COSSMANN & PEYROT 1912  
Nr. B3253, Aussenseite der linken Klappe, Hohburg;  $\times 0,9$
- Fig. 2. Nr. B9141, doppelklappig, von hinten, mit Schalenöffnung, Belpberg;  
 $\times 1$
- Fig. 3. dieselbe, rechte Klappe oben, Aussenseite;  $\times 1$
- Fig. 4. dieselbe, von vorn, Aussenseite;  $\times 1$
- Fig. 5. Innenseite der rechten Klappe, mit hinterem Schliessmuskeleindruck;  $\times 0,67$
- Fig. 6. Innenseite der rechten Klappe, von hinten, mit hinterem Schliessmuskeleindruck;  $\times 0,67$

***Cardium kunstleri* COSSMANN & PEYROT 1912**  
Tf. 10, Fig. 1–6

- 1867 *Cardium hians* BROCCHI; Bachmann, S. 35, Tf. 2, Fig. 6  
 1890 *Cardium Darwini* MAYER; Kissling, S. 22, Tf. 3, Fig. 16  
 1912 *Cardium (Ringicardium) Kunstleri* COSSMANN & PEYROT,  
 S. 494–496, Tf. 21, Fig. 28  
 1928 *Cardium (Ringicardium) Kunstleri* COSSMANN & PEYROT; Rutsch,  
 S. 144–145, Tf. 8, Fig. 36  
 1933 *Cardium (Ringicardium) Kunstleri* COSSMANN & PEYROT; Venzo,  
 S. 55, Tf. 6, Fig. 4  
 1963 *Cardium kunstleri* COSSMANN & PEYROT; Tavani & Tongiorgi, S. 26,  
 Tf. 25, Fig. 2, 4  
 1963 *Cardium (Ringicardium) kunstleri* COSSMANN & PEYROT;  
 Venzo & Pelosio, S. 174, Tf. 55, Fig. 16  
 1973 *Bucardium hians danubianum* (MAYER); Nicorici & Sagatovici,  
 S. 153, Tf. 20, Fig. 2

**Beschreibung**

**Schalenform**

Grosse, schiefe, querverlängerte, stark ungleichseitige, sehr stark gewölbte, hinten beträchtlich klaffende Muschel (Masse siehe Tab. 4). Der Wirbel ist stark gebläht und gerade. Von ihm fällt der vordere Oberrand leicht konvex ab und geht in einem gerundeten Winkel in den stark gekrümmten Vorder- rand über, dieser unmerklich in den mässig gewölbten Unter- rand. Zum Hinterrand besteht wieder eine gerundete Ecke. Das Hinterende klafft stark, fast über seine ganze Höhe. Die Öffnung misst durchschnittlich 3,7 cm in der Höhe und 2 cm in der Breite bei durchschnittlich 5,7 cm Schalenhöhe. Die Öff- nung macht im Mittel also 2/3 der gesamten Schalenhöhe aus. Der hintere Oberrand ist schwach konkav. Über den Rücken ist die Muschel stark gewölbt, zum Vorderende hin weniger. Die grösste Wölbung befindet sich über der Schalenmitte bei 2/5 der Schalenhöhe. Nach hinten wird die Wölbung konkav, über das ausladende Hinterende gerade.

**Skulptur**

Durchschnittlich 15 Rippen verlaufen schief über die Schale, am schiefsten im Hinterteil. Sie sind scharfkantig, schmal, stark ausgeprägt und stehen weit auseinander. Vorne sind die Rippen schwächer und weniger scharf. Auf dem Schalen- rücken sind sie stark ausgebildet, werden gegen den hinteren Teil immer schärfer und schräger, d.h. im Querschnitt immer stärker nach vorne geneigt. Auf dem Hinterteil selber werden sie deutlich schwächer und sehr geneigt und erscheinen da- durch breit und flach. Am Hinterrand enden sie in Zacken, die hier jedoch nicht erhalten sind. An den Stein- und Prägeker- nen grenzen deutliche Furchen die Rippen klar von den sehr breiten, ebenen bis leicht konvexen Zwischenräumen ab, be- sonders neben den stärksten Rippen hinter der Schalenmitte. Als Querstrukturen sind zahlreiche feine Runzeln der An- wachsstreifen erkennbar, besonders am Unterrand. Wo sie die Rippen kreuzen, sitzen Knötchen, wieder vor allem im unteren Schalenbereich.

**Strukturen der Schaleninnenseite**

Es ist nur der hintere Schliessmuskeleindruck überliefert. Er ist gross und breiter als hoch (vergleiche Tf. 10, Fig. 5–6).

**Erhaltung**

Leider sind nur Stein- und Prägekerne erhalten, oft aber mit deutlicher Struktur. Nur ein Stück ist doppelklappig überlie- fert.

**Zur Synonymie**

Die Stücke der Belpbergschichten stimmen gut mit der Be- schreibung und Abbildung von Cossmann & Peyrot (1912) überein, ausser dass sie allgemein kleiner gewachsen sind: Schalenbreite zu -höhe im Mittel 7,2:6,7 statt 10,5:8 cm.

**Vergleich mit anderen Arten**

*Cardium hians* BROCCHI und *C. darwini* MAYER sind beide kürzer und gleichseitiger, kaum schief, mit dem Wirbel fast in der Mitte. *C. darwini* besitzt etwas mehr Rippen, 15–18, *C. kunstleri* bei uns 13–16.

**Verbreitung**

Belpberg, CH	Bachmann (1867) Kissling (1890) Rutsch (1928)	«Helvétien»
Salles (Aquitaine), F	Cossmann & Peyrot (1912)	«Helvétien»
Val Coalba (Veneto), I	Venzo (1933)	Tortonien
Vigoleno (Piacentino), I	Venzo & Pelosio (1963)	Tortonien
Ponsano (Toscana), I	Tavani & Tongiorgi (1963)	«Elveziano» (Tortonien?)
Minișul de Sus, R	Nicorici & Sagatovici (1973)	Badenien

**Vorliegendes Material**

Abbildungsoriginal von Kissling (1890), Tafel 3, Figur 16 und Rutsch (1928), Tafel 8, Figur 36 vom Belpberg, 1 Stück aus dem Hohburggraben, 2 Stücke aus dem Cheergraben, 1 Stück von Gerzensee und 1 Stück von Chramburg, alle am Belpberg, 1 Stück vom Äppenacker, Längenberg und 4 Stücke von St. Gal- len – alle aus dem Burdigalien.

**Häufigkeit in den Belpbergschichten**

selten. Vermutlich kommt die Art etwas häufiger vor, kann aber wegen der Deformation nicht eindeutig zu *Cardium kunstleri* gestellt werden.

## Gattung *Acanthocardia* GRAY 1851

### *Acanthocardia praecellens* (KISSLING 1890)

Tf. 11, Fig. 1–13

1872 *Cardium praecellens* MAYER-EYMAR, *pro parte*, S. 495  
1890 *Cardium praecellens* MAYER: Kissling, S. 23, Tf. 4, Fig. 18a–d

#### Beschreibung

##### Schalenform

Die Schalen sind mittelgross (Masse siehe Tab. 3), leicht querverlängert, ungleichseitig und etwas schief. Der Wirbel ist stark gebläht, gerade und sitzt vor der Schalenmitte. Das Verhältnis von Vorder- zu Hinterteil der Klappen beträgt fast 2:3. Die grösste Schalenwölbung und -dicke liegt im oberen Teil der Klappen bei 1/3–2/5 der Schalenhöhe. Vom Rücken der Schale wird die Wölbung zum Vorderteil flacher. Zum Hinterteil besteht eine starke Umbiegung, fast eine Kante, dann nimmt die Wölbung ab und wird zum gestutzten Hinterende hin konkav. Der Oberrand fällt vom Wirbel nach vorne leicht ab, ist schwach konvex oder gerade und bildet einen abgerundeten Winkel zum Vorderrand. Dieser verläuft schwach konvex und geht allmählich in den stärker gebogenen Unterrand über. Dieser biegt in einer gerundeten, aber deutlichen Ecke in den gestutzten Hinterrand ein, der über eine beträchtliche Höhe gerade, gegen den Wirbel hin geneigt verläuft. Er bildet einen Winkel zum geraden bis leicht konkaven hinteren Ober- rand. Die Schalenränder sind geschlossen.

##### Skulptur

Die Klappen durchziehen 16–22 schiefe Rippen, in der Regel 18 oder 19. Am Übergang vom Schalenrücken in den Hinterteil sind einige Rippen stärker ausgebildet. Die Rippen sind breit und im allgemeinen rund, können aber ziemlich variieren: Im oberen Schalenteil sind sie oft ausgeprägter als weiter unten, wo sie völlig flach werden können. Im Vorderteil sind sie entweder ebenfalls flach oder können scharf werden und auf der Mittelkante sogar feine Dörnchen aufweisen. Im Hinterteil sind die Rippen gleich wie auf dem Schalenrücken oder verflacht. Sehr charakteristisch sind erstens die Breite der Rippen, die nur sehr schmale Furchen zwischen sich lassen, zweitens eine nahtartige Mittelfurche auf den Rippen und drittens vier Sekundärrippchen auf den Rippen. Dies unterscheidet sie von allen anderen Arten. Im oberen, jüngeren Schalenteil sind diese Merkmale weniger ausgebildet, so dass junge Exemplare schwer zu bestimmen sind. An Querstrukturen können konzentrische Runzeln ausgebildet sein oder sich sehr feine regelmässige Dörnchen bilden.

Steinkerne ohne Schalenreste und Aufprägungen der Aussenseite zeigen kräftige, viel schmalere Rippen und keinerlei Mittelfurche oder Sekundärrippchen, so dass die entscheidenden Merkmale fehlen. Steinkerne können deshalb artlich nicht eindeutig bestimmt werden.

#### Strukturen der Schaleninnenseite

Die Schliessmuskeleindrücke liegen schief zum Schalenrand und weisen eine längliche, mehr oder weniger rhomboederförmige Gestalt auf. Der vordere Eindruck zeigt eine umgebogene Spitze (vergleiche Tf. 11, Fig. 11–13)

#### Erhaltung

Cardien sind in vielen Fossilhorizonten der Belpbergschichten sehr häufig, kommen aber oft als Steinkerne vor, von denen die artliche Zuordnung nur vermutet werden kann. Oft liegen aber Prägekerne und selten sogar Exemplare mit teilweiser oder vollständiger Schalenerhaltung vor. In bestimmten Schichten sind praktisch nur einklappige Stücke zu finden, in andern nur doppelklappige und in einer dritten Kategorie beides.

#### Zur Taxonomie

In der Sammlung Mayer, die sich im Naturhistorischen Museum Basel befindet, existieren Exemplare, die von Mayer mit *Cardium praecellens* MAYER bezeichnet wurden. In der Arbeit K. Mayer (1872) in Kaufmann führt Mayer den Artnamen *Cardium praecellens* in einer Fossiliste an. Eine Beschreibung oder Abbildung der Art konnte in keiner Publikation von Mayer gefunden werden. Der Name wurde später von verschiedenen Autoren zitiert, z. B. Gilliéron (1885), Dillenius (1911) und Berger (1992). Kissling (1890) ist der erste und einzige Autor, der eine Beschreibung und Abbildungen der Art gab. Die entscheidenden Artmerkmale sind leider weder erwähnt, noch auf den 4 Abbildungen zu sehen. Eines der Abbildungsoriginalien konnte im Naturhistorischen Museum Bern wieder aufgefunden werden und ist somit der Holotyp (siehe Tf. 11, Fig. 10).

#### Vergleich mit anderen Arten

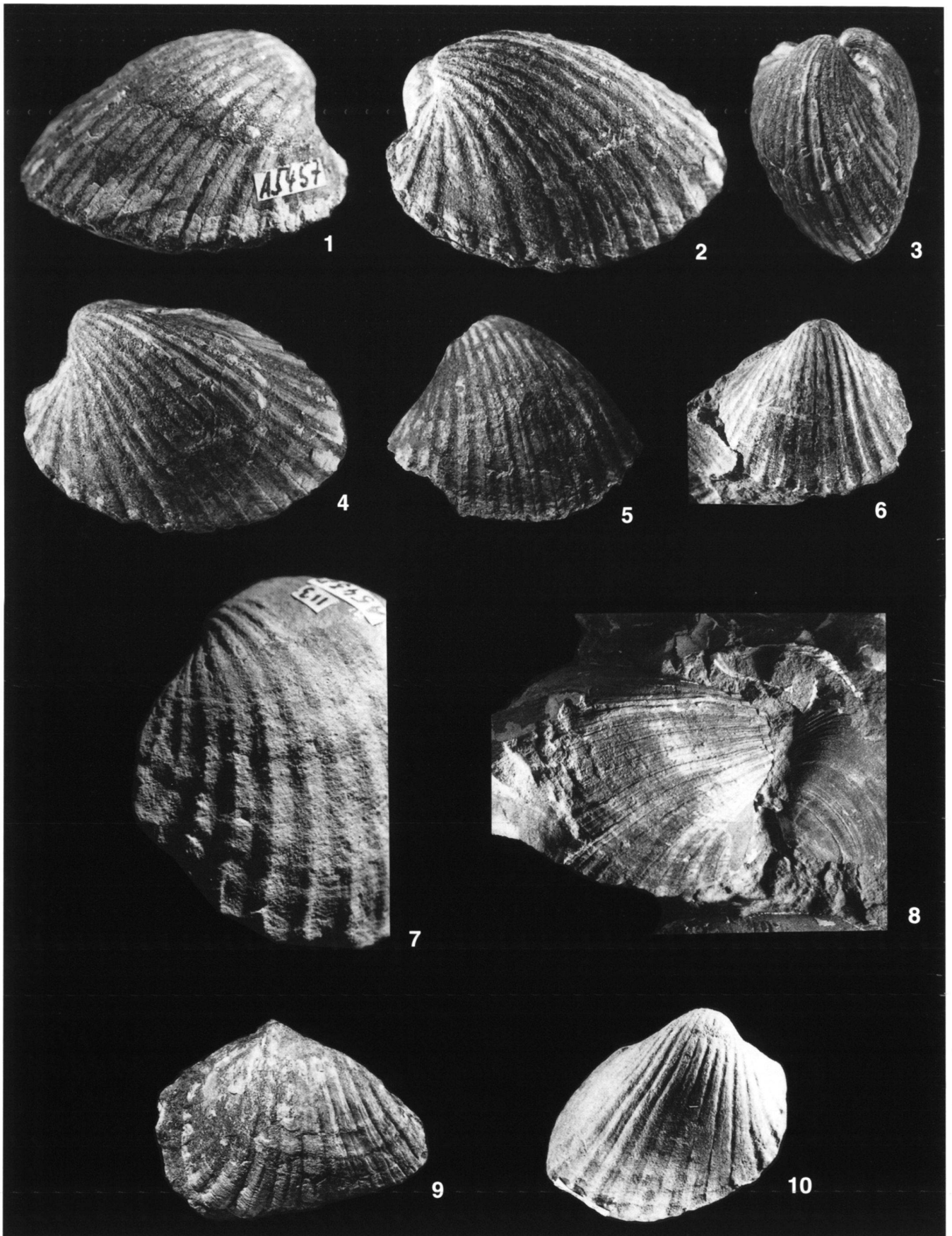
Am ähnlichsten ist *Laevicardium johanna* HÖLZL vom Kaltenbachgraben, Deutschland, Burdigalien. Sie hat jedoch mehr Rippen, 25–27 statt 16–22 wie in den Belpbergschichten, besitzt nur bisweilen eine Mittelfurche auf den Rippen und keine Sekundärrippchen darauf.

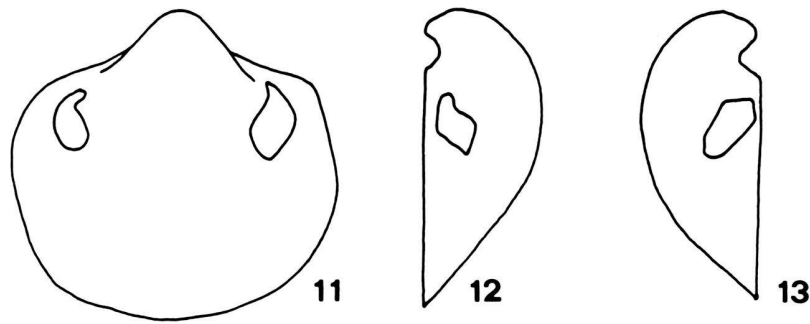
*Cardium gallense* MAYER-EYMAR aus dessen Sammlung zeigt eine weniger gestutzte und schiefe Form und lässt keine Mittelfurche auf den Rippen erkennen.

*C. paulense* MAYER-EYMAR ebenfalls aus dessen Sammlung besitzt schärfere, dreieckigere Rippen mit Dornen darauf.

#### Verbreitung

St. Gallen, CH	Mayer in Kaufmann (1872)	Burdigalien
Cheergraben, Belpberg, CH	Kissling (1890)	«Helvétien»





**Tafel 11**

- Fig. 1. *Acanthocardia praecellens* (KISSLING 1890)  
Nr. A5457, Aussenseite der rechten Klappe, Rippen mit deutlichen Furchen darauf, Form leicht deformiert, Cheergraben, Coll. A. Klee;  $\times 2$
- Fig. 2. dieselbe, vorderer Teil;  $\times 1,5$
- Fig. 3. dieselbe, hinterer Teil;  $\times 1,5$
- Fig. 4. dieselbe, Aussenseite der linken Klappe;  $\times 1,5$
- Fig. 5. Nr. B3981, Aussenseite der linken Klappe, Form leicht deformiert, Cheergraben;  $\times 2$
- Fig. 6. Nr. C89, Kirchhalten zwischen Kalchstätten und Guggisberg;  $\times 1,3$
- Fig. 7. Nr. A5438, Aussenseite der linken Klappe, Rippendetail: vorderste Rippen mit Dörnchen, Cheergraben;  $\times 2$
- Fig. 8. Nr. A6620, Aussenseite der rechten Klappe, besonders flache Rippen (ausser nahe dem Wirbel), Sekundärrippchen auf den Rippen sichtbar, Cheergraben;  $\times 1$
- Fig. 9. m.2594, relativ viel Schale erhalten, siehe Rippendetails, Hagebuch-Tobel bei St. Gallen, Sammlung Mayer-Eymar (Depot im Naturhistorischen Museum Basel);  $\times 1,15$
- Fig. 10. B3092, Holotyp von Kissling (1890), Tf. 4, Fig. 18b, Cardienlager im Cheergraben;  $\times 1,15$
- Fig. 11. Innenseite der linken Klappe mit Schliessmuskeleindrücken;  $\times 1$
- Fig. 12. Innenseite der linken Klappe mit vorderem Schliessmuskeleindruck;  $\times 1$
- Fig. 13. Innenseite der linken Klappe mit hinterem Schliessmuskeleindruck;  $\times 1$

#### Vorliegendes Material

2 Stücke vom Belpberg Nordseite, 25 Stücke vom Hohburggraben, 59 Stücke vom Cheergraben, 31 Stücke von Gerzensee, 4 Stücke vom Belpberg ohne nähere Bezeichnung, und 1 Stück von Schlundzelg, alle am Belpberg, sowie 2 Stücke von Kriesbaumen, 62 Stücke von Kirchhalten, 8 Stücke von Guggisberg, 4 Stücke von Tennli bei Münsingen, 1 Stück von Kräjeran, Rüscheegg und 6 Stücke von St. Gallen, alle aus dem Burdigalien.

#### Häufigkeit in den Belpbergschichten

sehr häufig

#### *Acanthocardia steingeri* n. sp.

Tf. 12, Fig. 1–12

#### Derivatio nominis

Die Art ist Herrn Prof. Dr. Fritz Steinger gewidmet, Direktor des Forschungsinstituts und Naturmuseums Senckenberg in Frankfurt, Kenner und seit seiner Jugendzeit Liebhaber der miozänen Muscheln des Wienerbeckens und der Molasse-Zone, speziell um Eggenburg.

#### Holotypus

Nr. A1912, abgebildet auf Tafel 12, Figur 1–3

#### Locus typicus

Cheergraben am Belpberg bei Bern

#### Stratum typicum

Belpbergschichten, Schicht 15, Burdigalien

#### Paratypoides

A1917, vom Cheergraben, Belpberg  
B3254, vom Cheergraben, Belpberg  
C542, vom Cheergraben, Belpberg  
B3076, Tafel 12, Figur 4–6 und Figur 9, vom Hohburggraben, Belpberg  
B3075, Tafel 12, Figur 7, vom Hohburggraben, Belpberg

#### Aufbewahrung

Alle Typen werden im Naturhistorischen Museum Bern aufbewahrt.

#### Diagnose

Form leicht ungleichseitig, wenig breiter als hoch. 20–26, meist 23–24 kräftige, breite, scharfkantig-dreieckige Rippen, z. T. mit

feinen radialen Sekundärrippchen und im vorderen Schalenteil mit feiner Körnelung auf der Mittelkante der Rippen. Zwischenräume äusserst schmal und scharf begrenzt. Vorderste und hinterste Rippen dünn und sehr scharf, vorne weiter auseinanderstehend.

## Beschreibung

### Schalenform

Mittelgrosse, leicht ungleichseitige, gerade und stark gewölbte Muschel, die nur wenig breiter als hoch ist (Masse siehe Tab. 4). Der Wirbel ist sehr kräftig, stark gewölbt und eingerollt, springt weit über den Schalenrand vor und sitzt ganz wenig vor der Schalenmitte. Seine Spitze ist leicht nach vorn gedreht. Vom Wirbel fällt der obere Schalenrand in schwach konvexer bis gerader Linie leicht ab und biegt in einem gerundeten Winkel in den konvexen Vorderrand. Die Rundung verstärkt sich am Unterrand und nimmt am Hinterrand wieder ab. Das Hinterrandende kann auch gestutzt oder an der Ecke zum Oberrand ausgezogen sein. Der hintere Oberrand fällt vom Wirbel in schwach konvexer bis fast gerader Linie leicht ab und bildet einen Winkel zum Hinterrand. Dem Oberrand entspricht eine ziemlich breite Schlossplatte. Wo dieser Teil nicht überliefert ist, erscheinen die Oberränder viel steiler abfallend. Die Schale ist allgemein stark gewölbt, am meisten ungefähr in der Schalenmitte. Zu den Seiten hin verflacht sie und wird vor dem Vorderende leicht konkav.

### Skulptur

Die Schale durchziehen 20–26, meist 23–24 kräftig ausgeprägte gerade Radialrippen. Im Prinzip sind sie scharf dreieckig, können aber im mittleren Schalenbereich und gegen hinten auch rundlich ausgebildet sein. Die hintersten Rippen sind jedoch immer fein und scharf und stehen enger beisammen als die übrigen. Die vordersten Rippen sind ebenfalls scharf und schmal, stehen aber weiter auseinander. Seltener zeigen sich diese Rippen auch breit dreieckig, aber flach, mit einer sehr

scharfen, schmalen Mittelkante. Die meisten Rippen sind breit-dreieckig, mit äusserst schmalen, aber scharf begrenzten Zwischenfurchen. Die Rippen tragen eine scharfe Hauptkante und, wo sichtbar, wenige feine radiale Sekundärrippchen. Eine sehr feine, enge, regelmässige konzentrische Skulptur quert die Schale. Auf den sehr scharfen Hauptkanten der vorderen Rippen zeigt sich an manchen Exemplaren an den Kreuzungspunkten mit der konzentrischen Skulptur eine sehr feine, scharfe, regelmässige Körnelung.

An Steinkernen ohne Aussenaufprägung erscheinen die Rippen anders: schmaler, d. h. etwa gleich breit wie die Zwischenräume, hoch und gerundet. Steinkerne, denen Merkmale der Schalenoberfläche fehlen, können nicht artlich bestimmt werden.

### Strukturen der Schaleninnenseite

Der vordere Schliessmuskeleindruck ist rundlich, der hintere dick trapezförmig. Beide liegen schief zum Schalenrand (vergleiche Tf. 12, Fig. 10–12).

### Erhaltung

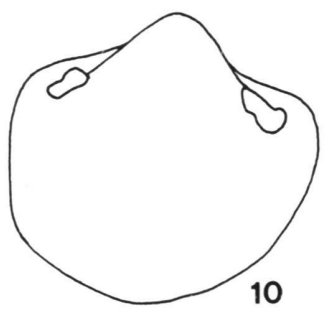
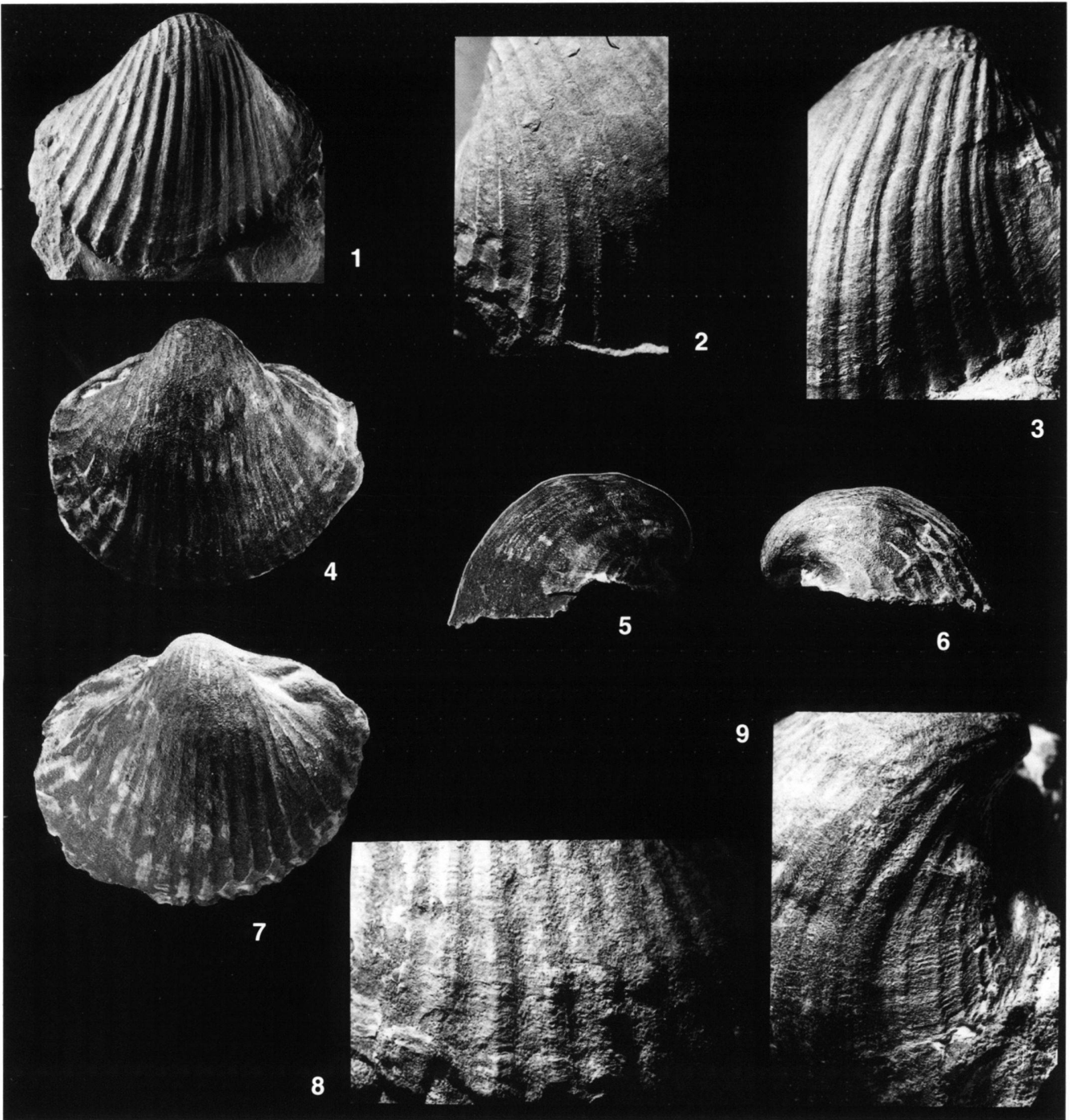
Es liegen alle Erhaltungszustände von Steinkernen über Prägekerne mit äusserst detailliert abgebildeter Schalenaussenseite bis zu mehr oder weniger intakten Schalentteilen vor. Die weitaus meisten Exemplare sind einklappig überliefert.

### Vergleich mit anderen Arten

*Acanthocardia praeaculeata* (HÖLZL), von der uns der Holotyp, ein zweiter Abbildungstyp und 5 weitere Belegstücke von Hölzl vorlagen, ist sehr ähnlich, hat aber durchwegs mehr Rippen, nämlich 26–30 gegenüber 20–26, meist 23–24 bei *A. steiningeri*. Der Holotypus von *A. praeaculeata* zeigt runde Rippen über dem Schalenrücken, erst vorne und hinten sind sie schärfer. Bei *A. steiningeri* sind die Rippen scharfkantig, vorn

## Tafel 12

- Fig. 1. *Acanthocardia steiningeri* n. sp.  
Nr. A1912, Holotyp, Aussenseite der linken Klappe, Form leicht deformiert, Cheergraben; × 1
- Fig. 2. dieselbe, Aussenseite der linken Klappe, von vorne, Rippen mit Dörnchen; × 1,5
- Fig. 3. dieselbe, Aussenseite der linken Klappe, von hinten, leichte Sekundärrippchen auf den Rippen und konzentrische Struktur; × 1,5
- Fig. 4. Nr. B3076, Paratyp, linke Klappe, Hohburggraben; × 1
- Fig. 5. dieselbe, linke Klappe, von vorne; × 1
- Fig. 6. dieselbe, linke Klappe, von hinten; × 1
- Fig. 7. Nr. B3075, Paratyp, rechte Klappe mit Schlosszahn-Eindrücken, Hohburggraben; × 1
- Fig. 8. Nr. C542, Rippendetail, Cheergraben; × 2
- Fig. 9. Nr. B3076, Paratyp, Detail der vorderen Rippen, Hohburggraben; × 2
- Fig. 10. Innenseite der rechten Klappe mit Schliessmuskeleindrücken; × 1
- Fig. 11. Innenseite der rechten Klappe mit vorderem Schliessmuskeleindruck; × 1
- Fig. 12. Innenseite der rechten Klappe mit hinterem Schliessmuskeleindruck; × 1



10



11



12

und hinten besonders scharf und schmal. *A. praeaculeata* besitzt einen zierlicheren, flacheren, weniger geblähten Wirbel und eine geringer gewölbte Schale, ist somit also weniger dick als *A. steingeri*.

Unterschiede zu *Acanthocardia praecellens* (KISSLING): *A. praecellens* weist weniger Rippen auf, nämlich 16–22, meist 18–19, *A. steingeri* dagegen 20–26, meist 23–24. Bei *A. praecellens* sind die Rippen rundlicher und flacher, ausser im wirbelnahen Schalenbereich, und besitzen eine nahtartige Furche in der Mitte des Rippenrückens, die bei *A. steingeri* fehlt.

*Cardium burdigalinum* LAMARCK ist grösser und besitzt weniger Rippen (18–21 statt 20–26 wie *A. steingeri*). Die Rippen sehen wesentlich anders aus (was allerdings nur bei gutem Erhaltungszustand zu erkennen ist!): Die Hauptkante der Rippen sitzt im vorderen Schalenteil ungefähr in der Mitte der Rippen und rutscht dann sehr rasch auf die Seite, so dass sich die Rippenoberseite über dem Schalenrücken seitlich, d. h. nach vorne neigt.

Die rezente *Acanthocardia aculeata* (LINNÉ), vorliegend von Neapel und Nordafrika, besitzt mehr Rippen (z. B. 30), weiter entfernte Dornen auf den Rippen und breitere Zwischenräume zwischen den Rippen als die vorliegende Art.

#### Vorliegendes Material

2 Stücke vom Belpberg Nordhang, 41 Stücke aus dem Hohburggraben, 2 Stücke vom Aarwald, 2 Stücke aus dem Unteraargraben, 284 Stücke aus dem Cheergraben, alle am Belpberg, 6 Stücke vom Belpberg ohne nähere Angabe und 1 Stück von Kriesbaumen – alle aus dem Burdigalien.

#### Häufigkeit in den Belpbergschichten

sehr häufig. Es ist die häufigste Art der *Cardiidae* in den Belpbergschichten.

Unterfamilie Trachycardiinae STEWART 1930  
Gattung *Trachycardium* MÖRCH 1853

#### *Trachycardium multicoatum* (BROCCHI 1814)

Tf. 13, Fig. 1–7

- 1814 *Cardium multicoatum* BROCCHI, S. 506–507, Tf. 13, Fig. 2  
1870 *Cardium multicoatum* BROCCHI; Hörnes, S. 179–180, Tf. 30, Fig. 7a–c  
1879–1882 *Cardium multicoatum* BROCCHI; Fontannes, S. 87–89, Tf. 5, Fig. 10  
1890 *Cardium multicoatum* BROCCHI; Kissling, S. 21–22, Tf. 2, Fig. 14  
1899 *Trachycardium multicoatum* (BROCCHI); Sacco, S. 41, Tf. 10, Fig. 1–2  
1899 *Trachycardium multicoatum* var. *miorotundata* SACCO; Sacco, S. 42, Tf. 10, Fig. 3–4  
1899 *Trachycardium multicoatum* var. *miocaudata* SACCO; Sacco, S. 42, Tf. 10, Fig. 5  
1899 *Trachycardium multicoatum* var. *mioangulata* SACCO; Sacco, S. 42, Tf. 10, Fig. 6  
1902 *Cardium (Trachycardium) multicoatum* BROCCHI; Dollfus & Dautzenberg, S. 316–318, Tf. 25, Fig. 31–32  
1908 *Cardium (Trachycardium) multicoatum* BROCCHI; Cerulli-Irelli, S. 22–23, Tf. 3, Fig. 12–14; Tf. 4, Fig. 1–4

- 1910 *Trachycardium multicoatum* BROCCHI; Schaffer, S. 65, Textfig. 7  
1928 *Cardium (Trachycardium) multicoatum* BROCCHI; Rutsch, S. 146–147, Tf. 9, Fig. 37  
1960 *Laevicardium (Trachycardium) multicoatum* var. *miorotundata* (SACCO); Kojumdgieva & Strachimirov, S. 44, Tf. 15, Fig. 5a–b  
1973 *Laevicardium (Trachycardium) multicoatum miorotundatum* SACCO; Nicorici & Sagatovici, S. 151, Tf. 19, Fig. 8–9  
1973 *Trachycardium multicoatum* cfr. *mioangulatum* SACCO; Steininger et al., S. 506, Tf. 19, Fig. 6a–b; Tf. 20, Fig. 2  
1973 *Trachycardium* aff. *polycolpatum* COSSMANN & PEYROT; Steininger et al., S. 506–507, Tf. 20, Fig. 5

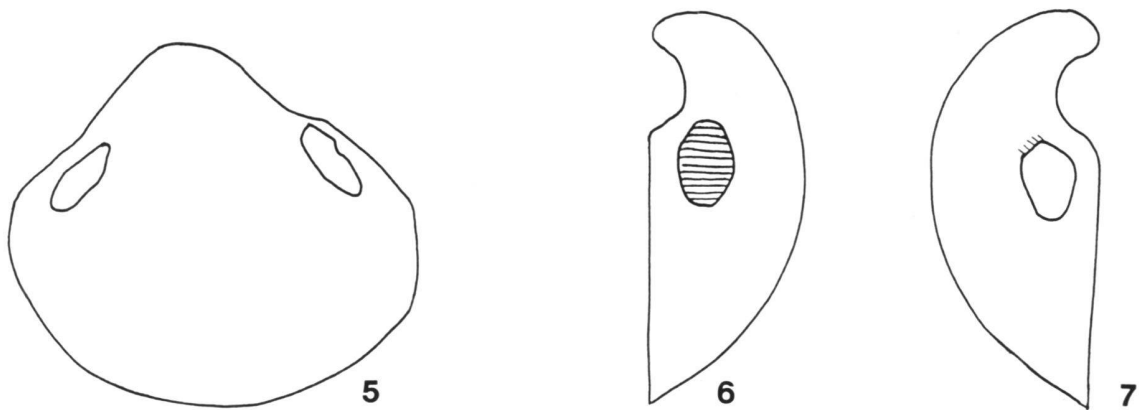
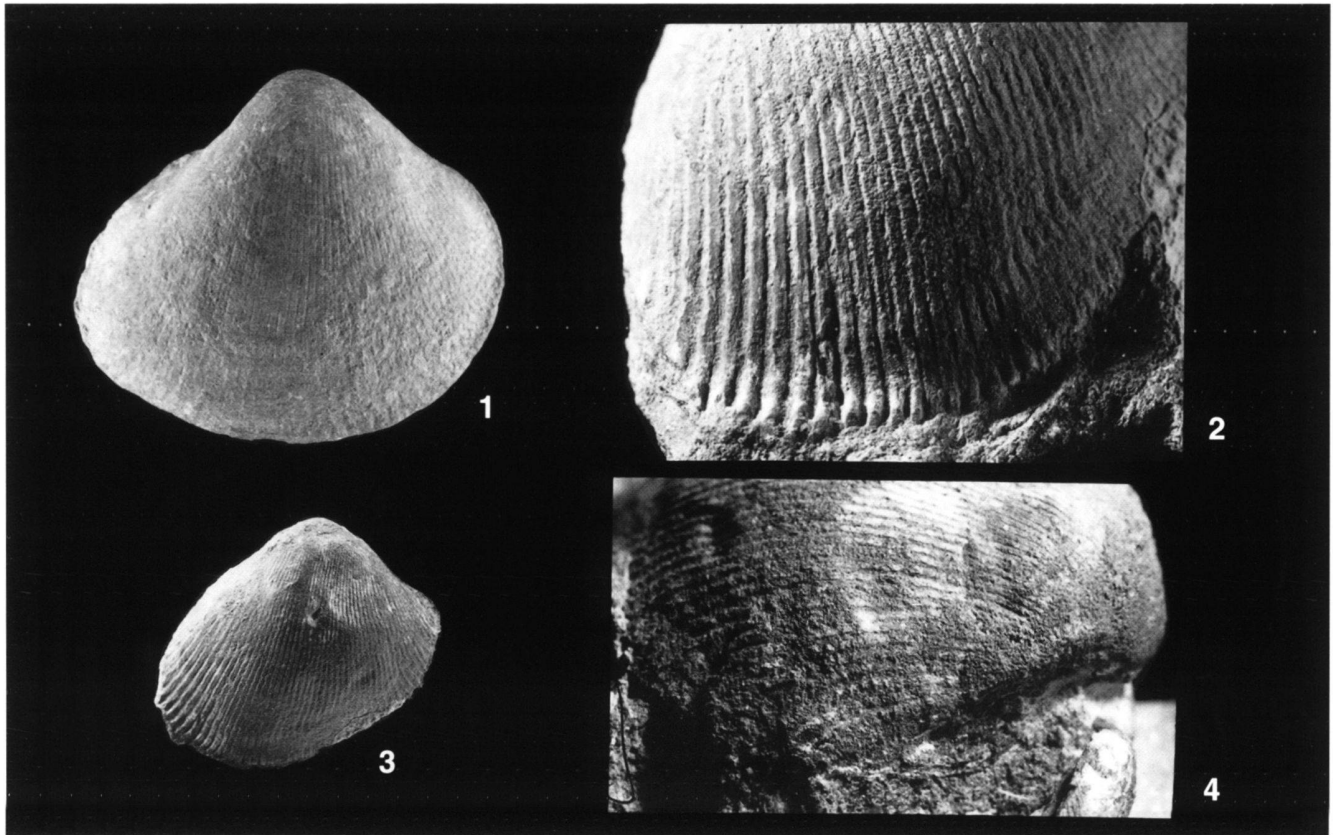
#### Beschreibung

##### Schalenform

Leicht bis deutlich ungleichseitige, ziemlich gewölbte, geschlossene Schale von variablem Umriss (Masse siehe Tab. 4). Der Wirbel kann gross, breit, stark gebläht und weit über den Schlossrand vorspringend sein oder zierlicher und niedriger. Seine Spitze ist gerade oder leicht nach hinten gerichtet. Der vordere Oberrand fällt meist ziemlich steil vom Wirbel zum Vorderrand ab und geht gleichmässig oder schwach gewinkelt in den stark gerundeten Unterrand über. Dieser läuft recht gleichmässig in den stark gebogenen Hinterrand. Das gestutzte Hinterende variiert ziemlich stark: es kann verschieden breit und leicht schnabelartig ausgezogen sein oder nicht, je nachdem, ob die gerade Schalenlinie vertikal, nach aussen oder nach oben innen geneigt ist. Der hintere Oberrand fällt im allgemeinen etwas weniger steil ab als der vordere und bildet einen Winkel zum Hinterrand. Im oberen Teil der Klappe ist die Schalenwölbung stark, mit dem Maximum oberhalb der Schalenmitte und verflacht zum Unterrand hin, wie auch quer über den Rücken gegen das Vorderende. Zum Hinterende zeigt sich oft, aber nicht immer, eine runde, kielartige Umbiegung, danach verläuft die Schale eben, leicht convex oder schwach konkav. Die kielartige, gerundete Kante zieht zur Ecke Unter-/Hinterrand hinunter.

##### Skulptur

Es sind 47–60, im Mittel 54 unverzweigte Rippen ausgebildet. Im vorderen Schalenteil sind sie fein, scharf und engstehend. In den unteren 3/5 der Rippenlänge sitzen in ziemlich regelmässigen Abständen scharfe Schüppchen quer über den Rippen. Bis zur halben Schalenbreite besetzen sie noch den unteren Teil der Rippen und fehlen dann. Über den Schalenrücken sind die Rippen eben, breit und mit scharfen Kanten zu den viel schmälere Zwischenräumen abgegrenzt. Die hintere Kante ist dabei etwas höher, so dass die Rippen seitlich leicht nach vorne geneigt sind. Im hinteren Schalenteil wird diese scharfe hintere Kante ausgeprägter und trägt in Längsrichtung gewellte, gekerbte vertikale Lamellen als Fortsätze. Der übrige Rippenteil verschwindet fast. Undeutlich ist zu sehen, dass er in der Mitte eine Furche besitzt. Am Hinterrand ragen diese Rippen zackenartig vor. Im hinteren Schalenteil stehen die Rippen deutlich weiter auseinander als im vorderen. Konzen-



**Tafel 13**

- Fig. 1. *Trachycardium multicostatum* (BROCCI 1814)  
 Nr. C548, Aussenseite der rechten Klappe, Belpberg/Nordhang;  $\times 1$   
 Fig. 2. Nr. C549, Aussenseite der rechten Klappe, Schalendetail, Hohburggraben;  $\times 2,35$   
 Fig. 3. dieselbe, Aussenseite der rechten Klappe;  $\times 0,85$   
 Fig. 4. dieselbe, vordere Rippen der rechten Klappe, mit feinen Querschüppchen;  $\times 2,5$   
 Fig. 5. Innenseite der linken Klappe mit Schliessmuskeleindrücken;  $\times 1$   
 Fig. 6. Innenseite der linken Klappe mit hinterem Schliessmuskeleindruck;  $\times 1$   
 Fig. 7. Innenseite der linken Klappe mit vorderem Schliessmuskeleindruck;  $\times 1$

trische Strukturen der Wachstums-Stadien sind selten zu beobachten.

#### Strukturen der Schaleninnenseite

Exemplare mit Erhaltung der Schaleninnenseite sind sehr selten. Die Mantellinie ist ganzrandig und verläuft fast parallel zum Unterrand. An einem Exemplar ist die Mantellinie vorne ca. 1,1 cm und hinten ca. 1,4 cm vom Schalenrand entfernt. Der vordere Schliessmuskeleindruck ist sehr schwach ausgebildet und rundlich, der hintere ist kräftig und von länglich-ovaler Gestalt. Manchmal sind auf dem Eindruck konzentrische Zuwachsstreifen erkennbar. Vom Wirbel zum hinteren Schliessmuskeleindruck verläuft eine Kante. Die Schalenränder sind an der Innenseite stark gezähnt. Diese verstärkte Zähnung deckt sich mit der Skulptur auf der Aussenseite und ist einige wenige Millimeter breit.

#### Erhaltung

Es liegen etwas mehr ein- als doppelklappige Exemplare vor. Sie sind als Prägekerne erhalten, die meist wenig Details der Schaleninnenseite aufweisen, aber erstaunlich viele Feinheiten der Aussenseite. Schalenreste sind kaum überliefert.

#### Variabilität

Wie in der Beschreibung erwähnt, variiert vor allem die Schalenform beträchtlich, auch abgesehen von der Deformation. Die Rippenzahl schwankt zwischen 47 und 60. Die Bedornung der Rippen scheint auch nicht überall gleich stark ausgebildet zu sein.

#### Zur Synonymie

Bis 1912 wurde für Formen wie die hier vorliegenden Stücke der Artname *Cardium (Trachycardium) multicoatum* BROCCHI verwendet. Sacco stellte 1899 verschiedene Varietäten auf. 1912 schufen Cossmann & Peyrot die Art *Cardium (Trachycardium) polycolpatum*. Als Unterschiede bezeichnen sie die weniger schiefe Form, den breiter gerundeten Vorderteil, die viel mehr in der Schalenmitte sitzenden Wirbel. Diese Merkmale liegen innerhalb der grossen Variationsbreite von *T. multicoatum*. Als weitere Unterschiede werden genannt: die fast gleichweit auseinanderliegenden seitlichen Rippen, die stärker hervorstehende letzte hintere Rippe sowie die an den Rändern unregelmässige Zähnung – was uns aber aufgrund der Beobachtungen an unserem Material als Artunterscheidungen nicht überzeugt. Etwaige Unterschiede in den Schlössern werden nicht erwähnt. Wir stellen die Funde aus den Belpbergsschichten zu *T. multicoatum*, insbesondere da die Skulptur der vorliegenden Stücke genau mit derjenigen des Exemplares aus dem Piacentino (Museumssammlung) übereinstimmt, der Fundregion also, aus der auch der Typus von Brocchi stammt.

#### Verbreitung

Belpberg, CH	Kissling (1890)	«Helvétien»
Tennli, CH	Rutsch (1928)	«Helvétien»
Vallée du Rhône et Roussillon, F	Fontannes (1879–1882)	Pliozän
Pontlevoy, Manthelan (Loirebecken), F	Dollfus & Dautzenberg (1902)	mittl. Miozän
Saucats (Aquitaine), F	Cossmann & Peyrot (1912)	Aquitanien
Léognan (Aquitaine), F	Cossmann & Peyrot (1912)	Burdigalien
Piacentino, I	Brocchi (1814)	Pliozän
Colli Torinesi, I	Sacco (1899)	«Elveziano»
Astigiana, I	Sacco (1899)	Plaisancien
Monte Mario, I	Cerulli-Irelli (1908)	Pliozän-Pleistozän
Grund (Molasse-Zone), A	Hörnes (1870)	Badenien
Burgschleinitz (Molasse-Zone), A	Schaffer (1910)	Eggenburgien
Bántapuszta, H	Steininger et al. (1973)	Ottngangien
Minişul de Sus, R	Nicorici & Sagatovici (1973)	Badenien
Bulgarien	Kojumdgieva & Strachimirov (1960)	Tortonien

#### Vorliegendes Material

6 Stücke vom Belpberg Nordhang, 1 Stück vom Aarwald, 1 Stück von Belpberg Breite, 1 Stück vom Belpberg allgemein, 1 Stück von Gerzensee, 41 Stücke vom Hohburggraben, 50 Stücke vom Cheergraben, alle am Belpberg, 1 Stück aus der Umgebung von Kaufdorf, 2 Stücke vom Kühlewilwald, 1 Stück von Imi, Längenberg, 32 Stücke von der Strasse Utzigen-Radelfingen, 10 Stücke von Enggistein bei Worb, 5 Stücke von Riedmatt bei Gysenstein, 5 Stücke von Trockenmatt bei Gysenstein, 2 Stücke vom Gohlgraben, Neumatt, 9 Stücke vom Biembachbad, 3 Stücke von Tennli bei Münsingen, 1 Stück von Kirchhalten zwischen Kalchstätten und Guggisberg, 5 Stücke vom Scheibenstand im Rüscheegg-Graben, 3 Stücke vom Wyssbachgraben bei Rüscheegg – alle aus dem Burdigalien. 1 Stück aus dem Piacentino, Astien.

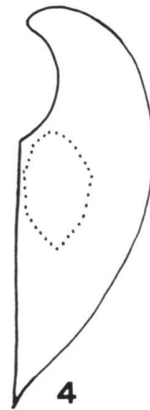
#### Häufigkeit in den Belpbergsschichten

sehr häufig

Unterfamilie Protocardiinae KEEN 1951  
Gattung *Nemocardium* MEEK 1876

*Nemocardium spondyloides* (HAUER 1847)  
Tf. 14, Fig. 1–4

1847	<i>Cardium spondyloides</i> HAUER, S. 354–355, Tf. 13, Fig. 4–6
1867	<i>Cardium discrepans</i> BASTEROT; Bachmann, S. 35, Tf. 2, Fig. 7
1870	<i>Cardium discrepans</i> BASTEROT; Hörnes, S. 174–175, Tf. 24, Fig. 1–5
1890	<i>Cardium discrepans</i> BASTEROT; Kissling, S. 21, Tf. 2, Fig. 13
1899	<i>Discors discrepans</i> (BASTEROT) var. <i>semisulcata</i> SACCO; Sacco, S. 54, Tf. 12, Fig. 10
1902	<i>Cardium spondyloides</i> VON HAUER; Dollfus & Dautzenberg, S. 330–332, Tf. 27, Fig. 7–10
1903–1904	<i>Cardium discrepans</i> (BASTEROT) var. <i>herculea</i> DOLLFUS, COTTER & GOMES; Dollfus, Cotter & Gomes, S. 42, Tf. 14, Fig. 1; Tf. 15, Fig. 5
1910	<i>Discors discrepans</i> (BASTEROT); Schaffer, S. 69–70, Textfig. 8–9



**Tafel 14**

- Fig. 1. *Nemocardium spondyloides* (HAUER 1847)  
 Nr. B9390, rechte Klappe mit konzentrischer und schiefer Skulptur, Riedmatt bei Gysenstein;  $\times 0,75$   
 Fig. 2. Nr. B9395, schiefe und konzentrische Struktur im vorderen Teil der rechten Klappe, Belpberg;  $\times 1$   
 Fig. 3. dieselbe, linke Klappe mit schwacher Radialskulptur am hintern/untern Rand (unten rechts);  $\times 1,5$   
 Fig. 4. Innenseite der rechten Klappe mit undeutlichem hinterem Schliessmuskeleindruck;  $\times 0,75$

- 1912 *Cardium discrepans* (BASTEROT) var. *herculea* DOLLFUS, COTTER & GOMES; Cossmann & Peyrot, S. 527, Tf. 23, Fig. 9–10  
 1928 *Discors spondyloides* VON HAUER; Rutsch, S. 148–149, Tf. 9, Fig. 39  
 1963 *Cardium spondyloides* VON HAUER; Tavani & Tongiorgi, S. 24–25, Tf. 25, Fig. 12; Tf. 26, Fig. 1, 11  
 1973 *Nemocardium spondyloides* (HAUER); Steininger et al., S. 508, Tf. 22, Fig. 5a–b

## Beschreibung

### Schalenform

Grosswüchsige, hochrechteckige, gleichklappige Schale (Masse siehe Tab. 4). Der Wirbel ist gross und spitz und ragt weit über den Schalenrand hinaus. Er sitzt wenig vor der Schalenmitte, so dass die Klappen leicht ungleichseitig erscheinen. Die geraden, nicht eingerollten Wirbel der beiden Schalen berühren sich nicht oder nur leicht, sind stark gebläht und gehen übergangslos in die Wölbung des Schalenrückens über. Die Klappen sind stark gewölbt, die stärkste Rundung befindet sich wenig oberhalb der Schalenmitte und läuft gegen den Unterrand flach und gleichmässig aus. Von vorn nach hinten wölbt sich die Schale über 3/5 der Klappe gleichmässig. Dann erfolgt eine starke Umbiegung, die wie ein gerundeter Kiel erscheint. Jenseits davon senkt sich die Schale leicht konkav zum Hinterrand. An den vorliegenden Prägekernen fallen beide Oberränder steil konkav ab, wobei der hintere Oberrand etwas stärker eingebuchtet ist. Er ist länger als der vordere Oberrand und geht winklig in den fast geraden, abgestutzten Hinterrand über. Dieser bildet seinerseits einen abgerundeten Winkel zum Unterrand. Die Schale ist dort ausgezogen. Unter- und Vorderrand sind kräftig und gleichmässig gebogen.

### Skulptur

Die Schale ist mit zahlreichen feinen, regelmässigen und engstehenden Radialrippchen bedeckt, die gegen vorne verschwinden. Die Rippen sind nur durch seichte Zwischenräume getrennt. Am Unterrand sind die Streifen in einem Band von 0,7 bis 1 cm Breite besonders ausgeprägt und lassen den Rand gezähnt erscheinen. Im vorderen Drittel der Schale sind leicht schräg verlaufende Rippen zu erkennen, die von vorne oben nach hinten unten ziehen. Sie sind im Querprofil nach unten geneigt, indem sie an ihrem Oberrand eine feine, scharf vorspringende Kante zeigen und zur Kante der nächstunteren Rippe flach auslaufen. Die unregelmässigen konzentrischen Anwachsstreifen sind im vorderen, unteren Schalenteil stärker ausgeprägt als hinten.

### Strukturen der Schaleninnenseite

An einem Exemplar ist die ganzrandige Mantellinie am Unterrand fein eingepägt. Die Distanz zum Unterrand beträgt 6–7 mm bei 6,8 cm Schalenhöhe. Von den Schliessmuskeln ist nur der hintere Eindruck überliefert und nur sehr schwach. Er zeigt eine hochovale bis umgekehrt tropfenförmige Gestalt (vergleiche Tf. 14, Fig. 4).

## Erhaltung

Von den vorliegenden Stücken sind nur zwei Exemplare doppelklappig erhalten. In allen Fällen liegen Prägekerne vor, bei einem Stück ist dazu etwas Schale erhalten. Da die Schale dick war, entspricht der Schalenumriss an den Prägekernen nicht der ursprünglichen äusseren Form der Muschel.

## Zur Synonymie

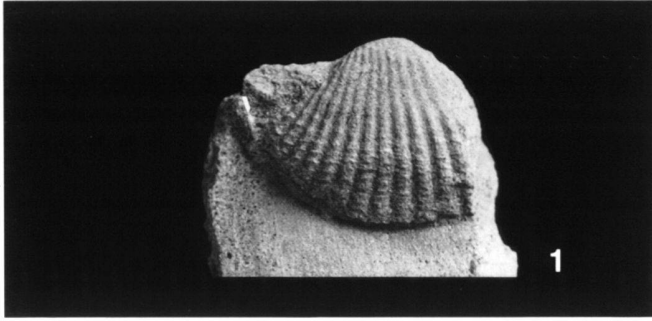
Im allgemeinen sind die Exemplare aus den Belpbergsschichten etwas höher, als die Originalabbildung in Hauer (1847) zeigt. Ein Stück jedoch stimmt damit überein. Diese Abweichung könnte auf regionale Unterschiede zurückzuführen sein: Werden nämlich die in der Synonymieliste aufgeführten Abbildungen ausgemessen, so fällt auf, dass sich das Verhältnis von Schalenbreite zu Schalenhöhe von Osten nach Westen verändert: Rumänien 1:1,07 (Holotyp), Österreich 1:1,04–1,11 (5 Stücke), Italien 1:1,12 (1 Stück), Schweiz Belpbergsschichten 1:1,08–1,30, durchschnittlich 1:1,20 (5 Stücke), Frankreich 1:1,16–1,25 (2 Stücke), Portugal 1:1,19 (1 Stück) – was uns nicht zufällig erscheint. Auch die stratigraphischen Alter sind unterschiedlich. Sonst stimmen die Exemplare aus den Belpbergsschichten mit der Originalabbildung in Hauer überein.

Die von Schaffer (1910), Seite 69–70 beschriebene und in den Textfiguren 8–9 abgebildeten und als *Discors discrepans* bestimmten Steinkerne zeigen einen kräftiger gebogenen Vorderrand als bei uns und erscheinen dadurch rundlicher. Das Verhältnis von Schalenbreite zu Schalenhöhe entspricht aber der Originalabbildung von Hauer.

*Nemocardium discrepans* (BASTEROT) ist dagegen breiter als *N. spondyloides*: Auf der Originalabbildung von Basterot beträgt das Verhältnis von Schalenbreite zu Schalenhöhe 1:0,98. Die Art ist also leicht breiter als hoch, *N. spondyloides* deutlich höher als breit.

## Verbreitung

Belpberg, CH	Bachmann (1867) Kissling (1890)	«Helvétien» «Helvétien»
Belpberg Oberaar, CH	Rutsch (1928)	«Helvétien»
Imi, Längenberg, CH	Rutsch (1928)	«Helvétien»
Riedmatt bei Gysenstein, CH	Rutsch (1928)	«Helvétien»
Manthelan, Le Louraux, Gahard (Loirebecken), F	Dollfus & Dautzenberg (1902)	mittl. Miozän
Salles (Aquitaine), F	Cossmann & Peyrot (1912)	«Helvétien»
Cacella, P	Dollfus, Cotter & Gomes (1903–1904)	Tortonien
Baldissero (Colline di Torino), I	Sacco (1899)	«Elveziano»
Ponsano, I	Tavani & Tongiorgi (1963)	«Helvétien»/ Tortonien
Eggenburg (Molasse-Zone), A	Schaffer (1910)	Eggenburgien
Steinabrunn, Enzesfeld (Wienerbecken), A	Hörnes (1870)	Badenien
Bántapuszta, H	Steininger et al. (1973)	Ottngangien
Bujtur, R	Hauer (1847)	Eggenburgien/ Badenien



### Tafel 15

Fig. 1. *Cerastoderma* cf. ? *edule* (LINNÉ 1767)  
Nr. B3176, Aussenseite, Rippen mit deutlichen Querschuppen,  
Cheergraben;  $\times 1.3$

#### Vorliegendes Material

Abbildungsoriginal von Bachmann (1867), Tafel 2, Figur 7, Kissling (1890), Tafel 2, Figur 13 und Rutsch (1928), Tafel 9, Figur 39 von Oberaar am Belpberg, 1 Stück vom Längenberg, 2 Stücke von Imi, Längenberg, 1 Stück von Riedmatt und 1 Stück von Trockenmatt, beide bei Gysenstein – alle aus dem Burdigalien.

#### Häufigkeit in den Belpbergsschichten

selten

Unterfamilie Laevicardiinae KEEN 1936  
Gattung *Cerastoderma* POLI 1795

*Cerastoderma* cf. ? *edule* (LINNÉ 1767)  
Tf. 15, Fig. 1

#### Beschreibung

##### Schalenform

Die vorliegenden Exemplare sind unvollständig und z. T. deformiert. Deshalb wird ihre Schalenform hier nicht beschrieben.

##### Skulptur

Typisch sind die Rippen, deren Anzahl auf ca. 20 geschätzt wird. Sie sind breit, abgerundet bis abgeflacht und tragen in relativ regelmässigen Abständen deutliche Querringe darauf. Die Furchen zwischen den Rippen sind äusserst schmal.

#### Erhaltung

Es liegen zwei unvollständige einklappige Prägekerne mit deutlich erhaltener Rippenskulptur vor.

#### Zur Taxonomie

Rippen und Schalenform, soweit überliefert, gleichen denjenigen von *Cerastoderma edule* LINNÉ 1767, doch ist eine Zuordnung sehr unsicher.

#### Vorliegendes Material

2 Stücke vom Cheergraben, Belpberg, aus dem Burdigalien.

#### Häufigkeit in den Belpbergsschichten

sehr selten. Vermutlich häufiger vorkommend, aber selten bestimmbar.

Tab. 1. Überfamilie Ostreacea

Gattung/Art	Ligamentarea										linke Klappen		Schalen-Dicke	Muskeleindruck		Verhältnis Muskeleindruck - Schale			Rippen-zahl
	Lig. Höhe (a)	Lig. Breite (a)	linker Wulst (b)	Resilifer (b)	rechter Wulst (b)	Lig. Höhe (c)	Schalen-Höhe (c)	Breite (d)	Höhe (d)	Breite (e)	Höhe (e/f)	Breite ME (g)		Höhe ME (h)	Breite Schale (g)	Höhe Schale (h)	Rippen-zahl (i)		
<i>Crassostrea gryphoides</i>	Masse	1,8 - 7	1,8 - 3,8	4 - 12	0,4 - 3,4	4 - 15	1,8 - 5,3	9,5 - 23	4 - 10,5	7,5 - 20,5	4 - 10,5	1,6 - 3,3	1,7 - 2,8	1,6 - 3,3	4 - 10,5	1,7 - 2,8	7,5 - 20,5	33 - 70	
	D	4,2	3	8,7	14,4	8,3	3,4	16,2	8,4	15,4	6,7	2,6	2,05	2,6	8,4	2	15,4	53	
	Verh.	1	0,71	1	1,65	0,95	1	4,76	1	1,83	0,80	1	0,78	1	3,23	1	7,5		
<i>Ostrea granensis</i>	extrem	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	extrem	1	1,6	1	2,8	1,2	1	5,6	9	28	1	2,5	2,3	1	1	1	1		
	extrem	1	0,4	1	0,7	1	1	4,2	10	14	1	3	1,9	1	1	1	1		
<i>Ostrea lamellosa</i>	Masse	1,5 - 1,8	1,8 - 2,1	3 - 6	10	5	1,5 - 1,8	4,7 - 6,8	3,5 - 5,8	4,7 - 8	1,5 - 3,5	1,8 - 2,5	0,8 - 1,3	1,8 - 2,5	4 - 5,8	0,8 - 1,3	6,6 - 8	26 - 35	
	D	1,6	2	4,5	10	5	1,6	7,1	4,9	6,3	2,5	2,2	1,0	2,2	5,3	1,1	7	31	
	Verh.	1	1,25	1	2,22	1,11	1	4,43	1	1,28	0,5	1	0,45	1	2,4	1	6,36		
<i>Ostrea lamellosa</i>	Masse	2,6 - 3,5	3,7 - 4,5	1,2 - 1,6	1,5 - 1,7	1 - 1,2	2,6 - 3,5	12 - 15	6,3 - 12	7,3 - 15	4	3,3 - 4,5	2,5 - 3,2	3,3 - 4,5	8 - 12	2,5 - 3,2	12 - 15	42 - 62	
	D	3	4,1	1,4	1,6	1,1	3	13,5	9	11,7	4	3,9	2,8	3,9	9	2,8	11,7	52	
	Verh.	1	1,36	1	1,14	0,78	1	4,5	1	1,3	0,44	1	0,71	1	2,3	1	4,17		

Legende:

- Masse = effektive Grösse, gemessen in cm
- D = Durchschnitt der Masse
- Verh. = Verhältniszahlen
- Schalendicke = beide Klappen zusammen gemessen
- ME = Muskeleindruck

Vergleich der drei Austern-Arten:

- a: Ligamentarea bei *Crassostrea gryphoides* höher als breit / bei *Ostrea lamellosa* und *Ostrea granensis* breiter als hoch
- b: Breite des Resilifers im Verhältnis zu den Seitenwülsten von *O.granensis* zu *C.gryphoides* zu *O.lamellosa* abnehmend
- c: Höhe der Ligamentarea von *O.granensis* zu *O.lamellosa* zu *C.gryphoides* abnehmend
- d: Schalenlänge im Verhältnis zur Schalenbreite bei *C.gryphoides* grösser als bei *O.lamellosa* und *O.granensis*
- e: Höhe des Muskeleindrucks im Verhältnis zu seiner Breite von *C.gryphoides* zu *O.lamellosa* zu *O.granensis* abnehmend
- f: Höhe des Muskeleindrucks von *O.lamellosa* zu *C.gryphoides* zu *O.granensis* abnehmend
- g: Breite des Muskeleindrucks im Verhältnis zur Schalenbreite von *O.lamellosa* zu *O.granensis* zu *C.gryphoides* abnehmend
- h: Höhe des Muskeleindrucks im Verhältnis zur Schalenhöhe (-länge) ebenfalls von *O.lamellosa* zu *O.granensis* zu *C.gryphoides* abnehmend
- i: Rippenzahl bei *Crassostrea gryphoides* und *Ostrea lamellosa* grösser als bei *Ostrea granensis*
- Rippen bei *Ostrea lamellosa* und *Ostrea granensis* ausgeprägter, schärfer und durchgehender als bei *Crassostrea gryphoides*

Tab. 2. Überfamilie Chamacea

Gattung / Art		linke Klappe			rechte Klappe		beide Klappen	
		Schalen- Höhe	Breite	Wirbel- Höhe	Schalen- Höhe	Schalen- Breite	Schalen- Dicke	
<i>Pseudochama gryphina</i>	Masse	2,4 - 4	2,3 - 3	0,4 - 1,5	2,4 - 4	1,9 - 2,9	2,3 - 3,2	1,7 - 3
	D	3,2	2,8	0,97	3,3	2,4	2,8	2,4
	Verh.	1	0,87	1	3	1	1,16	
	extrem			1	2,66			
	extrem			1	6			

Tab. 3. Überfamilie Carditacea

Gattung/Art		Schalen-			Schalen-		Rippen		
		Breite	Höhe	Dicke	Vorderteil	Hinterteil	Anzahl	starke	flache
<i>Megacardita guenterti</i> (Belpbergschichten)	Masse	4,2 - 4,7	2,6 - 3,7	1,8 - 2,2	0,7 - 1,6	2,8 - 4	11 - 16		
	D	4,5	3,3	2	1,2	3,4	15		
	Verh.	1	0,73	0,44	1	2,83			
<i>Megacardita guenterti</i> (St.Gallen)	Masse	5 - 6	3,5 - 4,2	2,1 - 2,8	0,8 - 1,6	3,8 - 4,6	11 - 18		
	D	5,4	3,9	2,5	1,2	4,2	15		
	Verh.	1	0,72	0,46	1	3,5			

Tab. 4. Überfamilie Cardiacea

Gattung/Art		Schalen-			Schalen-		Rippen		
		Breite	Höhe	Dicke	Vorderteil	Hinterteil	Anzahl	starke	flache
<i>Cardium burdigalinum</i>	Masse	6,2 - 6,8	5,3 - 6,5	4,4 - 5,6	3 - 3,5	3 - 3,6	18 - 21		
	D	6,6	6	5,1	3,2	3,3	19,6		
	Verh.	1	0,9	0,77	1	1,03			
<i>Cardium kunstleri</i>	Masse	6,4 - 8	5 - 6,2	4 - 6,6	2 - 3,2	4 - 5	13 - 16	9-13	4
	D	7,2	6,7	5,9	3,1	5,2	14,8	11	4
	Verh.	1	0,93	0,81	1	1,67			
<i>Acanthocardia praecellens</i>	Masse	2,3 - 4,7	2,3 - 4	1,2 - 5,6	1 - 2,1	0,9 - 3	16 - 22		
	D	3,7	3	2,4	1,5	2,2	18,5		
	Verh.	1	0,81	0,64	1	1,46			
<i>Acanthocardia steingeri</i>	Masse	5	4,2 - 4,5	3,2 - 4,5	2,3	2,7	20 - 26		
	D	5	4,4	3,7	2,3	2,7	23,5		
	Verh.	1	0,88	0,74	1	1,17			
<i>Trachycardium multicostatum</i>	Masse	2,85 - 6,9	2,5 - 5,1	1,85 - 3,7	1,3 - 2,9	1,6 - 3,3	47 - 60		
	D	5,2	4,5	3,1	2,3	2,8	54		
	Verh.	1	0,86	0,59	1	1,21			
<i>Nemocardium spondyloides</i>	Masse	5,6 - 8,2	6,6 - 8,7	4,8 - 5,6	2,7 - 3,9	2,9 - 4,3			
	D	6,5	7,6	5,3	3,1	3,4			
	Verh.	1	1,16	0,81	1	1,09			

## Legende:

- Masse = effektive Grösse, gemessen in cm  
D = Durchschnitt der Masse  
Verh. = Verhältniszahlen  
Schalendicke = beide Klappen zusammen gemessen

Tab. 5. Überfamilie Lucinacea

Gattung/Art		Schalen-			Schalen-	
		Breite	Höhe	Dicke	Vorderteil	Hinterteil
<i>Saxolucina tumida</i>	Masse	2 - 2,8	1,7 - 2,6	0,6 - 1,5	0,8 - 1,3	1 - 1,7
	D	2,4	2,2	1,2	1	1,4
	Verh.	1	0,91	0,5	1	1,4
<i>Diplodonta rotundata</i>	Masse	1,3 - 2,4	1,2 - 2,4	0,7 - 1,3	0,6 - 1,2	0,7 - 1,4
	D	1,7	1,6	0,9	0,8	0,9
	Verh.	1	0,94	0,52	1	1,12

Legende:

- Masse = effektive Grösse, gemessen in cm  
 D = Durchschnitt der Masse  
 Verh. = Verhältniszahlen  
 Schalendicke = beide Klappen zusammen gemessen

Verdankungen

(Nachtrag zu Teil 1: Pfister & Wegmüller 1994)

Zusätzlich zu den Verdankungen, die schon in Teil 1 der Publikation ausgesprochen sind, gilt unser ganz spezieller Dank Dr. Ronald Janssen für seine ausserordentliche Betreuung bei unserer Arbeit in den Sammlungen des Senckenberg Museums in Frankfurt, die Prof. Dr. Fritz Steininger und er in grosszügiger Weise ermöglichten.

Besten Dank auch für die Ausleihe zahlreicher Schalenexemplare von *Megacardita jouanneti* und *Glycymeris cor* verschiedener Fundorte vom Senckenberg Museum.

Dr. G. Schairer von der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie München danken wir für die Ausleihe von Holotyp und Belegmaterial von *Cardium (Acanthocardia) praeaculeatum* HÖLZL 1958.

Für die Übergabe von Typenmaterial ans Naturhistorische Museum Bern danken wir ganz herzlich: Frau Dagmar Jirasek, Rapperswil, für den Paratypus A9873 von *Megacardita guenterti* n. sp. aus dem Chramburgwald am Belpberg und Jürg Wegmüller, Sigriswil, für den Paratypus A4057 derselben Art aus dem Aarwald am Belpberg.

LITERATURVERZEICHNIS

(NACHTRAG ZU TEIL 1: PFISTER & WEGMÜLLER 1994)

BASTEROT, M.B. DE 1825: Description géologique du Bassin tertiaire du sud-ouest de la France. Mém. Soc. Hist. Nat. Paris. 2/1, 1-100.  
 BERGER, J.-P. 1992: Paléontologie de la molasse de Suisse occidentale. Thèse d'agrégation Univ. Fribourg, 375 p.  
 BROCCHI, G. 1814: Conchiologia fossile Subapennina con osservazioni geologiche sugli Apennini e sul suolo adiacente. Milano, 1, 240; 2, 241-712.  
 CERULLI-IRELLI, S. 1908: Fauna malacologica mariana. Parte seconda. Palaeontogr. Italica XIII. Mem. Paleontologia 14, 63 p.  
 - 1909: Fauna malacologica mariana. Parte terza e appendice. Palaeontogr. Italica. Mem. Paleontologia 15, 126-213.  
 CHENU, J.C. 1843: Illustration conchyologiques ou description et figures de toutes les coquilles connues vivantes et fossiles, classées suivant le système de Lamarck. Tome troisième, Paris.  
 DILLENUS, E.H. 1911: Neuere Untersuchungen im Tertiärgebiet am Nordrand der Freiburger Alpen. Thèse Univ. Fribourg, 46 p.  
 DOLLFUS, G.F., BERKELEY COITTE, J.C. & GOMES, J.P. 1903-1904: Mollusques tertiaires du Portugal. Planches de céphalopodes, Gastéropodes et

Pélécy-podes, laissées par F.A. Pereira da Costa, accompagnées d'une explication sommaire et d'une esquisse géologique. Comm. Serv. Geol. Portugal, Lisbonne, I-IX p., 46 p., I-VIII p., 55 p.  
 FICHEL, J.E. 1780: Nachricht von den Versteinerungen des Grossfürstentums Siebenbürgen. Nürnberg.  
 GILLIÉRON, V. 1885: Description géologique des terrains de Vaud, Fribourg et Berne. Matér. Carte géol., 18, VIII p., 532 p.  
 GREGORIO, M. DE 1884-1885: Studi su talune conchiglie mediterranee viventi fossili comma rivista del Gen. Ficola. Siena. 430 p.  
 HAUER, F. VON 1847: Über die Fossilien von Korod in Siebenbürgen. Haidinger Naturwiss. Abh. 1, 349-355, Wien.  
 KNORR, G.W. & WALCH, J.E.J. 1768: Die Naturgeschichte der Versteinerungen zur Erläuterung der Knorr'schen Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur. Nürnberg.  
 MAYER, K. 1872: Systematisches Verzeichniss der Versteinerungen des Helvetians der Schweiz und Schwabens. In: KAUFMANN, F.J.: Rigi und Molassegebiet der Mittelschweiz. Beitr. geol. Karte Schweiz, 11, 475-511.  
 - 1889: Description de coquilles fossiles des terrains tertiaires supérieurs. Journ. Conchyl. 37, 200-208.  
 MAYR, E. 1967: Artbegriff und Evolution. Hamburg, Berlin.  
 - 1975: Grundlagen der zoologischen Systematik. Hamburg, Berlin.  
 MICHELOTTI, G. 1839: Continuazione e fine dei Brevi cenni di alcuni testi delle classi Brachiopodi ed Acefali trovati fossili in Italia per G. Michelotti. Ann. Sci. Lomb.-Ven. IX, 157-174.  
 - 1861: Etudes sur le Miocène inférieur de l'Italie septentrionale. Natkd. Verh. Maatsch. Wetensch. Haarlem, 2. Verz., 15/1, 183 p.  
 MONTAGU, G. 1803-1808: Testacea britanica or natural history of british shells marine, land and fresh water, including the most minutest. Systematically arranged and embellished with figures. London.  
 PFISTER, T. & WEGMÜLLER, U. 1994: Beschreibung, Vergleich und Verbreitung der Bivalven-Arten aus den Belpbergschichten (Obere Meeresmolasse, mittleres Burdigalien) in der Umgebung von Bern, Schweiz. 1. Teil: Palaeotaxodonta und Pteriomorpha, exklusive Ostreaea. Eclogae geol. Helv. 87/3, 895-973.  
 POPPE, G.T. & YOSHIHIRO, G. 1993: European Seashells. Vol. II Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda.  
 RICHARDSON, L., TUCKER ABBOTT, R. & DAVIS, G.M. 1979: Early references to the figures in the conchylien cabinet of Martini and Chemnitz, vol I-XII. Tryonia, 2/1-2, 427 p., 237 Tf.  
 RICHTER, R. 1948: Einführung in die zoologische Nomenklatur durch Erläuterung der internationalen Regeln. Frankfurt.

- RUGGIERI, G. & GRECO, A. 1965: Studi geologici e paleontologici su capo Milazzo con particolare riguardo al Milazziano. *Geol. Romana* 4, 41–88.
- SACCO, F. 1899: I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Parte XXVII. Carlo Clausen, Torino.
- 1901: I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Parte XXIX. Carlo Clausen, Torino.
- SCHLOTHEIM, E.F. 1813: Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen in geognostischer Hinsicht. Taschenbuch für die gesamte Mineralogie mit Hinsicht auf die neuesten Entdeckungen, Leonhard 7, 135 p.
- 1820: Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beschreibung seiner Sammlung versteinertes und fossiler Überreste des Thier- und Pflanzenreichs der Vorwelt. Gotha, LXII p., 437 p.
- SHERBORN, C.D. 1922, 1932: *Index Animalium*. London.
- STEFANINI, G. DE 1917: *Fossili del Neogene Veneto*. Padova.
- STEININGER, F. 1963: Die Molluskenfauna aus dem Burdigal (Unter-Miozän) von Fels am Wagram in Niederösterreich. *Denkschr. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl.*, 110, 5. Abh., 88 p. Wien.
- STOLL, N.R. et al. 1961: Code international de nomenclature zoologique adopté par le XV<sup>e</sup> congrès international de Zoologie. London.
- WENZ, W. 1942: Eine Vindobon-Fauna aus der Umgebung von Cantillana, Prov. Sevilla, Spanien. *Senckenbergiana Lethaea*, 25, 207–221.
- WOOD, S.V. 1850–1856: A Monograph of the Crag Mollusca, with descriptions of Shells from the Upper Tertiaries of the British Isles. Vol. II Bivalves. London.

Manuskript eingegangen 30. Dezember 1997

Revidierte Fassung angenommen 7. Juli 1998

