

REVUE DE

VOLUME 35(2) – 2016

PALÉOBIOLOGIE

mséum
genève

Une institution
Ville de Genève

www.museum-geneve.ch



Die Brachiopoden der Klippendecke (Préalpes médianes) in den Préalpes romandes der Südwestschweiz, des Chablais und der zentralschweizerischen Klippen: eine Übersicht und paläogeographische Beziehungen

Heinz SULSER

Paläontologisches Institut und Museum der Universität Zürich, Karl Schmid-Str. 4, CH-8006 Zürich. E-Mail: heinz.sulser@sunrise.ch

Zusammenfassung

Die Kenntnis der Brachiopoden der Préalpes romandes in der Südwestschweiz (Kantone Bern, Freiburg und Waadt), des französischen Chablais und der Klippenregion der Zentralschweiz beruht zum grossen Teil auf den klassischen Arbeiten früherer Autoren. Die Brachiopoden kommen fast ausschliesslich in der Klippendecke (Préalpes médianes) vor. Die Klippendecke besteht aus einer nahezu lückenlosen Abfolge von mesozoischen Sedimenten. In fast allen stratigraphischen Stufen kommen Brachiopoden vor, doch mit unterschiedlicher Häufigkeit und Frequenz. In der vorliegenden Arbeit werden über 60 Arten der Ordnungen Rhynchonellida, Spiriferinida und Terebratulida diskutiert. Zwei neue Arten (*Septaliphoria felberi* nov. sp., *Aulacothyris maendlii* nov. sp.) aus dem Dogger der Mythen werden beschrieben. Obwohl die von älteren Autoren aufgestellten Arten neu untersucht und teilweise revidiert werden müssen, ist der besondere Charakter dieser Brachiopoden offensichtlich. In der Trias lassen sich die Brachiopoden mit Vorkommen in ganz Europa vergleichen. Im späten Dogger und Malm zeigen sich deutliche Analogien zu Formen der Ost- und Südalpen. Die Brachiopoden der Mytilus-Schichten sind eher endemisch. Im frühen und mittleren Lias erscheint eine gemischte Fauna mit Arten aus Jura und Alpen. Diese Affinitäten passen recht gut in den gegebenen tektonischen Rahmen: nach der Trennung des Kontinents Pangaea in einen europäischen Nord- und afrikanischen Südteil am Ende der Trias entstanden in der Bruchzone Mikrokontinente (Ostalpen, Briançonnais).

Schlüsselwörter

Brachiopoden, Mesozoikum, Klippendecke, Préalpes médianes, neue Spezies, Paläogeographie, Schweiz, Chablais (Frankreich).

Abstract

The brachiopods of the Klippen nappe (Préalpes médianes) in the Préalpes romandes of southwestern Switzerland, the Chablais and the Klippen of central Switzerland: an overview and paleogeographical implications.- The knowledge about the brachiopods of the Préalpes romandes in southwestern Switzerland (cantons Berne, Fribourg and Vaud), the French Chablais and the Klippen region of central Switzerland rests in great part on the classical studies of ancient authors. Brachiopods occur almost exclusively in the Klippen nappe (Préalpes médianes). The Klippen nappe shows an almost continuous succession of Mesozoic sediments, in which most brachiopods occur in variable proportion and dominance. In the present work, over 60 species of the orders Rhynchonellida, Spiriferinida and Terebratulida are discussed. Two new species (*Septaliphoria felberi* nov. sp., *Aulacothyris maendlii* nov. sp.) from the middle Jurassic of the Mythen are described. Although species established by previous authors have to be reexamined and partly revised, the special aspect of these brachiopods is evident. In the Triassic they are comparable with forms from whole Europe. In late Dogger and Malm they display distinct affinities with Eastern and Southern Alps. The brachiopods of the Mytilus Formation are rather endemic. In the Early und Middle Liassic, a mixed fauna appears with elements known from the Jura mountains and the Alps. These affinities fit remarkably well with the tectonic frame: after the split of Pangaea in a northern (European) and southern (African) part at the end of the Trias, microcontinents (Eastern Alps, Briançonnais) originated in the fracture zone.

Keywords

Brachiopods, Mesozoic Era, Klippen nappe, Préalpes médianes, new species, paleogeography, Switzerland, French Chablais.

Résumé

Les brachiopodes de la nappe des Klippes (Préalpes médianes) dans les Préalpes romandes de la Suisse du sud-ouest, du Chablais et des Klippes de la Suisse centrale: Synthèse et implications paléogéographiques.- La connaissance des brachiopodes des Préalpes romandes (Suisse du sud-ouest: cantons de Berne, Fribourg et Vaud), du Chablais en France et des Klippes de la Suisse centrale se base en grande partie sur des travaux classiques des anciens auteurs. Les brachiopodes se rencontrent presque exclusivement dans la nappe des Klippes (Préalpes médianes). La nappe des Klippes consiste en une succession pratiquement complète de sédiments mésozoïques. Des brachiopodes sont présents dans la plupart des étages stratigraphiques, mais en abondance et fréquence variables.

Dans le présent travail, plus de 60 espèces des ordres Rhynchonellida, Spiriferinida et Terebratulida sont discutées. Deux espèces nouvelles (*Septaliphoria felberi* nov. sp., *Aulacothyris maendlii* nov. sp.) du Dogger des Mythen sont décrites. Bien que les espèces établies par d'anciens auteurs aient besoin d'un nouvel examen et, partiellement, d'une révision, l'intérêt de ces brachiopodes est évident. Au Trias, ils sont comparables aux brachiopodes de toute l'Europe. Au Dogger supérieur et au Malm, l'ensemble des formes montre des analogies distinctes avec des espèces des Alpes de l'est et du sud. Les brachiopodes des couches à *Mytilus* présentent un aspect plutôt endémique. Au Lias inférieur et moyen, un mélange de faune apparaît avec des espèces connues du Jura et des Alpes. Ces affinités s'accordent bien au cadre tectonique: après la fragmentation du continent Pangée entre une partie nord (Europe) et une partie sud (Afrique) à la fin du Trias, des microcontinents (Alpes de l'est, Briançonnais) se sont formés le long d'une zone de fracture.

Mots-clés

Brachiopodes, Mésozoïque, nappe des Klippes, Préalpes médianes, espèces nouvelles, Suisse, Chablais en France.

1. ZUR GEOLOGIE DER PRÉALPES ROMANDES

Die Préalpes romandes umfassen das Gebiet südwestlich des Thunersees, mit Simmental, Stockhorn- und Gant-risch-Region, Freiburger- und Waadtländeralpen und das französische Chablais (Préalpes chablaisiennes) südlich des Genfersees. Sie haben eine geologische Vergangenheit mit einer komplizierten Entstehungsgeschichte. Deren Ursprünge unterscheiden sich von anderen alpinen Einheiten und sind bis in die neuere Zeit eine kontrovers diskutierte Frage. Das Gebiet besteht aus einem abgescherten Komplex des einstigen penninischen Meeresbeckens, der auf eine Unterlage von ultrahelvetischen

oder helvetischen Decken überschoben wurde. Im Tertiär wurden die Sedimente der Préalpes zu einem Deckenstapel aufgeschoben (Weissert & Stössel, 2010).

In dieser Schubmasse werden verschiedene Decken unterschieden. Sie sind im Nordwesten begrenzt durch die Gurnigeldecke, im Südosten durch die Niesendecke, dazwischen liegt die Hauptmasse der Klippendecke (Préalpes médianes). Die ihr aufgelagerten Simmen- und Brekziendecke trennen die Klippendecke in einen nördlichen und südlichen Teil (Fig. 1). In der Klippendecke werden vom Deckenaufbau her zwei Einheiten unterschieden: die Préalpes médianes plastiques mit mehrheitlich inkompetenten (verformbaren) Schichten und die

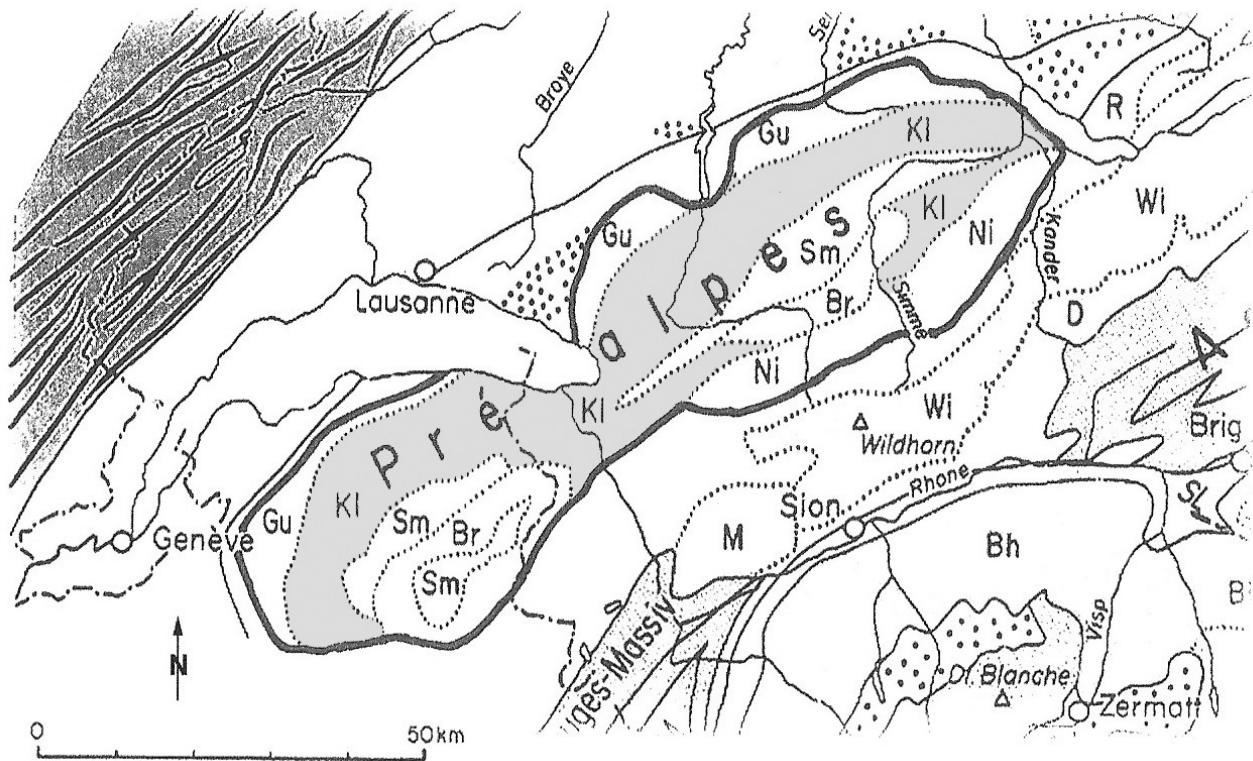


Fig. 1: Kartenskizze der Préalpes (fett umrandet)

Im Nordosten die Préalpes romandes, im Südwesten das Chablais (Préalpes chablaisiennes). KI: Klippendecke (hellgrau getönt); Gu: Gurnigeldecke; Br: Brekziendecke; Sm: Simmentecke; Ni: Niesendecke. Nach Labhart (2008), modifiziert.

Préalpes médianes rigides mit vorwiegend kompetenten (starr) Schichten. Während erstere eine nahezu lückenlose Schichtserie von später Trias bis zum Alttertiär aufweisen, ist die Schichtfolge bei den Préalpes rigides unvollständig (Fig. 2). Ausser der Klippendecke in den

Préalpes romandes zeigen auch die Brekzien-, Simmen- und Niesendecke einen eigenständigen Deckencharakter mit jurassischen und kretazischen Sedimenten und verhältnismässig grossen Anteilen an Flysch (Labhart, 2009) (Tab. 1):

Tabelle 1

Decken
Gurnigel- und Brekziendecke
Klippendecke (Préalpes plastiques)
Klippendecke (Préalpes rigides)
Simmentecke
Niesendecke

Ablagerungsraum in der Tethys
Nordrand Piemonttrog
Subbriançonnais
Briançonnais
Ost- oder Südalpin
Wallisertrog bis Subbriançonnais

Stratigraphie		Préalpes plastiques	Préalpes rigides
Tertiär	Paläogen	Flysch	Flysch
	Kreide	Späte Kreide	Couches rouges
Frühe Kreide		Basale Kreide	
Malm	Tithonian	unterschiedliche Faunen in West u. Ost	Flachwasser-Kalke
	Kimmeridgian		
	Oxfordian		
Dogger	Callovian	Kleinfauuna (nur lokal)	Mytilus-Schichten
	Bathonian	Zoophycus-Schichten	
	Bajocian		
	Aalenian		
Lias	Toarcian		
	Pliensbachian		
	Sinemurian	Mittlerer und Früher Lias	
	Hettangian		
Trias	Rhaetian	Späte Trias	
	Norian	„Keuper“	
	Carnian		
	Ladinian		Mittlere Trias
	Anisian		
	Skythian		



Schichtlücke



Sedimente ohne
Brachiopoden



Sedimente mit
Brachiopoden

Fig. 2: Stratigraphie der Préalpes médianes
Schichtenfolge und Schichtlücken der Préalpes plastiques und Préalpes rigides.

Zu den Préalpes im geologischen Sinne gehören auch die fleckenartig verteilten Klippen der Zentralschweiz, wie die Giswiler Stöcke, die Mythen, die Region um Iberg, das Stanser- und Buochserhorn, um die wichtigsten zu nennen. Die Gesteinsabfolgen sind in diesen Gebieten meist lückenhafter als in den Préalpes médianes.

2. STRATIGRAPHISCHE UND LITHOLOGISCHE GRUNDLAGEN

Neben den Préalpes médianes sind in dieser Arbeit auch die Sedimente des Ultrahelvetikum mesozoischen Alters berücksichtigt (auch Préalpes bordières oder Préalpes externes genannt).

In all diesen Gesteinen fehlen oft kontinuierliche Aufschlüsse. Die teilweise komplizierten und chaotischen Lageverhältnisse und der Mangel an Fossilien für paläontologische Datierungen haben die Errichtung übergreifender lithostratigraphischer Einheiten bisher verhindert. Für präzisere stratigraphische Angaben und die lithologischen Verhältnisse wurden die einschlägigen Blätter des Geologischen Atlas der Schweiz 1:25000 und die einschlägigen Kapitel der entsprechenden Erläuterungen benutzt: 1170 Alpnach, 1205 Rossens, 1206 Gurnigel, 1225 Gruyères, 1244 Châtel-St. Denis, 1264 Montreux, 1265 Les Mosses, 1266 Lenk, 1285 Les Diablerets. Weitere Blätter, welche das Gebiet der Préalpes betreffen, sind noch nicht erschienen: 1207 Thun, 1226 Boltigen, 1245 Château d'Oex, 1246 Zweisimmen. Für den Malm standen die älteren Ausführungen von Weiss (1949) und Isenschmid (1983) zur Verfügung.

3. DIE BRACHIOPODEN DER KLIPPENDECKE

Ein noch immer wichtiges Abbildungswerk ist, neben der grossen Monographie von Haas (1885, 1887, 1891), die von Ooster (1863) erschienene *Synopsis des brachiopodes fossiles des Alpes suisses*. Dank der Sammeltätigkeit der Herren Tschan, Meyrat und Cardinaux um die Mitte des vorletzten Jahrhunderts konnten die Paläontologen auf eine erstaunliche Fülle von Funden zurückgreifen. Wichtige Beiträge lieferte Gilliéron (1873) für die Freiburger Préalpes. Favre (1876, 1880) bearbeitete die Brachiopoden des älteren und jüngeren Malm im Übergang zur Frühkreide. Loriol (1883) untersuchte neben anderen Fossilien die Brachiopoden der Mytilus-Schichten des Waadtlandes, und schon wenig später brachte Gilliéron (1890) taxonomische Berichtigungen an und stellte kritische Fragen zur stratigraphischen Stellung der Mytilus-Schichten (siehe auch Renz, 1935). Brachiopoden fanden auch Eingang in die Fossilisten der Monographie über die Region der Tours d'Aï (Jeannet, 1913, 1918). Peterhans (1926a) unternahm eine Revision der Lias-Brachiopoden im oben genannten Werk von Haas. Gleichzeitig behandelte Peterhans (1926b) die Lias-Brachiopoden des Chablais. Gerber (1926), der im Zuge der

geologischen Kartierung der Berner Préalpes die alten Ooster'schen Fundstellen besuchte, nahm einige Richtigstellungen und Neubenennungen vor, die sich im wesentlichen auf das vorliegende Sammelgut und dessen Beschreibungen und Abbildungen stützten. In neuerer Zeit wurden einige Brachiopoden der Préalpes médianes revidiert (Sulser, 1985; Sulser & Calzada, 1991). Zwei neue Arten (*Septaliphoria felberi* nov. sp., *Aulacothyris maendlii* nov. sp.) aus dem Dogger der Zwischenmythen werden im Kapitel 7 dieser Arbeit beschrieben. Die Brachiopoden der Préalpes romandes wurden soweit möglich in die *Brachiopoden der Schweiz* (Sulser, 1999) aufgenommen.

4. DIE BRACHIOPODENARTEN IM EINZELNEN

In den folgenden Abschnitten werden die Brachiopodenarten in stratigraphischer Reihenfolge (Mitteltrias, Rhät, Früh- und Mittellias, Dogger, Malm, Frühkreide) behandelt und zu einem grossen Teil bildlich wiedergegeben, meist durch Reproduktion aus Publikationen mit Angaben der Lokalität und der ursprünglichen Namengebung (Fig. 3-10). Unter Vorkommen werden Fundorte und Fundregionen erwähnt, wie sie sich zur Zeit der geologischen Erschliessung und Sammeltätigkeit darboten. Die Bemerkungen mit lithologischen und faziellen Hinweisen in den einzelnen stratigraphischen Abschnitten stützen sich hauptsächlich auf die Angaben in Kapitel 3. Anschliessend werden die Formen kurz und kritisch beschrieben und auf Wissenslücken und taxonomische Unsicherheiten hingewiesen. Die Arten werden unter den Ordnungen Rhynchonellida, Spiriferinida, und Terebratulida (mit den Unterordnungen Terebratulidina und Terebratellidina) aufgeführt. Für die Positionen in der Feinsystematik mit Oberfamilien, Familien, Unterfamilien und Gattungen wird auf die zur Zeit aktuelle Klassifikation verwiesen: R.L. Kaesler, editor, volume 4-6 (2002, 2006, 2007): *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part H: Brachiopoda. Revised*. Geological Society of America, University of Kansas.

4.1. Mitteltrias (Spätes Anisian bis Ladinian)

Spiriferinida:

Tetractinella trigonella (Schlotheim, 1820) [Fig. 3a]

Mentzelia mentzeli (Dunker, 1851)

Punctospirella fragilis (Schlotheim, 1813) [Fig. 3b]

Terebratulidina:

Coenothyris vulgaris (Schlotheim, 1820)

?*Coenothyris* sp. [Fig. 3c]

Cruratlula sp. cf. *carinthiaca* (Rothpletz, 1886) [Fig. 3d]

Terebratellidina:

Silesiathyris angusta (Schlotheim, 1820)

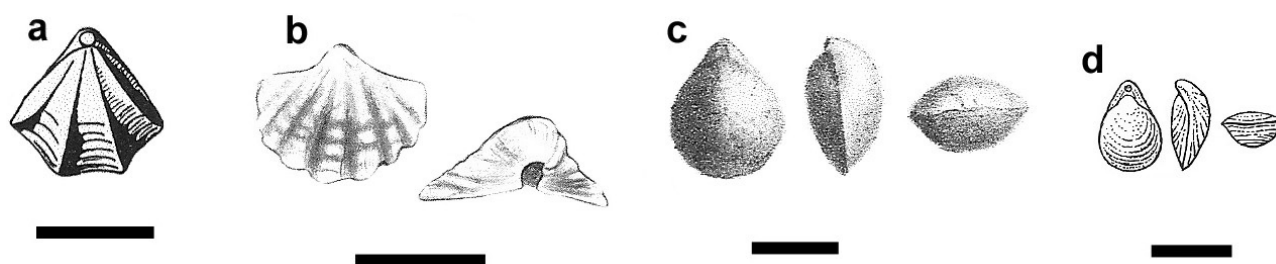


Fig. 3: Brachiopoden der Mitteltrias (Spätes Anisian bis Ladinien)

- a: *Tetractinella trigonella*, Dorsalklappe [in Weber, 1913: Fig. Seite 358, als *Retzia trigonella*, Giswiler Stöcke].
 b: *Punctospirella fragilis*, juvenil, Ventral- und Hinteransicht [in Botteron, 1961: 2/10, als *Spirigera fragilis*, Mont d'Or].
 c: ?*Coenothyris* sp., Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1885: 4/27, als *T. renevieri*, St. Triphon].
 d: *Cruratula* sp. cf. *carinthiaca*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Sulser, 1999: Fig. Seite 132, St. Triphon].
 (Massstäbe: 1 cm)

4.1.1. Vorkommen

Berner Préalpes: Spillgerten bei Zweisimmen, ?Diemtigtal

Waadtländer Préalpes: Mont d'Or (Cirque de l'Écuale) südlich Ormonts-Dessous, St. Triphon (Steinbruch Les Etrives), Vallée de Grande-Eau

Klippen: Alp Fontanen der Giswiler Stöcke, Zwäckenalp auf Ibergeregg

4.1.2. Bemerkungen

Die Mitteltrias bildet in diesen ältesten Ablagerungen der Préalpes médianes die stratigraphische Basis. Brachiopoden kommen in dolomithaltigen, dunklen, teils späthigen Kalken (mit den Kalkalgen *Diplopora* und *Physoporella*) vor, zusammen mit Fragmenten von Bivalven, u.a. *Gervillia*, Nuculiden und Gastropoden, u.a. *Worthenia*, sowie Stielgliedern von *Encrinus liliiformis*. Am Mont d'Or wurden drei getrennte Dolomitlagen nachgewiesen, deren jüngste mit Brachiopoden assoziiert ist (Botteron, 1961). Trotz teilweiser Dolomitisierung und der dadurch verursachten Zerstörung der Innenstrukturen lassen sich die Brachiopoden aufgrund ihrer Schalenformen zuverlässig bestimmen. Sie kommen ausserdem in St. Triphon (Haas, 1885; Baud *et al.*, 1989) und in den Spillgerten vor, Belegstücke sind jedoch selten. Mitteltriasische Brachiopoden sind seit langem auch von den zentralschweizerischen Klippen bekannt (Quereau, 1893; Hugli, 1900).

4.1.3. Beschreibungen

Die Brachiopoden bilden ein typisches Ensemble von mitteltriadischen Brachiopoden der germanischen Fazies. *Tetractinella trigonella* ist wegen ihrer Häufigkeit ein sicheres Leitfossil und kommt, zusammen mit *Punc-*

tospirella fragilis, *Mentzelia mentzeli* und *Silesiathyris angusta* europaweit vor: Polen (Schlesien), Balkan, Ostalpen, Engadiner Dolomiten, Südalpen (u.a. Tessiner Kalkalpen, San Salvatore). Bei der von Haas (1885) für frühliasisch gehaltenen und von ihm errichteten *Terebratula renevieri*, einer glattschaligen bikonvexen Form und einem Armgerüst mit kurzer Schleife dürfte es sich um *Coenothyris vulgaris* oder die aus dem unteren Wellenkalk von Süddeutschland bekannte merkmalsarme *Coenothyris? ecki* (Frantzen, 1882) handeln. Einen offenen Namen, *Cruratula* sp. cf. *carinthiaca*, wählte Botteron (1961) für eine noch unbekannte Art aufgrund äusserer Ähnlichkeiten (vgl. auch Jaccard, 1908). Rothpletz (1886) hatte *C. carinthiaca* für einen Brachiopoden aus dem Carnian (Raibler-Schichten) der Vilser Alpen errichtet. Die Seltenheit und mangelhafte Erhaltung der fraglichen Form erschweren eine taxonomische Präzisierung. Möglicherweise handelt es sich auch hier um eine juvenile *Coenothyris*.

4.2. Späte Trias (Rhät)

Rhynchonellida:

?*Fissirhynchia fissicostata* (Suess, 1854)

Austrirhynchia cornigera (Schafhäutl, 1851)

Spiriferinida:

Zugmayerella uncinata (Schafhäutl, 1851) [Fig. 4a-c]

Terebratulidina:

Rhaetina gregaria (Suess, 1854) [Fig. 4d-g]

?*Rhaetina pyriformis* (Suess, 1854) [Fig. 4h]

Terebratellidina:

?*Zeilleria austriaca* (Zugmayer, 1880)

?*Zeilleria norica* (Suess in Hauer, 1859) [Fig. 4i]

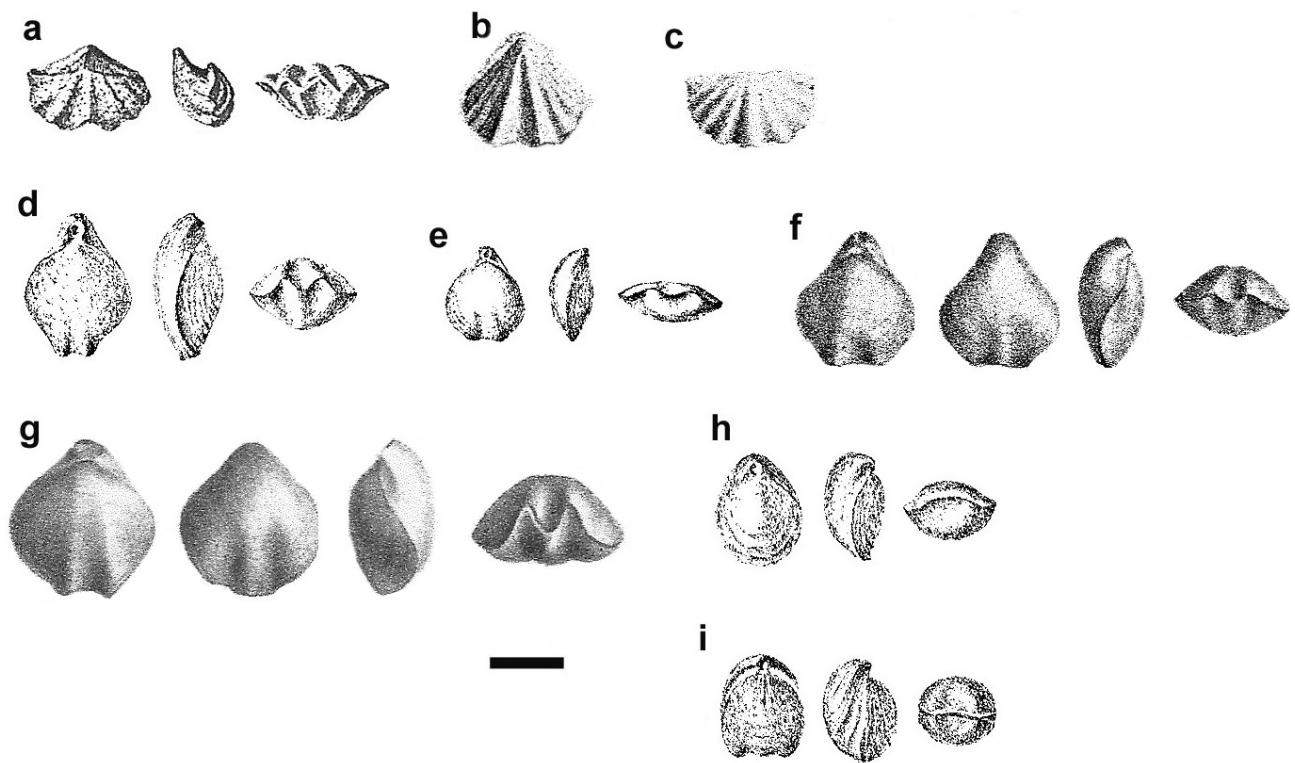


Fig. 4: Brachiopoden der Späten Trias (Rhät)

a: *Zugmayerella uncinata*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 13/2, als *Spiriferina uncinata*, Nünene].

b: *Zugmayerella uncinata*, Ventralklappe [in Haas, 1885: 2/2, als *Cyrtina jungbrunnensis*, Saint-Gingolph].

c: *Zugmayerella uncinata*, Dorsalklappe [in Haas, 1885: 2/3, als *Cyrtina jungbrunnensis*, Carrière de Maupas bei Meillerie].

d: *Rhaetina gregaria*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 1/1, Oberbaach].

e: *Rhaetina gregaria*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 1/3, Nünenefall].

f: *Rhaetina gregaria*, Dorsal-, Ventral-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1885: 1/8, Corbeyrier].

g: *Rhaetina gregaria*, Dorsal-, Ventral-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1863: 1/10, Les Pueys am Moléson].

h: ?*Rhaetina pyriformis*, juvenil, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 1/8, Bärschwand bei Langenegg].

i: ?*Zeilleria norica*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 10/11, Blumensteinallmend].

(Massstab: 1 cm)

4.2.1. Vorkommen

Berner Préalpes: Blumensteinallmend mit Gürbefall, Langenegg Grat, Morgetenalp (südlich Gantrischgipfel), Nünenefall (Nordseite der Gantrischkette), Oberbaach (nördlich Stockhorngipfel)

Freiburger Préalpes: Alp Brunn nördlich Jaun, Gros Gendroz bei Châtel-St. Denis, Gebiet zwischen Moléson und Gruyères, Plan Falcon

Waadtländer Préalpes: Villeneuve (nicht anstehend, nur Lesestücke in den Weinbergen), Sonzier ob Montreux, ?Eau-Froide westlich der Tours d'Al, Vallée de Grande-Eau südlich Le Sépey (Vuargny, Corberière)

Chablais: Meillerie (Steinbruch Maupas)

Klippen: Buochserhorn (Hüetlerenalp, Müllersboden)

4.2.2. Bemerkungen

In den Préalpes plastiques beginnt die Trias mit diskordanten Keuperserien (Dolomite, Sandsteine, Gips) ohne

Fossilien oder nur örtlichen Vorkommen von kleinen Mollusken. Brachiopoden, meist begleitet von Bivalven, wie *Rhaetavicula contorta*, *Gervillia*, *Placunopsis*, *Myophoria*, *Lima*, *Chlamys* und Crinoiden, setzen erst ab dem Rhät ein. Sedimente des Rhät kommen im ganzen Gebiet der Préalpes médianes und auch weiter in den Préalpes romandes (z.B. Brekzien-Decke) vor. Sie befinden sich in der Regel benachbart zu Liasgesteinen. Der Gesteinscharakter wechselt zwischen Mergeln, Mergelkalken, Kalkschiefern, Tonkalken und Schillkalken. Die Fundstellen des Rhät sind oft schlecht aufgeschlossen.

4.2.3. Beschreibungen

Austrirhynchia cornigera, ein kleiner eigenartiger, an den Seitenrändern flügelartig zugespitzter Rhynchonellide scheint im Gebiet des Buochserhorns nachgewiesen zu sein (Knecht, 1925). Er ist zerbechlich, meist nur fragmentarisch erhalten und somit schwer zu erkennen. Ein weiterer Rhynchonellide, die in den Ostalpen verbreitete

Fissirhynchia fissicostata, soll gemäss einer beiläufigen Erwähnung von Moesch (1894, S. 23, 99) ebenfalls am Buochserhorn und im Lattigwald bei Wimmis vorkommen.

Der häufigste Brachiopode, *Rhaetina gregaria*, gehört zu den ostalpinen Repräsentanten und ist ein gutes Leitfossil für das Rhät. Neben den ausführlichen Angaben von Haas (1885) erwähnen ihn auch Ooster (1863), Renevier (1866), Favre (1887), Knecht (1925), Gerber (1926), Pugin (1951), Weid (1960) und andere. Gegenüber *R. gregaria* besitzt *Rhaetina pyriformis* eine längliche Schale. Moesch (1894, S. 99) notierte sie von der Hütlerenalp (Buochserhorn). Es gibt Übergangsformen von nicht bestimmtem spezifischen Status; in ihrer typischen Form ist sie aus den Préalpes bislang nicht bekannt (Weid, 1960). Die terebratuliforme *Triadithyris gregariaeformis* (Zugmayer, 1880), wie der Name sagt, äusserlich *Rhaetina gregaria* ähnlich und häufig mit dieser verwechselt, kannte Haas (1891; S. 144-145; Taf. 11, Fig. 10) nur aus dem Helvetikum der Glarner Alpen (Hüttenalp).

Die in der Spättrias von ganz Europa weit verbreitete spiriferinide Gattung *Zugmayerella* ist in den Berner und Waadtländer Préalpes mit *Z. uncinata* gut belegt (Ooster, 1863; Haas, 1885; Gerber, 1926). Knecht (1925) gab sie aus der Klippenregion (Buochserhorn) an.

Die Angaben über Zeilleriiden bleiben unsicher. Weid (1960) erwähnte *Zeilleria austriaca* aus dem Rhät südwestlich des Moléson. Eine Reihe von Exemplaren in abgestufter Grösse von der Blumensteinallmend bildete Ooster (1863) als *Z. norica* ab, die eher an die liasische *Z. waterhousei* (Davidson, 1851) erinnern. Die Frage über das Vorkommen von Zeilleriiden in der Spättrias dürfte erst anhand von Proben zu klären sein, die aus dem anstehenden Gestein gesammelt wurden.

4.3. Früh- bis Mittellias (Hettangian?, Sinemurian, Pliensbachian)

Rhynchonellida:

Calcirhynchia ex gr. *plicatissima* (Quenstedt, 1852) [Fig. 5a-c]

Cirpa sp. [Fig. 5d-f]

Prionorhynchia greppini (Oppel, 1861) [Fig. 5g]

Furcirhynchia emmrichi (Oppel, 1861) [Fig. 5h-i]

?*Piarorhynchia juvenis* (Quenstedt, 1852) [Fig. 5j]

?*Homoeorhynchia* sp. [Fig. 5k]

Cuneirhynchia? praedalmasi (Gerber, 1926) [Fig. 5l]

Spiriferinida:

Liospiriferina alpina (Oppel, 1861) [Fig. 5m]

Liospiriferina ex gr. *angulata/obtusa* (Oppel, 1861) [Fig. 5n-o]

Liospiriferina? foreli Haas, 1885 [Fig. 5p]

Terebratulidina:

Lobothyris ex gr. *punctata* (J. Sowerby, 1813) [Fig. 5q-r]

Terebratellidina:

Zeilleria perforata Piette, 1856 [Fig. 5s-t]

Zeilleria choffati Haas 1885 [Fig. 5u-v]

?*Cincta numismalis* (Valenciennes in Lamarck, 1819) [Fig. 5w]

4.3.1. Vorkommen

Berner Préalpes: Blumensteinallmend, Langenegg Grat, Morgetenalp (südlich Gantrischgipfel), Nünenen, Blattenheid, Lägerli, Hohmad, Rufigraben, Krümmelwege (Nordseite der Gantrischkette), Oberbaach nördlich Stockhorngipfel

Freiburger Préalpes: Gegend um Jaun, Moléson, Teysachaux, Dent de Lys

Waadtländer Préalpes: Villeneuve (Lesestücke in den Weinbergen, nicht anstehend), Corbeyrier, Eau-Froide westlich der Tours d'Aï, Toulan bei Montreux, Fontaney (Grande-Eau) und Ile de Tassons bei Aigle, Vallée de la Gryonne und Coulat bei Bex, Gebiet um Ollon, Saane-Ufer zwischen Rossinière und La Tine, Region südwestlich Dent de Corjon

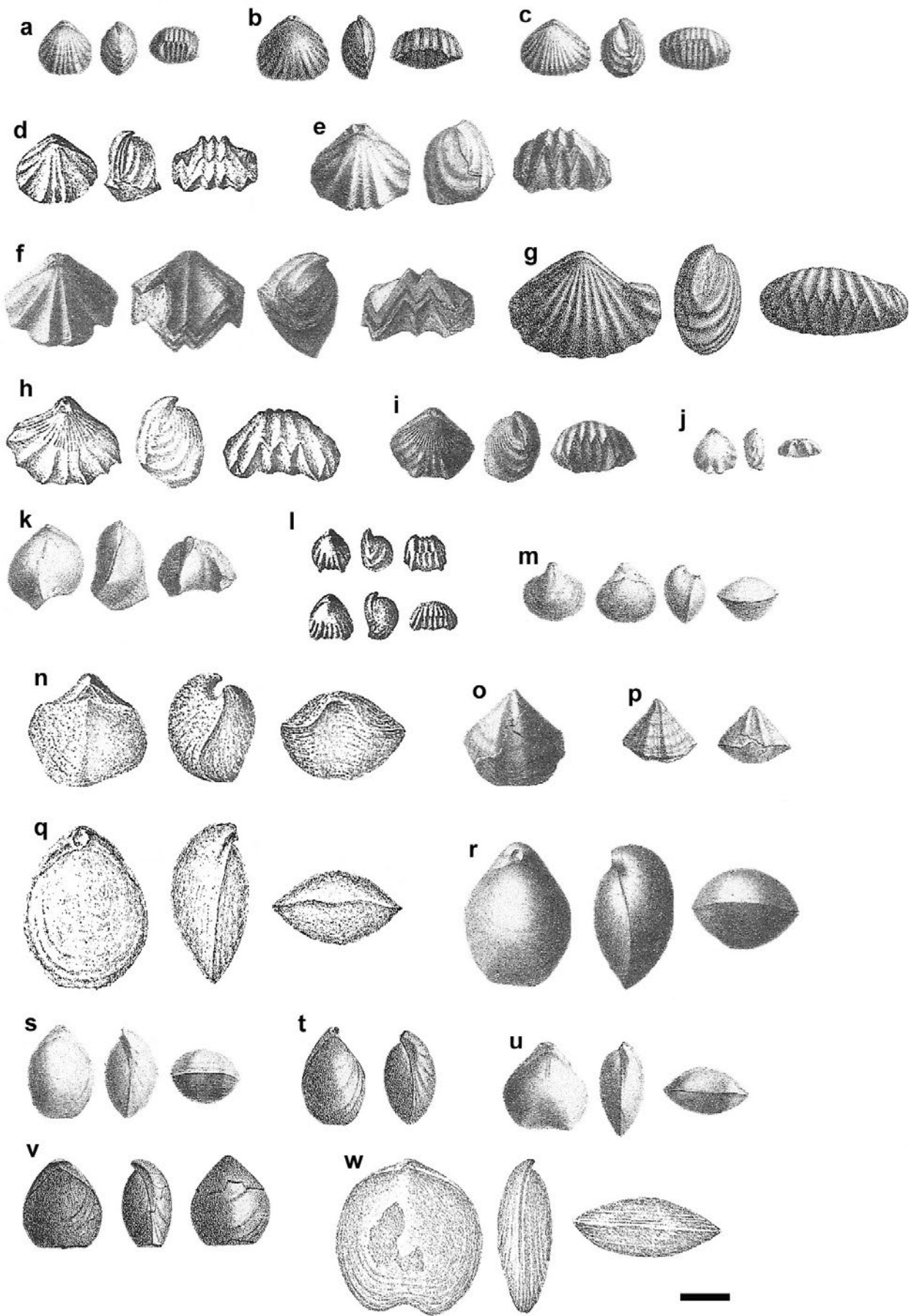
Préalpes Kt. Wallis: Gebiet des Mont Grammont südlich St. Gingolph, La Dérotchia, Weg zwischen Les Evouettes und Chavornaire, La Chaumény, Voyis

Chablais: Umgebung von Meillerie und Locum am südlichen Ufer des Genfersees, Vallon de la petite Ugine und Dent d'Oche, beide östlich Bernex, Mont Forchet südwestlich Lullin, Vuiz-en-Sallaz, St. Jeore, La Môle nordöstlich Bonneville

Klippen: Oberiberg, Buochserhorn (Musenalp, Hütleren), Grosser Mythen

4.3.2. Bemerkungen

Sedimente des Lias kommen in den Préalpes médianes plastiques verbreitet vor. Im frühen und mittleren Lias schien eine grosse Instabilität der Ablagerungsbedingungen geherrscht zu haben, woraus sich starke Fazies- und Mächtigkeitwechsel sowohl horizontal (regional) wie auch vertikal (stratigraphisch) ergaben (Weidmann, 1993). Die Datierung und Definition des stratigraphischen Alters ist schwierig und teilweise unmöglich, weil Fossilien häufig fehlen. Dies gilt auch für die Brachiopoden, deren Vorkommen örtlich begrenzt ist. Die meisten Arten werden auf das Sinemurian und/oder Pliensbachian bezogen. Die Gesteine bestehen vorwiegend aus glaukonitisch-phosphoritischen Kalken, die teilweise dolomitisiert oder verkieselt sind. Praktisch alle Arten, die nachstehend besprochen werden, registrierte Peterhans (1926b) auch aus dem Chablais. In taxonomischer Hinsicht sind Präzisierungen nötig.



4.3.3. Beschreibungen

Unter den Rhynchonelliden dominieren Formen, die den Gattungen *Calcirhynchia* und *Cirpa* zugeschrieben werden.

Bei der im allgemeinen kleinen und vielrippigen *Calcirhynchia* bleiben Artbestimmungen offen. Mit der gewöhnlich zu *Calcirhynchia* gestellten *plicatissima*, von Quenstedt (1852) ursprünglich aus Württemberg beschrieben, wurden häufig auch entsprechende Formen aus dem frühen Lias der Alpen bezeichnet. Gegenüber dem eher gerundet-pentagonalen Umriss von *C. plicatissima* sind jene der Préalpes eher trigonal geformt, am deutlichsten bei „*Rhynchonella*“ *colombi* Renevier, 1864, während andere Varianten relativ flach und breit sind wie „*Rhynchonella*“ *maillardi* Haas, 1885. Zum Umkreis von *C. plicatissima* gehört auch die ursprünglich aus den Bergamasker Alpen als Variation beschriebene *C. rectemarginata* (Vecchia, 1944), die wahrscheinlich nur ein Morphotyp von jener ist, wie auch „*Rhynchonella*“ *latifrons* Geyer, 1889 aus dem Hierlatzkalk. Haas (1885, 1887), der sich mit diesen Formen schon schwertat, gruppierte neben *plicatissima* und *gryphitica* (von beiden viele Abbildungen!) verschiedene andere Taxa, die sich mehr oder weniger deutlich auf die *Calcirhynchia*-Gruppe beziehen lassen. Dazu gehören ferner „*Rhynchonella*“ *renevieri* und „*R.*“ *vallesiaca* (beide Rollier, 1917), wie

auch „*R.*“ *uhi* Haas, 1887, meist juvenile oder seltene, jedenfalls wenig charakteristische Einzelstücke, die kaum eigene Spezies darstellen dürften. Trauth (1908) führte „*R.*“ *plicatissima* ohne Abbildung vom Stanserhorn auf. Zur schwierigen Gattung *Calcirhynchia* siehe auch die Kommentare in Siblík (1993, S. 966) und Vörös (2009, S. 79-80). Für einige der bisher zu *Calcirhynchia* gestellten Arten errichtete Tomašových (2007) zur besseren Gliederung die neue Gattung *Jakubirhynchia*.

Mittelgrosse Schalen mit deutlich kräftigeren, aber weniger zahlreichen Rippen, die nicht unmittelbar am Wirbel entspringen, vorne mit verdicktem und abgestumpftem Rand, können *Cirpa* zugeordnet werden, am ehesten *C. briseis*. Diese besitzt gegenüber der aus dem schweizerischen und süddeutschen Jura wohlbekannteren *C. fronto* (Quenstedt, 1871) vorne einen stärker aufgewölbten Wulst, ist aber nur schwer von dieser abzugrenzen. Neben *C. briseis* errichtete Haas (1887) die wohl synonyme „*Rhynchonella*“ *delmensis*. Von den selteneren Rhynchonelliden sei auf *Prionorhynchia greppini* hingewiesen, die „*Rhynchonella*“ *polyptycha* und „*R.*“ *fraasi* (beide Oppel, 1861) und „*R.*“ *latecostata* Rollier, 1917 nahesteht. Letztere zeichnen sich wie *Prionorhynchia greppini* durch eine markante Planarea aus, die ein wichtiges Gattungsmerkmal darstellt. Fein gestreifte Formen, am Vorderrand mit kurzen dicken Rippenrudimenten und dazwischen einer schmalen glatten Schalenzone, d.h. mit

Fig. 5: Brachiopoden des Früh- bis Mittellias (Hettangian?, Sinemurian, Pliensbachian)

- a: *Calcirhynchia* ex gr. *plicatissima*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1885: 2/17 als *R. plicatissima*, Ile de Tassons bei Aigle].
- b: *Calcirhynchia* ex gr. *plicatissima*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Renevier, 1864: 3/7 als *R. colombi*, Coulat bei Bex].
- c: *Calcirhynchia* ex gr. *plicatissima*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1885: 2/22 als *R. maillardi*, Ile de Tassons bei Aigle].
- d: *Cirpa* sp., Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 14/6 als *R. variabilis*, Blumensteinallemend].
- e: *Cirpa* sp., Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1885: 3/57 als *R. belemnitica*, Coulat bei Bex].
- f: *Cirpa* sp., Dorsal-, Ventral-, Lateral- und Hinteransicht [in Haas, 1887: 5/19 als *R. delmensis*, Dérotchia, Unterwallis].
- g: *Prionorhynchia greppini*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1891: 11/7, Rossinière].
- h: *Furcirhynchia emmrichi*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 14/9 als *R. furcillata*, Blumensteinallemend].
- i: *Furcirhynchia emmrichi*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1887: 6/20 als *R. furcillata*, Dérotchia, Unterwallis].
- j: ?*Piarorhynchia juvenis*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1885: 3/37 als *R. deffneri*, Domenze bei Bex].
- k: ?*Homoeorynchia* sp., Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1885: 3/56 als *R. acuta*, Coulat bei Bex].
- l: *Cuneirhynchia? praedalmasi*, in zwei Exemplaren, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 14/4, 5 als *R. variabilis*, Langenegg Grat].
- m: *Liospiriferina alpina*, Dorsal-, Ventral-, Lateral- und Hinteransicht [in Haas, 1885: 2/11, Domenze bei Bex].
- n: *Liospiriferina* ex gr. *angulata/obtusa*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 13/15 als *R. rostrata*, Langenegg Grat].
- o: *Liospiriferina* ex gr. *angulata/obtusa*, Ventralklappe [in Haas, 1887: 7/28 als *R. rostrata*, Coulat bei Bex].
- p: *Liospiriferina? foreli*, Ventral- und Hinteransicht [in Haas, 1885: 2/10, Coulat bei Bex].
- q: *Lobothyris punctata*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 1/14, Langenegg Grat].
- r: *Lobothyris punctata*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1887: 7/23, Chavornaire, Unterwallis].
- s: *Zeilleria perforata*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1885: 4/14, Toulan bei Montreux].
- t: *Zeilleria perforata*, Dorsal- und Lateralansicht [in Renevier, 1864: 3/8, Toulan bei Montreux].
- u: *Zeilleria hoffati*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1885: 4/22, Ufer der Gryonne].
- v: *Zeilleria hoffati?*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Renevier, 1864: 3/11, Toulan bei Montreux].
- w: ?*Cincta numismalis*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 10/20, Blumensteinallemend].

(Massstab: 1 cm)



einer unvollständigen Antidichotomie, entsprechen wohl *Furcirhynchia emmrichi*. Ooster (1863), Haas (1887, 1891), Gerber (1926), die sie abbildeten oder kommentierten, nannten sie „*R.*“ *furcillata* (Buch, 1835). Ungewiss bleiben die Angaben von „*R.*“ *curviceps* (Quenstedt, 1858) und „*R.*“ *latifrons* Stur (in Geyer, 1889) von Trauth (1908) aus dem Mittellias des Buochserhorns und aus Lias-Blöcken im Sörenberg-Mélange von Alp Holz zwischen Grosse Mythen und Rotenflue, Kanton Schwyz.. Bei einem von Haas (1885) als „*R.*“ *deffneri* Ooppel, 1861 bezeichneten Rhynchonelliden könnte es sich aufgrund der geringen Grösse und den wenigen, nur am Vorder- rand entwickelten flachen Rippen um *Piarorhynchia juvenis* (Quenstedt, 1852) handeln. Glattschalige Formen mit hoher zugespitzter Zunge am vorderen Rand erinnern an *Homoeorhynchia acuta* (J. Sowerby, 1816). Beide sind nicht verbreitet, wie auch die bisher nur aus den Préalpes bekannte „*Rhynchonella*“ (*Cuneirhynchia*?) *praedalmasi* vom Langenegg Grat. Eine Form aus den Grestener-Schichten der österreichischen Voralpen, die als „*R.*“ *dalmasi* Dumortier, 1869 bezeichnet wurde (Trauth, 1909: Taf. 1, Fig. 14), steht jener auffällig nahe. Gerber (1926) unterschied seine *praedalmasi* von den ähnlichen ostalpinen „*R.*“ *cartieri* und „*R.*“ *retusifrons* (beide Ooppel, 1861) mit dem Hinweis auf das Rippenmuster und die eigenartige Gestaltung der vorderen Kommissur. Sie besitzt einen durchaus eigenen Habitus, steht morphologisch zwischen *Cuneirhynchia* und *Septocrurella* und nähert sich „*R.*“ *uhligi* Haas, 1887. Eine ähnliche Form beschrieb Vörös (2009) aus dem Pliensbachian des Bakony (Ungarn), die er unter eine neue Gattung (*Fenysveskutella*) und Spezies (*vighi*) stellte. Wie weit mögliche Identitäten bestehen, bleibt zur Zeit offen.

Von den Spiriferinen scheinen die beiden Ooppel'schen „Hierlatz“-Arten *Liospiriferina alpina* und *L. obtusa* (= *L. cf. angulata*) durch Haas (1887) in den Préalpes belegt zu sein, letztere im Habitus *L. rostrata* und vom Berippungstyp her *Callospiriferina tumida* (Buch, 1835) ähnlich. *Liospiriferina obtusa* wurde von Ooppel (1861) nicht beschrieben, sondern nur neben *Liospiriferina angulata* als *Liospiriferina* (*cf. angulata*) *obtusa* abgebildet (Taf. 11, Fig. 7, 6). Sie sind als identisch zu betrachten. Dazu gehört auch eine von Ooster (1863) *Spiriferina rostrata* genannte Form; sie steht aufgrund des Berippungsmusters und des tiefen Ventralsinus *Callospiriferina haueri* (Suess, 1854) der Grestener-Schichten nahe. Auch die nach Gerber (1926) *L. undulata* (Seguenza, 1886) genannte sizilianische Form mit extrem hohem Wulst und scharf gekrümmtem Schnabel findet hier ihren Platz. „*Spiriferina foreli*“ Haas, 1885, eine eigenartige dreieckige Form mit spitzem geradem Schnabel und anscheinend gekörnter Oberfläche ist mit *L. angulata* vergleichbar. Fragmentarisch erhaltene Stücke, die Haas (1887) auf *Spiriferina recondita* Seguenza, 1886 bezog und daneben seine eigene „*S.*“ *gillieronii* aufstellte, können lediglich als „*Spiriferina*“ sp. bezeichnet werden. Terebratuliden sind im Lias der Préalpes mit Formen

vertreten, die in den Umkreis von *Lobothyris punctata* gehören. Dies ist eine sehr variantenreiche Art mit einer aussergewöhnlich grossen geographischen Verbreitung, die von England, Nordeuropa, über die bayrischen Alpen bis zu den Südalpen und Sizilien reicht. Sie ist ein Beispiel dafür, dass sich einzelne Brachiopoden zur frühen Jurazeit in den Meeren des epikontinentalen und des tethyschen Bereichs europaweit austauschen konnten. Auch in den Préalpes und in der Klippenregion zeigt *Lobothyris punctata* diese taxonomisch schwer zu fassende Variabilität. Sie liess einige Autoren auf eine Fülle von unbestätigten Artnamen zurückgreifen, darunter auch „*Terebratula*“ *andleri*, die Ooppel (1861) gegenüber *Lobothyris punctata* als vorn abgestumpfte und stärker geblähte Form kennzeichnete. Sie ist vielleicht als ökologische Variante und nicht als eigenständige Spezies zu werten. Kleine Individuen, die bei oberflächlicher Betrachtung mit der nachfolgend besprochenen *Zeilleria perforata* zu verwechseln sind, können vielleicht auch *L. ovatissimaeformis* (Böckh, 1874) aus dem Bakony Ungarns zugeschrieben werden.

Zur Beschreibung der Zeilleriiden benutzten Ooster (1863) und vor allem Haas (1885) Taxa, wie *Zeilleria perforata*, *psilonoti*, *rehmanni*, *indentata*, *sarthacensis*, *waterhousei*, *numismalis*, vorwiegend Arten aus nicht-alpinen, hauptsächlich nord- und nordwesteuropäischen Regionen. Einige dieser Taxa haben sich allerdings auch für die Beschreibung süd- und ostalpiner Formen durchgesetzt. Die Formenvielfalt der in den Préalpes nachweisbaren Zeilleriiden ist eher bescheiden. Am naheliegendsten sind Vergleiche mit *Zeilleria stapia* (Ooppel, 1861) mit ziemlich regelmässig oval geformtem Umriss und die eher schlanke, von Haas (1885) in vielen Abbildungen reproduzierte *Z. perforata*. Formen mit vorne angedeuteten oder mehr oder weniger deutlichen Seitenhöckern vom *Vicinalis*-Typ gleichen *Z. ewaldi* (Ooppel, 1861). Für solche stellte Haas (1885) die vielleicht identische *Z. choffati* auf. Darunter lassen sich auch die abgebildeten Exemplare von Trauth (1908) aus dem „Mittellias“ des Buochserhorns einordnen: *Z. waterhousei* Davidson, 1851 und *Z. subdigona* Ooppel, 1854 (eine Art aus dem Lias Schwabens!). Zu einem auffälligen Einzelstück (Lesefund?) vom selben Ort, von Trauth, 1908) *Terebratula tobleri* genannt, siehe *Aulacothyris* sp. in Abschnitt 7.

In eine engere Wahl fällt vielleicht auch *Z. mutabilis* Ooppel, 1861 mit subpentagonalem, in der Breite variierendem Umriss, meist etwas länger als breit und dann abgerundet-oval erscheinend. Wie der Name sagt, hielt Ooppel (1861) jedoch fest, dass das Taxon auch schlankere Formen umfasst, was eine Bestimmung nicht gerade erleichtert. Dünne Schalen mit ovalem bis fast kreisrundem Umriss aus der Blumensteinallmend erinnern stark an *Cincta numismalis*.

4.4. Spätlias und Frühdogger

Bemerkungen

Ein fazieller Wechsel im späten Lias und frühen Dogger mit anoxischen Bedingungen am Meeresboden liess die Brachiopoden weitgehend verschwinden. In den vor allem Ammoniten führenden Sedimenten, im Speziellen die berühmte Fundstelle im Toarcian von Teysachaux (Hug, 1898), fehlen Brachiopoden. Über eine in schiefriigen Lagen des „Infratoarcien“ des Arsajoux-Massivs nord-östlich Charmey entdeckte Faunula mit nicht näher bestimmbareren Spiriferinen und Koninckiniden berichtete Horwitz (1913). Der Autor verglich die Funde mit jenen aus den sogenannten „Leptaena-Schichten“ des Spät-Pliensbachian von Süddeutschland. Das Vorkommen konnte aber später nicht bestätigt werden. Ebenso unsicher ist die Angabe von Renevier (1890) über einen Brachiopodenfund in den Waadtländer Préalpes (Combes, Les Préz), angeblich aus dem Aalenian (?) und zur südalpiner *Dictyothyris rossi* (Canavari, 1880) gestellt. Sowohl Haas (1891) wie auch Rollier (1918) verwiesen darauf ohne Kommentar.

Gerber (1926) berichtete über nicht abgebildete Einzel-funde aus einem Riffkalk der Gantrisch-Region (Sulz- und Ruffgraben?), der Terebratuliden von „nicht-alpinem Typus“ enthalten soll und denen er Bajocian-Alter zuschrieb, vergleichbar etwa mit „*Terebratula*“ *ranvillensis* Bayle oder „*T.*“ *craneae* Davidson.

4.5. Callovian? (Bajocian bis Oxfordian) der Mytilus-Schichten; Callovian des Mythen-Kieselkalkes der Griggeli-Formation (Mythen)

Rhynchonellida:

Tetrarhynchia? schardti (Haas, 1891) [Fig. 6a-c]

Septaliphoria? cf. subinconstans (Rollier, 1917) [Fig. 6d-e]

Septaliphoria felberi nov. sp. [Fig. 6f]

? *Rhynchonella spathica* auctt. [Fig. 6g-h]

Terebratulidina:

„*Terebratula*“ *praesella* Rollier, 1918 [Fig. 6i-k]

Terebratellidina:

Aulacothyris? vuargnyensis (Rollier, 1919) [Fig. 6l]

Aulacothyris maendlii nov. sp. [Fig. 6m]

Aulacothyris unguis (Rollier, 1919) [Fig. 6n-o]

? „*Terebratella*“ *althi* (Szajnoch 1879)

4.5.1. Vorkommen

Berner Préalpes: Niedersimmental, besonders Wimmisbrücke (heute teilweise abgetragen), Wildenberg nördlich Erlenbach, Pfadflue im Simmental, Taubenloch, Bäderberg westlich Boltigen

Freiburger Préalpes: Dent de Ruth, Gegend zwischen Moléson und Gruyères

Waadtländer Préalpes: Region Rocher à Pointes/Rubli, Sépey, Gros-Caudon (Haute-Veveyse), Château-d'Oex, Vuargny östlich Aigle

Chablais: Mont Chauffé, Cole de Bise

Klippen: Grosser und Kleiner Mythen

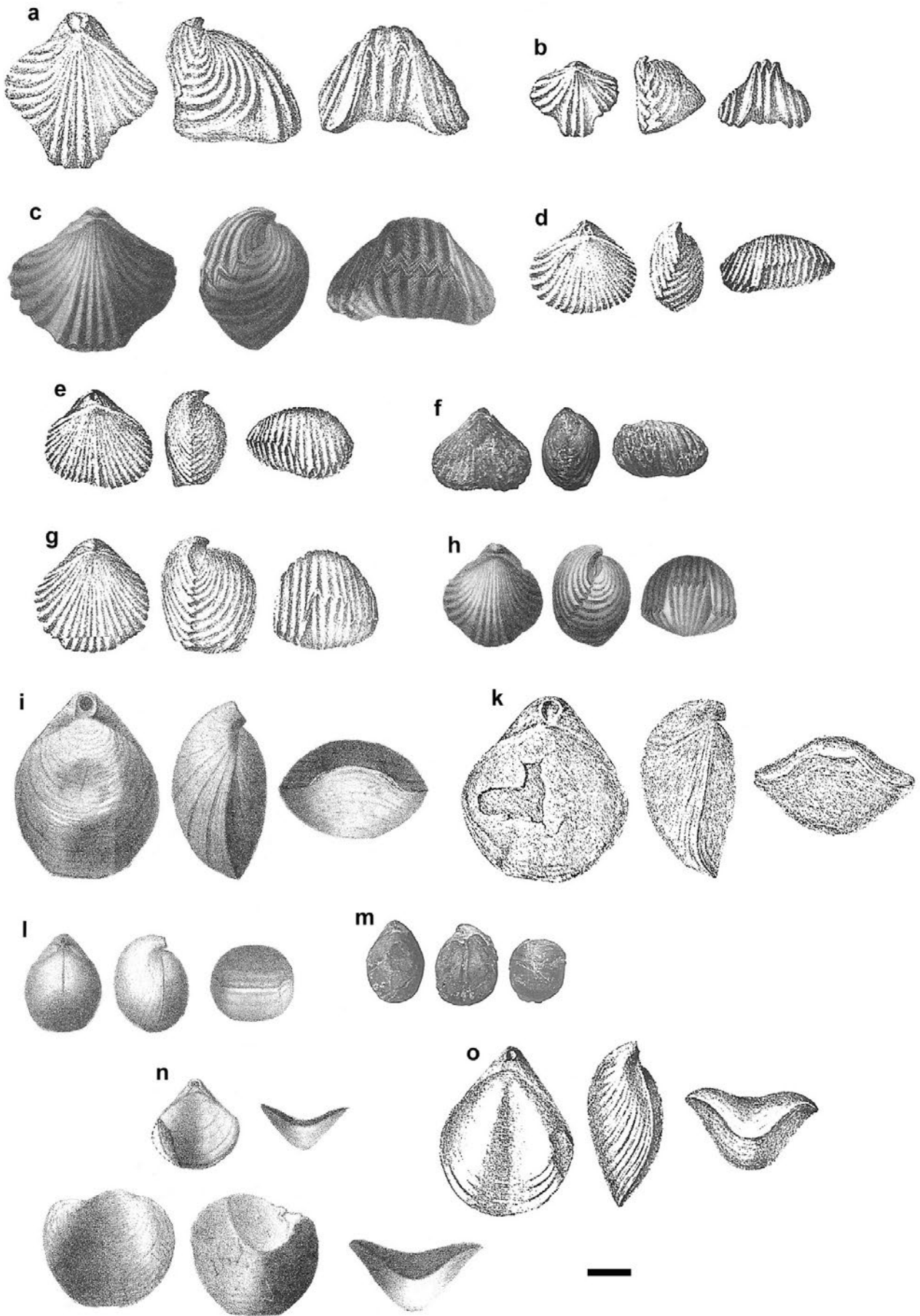
4.5.2. Bemerkungen

Die Mytilus-Schichten der Préalpes médianes rigides setzen je nach Region über der späten Trias oder einer Schichtlücke des Lias diskordant mit einem brekziös-sandigen, limonitischen Gestein einer Festlandfazies ein (Niveau I der gesamten Abfolge nach Renz 1935). Erkennbare Fossiltrümmer treten erstmals ab Niveau II auf, abwechselnd mit kohligem Zwischenlagen, bituminösen Mergelkalken und Tonmergeln. Die reichsten Fossilvorkommen befinden sich im Niveau III und im Übergang zu Niveau IV. Die Bivalven zeichnen sich durch grosse Biodiversität (*Ceromya*, *Pleuromya*, *Pholadomya*, *Homomya*, *Lima*, *Plagiostoma*, *Lopha*, *Arca*, Austernarten) aus, darunter *Mytilus*, dem die ganze Schichtreihe den Namen verdankt. Brachiopoden sind ein akzessorisches Element der Gesamtfazies und nicht an allen Fundorten vertreten. Das Alter dieser Formation bleibt unsicher; es schwankt je nach Region innerhalb des Dogger, als untere Grenze wird Bajocian angenommen (vgl. dazu Septfontaine, 1984). Das Niveau IV ist wahrscheinlich Malm und wird nicht mehr den Mytilus-Schichten *sensu stricto* zugerechnet. Die Mytilus-Schichten (oder Mytilus-Dogger) sind zur Hauptsache eine marine Flachwasser-Fazies mit teilweise brackischen Sedimenten.

In den Préalpes plastiques ist die etwa gleichaltrige und nur wenig tiefere Beckenfazies (Bajocian bis frühes Oxfordian) als sogenannter Zoophycus- (Cancellophycus)-Dogger ausgebildet. Der Name bezieht sich auf Spurenfossilien von schlammfressenden Organismen, die Kriech-, Frass- und Bohrgänge hinterliessen. Die Zoophycus-Schichten bestehen aus dünnbankigen Tonschiefern, zum Teil aus siltigen Kalken. Makrofauna: Bellemniten, einzelne Korallen, vereinzelt *Nannolytoceras tripartitum* (Rasp.) als Marker der Bajocian/Bathonian-Grenze im Schichtkomplex. Brachiopoden fehlen.

4.5.3. Beschreibungen

Von den Rhynchonelliden der Mytilus-Schichten wurde „*Rhynchonella*“ *schardti* revidiert und zur Gattung *Cymatorhynchia* gestellt (Sulser, 1985). Neu wird sie hier (mit kleinem Vorbehalt) mit der verwandten Gattung *Tetrarhynchia* kombiniert. *T.?* *schardti* ist mit ihrem stark gebogenen Dorsalwulst und der ausgesprochen trilobaten, oft leicht asymmetrischen Schalenform mit *Lacunoseella trilobata* (Zieten, 1830) homöomorph und von älteren



Autoren oft mit dieser verwechselt worden. Aufgrund der Innenstruktur, besonders der Ausbildung der Cruren und des Besitzes eines Septaliums, gehört sie jedoch, im Gegensatz zu *Lacunoseella*, nicht zur Oberfamilie Pugnacoidea, sondern zu Hemithiridoidea. Das Erscheinungsbild dieser besonderen und nur regional vorkommenden Form würde wahrscheinlich die Errichtung einer neuen Gattung rechtfertigen, worauf an dieser Stelle aber nicht eingegangen wird. Anhand einer abgestuften Grössenreihe konnten noch weitere Taxa wie „*Rhynchonella*“ *concinna*, *jeanneti*, *orbignyana* und *subdecorata* auf *T. schardti* zurückgeführt werden (vgl. dazu Synonymie in Sulser, 1985). Ein grosses Einzelstück aus der Ganttrischzone, das Gerber (1926) ohne Abbildung zur *Trilobata*-Gruppe stellte und „*Rhynchonella garantiana*“ nannte, gehört vielleicht ebenfalls zu *T. schardti*.

Die Gattung *Septaliphoria* steht für Formen mit einer bilobal-asymmetrischen Schalenform, so als hätte – mit einem Begriff aus der Geologie – eine „Verwerfung darauf eingewirkt“ (zitiert nach Gerber, 1926). Eine weitere Gattung für asymmetrische Rhynchonelliden, *Torquirhynchia*, wird zur Hauptsache für Arten des Malm benutzt. Bei aller äusserlichen Ähnlichkeit unterscheiden sie sich in den inneren Strukturen: Während *Septaliphoria*, wie der Name andeutet, ein Septalium, eine Verbindung zwischen Medianseptum und Septalplättchen besitzt, fehlt diese bei *Torquirhynchia*, soweit die in Frage kommenden Arten untersucht sind (Näheres dazu in Kapitel 7.1). Die Asymmetrie ist nicht richtungsorientiert und wahrscheinlich faziell bedingt. Der Eindruck der Asymmetrie wird durch die unter einem stumpfen Winkel zusammenstossenden Klappen verstärkt. So sind beispielsweise die Exemplare von der Wimmisbrücke und vom Bäderberg im allgemeinen schwächer verzogen als jene der Mythen, und man kann zwischen dichter und schwächer gerippten einerseits und feiner und gröber gerippten Individuen andererseits unterscheiden. Nähere Untersuchungen

führten für die Funde aus dem Kondensationshorizont im Dach des Mythen-Kieselkalkes der Griggeli-Formation zur neuen Art *Septaliphoria felberi* (Kapitel 7.1). Für die ähnliche, für eigenständig gehaltene, aber noch nicht näher untersuchte *Septaliphoria?* aus der Mytilus-Formation besteht eine konfuse Taxonomie: „*Rhynchonella*“ *inconstans*, *obsoleta*, *royeriana*, *infirmata* auctt. zur Unterscheidung von stark oder schwach asymmetrischen bis fast „normalen“ symmetrischen Formen (Ooster, 1863; Gerber, 1926). Diese Formen können behelfsmässig als „*Septaliphoria?* cf. *subinconstans*“ bezeichnet werden (siehe Kapitel 7.1).

Rhynchonelliden, die nicht eindeutig zuzuordnen sind, bezeichneten Ooster (1863) und Loriol (1883) als „*Rhynchonella*“ *spathica* auctt. Sie stehen je nach Ausprägung der Trilobation oder Asymmetrie der Schale zwischen *Tetrahynchia?* *schardti* und *Septaliphoria?* cf. *subinconstans*.

Die terebratulidinen Brachiopoden der Mytilus-Schichten sind artenarm und anscheinend nur regional vertreten (Pointe du Rubli, Ormonts). Sie erinnern an Formen des Bajocian des europäischen Jura, vergleichbar etwa mit *Monsardithyris ventricosa* (Zieten, 1830), mit kräftigem Schnabel und grossem Stielloch. Rollier (1918) hatte für die von Gerber (1926) als „*Terebratula*“ cf. *ventricosa* var. *lata* bezeichnete Form schon zuvor den Namen „*Terebratula*“ *praesella* vorgeschlagen.

Die Terebratellidinen bilden eine kleine Gruppe von Arten der zeilleriiden *Aulacothyris*. *A.?* *vuargnyensis* [= „*Waldheimia*“ *obovata* J. Sow. nach Loriol (1883), Gilliéron (1890), Renevier (1890), Gerber (1926)] aus Vuargny und Ormonts-Dessous besitzt eine geblähte, ovoide Schale. Die inneren Strukturen wurden nicht untersucht; die hier vorgeschlagene Gattungszuweisung ist daher mit einem Fragezeichen belegt. Dieser gegenübergestellt wurde *Aulacothyris maendlii* nov. sp. aus der Griggeli-Formation der Mythen, welche in dieser

Fig. 6: Brachiopoden des Callovian? (Bajocian bis Oxfordian) der Mytilus-Schichten und Callovian des Mythen-Kieselkalkes (Mythen)

- a: *Tetrahynchia?* *schardti*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 16/13 als *R. trilobata*, Wimmis].
- b: *Tetrahynchia?* *schardti*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 14/17 als *R. subdecorata*, Ormonts].
- c: *Tetrahynchia?* *schardti*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Loriol, 1883: 12/10 als *R. cf. orbignyana*, Vuargny bei Aigle].
- d: *Septaliphoria?* cf. *subinconstans*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 15/1 als *R. inconstans*, Pfadflue].
- e: *Septaliphoria?* cf. *subinconstans*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 15/2 als *R. inconstans*, bei Boltigen].
- f: *Septaliphoria felberi* nov. sp., Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [Original, Mythen].
- g: ? „*Rhynchonella*“ *spathica*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 15/14, Bäderberg].
- h: ? „*Rhynchonella*“ *spathica*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Loriol, 1883: 12/17, Vuargny].
- i: „*Terebratula*“ *praesella*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Loriol, 1883: 12/5 als *T. ventricosa*, Pointe du Rubli].
- k: „*Terebratula*“ *praesella*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 4/4 als *T. bieskidensis*, Bäderberg].
- l: *Aulacothyris vuargnyensis*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Loriol, 1883: 12/14 als *Waldheimia obovata*, Vuargny].
- m: *Aulacothyris maendlii* nov. sp., Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [Original, Mythen].
- n: *Aulacothyris unguis*, zwei Exemplare, oben: Dorsal- und Hinteransicht, unten Dorsal-, Ventral- und Hinteransicht [in Loriol, 1883: 12/8, 9 als *Waldheimia* cfr. *mandelslohi*, Ormonts-Dessous].
- o: *Aulacothyris unguis*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 12/1 als *Waldheimia hoheneggeri*, Bäderberg].



Arbeit beschrieben wird (siehe Kapitel 7.2). Sie lässt sich gegenüber *Aulacothyris*-Arten, wie *A. pala* (Buch), *A. hypocirta* (Eud.-Desl.) und *A. alveata* (Quenstedt) gut abgrenzen. *A. unguis* [= „*Waldheimia*“ cf. *mandelslohi* Oppel, 1858 nach Loriol, 1883, Haas, 1887, Renevier, 1890 und Jeannet, 1918] aus den gleichen Fundorten zeigt eine auffällige, sattelförmig gebogene, im Umriss breit-subpentagonale und scharfrandige Schale. Gerber (1926) nannte sie „schinkenförmig“, räumte aber ein, dass jüngere Exemplare einen mehr rhombischen Umriss und eine im Ganzen weniger auffällige Schalenform aufweisen.

Einen mit unterbrochenen Rippen zierlich geschmückten, kleinen Brachiopoden aus der Pfadflue bezeichnete Gerber (1926) nach einer in Szajnocha (1879) abgebildeten, aus Balin (Polen) stammenden Form als „*Terebratulella althi*„. Die Zuweisung ist fraglich.

4.6. Bathonian, Callovian und Malm?

Rhynchonellida:

Capillirhynchia jaccardi (Haas, 1887) [Fig. 7a-b]
Capillirhynchia brentoniaca (Oppel, 1863) [Fig. 7c]
 „*Rhynchonella*“ aff. *controversa* Oppel, 1860 [Fig. 7d]
Caucasella? *subtrigona* (Gilliéron, 1873) [Fig. 7e]
Caucasella? *tremensis* (Gilliéron, 1873) [Fig. 7f]

Terebratulidina:

Linguithyris sp. [Fig. 7g]
Nucleata? *oosteri* (Gerber, 1926) [Fig. 7h]

Terebratellidina:

Zeilleria? *circulata* Gilliéron, 1873 [Fig. 7i]

4.6.1. Vorkommen

Berner Préalpes: Nordseite der Gantrischkette (Gantrischchumli, Blattenheid, Lägerli, Hohmad, Sulz- und Rufigraben)

Freiburger Préalpes: Monsalvens, Haute-Veveyse, Grand-Caudon, Les Perreires 3.5 km südöstlich Gruyères

Waadtländer Préalpes: Dent de Corjon

4.6.2. Bemerkungen

Eine anscheinend seltene Brachiopodenfauna aus der Gantrischregion der Berner Préalpes und einzelner Lokalitäten der Freiburger Préalpes kommt in sandigen Kalken (Calcaire sableux) des Callovian? vor. Die stratigraphischen Verhältnisse scheinen wenig geklärt. Nur punktuell vorkommende Brachiopoden in den Préalpes externes bei Les Perreires stammen aus einem bioklastischen, oolithischen, sandig-glaukonitischen Kalk mit einer reichen Makrofauna (Seeigel, Ammoniten).

4.6.3. Beschreibungen

Die Rhynchonelliden sind vorwiegend durch kleinwüchsige, glattschalige oder feingestreifte Formen mit ungewöhnlichen Rippenmustern vertreten. Dazu zählen nach Gerber (1926) die nur randlich gerippte *Capillirhynchia jaccardi* und die breit-uniplikate, mit ein bis zwei gerundeten seitlichen Falten ausgezeichnete *Rhynchonella* aff. *controversa*, beide aus den Freiburger Préalpes. Zur Charakterisierung dieser Formen verwendeten Ooster (1863) und Haas (1887, 1891) noch Taxa, wie „*R.*“ *solitaria* Oppel, 1860, „*R.*“ *brentoniaca*, „*R.*“ *atla* (beide Oppel, 1863) und „*R.*“ (= *Soaresirhynchia*) *bouchardi* Davidson 1852, letztere ursprünglich aus dem späten Lias. Noch andere Arten, wie „*R.*“ *micula* und „*R.*“ *adunca* (beide Oppel, 1863) wären zum Vergleich heranzuziehen. Gerber (1926) steuerte für Funde aus den Berner Préalpes ebenfalls noch Namen bei, wie „*R.*“ (= *Apringia*) *alontina* Di-Stefano, 1884, „*R.*“ (= *Septocrurella*) *hemicostata* Parona, 1896, sowie die zierliche subtrigonale, feinstgestreifte „*R.*“ (= *Striirhynchia?*) *subechinata* Oppel, 1863. Alle diese Formen unterscheiden sich durch fließende Übergänge von fast glattschaligen bis zu feingestreiften Schalen mit Unterschieden in den Rippenrudimenten im frontalen Bereich. Sichere Artzuweisungen sind derzeit nicht möglich.

Die Rhynchonelliden „*R.*“ *subtrigona* und die von dieser kaum zu unterscheidende „*R.*“ *tremensis* können aufgrund ihres länglich-dreieckigen Umrisses und der unauffälligen Wirbelpartie provisorisch der Gattung *Caucasella* zugeordnet werden. Sie sind nur von Les Perreires bekannt. Diese Ablagerungen gehören dem Bathonian der Préalpes externes (Ultrahelvetikum) an. „*R.*“ *tremensis* wurde von Radulović & Rabrenović (1993) auch aus den Klaus-Schichten von Greben in den Karpaten-Balkaniden angegeben.

Unter den Terebratulidinen herrschen inverse Schalenformen mit sulkater Frontpartie, d.h. mit eingebuchteter Dorsalklappe, vor. Ooster (1863) bildete entsprechende Individuen aus dem Gantrischgebiet als „*Terebratula*“ (= *Nucleata*) *nucleata* Schlotheim (1820) ab. Sie gleichen in ihren Schalenformen *Linguithyris curviconcha* bzw. *Kubanithyris bifrons* (beide Oppel, 1863). Die erste bildet eine unisulkate, die zweite eine plikosulkate Front mit einer medianen Falte. Gerber (1926) errichtete aufgrund einer grösseren Form mit breit-sulkatem U-förmigem Vorderrand neu *Glossothyris* (= *Nucleata*) *oosteri* und verglich sie mit *Linguithyris bifida* (Rothpletz, 1886). Diese Gruppe von Nucleatiden aus dem Spätdogger der Préalpes gewährt interessante Einblicke in eine gleitende morphologische Variabilität, die nach neuen Erkenntnissen wahrscheinlich funktioneller Natur ist und Umweltbedingungen widerspiegelt (Colás & García, 2012).

Über zahlreiche, nur im Gebiet der Dent de Corjon vorkommende Brachiopodenfunde berichtete Favre (1952). Er nannte sie „*Terebratula*“ *andelotensis*, eine Spezies, die Haas (1893) für das frühe Oxfordian

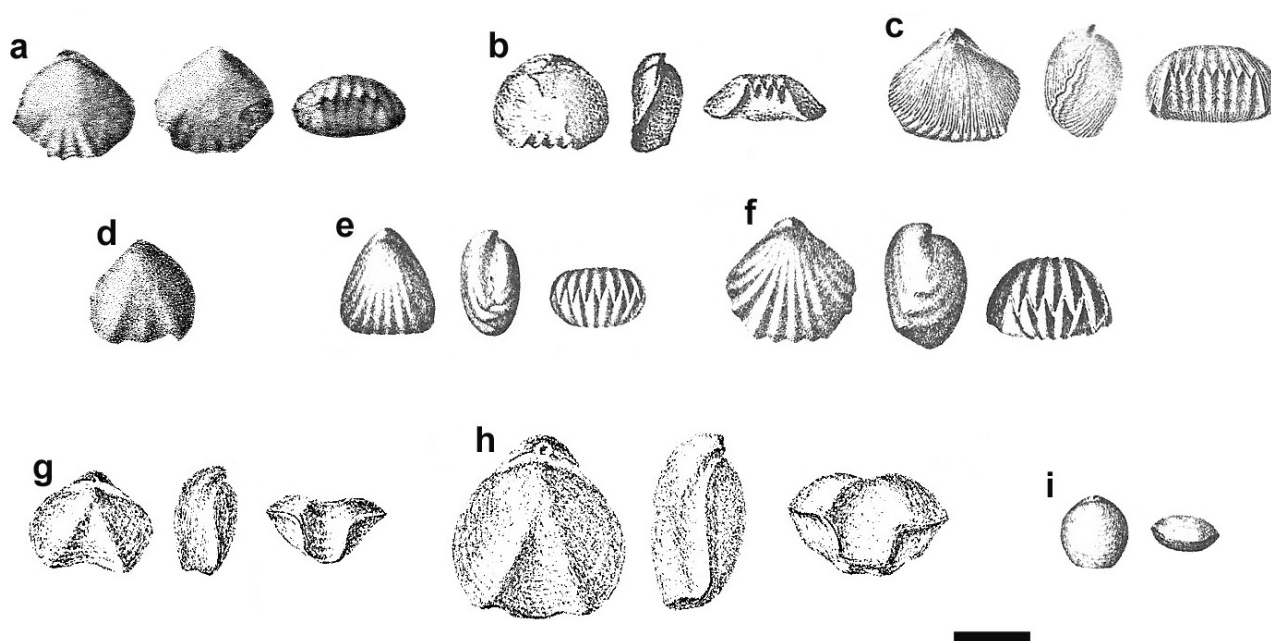


Fig. 7: Brachiopoden des Bathonian und Callovian?

- a: *Capillirhynchia jaccardi*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1887: 7/32, Grand-Caudon, Haute-Veveyse].
 b: *Capillirhynchia jaccardi*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 14/15 als *R. bouchardi*, Blattenheid].
 c: *Capillirhynchia brentoniaca*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 17/1 als *R. solitaria*, Sulzgraben].
 d: „*Rhynchonella*“ aff. *controversa*, Ventralklappe [in Haas, 1887: 17/34, Grand-Caudon, Haute-Veveyse].
 e: *Caucasella? subtrigona*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Gilliéron, 1873: 10/9, Les Perreires].
 f: *Caucasella? tremensis*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Gilliéron, 1873: 10/7, Les Perreires].
 g: *Linguithyris* sp., Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 3/5 als *T. nucleata*, Blattenheid].
 h: *Nucleata? oosteri*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 3/8 als *T. nucleata*, Blattenheid].
 i: *Zeilleria? circulata*, Dorsal- und Hinteransicht [in Gilliéron, 1873: 10/6, Les Perreires].
 (Massstab: 1 cm)

(Renggeritone, Terrain à chailles) des französischen Jura errichtet hatte. Die Benennung dieser in den Préalpes sonst unbekanntem Brachiopoden erscheint sehr unsicher. Bei *Zeilleria? circulata*, einer kleinen rundlichen, dünnen Schale aus der gleichen Lokalität wie die vorerwähnten *Caucasella? subtrigona* und *C. tremensis* handelt es sich um eine unbestimmte, vielleicht juvenile Form von unsicherer Gattungszugehörigkeit.

4.7. Oxfordian

Rhynchonellida:

Fortunella monsalvensis (Gilliéron, 1873) [Fig. 8a-c]

Fortunella fastigata (Gilliéron, 1873) [Fig. 8d-f]

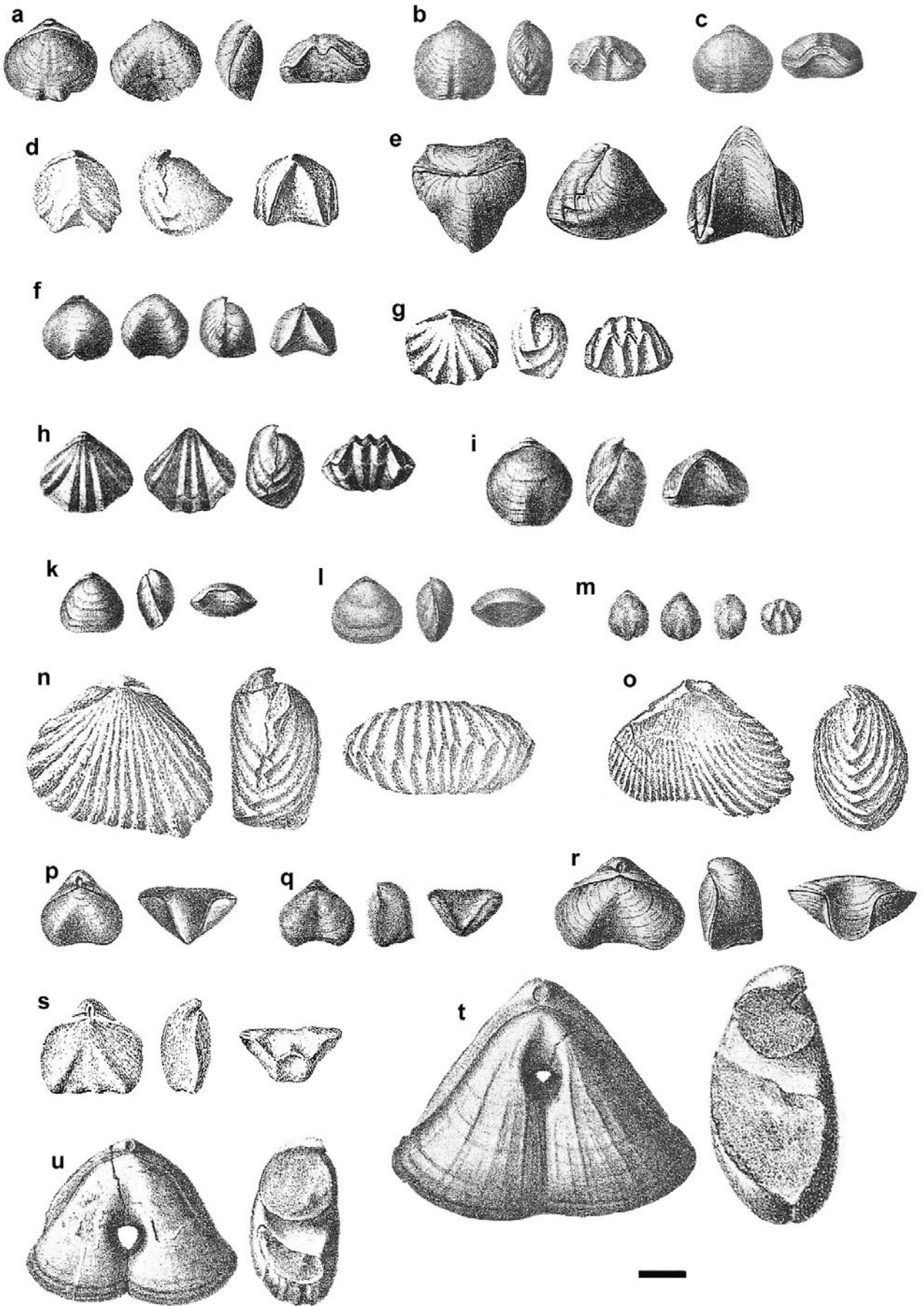
4.7.1. Vorkommen

Freiburger Préalpes: La Planière, Riondounaire, Maudens, Pra Grémy (östlich Châtel-St. Denis); La Bria, Veveyse de Fégire, Pra de la Chaux, Nordwestflanke der Pléiades (südliches Gebiet); Cascade du Dâ südlich

Semsaies; Le Pissot östlich Villarvolard (Gebiet des Montsalvens)

4.7.2. Bemerkungen

In den Freiburger Préalpes médianes (eingeschlossen die randlichen Préalpes externes der Region östlich Châtel-St. Denis) lässt sich das Oxfordian mit Hilfe von Ammoniten (Phylloceraten, Perisphinctiden, Sowerbyceraten, Aspidoceraten) stratigraphisch gliedern. Die Basis bilden die Marnes à nodules (auch Knollenkalke oder Schistes noduleux genannt, Calcaire à ciment nach Guillaume, 1957) des frühen Oxfordian (Mariae-Zone), gefolgt von zunehmend kalkreicheren und knollenärmeren Lagen (Cordatium-Zone). Letztere repräsentieren eine bioklastische, neritische Plattformfazies mit Bivalven, Echinodermen, Brachiopoden, Schwammnadeln und benthischen Foraminiferen. Die Calcaire noduleux (Calcaire concrétionné, Calcaire en grumeux nach Guillaume, 1957) des mittleren und späten Oxfordian bestehen aus gebankten Kalk/Mergellagen, teilweise mit Ammoniten und anderer Makrofauna (Planula- und



Tenuilobatus-Zone). Die Sedimente des Oxfordian sind nicht durchgehend und nur fleckenartig aufgeschlossen.

4.7.3. Beschreibungen

Der Rhynchonellide *Fortunella monsalvensis* aus den Marnes à nodules markiert das frühe Oxfordian der Freiburger Préalpes; er besitzt für dieses Niveau Leitcharakter (Typlokalität: Sous-Planière). Er ist ausserhalb der Préalpes nicht sicher bekannt (vgl. jedoch Tchoumatchenco, 1978; Siblik, 1979). Die Spezies ist gut definiert und wurde ursprünglich zur Gattung *Lacunosella* gestellt, in Sulser & Calzada (1991) neu mit *Fortunella* kombiniert. *Fortunella fastigata* scheint wie die vorige Art ebenfalls auf die Préalpes beschränkt zu sein; sie kommt im gleichen Niveau vor, seltener auch im jüngeren Calcaire noduleux. Ooster (1863) hatte die Spezies als „*Rhynchonella*“ *acutiloba* Eudes-Deslongchamps, 1859 bezeichnet, eine kleine Form aus dem Callovian von Frankreich und neuerdings auch im Schweizer Jura nachgewiesen (Sulser & Hostettler, 2014). Auf ihre grosse Ähnlichkeit mit der allerdings grösseren *F. fastigata* hatte bereits Grossouvre (1891) hingewiesen. Ob Identität besteht, bleibt offen. Rollier (1917) betrachtete *F. monsalvensis* als die juvenile Form von *F. fastigata* (vgl. auch *monsalvensis* var. *heimi* Haas, 1887), dies ganz entgegen seiner sonstigen Neigung, schon für kleinste Formvarianten eine neue Art zu errichten. Eine solch extreme Veränderung der Schale im Laufe der Ontogenese wäre mit dem Wachstumskonzept der Brachiopoden kaum vereinbar.

Ausserdem zeigen Serien von Wachstumsstadien, dass es sich bei *F. monsalvensis* und *F. fastigata* um zwei eigenständige Arten handeln muss.

4.8. Kimmeridgian und Tithonian

Rhynchonellida:

Lacunosella hoheneggeri (Suess, 1859) [Fig. 8g-h]
Monticlairella? spoliata (Suess, 1859) [Fig. 8i]
Monticlairella? capillata (Zittel, 1870) [Fig. 8k-l]
Septocrurella? favrei (Rollier, 1917) [Fig. 8m]
Torquirhynchia spp. [Fig. 8n-o]

Terebratulidina:

Nucleata ex gr. *bouei* Zeuschner, 1846 / *rupicola* Zittel, 1870 [Fig. 8p-s]
Nucleata? bernensis Gerber (1926)
Pygope diphya (Buch, 1834) [Fig. 8t]
Pygope janitor (Pictet, 1867) [Fig. 8u]
 „*Terebratula*“ *bieskidensis* Zeuschner, 1857 [Fig. 9a-c]
Karadagithyris? bilimeki (Suess, 1858) [Fig. 9d-e]
 „*Terebratula*“ *tichaviensis* Suess, 1859 [Fig. 9f]

Terebratellidina:

Hynniphoria globularis Suess, 1859 [Fig. 9g-h]
Makridinithyris? wahlenbergi (Zeuschner, 1846) [Fig. 9i]
Zeillerina? magadiformis (Zeuschner, 1857) [Fig. 9j]

Fig. 8: Brachiopoden des Oxfordian, Kimmeridgian und Tithonian

- a: *Fortunella monsalvensis*, Dorsal-, Ventral-, Lateral- und Hinteransicht [in Favre, 1876: 7/6, La Planière].
 b: *Fortunella monsalvensis*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1887: 8/3, La Planière].
 c: *Fortunella monsalvensis*, Dorsal- und Vorderansicht [in Haas, 1887: 8/4, La Planière].
 d: *Fortunella fastigata*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 16/3, als *R. acutiloba*, Botterens].
 e: *Fortunella fastigata*, Hinter-, Lateral- und Vorderansicht [in Favre, 1876: 7/8, La Planière].
 f: *Fortunella fastigata*, Dorsal-, Ventral-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1887: 8/17, als *R. monsalvensis* var. *heimi*, La Planière].
 g: *Lacunosella hoheneggeri*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 17/14, Oberbaach].
 h: *Lacunosella hoheneggeri*, Dorsal-, Ventral-, Lateral- und Vorderansicht [in Favre, 1880: 5/14, als *R. sp. ind.*, Le Dâ].
 i: *Monticlairella? spoliata*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Favre, 1880: 5/17, Le Dâ].
 k: *Monticlairella? capillata*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Favre, 1880: 5/12, Botterens].
 l: *Monticlairella? capillata*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1887: 9/19, Riondounaire].
 m: *Septocrurella? favrei*, Dorsal-, Ventral-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1887: 10/10, als *R. tatrica*, Riondounaire].
 n: *Torquirhynchia* sp., Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 15/13, als *R. inconstans*, Burgfluh].
 o: *Torquirhynchia* sp., Dorsal- und Lateralansicht [in Ooster 1863: 15/12, als *R. inconstans*, Simmenfluh].
 p: *Nucleata* ex gr. *bouei/rupicola*, Dorsal- und Vorderansicht [in Favre, 1875: 7/14, als *T. bouei*, Voirons].
 q: *Nucleata* ex gr. *bouei/rupicola*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1887: 10/12, als *Pygope bouei*, Fruence].
 r: *Nucleata* ex gr. *bouei/rupicola*, Dorsal- und Vorderansicht [in Favre, 1876: 7/5, als *T. cf. rupicola*, Mifori].
 s: *Nucleata* ex gr. *bouei/rupicola*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 3/7, als *T. nucleata*, Krümmelwege].
 t: *Pygope diphya*, jeweils zwei Exemplare, Dorsal- und Lateralschnitt [in Favre, 1880: 4/7, als *T. diphya* und 4/8, als *T. catulloi*, Grandvillars].
 u: *Pygope janitor*, zwei Exemplare, Dorsal- und Lateralschnitt [in Favre, 1880: 4/3, Le Dâ].
 (Massstab: 1 cm)



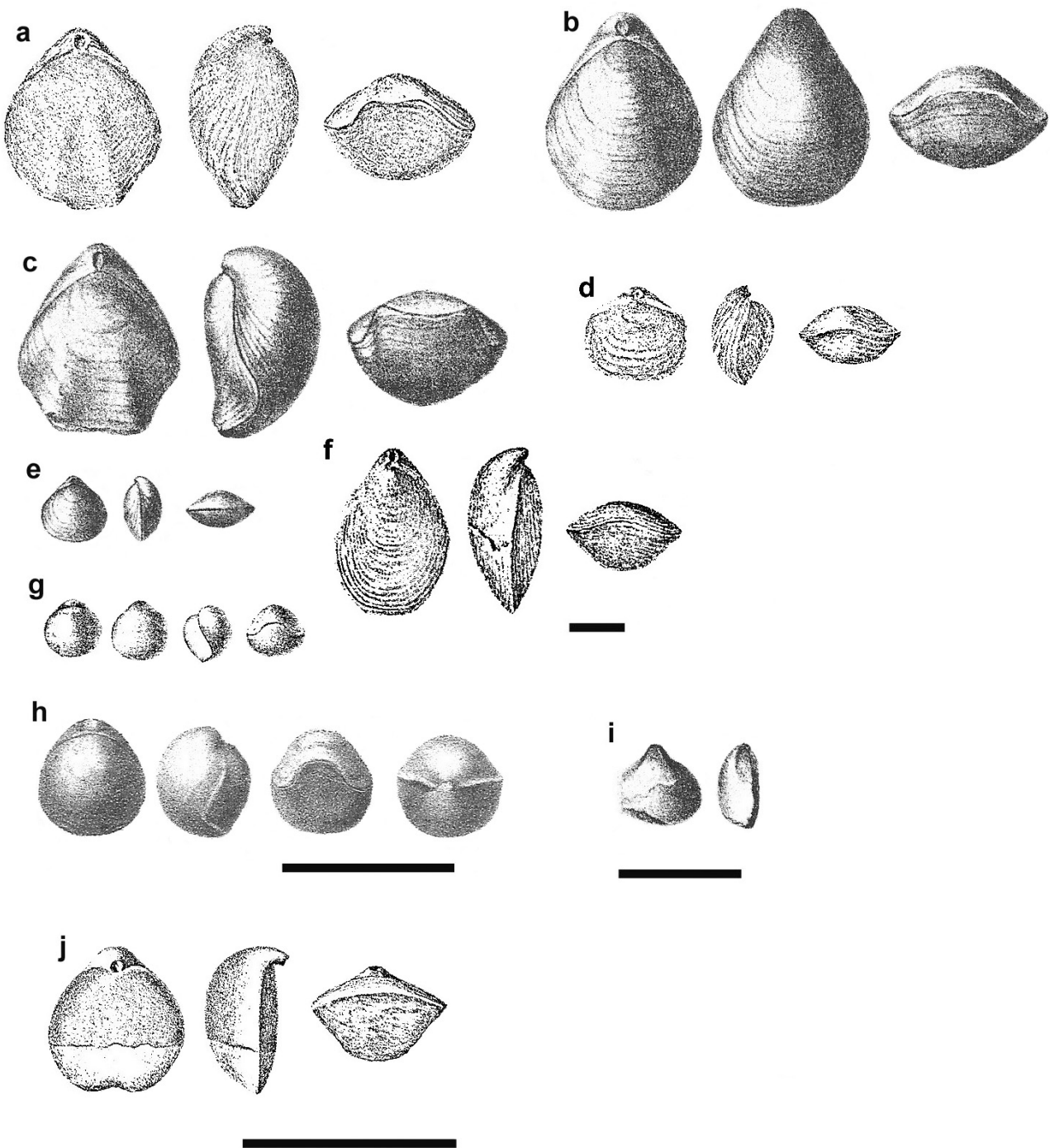


Fig. 9: Brachiopoden des Kimmeridgian und Tithonian

a: „*Terebratula*“ *bieskidensis*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 4/3, Simmenfluh].

b: „*Terebratula*“ *bieskidensis* [in Favre 1880: 4/9, Le Dâ].

c: „*Terebratula*“ *bieskidensis*?, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Favre, 1880: 4/11, als *T. datensis*, Le Dâ].

d: *Karadagithyris*? *bilimeki*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 3/9, Pfadflue].

e: *Karadagithyris*? *bilimeki*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Favre, 1880: 5/4, Le Dâ].

f: „*Terebratula*“ *tichaviensis*?, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 4/8, Simmenfluh].

g: *Hynniphoria globularis*, Dorsal-, Ventral-, Lateral- und Vorderansicht [in Favre, 1880: 5/6, La Bria].

h: *Hynniphoria globularis*, vergrößert, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Haas, 1887: 9/5, Riondounaire].

i: *Makridinthyris wahlenbergi*, vergrößert, Dorsal- und Lateralansicht [in Favre, 1880: 5/11, Riondounaire].

j: „*Zeilleria*“ *magadiformis*, vergrößert, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 11/11, Simmenfluh].

(Massstäbe: 1cm)

4.8.1. Vorkommen

Berner Préalpes: Gantrisch-Gebiet (Krümmelwege, Blattenheid), Stockhorn-Gebiet (Oberbaachalp, Walalp, Walpersbergli), Simmenfluh (Westseite)

Freiburger Préalpes: Riondounaire, La Bria, Fruence, Cascade du Dâ südlich Semsales; Grandvillard, Tremettaz-Dessous, Botterens, Mifori zwischen Moléson und Vanil Blanc, Vanil-Noir, Verreaux-Kette

Chablais: Les Voirons (Region von Chez Hominal)

4.8.2. Bemerkungen

Im Gebiet des Montsalvens FR werden die Gesteine des Kimmeridgian, des Tithonian und teilweise des basalen Berriasian als Calcaire en petits bancs und Calcaire bréchique unterschieden. Es handelt sich um graue, fein gebankte mikritische Kalke im unteren und brekziöse, teilweise aufgearbeitete Kalke im oberen Abschnitt. Die Altersbestimmung erfolgte im wesentlichen durch Mikrofaunen mit pelagischen Elementen. Brachiopoden sind aus den gebankten Kalken (Calcaire lité) belegt. Gesteine des gleichen Altersbereichs und mit vergleichbaren Lithologien befinden sich in einem ausgedehnten Gebiet zwischen Dent de Lys und Cape au Moine, sowie um Tremettaz nördlich Teysachaux.

Im Gebiet der Hochmatt FR treten die Gesteine desselben Zeitabschnitts im Gelände als hohe Felswände in Erscheinung. Es sind dickbankige, schlecht geschichtete Kalke, die als Calcaires massifs bezeichnet werden. In Lagen neritischer, häufig resedimentierter Plattform-Kalke kommen neben Muscheln Brachiopoden, Bryozoen und benthische Foraminiferen vor. Im Dach der ganzen Serie dominieren pelagische, homogene Calpionellen-Kalke. Am Südwestrand des Kantons FR, angrenzend an den Kanton VD, nördlich und südlich von Châtel-St. Denis, sind die Sedimente des Tithonian und des frühe Berriasian von ähnlicher Gesteinsbeschaffenheit. Sie werden als Calcaire conglomeratique und Marnes à granules bezeichnet, wobei letztere Makro- und Mikrofaunen einer gemischten Plattformfazies enthalten.

Zeitlich entsprechende Ablagerungen in den östlichen Préalpes médianes (Region Gantrisch und Stockhorn), aus denen Brachiopoden vorliegen, sind in neuerer Zeit noch nicht bearbeitet worden. Dabei nimmt die Simmenfluh eine Ausnahmestellung ein. Das „Corallien“ von Wimmis nach Ooster, ein Fossilhorizont mit einer reichen Brachiopodenfauna und Muscheln, wie *Diceras* und *Nerinea* (nach Weiss, 1949), wahrscheinlich aus dem frühen Tithonian, scheint nicht wieder aufgefunden worden zu sein oder ist erschöpft. Brachiopoden aus dem mittleren und späten Malm der Waadtländer Préalpes médianes sind ungenügend belegt. Haas (1891) bezog sich auf Angaben in Renevier (1890), die kaum überprüft werden können.

4.8.3. Beschreibungen

Zu den Rhynchonelliden-Arten des jüngeren Malm (Kimmeridgian bis Tithonian) zählt die grob und scharfkantig gerippte *Lacunosella hoheneggeri*. Sie wurde von Favre (1877, 1880) mit *Lacunosella arolica* (Oppel, 1865) und *L. trilobata* (Zieten, 1830), d.h. Arten des epikontinentalen Jura-Meeres verglichen oder zögernd als „*Rhynchonella*“ sp. ind. bezeichnet, von Haas (1891) zu Unrecht als „*R.*“ *lacunosa* var. *sparsicosta* (Quenstedt, 1858). Obwohl über die Innenstruktur nichts bekannt ist, darf die Spezies als typischer Vertreter der Gattung *Lacunosella* betrachtet werden. Sie kommt im westlichen (Veveysse de Fégire) wie auch im östlichen (Oberbaachalp) Teil der Préalpes vor.

Neben diesen gut charakterisierten Brachiopoden kommen im Tithonian der Freiburger Préalpes glattschalige, gleichmässig fein-gestreifte Rhynchonelliden mit gut erkennbaren konzentrischen Anwachsstreifen vor: „*R.*“ *spoliata* und „*R.*“ *capillata* (vgl. Favre, 1880; Haas, 1887). Die nicht häufigen Funde können mit Vorbehalt *Monticlairella* zugeordnet werden. Es sind Formen mit stumpf-trigonalem Umriss, zum Teil annähernd ein gleichseitiges Dreieck mit gerundeten Ecken bildend, zum Teil solche mit subtetra- bis subpentagonalem Umriss und mit flachem bis hohem uniplikatem Stirnrand. Diese etwas diffus erscheinende Formengruppe fällt teilweise in den Grenzbereich von Malm/Frühkreide.

Ein kleiner, tropfenförmiger, glattschaliger Rhynchonellide mit episulkattem Vorderrand in der Form eines umgekehrten W verglichen Favre (1880) und Haas (1887) mit *Rhynchonella* (= *Septocrurella*?) *tatrica* Zeuschner, 1846 aus dem Tithonian im polnischen Galizien (sog. „Klippen“). Die Art wurde später auch in exotischen Blöcken der ungarischen Karpaten (Suess, 1858; Zittel, 1870) nachgewiesen. Rollier (1917) beurteilte diese Zuweisungen kritisch und gab der vergleichsweise kleineren und stärker gefalteten Form aus den Freiburger Préalpes den neuen Namen *Rhynchonella favrei*.

Grosse, markant gerippte Rhynchonelliden mit der Tendenz zu asymmetrischen Verformungen aus dem Spätalm der Stockhornkette nannte Gerber (1926) „*Rhynchonella*“ *corallina* var. *echaillonensis* und var. *neocomiensis*, dies in Anlehnung an die von Jacob & Falot (1913) aus dem Tithonian des Helvetikums beschriebenen „*R.*“ *echaillonensis* („Portelandien coralligène“ von Echaillon bei Grenoble F) und „*R.*“ *neocomiensis* („Infra-Val“ des Mont Salève bei Genf). Einem besonders grossen Exemplar von der Simmenfluh gab Gerber (1926) den neuen Namen „*R.*“ *wimmisensis*. Die Hauptfunde stammen nach Ooster aus dem „Corallien de Wimmis“. Über ihre Innenstruktur ist bisher nichts bekannt. Aufgrund ihrer häufig asymmetrischen Formen können sie vorläufig als *Torquirhynchia*? spp. zusammengefasst werden.

Eine Gruppe sulkatere Terebratuliden kann der Gattung *Nucleata* zugewiesen werden. Favre (1875, 1876, 1877,

1880) und Haas (1887, 1891) bezeichneten entsprechende Formen aus den Freiburger Préalpes (Le Dâ, Botterens, Riondounaire, Vallée de l'Hongrin) als „*Terebratula*“ *bouei* und *T. cf. rupicola*. Guillaume (1957) lieferte weder Beschreibungen noch Abbildungen, wies aber darauf hin, dass diese Terebratuliden im mittleren Malm („Argovien“) wie auch im Tithonian vorkommen, *rupicola* in den Calcaire noduleux, *bouei* eher in den höheren Schichten. Für genauere Bestimmungen wäre umfangreicheres und gut stratifiziertes Material erforderlich. In den östlichen Préalpes der Gantrisch- und Stockhornregion sind die rötlichen Knollenschichten des mittleren Malm nur schwach ausgebildet und entsprechende Nucleatiden selten. Eines der Exemplare vom Gantrisch (Krümmelwege), von Ooster (1863, Taf. 3, Fig. 7) als „*T.*“ *nucleata* Bronn (sic) bezeichnet, weicht insofern von der Norm ab, als in der Frontmitte der sulcaten Dorsalklappe eine schwach gewölbte Falte sichtbar ist und der Stirnrand somit leicht antiplikat erscheint. Gerber (1926) machte daraus die neue Art *Glossothyris* (= *Nucleata*?) *bernensis* (?).

Die Gattung *Pygope* ist in den Berner Préalpes sehr selten, sie repräsentiert den gesamten Mittelmeerraum. Im Tithonian der Freiburger Préalpes ist sie durch die ebenfalls nicht häufigen *P. diphya* und *P. janitor* belegt (Pictet, 1867; Favre, 1875, 1877, 1880), wobei die erste eher das basale Tithonian kennzeichnet. Ausser bei juvenilen zweilappigen Exemplaren ist deren Unterscheidung bei befriedigender Erhaltung durch die Lage und den Verlauf der Perforation und des Schalenrisses möglich. Die in den Tafeln von Favre (1880) als „*T.*“ *catulloi* Pictet, 1867 bezeichnete Figur wurde in der Beschreibung vom Autor selber zu *P. diphya* korrigiert.

Merkmalsarme Terebratulidinen des Tithonian sind aus losen Blöcken der Nord-, Nordwest- und Südseite des Stockhorns (Oberbaach, Walalp, Walpersbergli) und auf der Westseite der Simmenfluh gesammelt worden. Wegen des kompakten grobspätigen Kalkes sind gut erhaltene Schalen selten und eine artgemässe Bestimmung dementsprechend schwierig. Am häufigsten wurden „*Terebratula*“ *bieskidensis* und „*T.*“ (= *Karadagithyris*?) *bilimeki*, daneben noch „*T.*“ (= *Svaljavithyris*) cf. *carpathica* Zittel, 1870 genannt; erstere für Exemplare mit rundlichem, tropfenförmigem Umriss, einer breiten Uniplikation und einer fast geraden bis leicht gebogenen Seitenkommissur, die zweite für im allgemeinen kleinere Schalen von fast kreisförmigem bis breit-ovalem Umriss und geradem Stirnrand (Ooster, 1863; Favre, 1876, 1880; Haas, 1887). Beide Arten zeigen gemäss ihren Vorkommen in den Typusregionen (Zeuschner, 1857; Suess, 1858) eine beträchtliche Variationsbreite hinsichtlich Grösse und Form. Die von Favre (1880) aufgestellte „*T.*“ *datensis* zeigt einen subpentagonalen Umriss, Dorsalklappe vorn mit zwei Falten, die einen sulcaten Vorderrand einschliessen und an deren Seiten ebenfalls Einsenkungen vorhanden sind; entsprechend ist die Seitenkommissur am vorderen Ende deutlich zurückge-

bogen. Sie gleicht einer Form von Suess (1858), die er vage als „*T.*“ *bisuffarcinata* auctt. (= „*T.*“ *pseudobisuffarcinata* Gemmellaro, 1871) bezeichnet hatte und Gerber (1926) mit var. *prava* zu präzisieren suchte. Auch sie ist wahrscheinlich nur eine etwas merkmalsreichere Ausprägung von „*T.*“ *bieskidensis*. Besonders dicke, bullige Stücke aus dem Malm der Freiburger und Waadtländer Préalpes bezeichneten Gagnebin (1924) und Guillaume (1957) als „*T.*“ *simplicissima* Zeuschner, 1857. Damit gelangt man in den Graubereich von Artzuweisungen. So führte auch Gerber (1926) aus den Kalken der Simmenfluh, ohne Abbildungen oder morphologische Hinweise und mehr im Sinne von Identifikationsversuchen, noch weitere Arten an: „*T.*“ *isomorpha* (Gemmellaro, 1871, vgl. auch Blaschke, 1911: Taf. 6, Fig. 9), „*T.*“ *formosa* Suess, 1858 (= „*T.*“ *datensis*?), „*T.*“ *tichaviensis* und „*T.*“ (= *Weberithyris*) *moravica* Glocker, 1845. Deren Typusexemplare zeichnen sich aus durch feine Radialstreifung des länglichen Gehäuses (*isomorpha*), die schlanke, stark verlängerte Wirbelpartie (*moravica*) und die schlanke, in die Länge gezogene Schale (*tichaviensis*).

Die Terebratellidinen des späten Malm sind in den Freiburger Préalpes mit *Hynniphoria globularis* vertreten, einem erbsengrossen, kugelig geblähten Schälchen mit bogenförmiger seitlicher Kommissur, die in einen breit-uniplikaten Vorderand übergeht. Die spezielle, von Suess (1859) erforschte Innenmorphologie zeigt die absteigenden Äste der grossen Schleife als breite dünne Plättchen und das Septum in Form eines gebogenen Degens. Die innere Gestalt dieser Spezies ist selbst unter den an Verschiedenheit reichen Terebratellidinen so aussergewöhnlich, dass sie bereits im vorletzten Jahrhundert durch Suess einen eigenen Gattungsnamen erhielt: *Hynniphoria* = Trägerin einer Pflugschar.

Ein einziges, unvollkommen erhaltenes Stück aus Riondounaire bezeichnete Favre (1880) als *Megerlea* (= *Makridinithyris*) *wahlenbergi*, eine wie *Hynniphoria globularis* zu den Kingenoidea gehörende Art. Die Zuweisung erscheint allerdings unsicher. Ooster (1863) lieferte zu „*Waldheimia*“ (= *Zeillerina*?) *magadiformis* Abbildungen, die zumindest von der Schalenform her dieser Spezies entsprechen dürften. Sie wurde neben anderen auch von Gerber (1926) kommentarlos erwähnt. Bei mehr und besser erhaltenen Funden wäre auch mit *Zeuschneria imitabilis* Smirnova 1975 und weiteren Formen der kingenoiden Gattungen *Oppeliella* Tchorszhevsky, 1989 und *Smirnovina* Calzada Badia, 1985 zu vergleichen.

4.9. Frühe Kreide

Rhynchonellida:

Fortunella praemoutoniana Sulser & Calzada, 1991 [Fig. 10a-b]

Peregrinella peregrina (Buch) ssp. *subsilvana* Trümpy, 1956 [Fig. 10c-d]

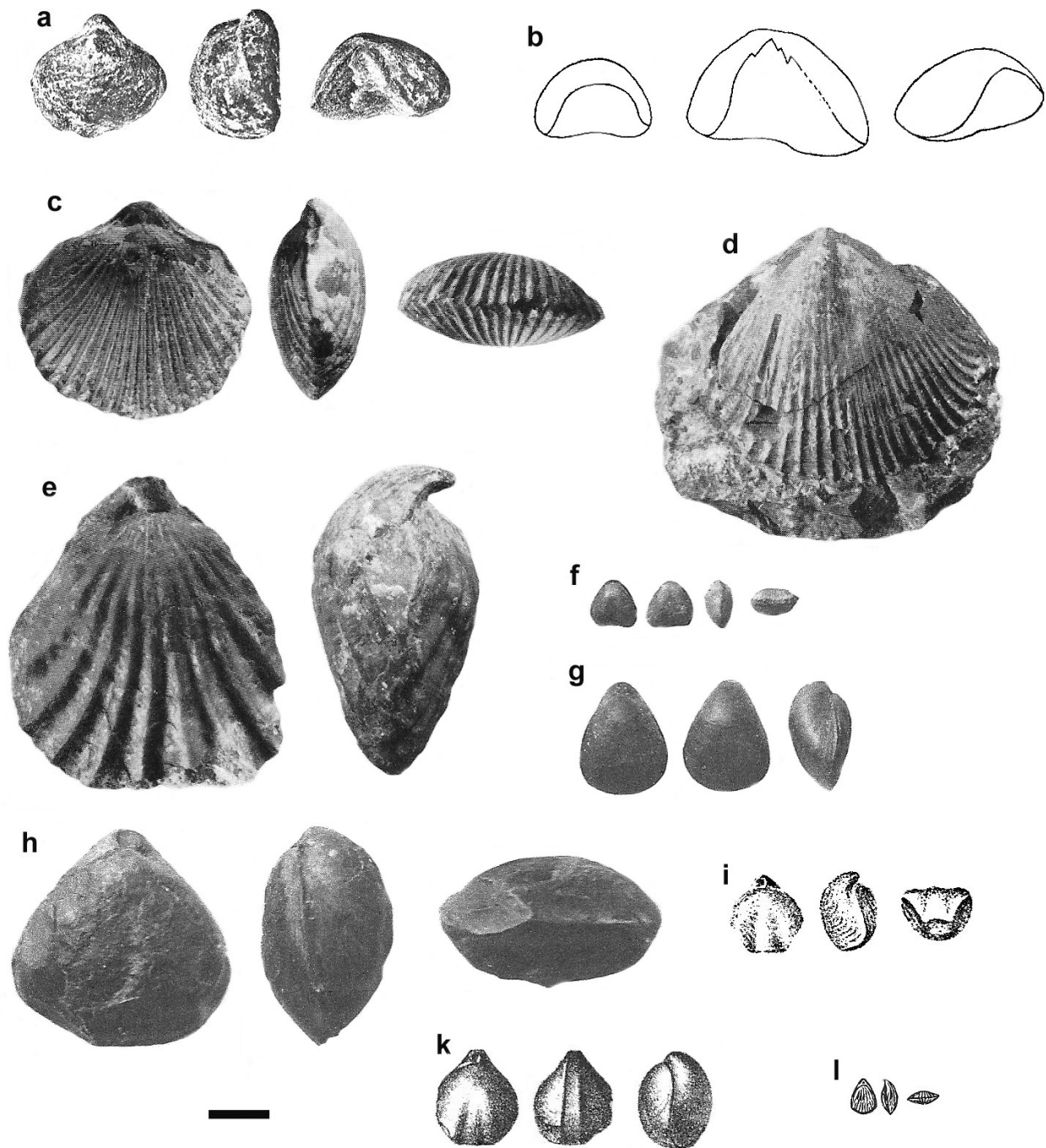


Fig. 10: Brachiopoden der Frühen Kreide

a: *Fortunella praemoutoniana*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Jacob & Fallot, 1913: 4/20, als *R. cf. cherenensis* var. *moutoniformis*, Feydey-Leysin].

b: *Fortunella praemoutoniana*, Varianten der Vorderkommissur [in Jacob & Fallot, 1913: 11/17, 50, 63, als *R. cf. cherenensis* var. *moutoniformis*, Feydey-Leysin].

c: *Peregrinella peregrina* subsp. *subsilvana*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Trümpy, 1956: 2/2, Musenalp].

d: *Peregrinella peregrina* subsp. *subsilvana*, Ventralklappe [in Trümpy, 1956: 2/3, Musenalp].

e: *Peregrinella* sp. nov., Dorsal- und Lateralansicht [in Trümpy 1956: 2/4, Musenalp].

f: *Monticlarella?* cf. *agassizi*, Dorsal-, Ventral-, Lateral- und Vorderansicht [in Jeannet, 1913: B/1, Feydey-Leysin].

g: „*Terebratulula?*“ *feydeyi*, Dorsal-, Ventral- und Lateralansicht [in Jeannet 1913: B/5, Feydey-Leysin].

h: „*Terebratulula?*“ *immanis* var. *jucunda*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Jeannet, 1913: B/17, Feydey-Leysin].

i: *Nucleata euthymi*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Ooster, 1863: 4/14, als *T. hippopus*, Gantrischchumli].

k: *Nucleata euthymi*, Dorsal-, Ventral- und Lateralansicht [in Favre, 1880: 5/3, Le Dâ].

l: *Terebratulina* ex gr. *striata/chrysalis*, Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht [in Sulser, 1999, Fig. S. 204, Simmenfluh]. (Massstab: 1 cm)

Peregrinella sp. nov. Trümpy, 1956 [Fig. 10e]
Monticlarrella? cf. *agassizi* (Zeuschner, 1846) [Fig. 10f]

Terebratulidina:

„*Terebratula*“ *fejdeyi* Jeannet, 1913 [Fig. 10g]
 „*Terebratula*“ *immanis* Zeuschner var. *jucunda* Schlos-
 ser, 1882 [Fig. 10h]
Nucleata euthymi (Pictet, 1867) [Fig. 10i-k]
Pygope janitor (Pictet, 1867)
Pygites diphyoides (d’Orbigny, 1849)
Terebratulina ex gr. *chrysalis* Schlotheim, 1813/*striata*
 Wahlenberg, 1821 [Fig. 10l]

4.9.1. Vorkommen

Berner Préalpes: Gantrischchumli Simmernfluh
Freiburger Préalpes: Monsalvens (Region zwischen Val-
 sainte und Bulle), Moléson (Bonne-Fontaine)
Waadtländer Préalpes: Feydey-Leysin (ehemalige Fund-
 orte: Sanatorium anglais, Sanatorium des enfants, Pati-
 noire, Grand-Hôtel), Ecouellaz
Klippen: Buochserhorn, Musenalp

4.9.2. Bemerkungen

In den Préalpes médianes erscheint die Kreide im Über-
 gang vom Malm lithologisch unauffällig ohne scharfe
 Grenze. Auch das Fossilspektrum verändert sich, abge-
 sehen vom Calpionellen-Niveau des späten Tithonian,
 fließend, auch was die Brachiopoden betrifft. Einzelne
 Arten scheinen die zeitliche Grenze zu überschreiten, wie
 etwa jene von *Pygope* oder *Nucleata*. Eindeutig frühkre-
 tazische Brachiopoden kommen in den „Couches à brachiopodes“ vor, einer isoliert auftretenden dünnbankigen
 Schicht zwischen Malm und den überliegenden Couches
 rouges im Südosten des Tours d’Ai-Massivs. Einen fa-
 ziell vergleichbaren Horizont gibt es noch im Stockhorn-
 gebiet. Brachiopoden sind daraus nicht bekannt. In der
 späten Kreide herrschten pelagische Mergelkalke, die
 Couches rouges, vor, die praktisch keine Brachiopoden
 enthalten.

4.9.3. Beschreibungen

Die rhynchonellide *Fortunella praemoutoniana* (= *nomen novum* für *Rhynchonella* cf. *cherennensis* var. *moutoniformis* Jacob & Fallot, 1913) ist ein glattschaliger
 globoser Rhynchonellide mit einer spitz oder leicht ab-
 gerundet zulaufenden Zunge der Ventralklappe, oft la-
 teral verzogen und dadurch asymmetrisch erscheinend.
 Sie ist bisher nur aus den „Couches à brachiopodes“ von
 Leysin bekannt. Diese Brachiopoden lagerten in dünner
 Schicht sekundär auf einer korrodierten Malmobergrenze,
 wohin sie während des Cenomanian transgredierte

und aufgearbeitet wurden (Berliat, 1943; Weiss, 1949;
 Klaus, 1960). Das transportierende Sediment mit Globo-
 truncanen findet sich noch innerhalb der Brachiopoden-
 schalen, wurde aber sonst eliminiert. Die Altersstellung
 ist daher ungewiss, wird aber mit Berriasian bis Valangi-
 nian angenommen. In den Couches à brachiopodes kom-
 men neben *F. praemoutoniana* andere Brachiopoden nur
 als Einzelfunde vor, darunter *Monticlarrella?* cf. *agassi-
 zi*, eine kleine, gerundet-dreieckige, feingestreifte Form
 (Jeannet, 1913, 1918).

Als *Peregrinella peregrina* ssp. *subsilvana* aus dem Ber-
 riasian/Valanginian der Musenalp bezeichnete Trümpy
 (1956) die einzigen auf schweizerischem Gebiet bisher
 bekannt gewordenen Funde dieses grossen scharfrippi-
 gen dimerelloiden Rhynchonelliden. Mit seinem mar-
 kant gekrümmtem Schnabel erreicht er nicht ganz die
 Grösse des südfranzösischen Typus, die Schale ist etwas
 dicker und schwächer gerippt. Fragmentarisch erhaltene
 Exemplare nähern sich *P. silesica* (Ascher, 1906) an und
 wurden als *Peregrinella* sp. nov. bezeichnet. Alle Indivi-
 duen stammen aus losen Blöcken eines ungeschichteten
 dichten Kalkes als einzige Makrofossilien. Der Grund
 für das immer punktuelle und zugleich massenhafte Vor-
 kommen von *Peregrinella* scheint nach neueren Erkennt-
 nissen an den Austritt hydrothermaler Wässer und Gase,
 wie z.B. Methan, entlang ehemaliger Schwellen und Brü-
 che gebunden zu sein (Campbell & Bottjer, 1995).

Von den Terebratuliden der Couches à brachiopodes ist
 „*Terebratula*“ *fejdeyi* zu erwähnen, die ein wenig an
Moutonithyris moutoniana (d’Orbigny, 1851) erinnert,
 aber wahrscheinlich eine eigene Art darstellt. Von nur als
 Einzelstücken vorhandenen Funden soll auf *T. immanis*
 var. *jucunda sensu* Jeannet (1913, 1918) hingewiesen
 werden, eine massive dreieckige Schale mit geradem
 Vorderrand. Andere Nennungen desselben Autors be-
 treffen „*T.*“ *insignis* Schlüter und „*T.*“ *haidingeri* Hohe-
 negger (in Suess, 1858), nicht abgebildet und hier nicht
 weiter berücksichtigt.

Die frühkretazischen Arten von *Nucleata* sind von den
 spätjurassischen teilweise schwer zu unterscheiden,
 weil wichtige Schalenmerkmale selbst innerhalb einer
 Art veränderlich sind. *N. euthymi* ist in seltenen Exem-
 plaren aus den Berner Préalpes (Gerber, 1926) und die
 wahrscheinlich synonyme *N. strombecki* (Schloenbach,
 1866) aus den Freiburger Préalpes (Gilliéron, 1873) be-
 kannt. Eine Form, die Ooster (1863) *T. hippopus* Roemer,
 1841 nannte, ist wohl ebenfalls da einzuordnen. Die von
 Jeannet (1918) genannte „*Glossothyris*“ cf. *planulata*
 (Zeuschner) aus den Couches à brachiopodes entspricht
 vielleicht *Nucleata euthymi*. Der Autor war sich über das
 Alter der Brachiopoden-Schicht von Leysin noch nicht
 im klaren und rechnete sie dem späten Malm zu. Zur
 Artenkonfusion um *Nucleata* trug ferner Rollier (1918,
 S. 261) mit seiner neu errichteten *Glossothyris datensis*
 bei, die er anstelle von *N. euthymi* (in Favre, 1880, Taf. 5,
 Fig. 3) ebenfalls ins Tithonian setzte.

Pygites diphyoides, ausgezeichnet mit medianer Furche

zwischen Wirbel und Perforation der Ventralklappe und dadurch gut unterscheidbar von *Pygope*-Arten, ist leitend für die Gesteinsschichten der Frühkreide. Aus den Préalpes ist sie in der Sammlung Ooster für Bonne-Fontaine belegt (vgl. auch Knecht, 1925; Pugin, 1951), wurde aber nie abgebildet. Weniger eindeutig sind die Angaben zur spätjurassischen *Pygope janitor*, welche die Jura/Kreide-Grenze nur in bestimmten Regionen, wie z.B. in Südostfrankreich zu überschreiten scheint. Gerber (1926) gab sie aus den „Fleckenkalken“ des Gantrisch an.

Aus der späten Kreide der Simmenfluh liegt ein Einzelfund eines unscheinbaren Schälchens vor, das gemäss Gerber (1926) aus den „roten Mergelkalken“ (Couches rouges) stammt und dem Formenkreis von *Terebratulina chrysalis/striata* zugeordnet werden kann.

5. DIE BRACHIOPODENFAUNA IM VERGLEICH ZU ANDEREN REGIONEN

Paläogeographische Beziehungen der Préalpes médianes und der Klippengebiete der Schweiz zu Formationen der Ost- und Südalpen sind seit langem bekannt. So berichtete etwa Trauth (1908, 1909) über das Vorkommen von Lias-Brachiopoden in den Klippen am Vierwaldstättersee (Stanserhorn, Buochserhorn) und in den Grestener-Schichten der österreichischen Voralpen, und er stellte auch gemeinsame Formen in den Préalpes fest. In gleicher Weise untersuchte Oppenheimer (1908) den Dogger und Malm im Klippengebiet und fand Übereinstimmungen mit den Faunen der Klaus-, Vilser- und „Posidonia alpina“-Schichten. Wenig später publizierte Blaschke (1911) Untersuchungen über die Tithonfauna der Stramberger-Schichten in Mähren und vermerkte gemeinsame Arten in den Ablagerungen des Malm von Wimmis im Berner Oberland. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit bestätigen solche Feststellungen.

Von den ältesten Brachiopoden (*mittlere Trias*) der Préalpes médianes rigides sind identische Arten aus verschiedenen Gebieten Europa's bekannt, z.B. aus dem germanischen Becken. Brachiopoden des *Rhät*, wie *Rhaetina gregaria*, *Zugmayerella uncinata* und *Austrirhynchia cornigera* sind bekannte Arten der Kössen-Formation.

Im *frühen und mittleren Lias* der Préalpes médianes und des Chablais gibt es trotz teilweise noch ungesicherten Arten offensichtliche Repräsentanten ost- und südalpiner Formen. Unter den Rhynchonelliden ist es vor allem die aus dem Hierlatz-Kalk des Salzkammerguts und dem Broccatello des Tessins (Sulser & Furrer, 2005) bekannte *Prionorhynchia greppini*. In der Gattung *Cirpa* ist ein entsprechender Bezug mit *Cirpa* cf. *briseis* (Gemmelaro, 1874) gegeben, obwohl deren spezifische Abgrenzung von der ausseralpin vorkommenden *C. fronto* nicht ganz auszuschliessen ist. Von bisher nur lokal bekannten Formen, wie *Calcirhynchia? colombi*, *C.? maillardi*, *Cu-neirhynchia? praedalmasi* wäre deren Eigenständigkeit

als Arten noch zu bestätigen, bevor Vergleiche gezogen werden können. Unter den Spiriferiniden sind *Liospiriferina alpina* und die Gruppe *L. angulata/obtusa* der Préalpes aus den Ostalpen bekannt, während sich bei den Terebratulidinen keine eindeutigen Hinweise ergeben. Bei den Zeileriiden herrschen Formen vor, die Opper (1861) ursprünglich aus dem Hierlatz-Kalk beschrieb und die gemäss neueren Revisionen auch in anderen Gebieten der Ostalpen verbreitet sind (Siblík, 1993). Andererseits repräsentieren Arten wie *Calcirhynchia plicatissima*, *Piarorhynchia juvenis*, *Lobothyris punctata* oder *Cincta numismalis* aus dem ausseralpinen Raum bekannte Arten des epikontinentalen Jurameeres. Peterhans (1926b) hatte die Lias-Brachiopoden der Préalpes médianes und des Chablais treffend als eine Ansammlung von ubiquitären Formen, vermischt mit alpinen Elementen, bezeichnet.

Die Brachiopoden der *Mytilus-Schichten* aus den Préalpes médianes rigides, wie *Tetrarhynchia? schardti*, *Aulacothyris unguis*, *A. vuargnyensis* und *Torquirhynchia* cf. *subinconstans* kommen in nah verwandten Formen auch im Mythen-Kieselkalk der Griggeli-Formation (Felber, 1984) der Mythen vor (vgl. Kapitel 7). Klare Beziehungen zu Faunenelementen der Ost- und Südalpen, wie in sie anderen Brachiopodenfaunen der Préalpes so deutlich erkennbar sind, fehlen. Das Mytilus-Becken war ein weitgehend abgeschlossenes Flachwassergebiet, das wahrscheinlich eine endemische Entwicklung begünstigte.

Demgegenüber zeigt die *Spätdogger-Fauna* aus den Préalpes médianes plastiques gut erkennbare Affinitäten zum Dogger der ostalpinen Klaus-Kalke. Es sind vor allem kleine, noch nicht durchgängig bestimmte Rhynchonelliden mit speziellen Rippenmustern und eine *Linguithyris* sp. mit sulkatem Schalenform, die Opper (1863) und Rothpletz (1886) aus den Ost- bzw. Vilser Alpen beschrieben. Einen Hinweis auf diese Beziehungen gibt ferner *Caucasella? tremensis*, die für eine Form aus den Klaus-Schichten der Karpato-Balkaniden verwendet wurde (vgl. Radulović & Rabrenović, 1993).

Im *mittleren und späten Malm* ist die Zusammensetzung der Brachiopoden zweigeteilt. In den östlichen Préalpes médianes (Stockhorn- und Gantrisch-Gebiet, Simmenfluh) zeigen sich bei den Formen des Kimmeridgian und Tithonian deutliche Parallelen zu den nordosteuropäischen Stramberger-Schichten, wie auch zum transdanubischen Raum von Ungarn (Bakony, Gebiete westlich Budapest). Beispiele sind etwa: *Lacunosella hoheneggeri*, *Karadigithyris? bilimeki*, *Hynniphoria globularis* und *Nucleata*-Arten. Bemerkenswert sind grosse *Torquirhynchia*-Arten, die einerseits mit solchen des fränkischen Jura und des „Portlandien coralligène“ von Südostfrankreich, andererseits mit solchen aus den Stramberger-Schichten verglichen werden können. So beschrieb Suess (1859, Taf. 6, Fig. 2-3) eine „*Rhynchonella asteriana*“, die mit *Torquirhynchia* sp. aus dem Spätalm der Simmenfluh durchaus vergleichbar erscheint.

Im westlichen Teil der Freiburger Préalpes externes zeigt

sich mit den Brachiopoden *Fortunella monsalvensis* und *F. fastigata* im frühen Malm (Oxfordian) ein regional begrenztes Vorkommen. Ebenfalls in den westlichen Préalpes kommen einige seltene Brachiopoden der frühen Kreide ohne offensichtliche Verwandtschaften vor, wie etwa *Fortunella praemoutoniana*. Im Gebiet von Les Voirons im Chablais befinden sich innerhalb der Gurnigeldecke mit Flysch- und Tertiärgesteinen an einigen Stellen exotische Kalke. Von hier beschrieben Pictet & Loriol (1858) bzw. Favre (1875) kretazische bzw. jurassische Pygopiden, wie sie ganz vereinzelt auch aus den Préalpes médianes bekannt geworden sind.

6. PALÄO GEOGRAPHISCHE BEZIEHUNGEN

Nach den heutigen Vorstellungen über die plattentektonischen Ereignisse in Europa begann im Jura die Aufspaltung des Riesenkontinentes Pangaea. Im Lias entstand ein Nord- und Südkontinent entlang einer vermuteten Bruchzone mit mehreren Mikrokontinenten, darunter das sogenannte Briançonnais und die Ostalpen. Der Rand des Nordkontinents umfasste ausser dem Sedimentationsraum des späteren Juragebirges und Helvetikums auch das Nordpenninikum (Subbriançonnais). Im späten Malm und in der frühen Kreide kollidierten Briançonnais und Ostalpen mit dem Nordkontinent.

Die Brachiopoden der Klippendecke zeigen über weite Teile der mesozoischen Ablagerungen deutliche Affinitäten zu zeitlich entsprechenden Faunen der Ost-, Nordost- und Südalpen. Im Basissediment der mittleren Trias stimmen die nur von wenigen Lokalitäten bekannten Brachiopoden mit Arten der europäischen Trias überein. Die Préalpes-Brachiopoden der späten Trias tragen deutliche Ostalpen-Signatur (Kössen-Formation). Im frühen und mittleren Lias war die sich nach Westen weiter öffnende Tethys über Schwellen und Hochzonen mit dem Epikontinentalmeer des Jura verbunden. Dies ermöglichte zumindest nicht-spezialisierten Brachiopoden die Durchquerung von Teilen des Ozeanbeckens (Ager, 1993). So sind im Lias neben Formen der Jurafauna einzelne ostalpine Elemente erkennbar. Das Fehlen von Brachiopoden im späten Lias und im frühen Dogger ist eine Folge der sich verstärkenden Subsidenz zu grösserer Meerestiefe, mit ungünstigen Lebensbedingungen für Brachiopoden. Im späteren Dogger entwickelte sich in den Mytilus-Schichten der Préalpes eine regional begrenzte Brachiopodenfauna, die wahrscheinlich in den seichten Überflutungen der Briançonnais-Schwelle entstand. Eine wenig bekannte regionale Brachiopodenfauna des Gantrischgebiets am Dogger/Malm-Übergang zeigt Übereinstimmungen mit ost- und südalpinen Elementen der Klaus-Kalke und „*Posidonia alpina*“-Mergeln. Enge Beziehungen zu den Süd- und Ostalpen sind auch in der Flora des Dogger (Zoophycus-Schichten) der Klippendecke nachgewiesen (Pantić & Felber, 1983). Im frühen Malm der westlichen Préalpes kommt

eine charakteristische Brachiopodenfauna vorwiegend endemischen Charakters vor. Schliesslich widerspiegelt sich im mittleren und späten Malm die Brachiopoden-Zusammensetzung der Préalpes in den Formen der nordostalpinen Stramberger-Rifffazies. Dieser Zeitabschnitt entspricht gemäss den erwähnten Vorstellungen der plattentektonischen Vorgänge jener Phase, in der die Mikrokontinente Briançonnais und Ostalpin nach einer Verschiebung von West nach Ost mit dem europäischen Kontinent kollidierten.

7. ZWEI NEUE BRACHIOPODENARTEN AUS DEM KLIPPENGEBIET DER BEIDEN MYTHEN (KANTON SCHWYZ, SCHWEIZ)

Im Rahmen seiner Dissertation über den Dogger der Zentralschweizer Klippen stiess P. Felber (1984) in der Griggeli-Formation (Callovian) des Mythenmassivs in einem Kondensationshorizont im Dach des Mythen-Kieselkalles unter zahlreichen anderen Fossilien auf rhynchonellide Brachiopoden (Typlokalität: Holzflüeli am Westfuss des Grossen Mythen; Koord. 694'580/209'380; 1290 m ü.M.). Bei einer späteren Begehung des Gebiets mit H. Mändli wurden am Fundort weitere Brachiopoden gesammelt. Zwei neue Arten werden hier beschrieben. Die Belegstücke zu den Fig. 6f, 11A, 11B sind im Muséum d'histoire naturelle de la Ville de Genève deponiert.

Stamm Brachiopoda Duméril, 1806

Unterstamm Rhynchonelliformea Williams *et al.*, 1996

Klasse Rhynchonellata Williams *et al.*, 1996

Ordnung Rhynchonellida Kuhn, 1949

Oberfamilie Hemithiridoidea Rzhonsnitskaia, 1956

Familie Cyclothyrididae Makridin, 1955

Unterfamilie Cyclothyridinae Makridin, 1955

Genus *Septaliphoria* Leidhold, 1920

Typusart: *Rhynchonella Arduennensis* Opper, 1858

***Septaliphoria felberi* nov. sp.**

Figs 11a, 6f

1984. *Torquirhynchia* ? *royeriana* (d'Orbigny).– Felber: S. 177, 179.

1999. *Torquirhynchia* sp.– Sulser: S. 105 (mit Abbildung).

Artnamen: *felberi* – P. Felber (Fällanden) zu Ehren, der diese Brachiopoden entdeckte.

Holotyp (Fig. 11a): Länge = 20,3 mm, Breite = 24,8 mm, Dicke = 17,4 mm, Holzflüeli am Westfuss des Grossen Mythen.

Paratyp (Fig. 6f): Länge = 17,6 mm, Breite = 21,6 mm, Dicke = 13,8 mm, Holzflüeli am Westfuss des Grossen Mythen.

Vorkommen: im Mythen-Kieselkalk des Kleinen und Grossen Mythen.

Chrono- und Lithostratigraphie: Callovian; Mythen-Kieselkalk der Griggeli-Formation.

Diagnose: Bikonvexe, bilobate und asymmetrische gerippte Schale, Umriss subtrigonal, Schnabel breit, subrekt. Cruren raduliform.

Beschreibung: Aussenmorphologie. Schale (Länge = 17-21 mm, Breite = 20-23 mm, Dicke = 12-18 mm) bikonvex, bilobat, Umriss stumpf-trigonal; ca. 20-25 markante Einfachrippen, die sich vom Wirbel bis zum Vorderrand erstrecken; Stirnseite asymmetrisch verzerrt

(die beiden Klappenhälften sind entlang einer medianen Kerbe gegeneinander versetzt); Schnabel breit, subrekt bis eingebogen; Interarea gerundet, schwach eingebuchtet; Stielloch rund, im Verhältnis zur Schalengrösse klein. – In geringer Zahl liegen Schalen mit Länge, Breite und Dicke von je über 25 mm vor. Sie vermitteln einen eher globosen als bilobaten Aspekt bei abgeschwächter Asymmetrie.

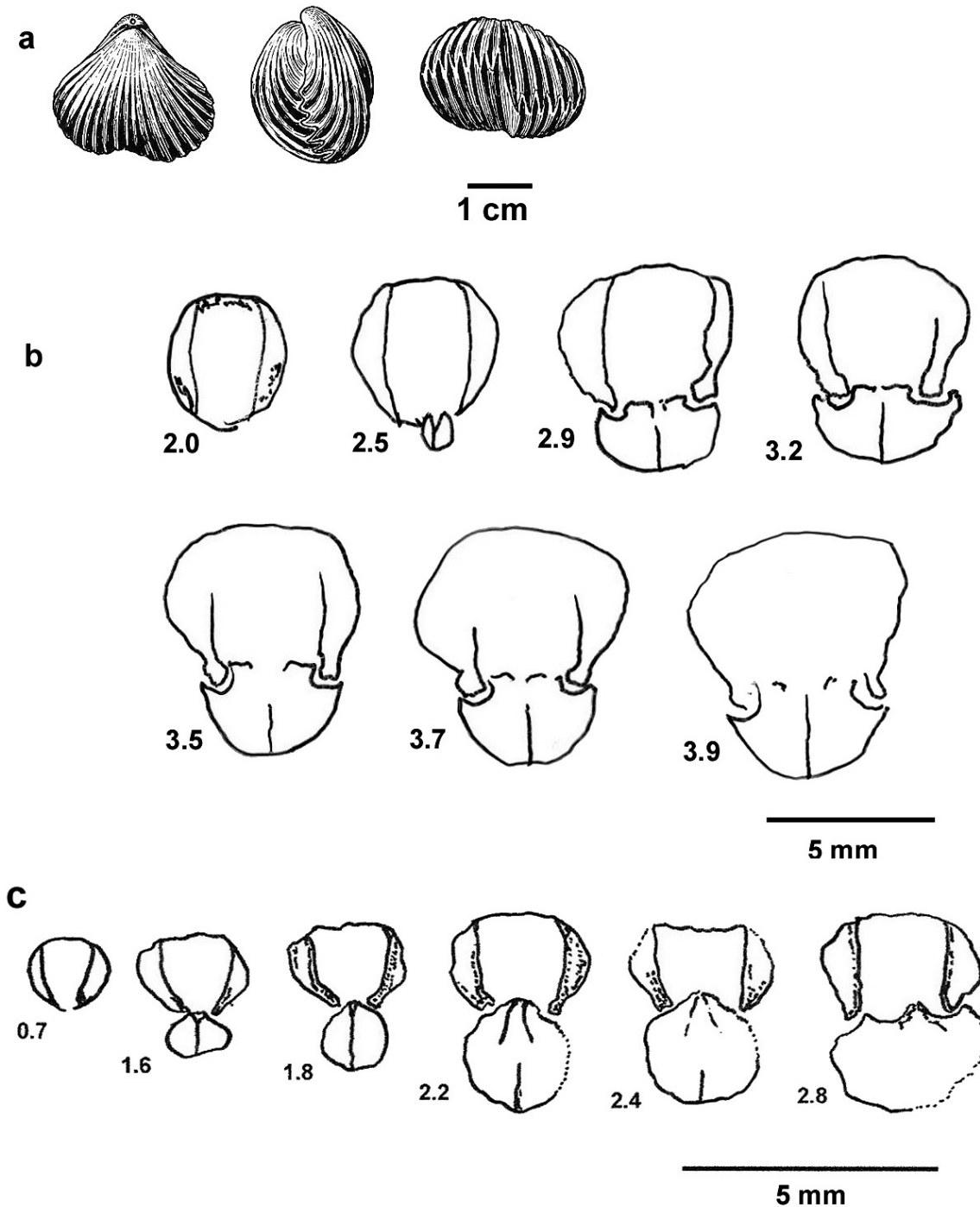


Fig. 11: *Septaliphoria felberi* nov. sp.

a: Holotyp in Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht. Callovian, Griggeli-Formation, Kondensationshorizont des Mythen-Kieselkalkes, Holzflüeli am Westfuss des Grossen Mythen (Kanton Schwyz, Schweiz). b, c: Transversalschliffe (die Ziffern bezeichnen die Abstände der Schliffebenen vom hinteren Schalenende in mm).

Innenmorphologie (Fig. 12): Ventralklappe: Subparallele bis bogenförmige Zahnstützen, die proximal mit der Klappeninnenwand verbunden sind; massive Zähne, die sich senkrecht und gut artikuliert in die Zahngruben einfügen. – Dorsalklappe: Persistentes Y-förmiges Septalium und markantes Medianseptum; Schlossplatte zweihöckerig, aus dem distal gegen das Septum gerichtete flache Cruren hervorgehen, die sich später horizontal stellen; innere und schwache äussere Zahngrubenränder entwickelt.

Vergleiche, Diskussion: Die vorliegenden Brachiopoden wurden von Felber (1984) und Sulser (1999) zunächst als Formen von *Torquirhynchia* angegeben. Seit der Errichtung von *Torquirhynchia* durch Childs (1969) wurden asymmetrische Rhynchonelliden häufig dieser Gattung zugeschrieben, wobei aber das Phänomen der Asymmetrie nicht auf diese beschränkt bleibt. Asymmetrische Rhynchonelliden finden sich auch unter Arten von *Lacunoseella* und *Septaliphoria* und noch weiteren Gattungen. Childs (1969) stellte bei der Revision asymmetrischer Arten des Malm (Kimmeridgian, Tithonian und Übergang zur Unterkreide) die folgenden zu *Torquirhynchia*: *T. inconstans* (Sowerby), *T. guebhardi* (Jacob & Fallot), *T. speciosa* (Münster) und *T. astieriformis* (Wisniewska). Aufgrund der Transversalschliffe zur Ermittlung der inneren Struktur ergab sich, dass neben der Schalenasymmetrie einzelne Strukturelemente des Innengerüsts für die Gattungszugehörigkeit ausschlaggebend sind. Für *Lacunoseella* sind es die falciformen Cruren. *Torquirhynchia* und die nahe verwandte *Septaliphoria*, beide in der Subfamilie Cyclothyridinae, unterscheiden sich durch Ab- oder Anwesenheit eines Septaliums. Diese Verbindungslamelle zwischen Medianseptum und den paarigen Septalplättchen im proximalen Artikulationsbereich der Schale ist bei *Septaliphoria* immer vorhanden, bei *Torquirhynchia* jedoch bleiben Septum und Septalplättchen, mehr oder weniger gut entwickelt, immer unverbunden. Auch bei den weniger bekannten *Torquirhynchia*-Arten des Dogger, z.B. *Torquirhynchia asymmetra* (Radulović, 1991) scheint sich dies zu bestätigen. Für Formen, deren Innenstruktur unbekannt ist und die bei Sulser (1999) *Torquirhynchia* zugewiesen wurden (*T.? echaillonensis*, *T.? neocomiensis*, beide Jacob & Fallot) muss die Gattung korrekterweise mit ? versehen werden.

Die hier beschriebene Form *felberi* muss aufgrund der inneren Struktur *Septaliphoria* zugewiesen werden. In den Transversalschliffen sind die Y-förmigen Septalien sichtbar (Fig. 11b, Schliff 2.5; Fig. 11c, Schliffe 1.6 und 1.8). Zur Abgrenzung von *Septaliphoria felberi* ist diese anderen Arten von *Septaliphoria* gegenüberzustellen. *S. arduennensis* (Oppel), die Typusart von *Septaliphoria*, zeigt eine nicht-bilobate Schale mit allenfalls angedeuteter Schalenasymmetrie. Auch die callovischen *S. orbignyana* (Oppel) und *S. mourdoni* Laurin besitzen symmetrische Schalen mit schwachem Dorsalwulst. Die bisher auf das englische Oxfordian beschränkte *S. paucicosta* Childs besitzt, wie der Name sagt, deutlich we-

niger und gröbere Rippen als *S. felberi*. *S. ex gr. pinguis* (Roemer) umfasst eine Reihe von Morphotypen mit mehr oder weniger ausgeprägter Asymmetrie, wie „*Rhynchonella*“ *corallina* Leymerie, „*R.*“ *pectunculoides* Etallon, „*R.*“ *semiconstans* Etallon, „*R.*“ *pullirostris* Etallon und andere. Deren Schalendimensionen sind, verglichen mit *Septaliphoria felberi*, flacher, d.h. im Verhältnis zur Länge weniger dick, und vor allem fehlt all diesen Formen der bilobate Habitus. Am Ähnlichsten ist *Septaliphoria felberi* den ebenfalls deutlich asymmetrischen Rhynchonelliden aus der Mytilus-Formation der Klippendecke (Préalpes médianes rigides) in den östlichen Préalpes romandes. Auffällig ist jedoch die durchwegs feinere und dichtere Berippung gegenüber *S. felberi*. Ausserdem erreichen sie nicht die Schalendimension der nur mässig grossen Exemplare von *S. felberi*. Diese Formen aus der Mytilus-Formation sind noch nicht ausführlich beschrieben worden. Sie sind in Sulser (1999) provisorisch als *Torquirhynchia* cf. *subinconstans* (Rollier), in dieser Arbeit (Abschnitt 4.5) als *Septaliphoria?* cf. *subinconstans* (Rollier) aufgeführt (Rollier (1917, S. 170) hatte für bilobate, asymmetrische Formen von „*Rhynchonella*“ *royeriana* d’Orb. aus dem Callovian des Département Sarthe (Frankreich) den Namen „*R.*“ *subinconstans* eingeführt. Für die Formen der Mytilus-Formation wurde dieser vorläufige Name mit dem Zusatz cf. übernommen.

Die in der Beschreibung erwähnten speziell grossen, in der Minderzahl vorkommenden Formen wurden nicht in die detaillierte Untersuchung einbezogen. Wahrscheinlich ist die Grössenentwicklung und abgeschwächte Asymmetrie der Schale ökologisch bedingt oder gerontischer Natur.

Ordnung Terebratulida Waagen, 1883
 Unterordnung Terebratellidina Muir-Wood, 1955
 Oberfamilie Zeilleroidea Allan, 1940
 Familie Zeilleriidae Allan, 1940
 Unterfamilie Zeilleriinae Allan, 1940
 Genus *Aulacothyris* Douvillé, 1879

Typusart: *Terebratula resupinata* J. Sowerby, 1821

***Aulacothyris maendlii* nov. sp.**

Fig. 12

?1908. *Terebratula tobleri* Trauth: S. 438, Taf. 15, Fig. 6.
 1999. *Aulacothyris?* sp.– Sulser: S. 216 (mit Abbildung).

Artnamen: *maendlii* – H. Mändli (Horgen) zu Ehren, der bei der Brachiopodensuche im Gelände den Autor kräftig unterstützte.

Typlokalität: Zwüschet Mythen südlich des Kleinen Mythen (Korrd. 694'600/210'090; 1480 m ü. M.)

Holotyp: Fig. 12a, 6 m, Länge = 18,0 mm, Breite = 13,6 mm, Dicke = 14,1 mm, Zwüschet Mythen.

Vorkommen: im Mythen-Kieselkalk des Kleinen und Grossen Mythen.

Chrono- und Lithostratigraphie: Callovian; Mythen-Kieselkalk der Griggeli-Formation.

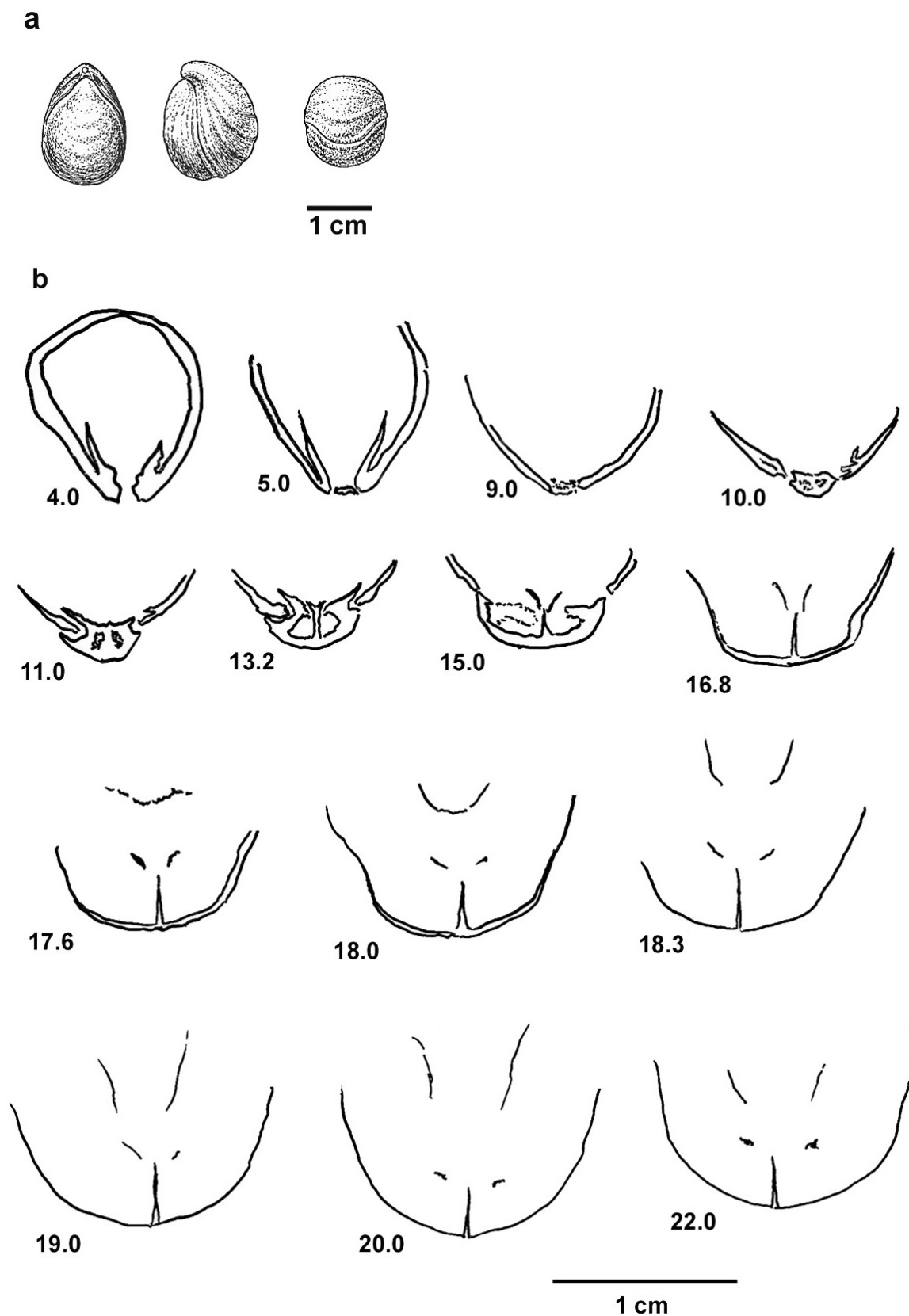


Fig. 12: *Aulacothyris maendlii* nov. sp.
 a: Holotyp in Dorsal-, Lateral- und Vorderansicht. Callovian, Griggeli-Formation, Kondensationshorizont des Mythen-Kieselkalkes, Zwüschet Mythen südlich des Kleinen Mythen (Kanton Schwyz, Schweiz). b: Transversalschliff (die Ziffern bezeichnen die Abstände der Schliffebenen vom hinteren Schalenende in mm).

Diagnose: Bikonvexe längliche, seitlich abgeflachte, vorn sulcate Schale. Langes Medianseptum. Lange Schleife. Cruren subparallel. Transversalband gebogen.

Beschreibung: Aussenmorphologie. Schale (16-19 mm Länge, 12-15 mm Breite und 11-15 mm Dicke) glatt, bikonvex, konzentrisch schwach gestreift, im Umriss länglich tropfenförmig, im Profil breit-oval bis bauchig, seitlich abgeflacht; seitliche Kommissur schwach S-förmig, vordere Kommissur deutlich sulcat; Schnabel gebogen, an Dorsalklappe anliegend; Stielloch punktförmig, rund; Interarea eng, keine Areakanten; Apikalwinkel ca. 60°.

Innenmorphologie (Fig. 12b): Ventralklappe: Zahnstützen nur rudimentär vorhanden, auch distal ohne Verbindung zum inneren Klappenrand; Zähne in der Artikulationsebene schief in die Zahngruben eingesetzt. – Dorsalklappe: Schlossplatten nahezu gerade, nur leicht dorsalseitig eingewölbt; langes Septalium, das in ein über die Schalenmitte hinaus reichendes Medianseptum (bis 4 mm hoch) übergeht; Crurenbasen breit-subparallel, dann seitlich gespreizt und sich allmählich verschmälernd; Transversalband leicht dorsalwärts gebogen; aufsteigende Äste schmal, gegen die Schalenmitte hin breiter werdend.

Vergleiche, Diskussion: Aufgrund der Schalenform und der inneren Strukturen gehören die Brachiopoden zur zeilleriiden Gattung *Aulacothyris*. Die Transversalschliffe decken sich in den Hauptzügen weitgehend mit jenen der Typusart *A. resupinata* (J. Sowerby), sowie von *A. pala* (Buch) und *A. hypocirta* (Eudes-Deslongchamps), publiziert in Delance (1974) und Sulser & Hostettler (2014). Kleine Unterschiede betreffen etwa die Höhe und die Persistenz des Medianseptums, die ohne gattungsdiagnostische Bedeutung sind. Die meisten Arten von *Aulacothyris* haben eine längliche Schalenform und besitzen eine Dorsalklappe mit einer medianen Mulde, die im vorderen Teil verflacht, so bei *A. resupinata* und *A. pala*. Bei *A. hypocirta*, *A. meriani* (Oppel) und *A. bernhardiana* (d'Orbigny) ist die Schale weniger lang; die Dicke im Verhältnis zur Länge nimmt zu, von 0,51-0,57 bei *A. pala* und 0,60-0,65 bei *A. hypocirta*. Bei *A. alveata* (Quenstedt), die im Schalenumriss eine grundete Form zeigt, ist dorsale Mulde breit-wannenförmig entwickelt.

Von all diesen Arten kann *A. maendlii* ausgeschlossen werden und ist als neue eigenständige Art zu betrachten. Die Dorsalklappe ist vorne nur angenähert flach. Darin ähnlich sind *A. hypocirta* und *A.? vuargnyensis*, die aber verhältnismässig dicker sind und deren vordere Kommissur breit-sulcat verläuft. Bei *A. maendlii* ist die vordere Kommissur tief-sulcat ausgebildet (zu vergleichen wäre an dieser Stelle *Terebratulula tobleri* Trauth, 1908 aus der Klippendecke des Buochserhorn, wobei der Autor deren Alter als Lias (?) angab). *A.? vuargnyensis* und *A. maendlii* haben paläogeographische Beziehungen. Jene stammt aus dem Bathonian(?) der Klippendecke der Préalpes romandes, diese aus dem Callovian der Klip-

penregion der Mythen. Die inneren Strukturen von *A.? vuargnyensis* sind nicht bekannt (daher *Aulacothyris* mit Fragezeichen), zudem ist *vuargnyensis* ein unsicheres Taxon. Loriol (1883), der sie als erster beschrieb, nannte sie *Waldheinia obovata* (J. Sowerby), Sulser (1999, S. 222) verzeichnete sie als *Ornithella (Obovothyris) obovata*. Rollier (1919, S. 314) hatte sie ohne stichhaltige Begründung nach dem Fundort Vuargny (Kanton Waadt) *Zeilleria vuargnyensis* benannt. „*A.? vuargnyensis*“ ist möglicherweise ein Synonym von *A. hypocirta*.

VERDANKUNGEN

Brachiopoden der Préalpes médianes aus Geologischen Sammlungen von Universitäten, der ETH und anderen Institutionen waren mir schon vor längerer Zeit zur Prüfung und Neubeurteilung zur Verfügung gestellt worden. Den Personen, die mir dieses wichtige und teilweise seltene Sammlungsmaterial zugänglich gemacht hatten, spreche ich auch an dieser Stelle meinen Dank aus: D. Decrouez (Genf), U. Menkveld-Gfeller (Bern), M. Pika-Biolzi (Zürich), M. Septfontaine (Lausanne). Die Fertigstellung der vorliegenden Arbeit wäre mir ohne das Studium dieser Brachiopoden nicht möglich gewesen. M. Siblík (Prag) und A. Tomasovych (Bratislava), welche das Manuskript begutachteten, danke ich für die wertvollen Anregungen und Verbesserungsvorschläge ganz herzlich. Mein Dank geht ebenso an P. Felber (Zürich), der das Manuskript auf die stratigraphischen und paläogeographischen Angaben prüfte und wo nötig präziserte. Schliesslich danke ich dem Redaktor L. Cavin (Genf) für ergänzende Hinweise und die Bereitschaft zum Druck der vorliegenden Arbeit.

LITERATURVERZEICHNIS

- Ager D.V. 1993. Mesozoic brachiopods and seamounts. In: Pálffy J. & Vörös A (Eds): Mesozoic brachiopods of Alpine Europe. *Proceedings of the Regional Field Symposium on Mesozoic Brachiopods*, Vörösberény, Hungary, 6-11 September 1992, S. 11-13.
- Ascher E. 1906. Die Gastropoden, Bivalven und Brachiopoden der Grodischer Schichten. *Beiträge zur Paläontologie und Geologie von Oesterreich-Ungarn* 19(2-3): 135-172, 3 Taf.
- Baud A., Heinz R. & Septfontaine M. 1989. Compte rendu de l'excursion de la Société géologique suisse dans les Préalpes, du 2 au 4 octobre 1988. *Eclogae Geologicae Helveticae*, 82(1): 359-377.
- Berliat K. 1943. Über das Alter der Couches rouges in den Préalpes médianes. *Eclogae Geologicae Helveticae*, 35(2): 127-132.
- Blaschke F. 1911. Zur Tithonfauna von Stramberg in Mähren. *Annalen des k.k. naturhistorischen Hofmuseums (Wien)*, 25(1, 2): 143-222.
- Böckh J. 1874. Die geologischen Verhältnisse des südlichen Theiles des Bakony, II. *Mitteilungen aus dem Jahrbuche der königlichen ungarischen geologischen Anstalt*, 3(1): 1-180.
- Botteron G. 1961. Etude géologique de la région du Mont d'Or

- (Préalpes romandes). *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 54: 29-106, 12 Taf.
- Buch L. von 1835. Über Terebrateln, mit einem Versuch, sie zu classificieren und zu beschreiben. *Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1833*: 21-144, 3 Taf.
- Calzada Badia S. 1985. Braquiópodos del Hauteriviense de Fortuna (Prov. Murcia, España). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 23(1): 75-90, 2 Taf. (1984).
- Campbell V.A. & Bottjer D.J. 1995. *Peregrinella*: an Early Cretaceous cold-seep-restricted brachiopod. *Paleobiology*, 21: 461-478.
- Canavari M. 1880. La montagna del Suavicino. Osservazioni geologiche e paleontologiche. *Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia*, 11(1-2): 54-73.
- Colás J. & García-Joral F. 2012. Morphology and environment in the Jurassic Nuculatidae (Brachiopoda) from Western Tethys. *Lethaia*, 45: 178-190.
- Davidson T. 1852. A Monograph of British Fossil Brachiopoda. The Oolitic and Liassic species. Vol. 1, part 3. No. 2. *Palaeontographical Society* (London): 1-64, pl. 14-18.
- Di-Stefano G. 1884. Sui Brachiopodi della zona con *Posidonomya alpina* di Monte Ucina, presso Galati. *Giornale di Scienze naturali ed economiche di Palermo*, 17: 142-166, 2 Taf.
- Eudes-Deslongchamps E. 1859. Mémoire sur les brachiopodes du Kelloway-Rock ou zone ferrugineuse du terrain Callovien. *Mémoires Société Linnéenne de Normandie*, 11: 1-56, 6 pl.
- Favre E. 1875. Description des fossiles du terrain jurassique de la montagne des Voirons (Savoie). *Abhandlungen der Schweizerische Paläontologische Gesellschaft*, 2(2): 79 S., 7 Taf.
- Favre E. 1876. Description des fossiles du terrain oxfordien des Alpes fribourgeoises. *Abhandlungen der Schweizerische Paläontologische Gesellschaft*, 3(2): 76 S., 7 Taf.
- Favre E. 1877. La Zone à *Ammonites Acanthicus* dans les alpes de la Suisse et de la Savoie. *Abhandlungen der Schweizerische Paläontologische Gesellschaft*, 4(3): 113 S., 9 Taf.
- Favre E. 1880. Description des fossiles des couches tithoniques des Alpes fribourgeoises. *Abhandlungen der Schweizerische Paläontologische Gesellschaft*, 6(1): 74 S., 5 Taf. (1879).
- Favre E. & Schardt H. 1887. Description géologique des Préalpes du Canton de Vaud et du Chablais jusqu'à la Dranse et de la Chaîne des Dents du Midi. *Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz [N.F.]*, 22(1): 636 S.
- Favre G. 1952. Les préalpes médianes entre l'Hongrin inférieur et la Sarine. Région de la Dent de Corjon. *Bulletin de la Société fribourgeoise des Sciences naturelles*, 41: 41-119.
- Felber P.J. 1984. Der Dogger der Zentralschweizer Klippen. Diss. Eidg. Techn. Hochschule, Zürich. 256 S., 7 Taf.
- Frantzen W. 1882. *Terebratula Ecki* nov. sp. und das Lager dieser Versteinerungen bei Meiringen. *Jahrbuch der königlich-preussischen geologischen Landesanstalt. Bergakademie*, S. 157-173 (1881).
- Gagnebin E. 1924. Description géologique des Préalpes bordières entre Montreux et Semsales. *Mémoire de la Société vaudoise des Sciences naturelles*, 2(1): 1-69.
- Gemmellaro G.G 1871. Sopra I fossili della zona con *Terebratula aspasia* Menegh. della provincia di Palermo e di Trapani. *Giornale della Scienza naturale economica (Palermo)*, 10(3): 73-132.
- Gerber E. 1926. Die Brachiopodenfauna der Stockhornberge. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 19: 700-714.
- Geyer G. 1889. Über die liasischen Brachiopoden des Hierlatz bei Hallstatt. *Abhandlungen der Kaiserlich-königlichen Geologischen Reichsanstalt, Wien*, 15: 1-88, 9 Taf.
- Gilliéron V. 1873. Aperçu géologique sur les Alpes de Fribourg en général et description spéciale du Montsalvens. *Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz [N.F.]*, 12: 273 S., 1 Taf.
- Gilliéron V. 1890. La faune des couches à *Mytilus* considérée comme phase méconnue de la transformation de formes animales. *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel*, 8: 133-164.
- Glocker E.F. 1845. *Bemerkungen über einige Terebrateln aus dem Jurakalk Mährens und Ungarns*. 516 S.
- Grossouvre A. de 1891. Sur le Callovien de l'ouest de la France et sur sa faune. *Bulletin de la Société géologique de France*, [3] 19: 247-262, 1 Taf.
- Guillaume H. 1957. Géologie du Montsalvens (Préalpes fribourgeoises). *Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz [N.F.]*, 104: 170 S., 3 Taf.
- Haas H.J. 1885/87/91. Etude monographique et critique des brachiopodes rhétiens et jurassiques des Alpes vaudoises et des contrées environnantes. 1. Brachiopodes rhétiens, het-tangiens et sinémuriens. 2. Brachiopodes liasiques et toarciens, du Dogger et du Malm. 3. *Supplément. Abhandlungen der Schweizerische Paläontologische Gesellschaft*, 11(3): 1-66, 4 Taf. (1885); 14(1): 68-126, 6 Taf. (1887); 18(4): 128-158, 1 Taf. (1891).
- Horwitz L. 1913. Quelques résultats d'un levé géologique dans les Alpes fribourgeoises. *Comptes rendus de la Société des Sciences, Varsovie*, 6(5): 388-403 (franz. Zusammenfassung).
- Hug O. 1898. Die Oberlias-Ammonitenfauna von Les Pueys und Teysachaux am Moléson. *Abhandlungen der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft*, 25(3): 1-28
- Hugi E. 1900. Die Klippenregion von Giswyl. *Denkschriften der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft*, 36(2): 75 S., 6 Taf.
- Isenschmid C. 1983. Der Malm im Mittelabschnitt der Préalpes Médianes zwischen Thuner- und Genfersee. Dissertation Universität Bern, 127 S., 7 Taf.
- Jaccard F. 1908. Brachiopodes dans les calcaires de St.-Triphon. *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles*, [5] 44 (No. 162, procès-verbaux): XXII-XXV.
- Jacob Ch. & Fallot, P. 1913. Etude sur les Rhynchonelles portlandiennes, néocomiennes et mésocrétacées du Sud-Est de la France. *Abhandlungen der Schweizerische Paläontologische Gesellschaft*, 39(2): 82 S., 11 Taf.
- Jeannet A. 1913. Monographie géologique des Tours d'Aï et des régions avoisinantes (Préalpes vaudoises). 1. partie: Stratigraphie de la nappe Rhétique, du Trias et du Lias des Préalpes médianes et de la zone interne. *Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz [N.F.]*, 34(1): 466 S., 7 Taf. (1912-1913).
- Jeannet A. 1918. Monographie géologique des Tours d'Aï et des régions avoisinantes (Préalpes médianes). 2. partie: Fin de la stratigraphie: Dogger, Malm, Crétacé, Flysch et Quaternaire. *Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz [N.F.]*, 34(2): 467-701, 1 Taf.
- Klaus J. 1950. Rotalipores et Thalmanninellen d'un niveau des Couches rouges de l'Anticlinal d'Aï. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 53(2): 704-709.
- Knecht H. 1925. Die Klippengruppe Buochserhorn-Musenalp

- und ihre Unterlage. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 19(2): 289-352, 4 Taf.
- Labhart T.P. 2009. *Geologie der Schweiz*, 8. Auflage, Ott Verlag Thun, 216 S.
- Loriol P. de 1883. In: de Loriol P. & Schardt H.: Etude paléontologique et stratigraphique des couches à *Mytilus* des Alpes vaudoises. *Abhandlungen der Schweizerische Paläontologische Gesellschaft*, 10(2): 140 S., 15 Taf.
- Moesch C. 1894. Geologische Beschreibung des Centralgebietes der Schweiz. III. Abteilung: Geologische Beschreibung der Kalk- und Schiefergebirge zwischen dem Reuss- und Kienthal. *Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz [N.F.]*, 24: 307 S., 35 Taf.
- Mornod L. 1949. Géologie de la région de Bulle (Basse-Gruyère). Molasse et bord alpin. *Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz [N.F.]*, 91: 119 S., 6 Taf.
- Münster G. 1839. *Beiträge zur Petrefaktenkunde* 1: 1-124, Taf. 1-18. Beyreuth.
- Ooster W.A. 1863. *Pétrifications remarquables des Alpes Suisses. Synopsis des brachiopodes fossiles des Alpes Suisses*. H. Georg, Genf & Basel. 71 S., 20 Taf.
- Oppel A. 1854. Die mittlere Lias Schwabens. Jahreshefte Ver. vaterländ. *Naturkunde Württemberg*, Stuttgart (1853-54).
- Oppel A. 1856-1858. Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. *Württembergisches naturwissenschaftliches Jahresheft*, 12: 1-438 (1856); 13: 439-694 (1857); 14: 695-857 (1858).
- Oppel A. 1860. Ueber die weissen und rothen Kalke von Vils in Tyrol. *Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg*, 17: 355-361, 2 Taf.
- Oppel A. 1861. Ueber die Brachiopoden des untern Lias. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, 1861: 529-550, 4 Taf.
- Oppel A. 1863. Ueber das Vorkommen von jurassischen Posidonomyen-Gesteinen in den Alpen. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, 15(1): 188-217, 3 Taf.
- Oppel A. 1865. Paläontologische Mittheilungen aus dem Museum des königlich-bayerischen Staates. 5. Geognostische Studien im Ardèche Département. S. 305-322, Stuttgart.
- Oppenheimer J. 1908. Dogger und Malm der exotischen Klippen am Vierwaldstättersee. *Mitteilungen der geologischen Gesellschaft Wien*, 1: 486-503.
- Orbigny A. D' 1847-1851. *Paléontologie française. Description des mollusques et rayonnés fossiles*. Terrains crétacés. 4: Brachiopodes. 390 S. (1847-1850), Taf. 490-599 (1851). Paris.
- Orbigny A. D' 1849-52. *Prodrôme de paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés faisant suite au cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphique*. 3 vol. Victor Masson. Paris. 394 S. (1849), 848 S., 17 Taf. (1850), 384 S. (1852).
- Pantić N. & Felber P. 1983. Palynomorphen aus den Zoophycus-Schichten/subfurcatum-Zone, oberes Bajocian der Zentralschweizer Klippen-Decke. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 76(2): 333-353.
- Parona C.F. 1896. Nuove osservazioni sopra la fauna e l'età degli strati con *Posidonomya alpina* nei Sette Comuni. *Palaeontographia Italica : Memorie di paleontologia*, Pisa, 1: 42 S., 2: Tafeln (1895).
- Peterhans E. 1926a. Révision des brachiopodes liasiques du Grammont, des Tours d'Aï, du Pissot et de Rossinière figurés dans l'ouvrage de M.H. Haas (Nappe des 'Préalpes médianes', Suisse romande). *Mémoire de la Société vaudoise des Sciences naturelles*, 2(6): 353-383, 2 Taf.
- Peterhans E. 1926b. Etude du Lias et des géanticlinaux de la Nappe des 'Préalpes médianes' entre la Vallée du Rhône et le Lac d'Annecy. *Denkschriften der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft*, 62(2): 191-343, 3 Taf.
- Pictet F.J. 1867. Etudes paléontologiques sur la faune à *Terebratula diphyoides* de Berrias (Ardèche). *Mélanges paléontologiques*, Genève 2. livr., S. 43-131, 21 Taf.
- Pictet F.J. 1867b. Etude monographique des térébratules du groupe de la *T. diphya*. Appendice: Note sur le gisement dans l'Empire d'Autriche. *Mélanges paléontologiques*, Genève 3. livr.: 135-184, 6 Taf. (Appendice: 185-202, 1 Taf.)
- Pugin L. 1951. Les Préalpes médianes entre le Moléson et Gruyères (Préalpes fribourgeoises). *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 44(2): 207-297.
- Quenstedt F.A. 1851-1852. *Handbuch der Petrefaktenkunde*. 1. Ausg. Tübingen. S. 1-528 (1851), S. 529-792, 62 Taf. (1852).
- Quenstedt F.A. 1856-1858. Der Jura. Tübingen. S. 1-576 (1856), S. 577-823 (1857), S. 824-842, 100 Taf. (1858).
- Quenstedt F.A. 1868-1871. *Petrefaktenkunde Deutschlands*. Tübingen und Leipzig. 1. Abt. 2. Band. Die Brachiopoden: 1-160 (1868); 161-464 (1869); 465-748 (1870); 25 Taf. (1871).
- Quereau E.C. 1893. Die Klippenregion von Iberg (Sihlthal). *Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz [N.F.]*, 3: 158 S., 5 Taf.
- Radulović V. 1991. Middle Jurassic brachiopods of Laz (Yugoslav part of the Carpatho-Balkan arch). *Paleontologia Jugoslavica*, 40: 1-36, 2 pl.
- Radulović V. & Rabrenović D. 1993. Brachiopods from the 'Klaus beds' of the Yugoslavian Carpatho-Balkanids. In: Palfy J. & Vörös A. (Herausg.): *Mesozoic brachiopods of Alpine Europe*. *Hungarian Geological Society*, Budapest. S. 113-126, 1 Taf.
- Renevier E. 1864. Notices géologiques et paléontologiques sur les Alpes vaudoises et les régions environnantes. I. Infralias et Zone à *Avicula contorta* (Et. Rhaetien) des Alpes vaudoises. *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles*, 8: 39-97, 3 Taf.
- Renevier E. 1890. Monographie des Hautes-Alpes vaudoises. *Beiträge der geologischen Karte der Schweiz*, 16: 562 S., 4 Taf.
- Renz H.H. 1935. Zur Stratigraphie und Paläontologie der Mytilus-Schichten im östlichen Teil der Préalpes romandes. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 28(1): 141-247.
- Roemer F.A. 1841. *Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges*. 146 S., 16 Taf. Hahn, Hannover.
- Rollier L. 1916-1919. Synopsis des spirobranches (brachiopodes) jurassiques celto-souabes. 1. partie (Lingulidés-Spiriferidés); 2. partie (Rhynchonellidés); 3. partie (Térébratulidés); 4. partie (Zeilléridés-Répertoires). *Abhandlungen der Schweizerische Paläontologische Gesellschaft*, 41(2): 1-69 (1916); 42(2): 73-184 (1917); 43(2): 187-275 (1918); 44(2): 279-414 (1919).
- Rothpletz A. 1886. Geologisch-paläontologische Monographie der Vilser Alpen, mit besonderer Berücksichtigung der Brachiopoden-Systematik. *Palaeontographica*, Stuttgart 33(1-3): 1-180, 17 Taf.
- Schloenbach U. 1866. Über die Brachiopoden aus dem unteren

- Gault (Aptien) von Ahaus in Westfalen. *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*, 18(2): 364-376.
- Schlosser M. 1882. Die Brachiopoden des Kelheimer *Diceras-Kalkes*. *Palaeontographica* 3. Folge. 28(4): 47-109, Taf. 1-6
- Schlothem E.F. von 1813. Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen in geognostischer Hinsicht. In: Leonhard C.C.: *Taschenbuch für die gesamte Mineralogie mit Hinsicht auf die neuesten Entdeckungen*, Frankfurt a.M. 7(1): 1-134, 4 Taf.
- Seguenza G. 1886. Le *Spiriferina* dei varii piani del Lias Messinese *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 4: 377-497 (1885).
- Septfontaine M. 1984. Le Dogger des Préalpes médianes suisses et françaises. Stratigraphie, évolution paléogéographique et paléotectonique. *Mémoires de la Société helvétique, Sciences naturelles*, 97.
- Siblík M. 1979. Brachiopods of the Vrsatec Castle Klippen (Bajocian-?Berriasian) near Ilava (Slovakia). *Západné Karpaty seria Paleontologia* 4: 35-64, 6 Taf.
- Siblík M. 1988. Catalogus fossilium Austriae. Ein systematisches Verzeichnis aller auf österreichischem Gebiet festgestellten Fossilien. Heft Vc2(a) Brachiopoda mesozoica, a) Brachiopoda triadica. *Verlag der österreichischen Akademie der Wissenschaften*, Wien, 131 S., 6 Taf.
- Siblík M. 1993. Lower Liassic brachiopods from the Steinplatte-Kammerköhralm area near Waidring (Northern Calcareous Alps, Salzburg). *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt* 136(4): 965-982, 2 Taf.
- Siblík M. 2001. Catalogus fossilium Austriae. Ein systematisches Verzeichnis aller auf österreichischem Gebiet festgestellten Fossilien. Heft Vc2(a) Brachiopoda mesozoica, a) Brachiopoda triadica – Supplementum. *Verlag der österreichischen Akademie der Wissenschaften*, Wien, 44 S.
- Siblík M. 2002. Liassic Brachiopods of the Northern Calcareous Alps and their Generic Attributions. *Österreichische Akademie der Wissenschaften. Anzeiger, Abteilung 1 (Biologische Wissenschaften, Erdwissenschaften)*, 136: 3-17 (2001).
- Smirnova T.N. 1975. Revision of the Upper Tithonian brachiopods from Inwald (Polish Carpathians). *Acta geologica polonica*, 25(1): 115-139, 4 Taf.
- Sowerby J. 1812-1822. *The Mineral Conchology of Great Britain*. 1: 1-234, Taf. 1-102 (1812-1815); 2: 1-235, Taf. 103-203 (1815-1818), Benjamin Meredith, London; 3: 1-184, Taf. 204-306 (1818-1821); 4: 1-114, Taf. 307-383 (1821-1822), W. Ardling, London.
- Suess E. 1854. Über die Brachiopoden der Kössener Schichten. *Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, Wien*, 7: 29-65, 4 Taf.
- Suess E. 1858-1859. Hauer's Beiträge zur Paläontologie von Oesterreich. Die Brachiopoden der Stramberger Schichten. *Beiträge zur Paläontologie von Österreich, Wien*, 1(1): 15-32, Taf. 1-2 (1858); 1(2): 33-58, Taf. 3-6 (1859).
- Sulser H. 1985. ‚*Rhynchonella*‘ (= ?*Cymatorhynchia*) *scharldti* Haas, eine bemerkenswerte Brachiopoden-Art aus den Mytilus-Schichten der westschweizerischen Voralpen. *Eclogae Geologicae Helveticae*, 78(3): 607-629, 4 Taf.
- Sulser H. 1999. *Die fossilen Brachiopoden der Schweiz und der angrenzenden Gebiete – Juragebirge und Alpen*. Paläontologisches Institut und Museum der Universität Zürich, 315 S.
- Sulser H. & Calzada S. 1991. The genus *Fortunella* (Brachiopoda, Rhynchonellida) and its related species in the Upper Jurassic and Lower Cretaceous. *Eclogae Geologicae Helveticae*, 84(3): 851-871, 2 Taf.
- Sulser H. & Föllmi K.B. 1984. Eine neue Brachiopodenart (*Lacunosella acutifrons* n.sp., Rhynchonellida) aus dem helvetischen ‚Gault‘ Voralbergs (Österreich). *Eclogae Geologicae Helveticae*, 77(3): 619-629.
- Sulser H. & Furrer H. 2005. Die Brachiopoden des südalpinen Lias von Arzo (Kt. Tessin, Schweiz) – Taxonomie und Stratigraphie. *Geologia Insubrica*, 8(1): 52 S., 32 Fig.
- Sulser H. & Hostettler B. 2014. Die Brachiopoden des Callovien im zentralen Nordwestschweizer Jura. *Revue de Paléobiologie*, 33(1): 39-65.
- Szajnoch L. 1879. Die Brachiopoden-Fauna der Oolithe von Balin bei Krakau. *Denkschriften der Akademischen Wissenschaften Wien*, 41: 197-240, Taf. I-VII.
- Tchorszhevskii E.S. 1989. Structure of shells and the systematics of Tithonian Terebratulida (Brachiopoda) of the Pieniny Klippen Zone in the Carpathians. *Biulleten Moskovskogo Obshchestva Ispytateli Prirody* (MOIP), Otdelenie Geologicheskii 64(5): 75-84 (in Russisch).
- Tchoumatchenco P. 1978. Brachiopodes du Callovien et du Jurassique supérieur d'une partie du Prébalkan occidental, Bulgarie du Nord-Ouest. *Paleontology, Stratigraphy, Lithology, Sofia* 8: 3-54, 5 Taf. (in bulgarisch, franz. Zusammenfassung).
- Tomašovych A. 2007. A new Early Jurassic rhynchonellid brachiopod from the western Tethys and implications for systematics of rhynchonellids from the Triassic-Jurassic boundary. *Journal of Paleontology*, 80(2): 212-228.
- Trauth F. 1908. Ueber den Lias der exotischen Klippen am Vierwaldstätter See. *Mitteilungen der geologischen Gesellschaft, Wien*, 1: 413-486, 2 Taf.
- Trauth F. 1909. Die Grestener Schichten der österreichischen Voralpen und ihre Fauna. Eine stratigraphisch-paläontologische Studie. *Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns*, 22(1-2): 1-142, 4 Taf.
- Trümpy R. 1956. Notizen zur mesozoischen Fauna der inner-schweizerischen Klippen. I. Die unterliassischen exotischen Blöcke bei Iberg. II. *Peregrinella* aus der Unterkreide der Musenalp. *Eclogae Geologicae Helveticae*, 49: 573-591, 2 Taf.
- Vecchia O. 1944. Una fauna retico-liassica della sponda occidentale Sebina (Bergamo). *Rivista Italica Paleontologica*, 50/4: 1-13.
- Vörös A. 2009. The Pliensbachian brachiopods of the Bakony Mountains (Hungary). *Geologica Hungarica, Series Paleontologica*, Fasc. 58: 300 S., 19 Taf.
- Weber J. 1913. Die Giswilerstöcke. In: *Geologische Wanderungen durch die Schweiz*. Klubführer der Schweizer Alpen-Clubs, 2. Band (Kalkschieferalpen): S. 349-363,
- Weid J. von der 1960: Géologie des Préalpes médianes au SW du Moléson (Préalpes fribourgeoises). *Eclogae Geologicae Helveticae*, 53(2): 521-624, 2 Taf.
- Weidmann M. 1993. *Atlas géologique de la Suisse*. Feuille 1244 Châtel-St-Denis. Notice explicative. Service hydrologique et géologique national. 55 p., 2 pl.
- Weiss H. 1949. Stratigraphie und Mikrofauna des Klippenmalm. Diss. Univ. Zürich. 306 S., 4 Taf.
- Weissert H. & Stössel I. 2010. Der Ozean im Gebirge. Eine geologische Zeitreise durch die Schweiz. 2. Auflage. Vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich. 185 S.
- Zeuschner (Zejszner) L. 1846. *Nowe lub niedskladnie opisanie*

- gatunki skamieniałości Tatrowych*. Poszyt I i II. Mémoire sur la Tatra, 1^{er} Cahier, Warszawa S. 15-32 (in Polnisch).
- Zeuschner (Zejszner) L. 1857. Palaeontologische Beiträge zur Kenntnis des weissen Jura. Kalkes von Inwald bei Wadawice. *Königliche Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften, Abhandlungen*, 10: 31-49, Taf. 4.
- Zieten C.H. von 1830-1833. Die Versteinerungen Württembergs, 1-16 (1830); 17-32 (1831); 33-64 (1832); 65-102, 72 Taf. (1833). Stuttgart.
- Zittel K.A. 1870. Die Fauna der älteren Cephalopodenführenden Tithonbildungen. *Palaeontologische Mitteilungen. Museen des königlich-bayerischen Staates*, 2(2): 192 S., 9 Taf.