Datierung von Seichtwassersedimenten des Späten Jura in der Nordwestschweiz mit Ammoniten

Autor(en): **Gygi, Reinhart A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **88 (1995)**

Heft 1

PDF erstellt am: **08.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-167664

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Eclogae geol. Helv. 88/1: 1–58 (1995)

0012-9402/95/010001-58 $1.50 + 0.20/0
Birkhäuser Verlag, Basel

Datierung von Seichtwassersedimenten des Späten Jura in der Nordwestschweiz mit Ammoniten

REINHART A. GYGI[1]

Key words: Ammonites, Late Jurassic, biostratigraphy, lithostratigraphy, NW-Switzerland

ZUSAMMENFASSUNG

Mit den Funden von Cardioceraten der Costicardia-Subzone (mittlere Cordatum-Zone) in den oberen Renggeri-Schichten konnte die letzte Lücke in der durchgehenden Ammoniten-Zonierung des Oxfordian der Nordschweiz geschlossen werden. Im Terrain à Chailles sind die Cordatum-, die Densiplicatum- und die untere Antecedens-Subzone vertreten. In der oberen St-Ursanne- und Pichoux-Formation kommen Ammoniten vor, welche die obere Antecedens- und die Parandieri-Subzone anzeigen. In den Günsberg-Schichten treten Ammoniten der Bifurcatus-Zone und der Hypselum-Subzone auf. Eine *Ringsteadia* aus dem proximalsten Teil der oberen Geissberg-Schichten lässt darauf schliessen, dass dieses Schichtglied ganz der Hypselum-Subzone angehört. Die Seichtwassersedimente des Späten Oxfordian von der Bimammatum-Subzone an enthalten keine auf die Art bestimmbaren Ammoniten. Dagegen kann die Reuchenette-Formation von der Basis an bis in die Autissiodorensis-Subzone hinauf mit Ausnahme der Divisum-Zone lückenlos mit Ammoniten zoniert werden.

ABSTRACT

The last gap in the ammonite zonation of the Oxfordian of northern Switzerland could be closed with cardioceratids of the Costicardia Subzone from the upper Renggeri Member. The Cordatum, the Densiplicatum and the lower part of the Antecedens Subzones are represented in the Terrain à Chailles Member. In the upper part of the St-Ursanne and the Pichoux Formations there are ammonites of the upper Antecedens and the Parandieri Subzones. Ammonites of the Bifurcatus Zone and the Hypselum Subzone occur in the Günsberg Member. A *Ringsteadia* from the most proximal part of the upper Geissberg Member indicates that probably the whole of this member belongs to the Hypselum Subzone. The sediments from very shallow water of the Late Oxfordian from the Bimammatum Subzone on include no ammonites that may be identified to the species level. But the Reuchenette Formation may be subdivided into ammonite zones with the exception of the Divisum Zone from the base to the Autissiodorensis Subzone.

RESUME

La dernière lacune dans la zonation avec des ammonites de l'Oxfordien de la Suisse septentrionale a pu être comblée avec des cardioceratidés de la sous-zone à Costicardia (zone à Cordatum moyenne). Les trois sous-zones à Cordatum, Densiplicatum et à Antecedens (partie inférieure) sont représentées dans le Terrain à Chailles. Dans la partie supérieure des formations de St-Ursanne et du Pichoux se trouvent des ammonites de la sous-zone à Antecedens supérieure et de la sous-zone à Parandieri. Dans les couches de Günsberg il y a des ammonites de la zone à Bifurcatus et de la sous-zone à Hypselum. Une *Ringsteadia* de la partie la plus proximale des couches du Geissberg supérieures indique que cette unité lithologique appartient entièrement à la sous-zone à Hypselum. Les sédiments d'eau peu profonde de l'Oxfordien supérieur à partir de la sous-zone à Bimam-

[1] Naturhistorisches Museum, Augustinergasse 2, CH–4001 Basel

matum ne renferment pas d'ammonites déterminables à l'espèce. Par contre, la formation de Reuchenette peut être attribuée à des zones d'ammonites sauf la zone à Divisum à partir de la base jusqu'à la sous-zone à Autissiodorensis.

1. Einleitung

1.1 Bisherige Untersuchungen

Die Sedimente des Oxfordian der Nordschweiz (Fig. 1, 2) und ihre Fauna sind ein klassisches Forschungsobjekt der Stratigraphie. Merian (1821) leistete die Pionierarbeit, indem er die Sedimente erstmals klar beschrieb und miteinander korrelierte. Die Bedeutung von Fossilien für Zeit-Korrelationen war ihm bekannt (S. 102), aber er stellte fest, daß «beim jetzigen Zustand der Petrefactenkunde» genaue Korrelationen mit Hilfe von Fossilien noch nicht möglich seien (S. 103). So korrelierte er eben lithostratigraphisch und betrachtete die Tonmergel des Frühen Oxfordian der Nordwestschweiz als zeitgleich mit den viel jüngeren Effinger Schichten im Südosten. Dementsprechend verglich er die St-Ursanne-Formation im Mittleren Oxfordian der Nordwestschweiz mit der Villigen-Formation des Späten Oxfordian des Kantons Aargau (siehe Gygi & Persoz 1986, Pl. 1). Diese irrtümliche Korrelation wirkt bis in die jüngste Zeit nach, indem französische Geologen das Terrain à Chailles als «faciès argovien» bezeichnen und ins Mittlere Oxfordian stellen. Die St-Ursanne-Formation wird als «Oxfordien supérieur» und die hangenden Vorbourg- und Natica-Schichten werden als «Kimméridigien inférieur» kartiert (siehe z. B. Chauve et al. 1985, Carte géologique de la France 1:50 000, Blatt Delle).

Gressly (1838–41) führte auf Grund des Plattform/Becken-Übergangs im Oxfordian der Nordschweiz den Faciesbegriff in die geologische Literatur ein. Er verfügte über eine umfangreiche Fossilsammlung, doch erlaubte ihm sein Material nicht, den Irrtum in Merian's Korrelation zu erkennen. Immerhin hielt er fest, dass die heutige Pichoux-Formation zeitlich den Birmenstorfer Schichten des Kantons Aargau entspreche (Gressly 1864, p. 103). Oppel (1856–58) begründete das Konzept der Biozone und wandte es auf das Oxfordian der Nordschweiz an. Er erkannte, dass die Renggeri-Schichten und ein Teil des Terrain à Chailles der Nordwestschweiz nach Südosten in den dünnen, eisenoolithischen Horizont übergehen, welcher heute Schellenbrücke-Schicht heisst (Gygi 1977, S. 454). Rollier (1888) wusste deshalb, dass die Effinger Schichten jünger sind als die Tonmergel des Frühen Oxfordian in der Nordwestschweiz. Er korrelierte die Effinger Schichten, welche er zusammen mit den Birmenstorfer Schichten Argovien nannte, mit der St-Ursanne-Formation, welche Gressly (1864, S. 96) Rauracien genannt hatte. Diese Gegenüberstellung von «Argovien» und «Rauracien» als zwei verschiedene, gleich alte Facies wurde von allen späteren Autoren übernommen, bis Bolliger & Burri (1967) eine neue Korrelation vorschlugen. Diese übernahmen den von M. Ziegler (1962, S. 42) vorgebrachten Gedanken, der in den Natica- und Effinger Schichten vorkommende feinkörnige, gut sortierte detritische Quarz sei aeolisch eingestreut. Sie glaubten deshalb, die dünnen, quarzreichen Lagen in diesen Schichten seien korrelierbar. Dabei wurde nicht beachtet, dass diese quarzreichen Lagen sehr oft gradiert sind, was bei aeolischer Einstreuung nicht zu erwarten wäre. Tatsächlich sind diese Lagen in den unteren Effinger Schichten Turbidite und in den oberen Effinger Schichten Tempestite (Gygi 1986, Fig. 7).

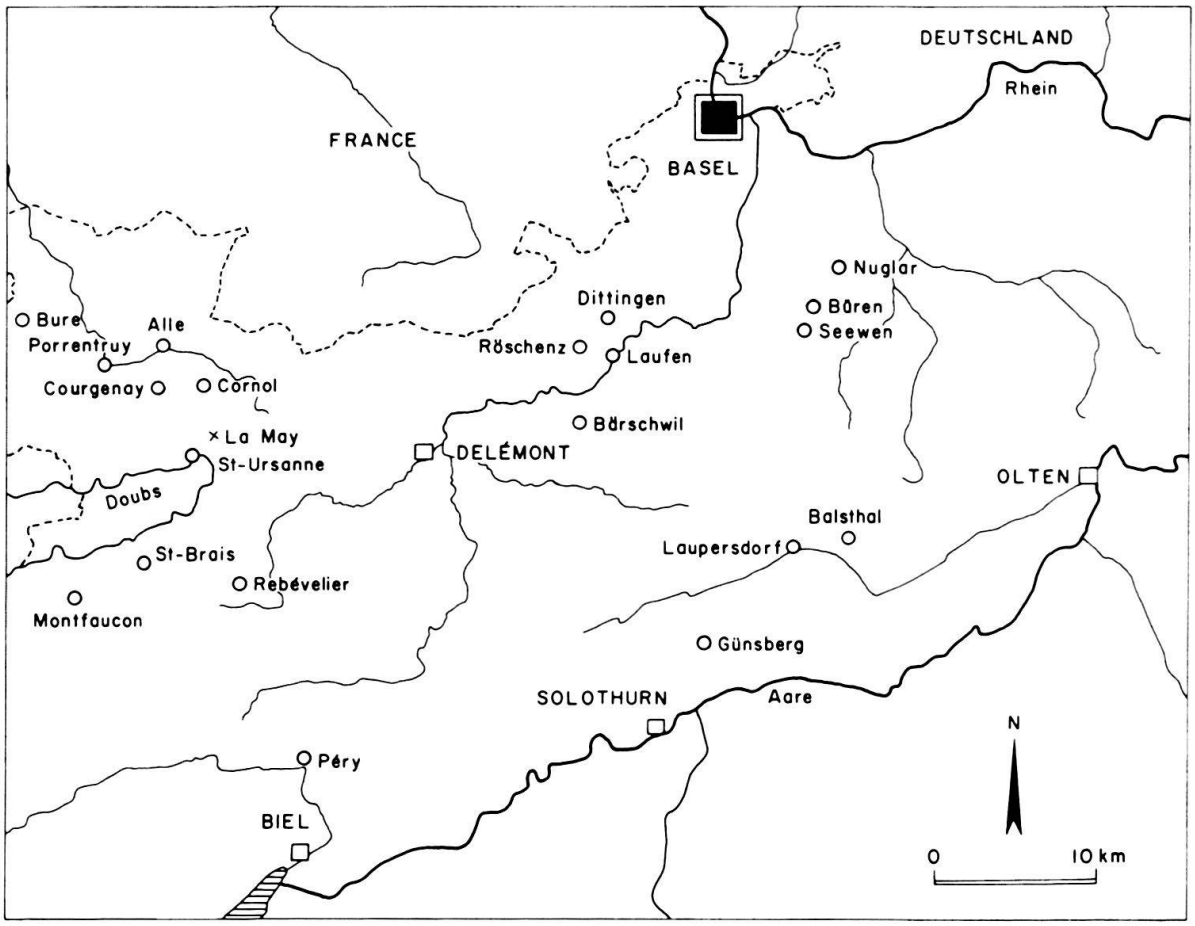


Fig. 1. Karte der Ammoniten-Fundorte und Typuslokalitäten der neuen lithostratigraphischen Einheiten. Mit einem Kreis oder einem Quadrat sind Gemeinden bezeichnet. Ein Kreuz bezeichnet einen Flurnamen.

Auch den von ihrem älteren Kollegen Pümpin (1965) in der St-Ursanne-Formation von St-Ursanne gefundenen Ammoniten, welche ihre Korrelation gestützt hätten, schenkten Bolliger & Burri keine Beachtung. Obwohl die Korrelation von St-Ursanne-Formation und Birmenstorfer Schichten einerseits und von Natica- und Effinger Schichten andererseits aus sedimentologischen Gründen plausibel war, blieb sie doch eine blosse Behauptung, weil Bolliger & Burri keinerlei Beweise dafür vorlegen konnten.

Angeregt durch die positiven Resultate von Arbeiten in den Vereinigten Staaten von Amerika und in Frankreich, führte Persoz (1982) die grossmassstäbliche Mineralstratigraphie in der Schweiz ein. Gygi & Persoz (1986) verfeinerten diese Methode, indem sie Profile des Oxfordian und frühen Kimmeridgian in der Beckenfacies der Nordschweiz mineralstratigraphisch analysierten, mit Ammoniten eichten und dann mit Profilen der Seichtwasserfacies im Nordwesten korrelierten. Dabei konnten die Korrelationen von Bolliger & Burri (1967) im wesentlichen bestätigt werden. Die beweisenden Ammoniten wurden in der Arbeit von Gygi & Persoz (1986) nur erwähnt, aber nicht abgebildet.

1.2 Ziel dieser Arbeit

Es ist das Ziel der vorliegenden Arbeit, mit allen im Laufe der Zeit aus der Seichtwasserfacies des Oxfordian und Kimmeridgian bekannt gewordenen, horizontierbaren Ammoniten die von Gygi & Persoz (1986) vorgeschlagenen Korrelationen biostratigraphisch zu belegen. Das von R. Gygi anlässlich seiner umfangreichen Profilaufnahmen von 1979 an gefundene Material genügte dazu nicht. Deshalb war es notwendig, publizierte und nicht publizierte Stücke aus weiteren Sammlungen beizuziehen. Eine grosse Hilfe waren die Ammoniten, welche dem Schreibenden von den in den Verdankungen genannten Personen entweder geschenkt oder zur Untersuchung ausgeliehen wurden. Ohne deren freundliche Unterstützung wäre die vorliegende Arbeit nicht zustande gekommen.

Material aus den folgenden öffentlichen Sammlungen ist hier publiziert:

Naturhistorisches Museum Basel, abgekürzt NMBa.
Naturhistorisches Museum Bern, NMBe.
Naturmuseum Solothurn, NMS.
Musée Jurassien des sciences naturelles Porrentruy, MSNP.
Faculté des Sciences Lyon, FSL.

Die Bestimmung der Cardioceraten übernahm D. Marchard (Dijon). Den *Perisphinctes alatus* NMBa J 23074 bestimmte R. Enay (Lyon). F. Atrops (Lyon) bestimmte den *Lithacosphinctes evolutus* NMBa J 30530 sowie die Ataxioceraten. B. Ziegler beriet bei der Bestimmung des *Aulacostephanus autissiodorensis* NMS 10 842. A. Checa (Granada) bestimmte das *Aspidoceras caletanum* NMBa J 27976.

2. Stratigraphie

Die distalen Sedimente der Beckenfacies sind in Gygi (1969) ausführlich beschrieben und werden deshalb hier nicht besprochen.

2.1 Bärschwil-Formation

Unter dem neuen Namen Bärschwil-Formation (Fig. 2) werden die Renggeri-Schichten, das Terrain à Chailles und die Liesberg-Schichten zusammengefasst. Die Bärschwil-Formation ist ein Komplex von Tonmergeln, welcher im Massstab 1 : 25 000 kartierbar ist. Dazu muss bemerkt werden, dass die mergeligen Liesberg-Schichten bisher wegen ihrem Gehalt an hermatypischen Korallen zusammen mit der rein kalkigen St-Ursanne-Formation als «Rauracien» kartiert worden sind, obwohl Gressly (1864, S. 96, 100) unter Rauracien beziehungsweise «Corallien» nur die Kalke verstanden zu haben scheint, welche heute St-Ursanne-Formation heissen. Als Typuslokalität der Formation wird der namenlose Anriss 300 m westlich vom Hof Vögeli südwestlich von Bärschwil SO vorgeschlagen, welcher seit Gressly von den älteren Geologen Fringeli genannt worden ist. Dort sind fast das ganze Terrain à Chailles und die gesamten Liesberg-Schichten natürlich aufgeschlossen. Dieses Typusprofil (RG 399) wird in einer späteren Arbeit publiziert werden.

2.1.1 Renggeri-Schichten

Die Renggeri-Schichten sind ein homogener, blaugrauer Tonmergel ohne vom Auge erkennbare innere Schichtung. Die Sedimentation der bis über 70 m mächtigen Renggeri-Schichten (Gygi 1990b, Abb. 2) begann in einem epikontinentalen Randbecken der Tethys, dessen Wassertiefe um 80 m betragen hat (Gygi 1986, p. 460). Dementsprechend sind die Ammoniten in den tiefsten Renggeri-Schichten noch ziemlich häufig. Gegen oben nimmt ihre Häufigkeit aber rasch ab. Dies ist auf zwei bekannte Ursachen zurückzuführen: einerseits muss im Lauf der Ablagerung der Renggeri-Schichten die Sedimentationsgeschwindigkeit erheblich zugenommen haben, weil die Praecordatum-Subzone viel mächtiger ist als die darunterliegende Scarburgense-Subzone an der Basis der Renggeri-Schichten (Gygi 1990a, Fig. 3). Andererseits hat die Sedimentationsgeschwindigkeit die Subsidenz übertroffen, so dass die Wassertiefe im Verlauf der Ablagerung der Tonmergel der Renggeri-Schichten, des Terrain à Chailles und der Liesberg-Schichten bis auf einen sehr geringen Wert abnahm, als die Sedimentation der St-Ursanne-Formation einsetzte. In den obersten Renggeri-Schichten sind Ammoniten so selten, dass bis vor kurzer Zeit nur vermutet werden konnte, dass dieser Abschnitt in die Costicardia-Subzone gehöre. Mit den hier abgebildeten, von B. Hostettler (Bern) gefundenen Ammoniten kann nun erstmals nachgewiesen werden, dass der oberste Teil der Renggeri-Schichten zur Costicardia-Zeit abgelagert worden ist. Die scharfe Grenze zwischen den Renggeri-Schichten und dem Terrain à Chailles dürfte ziemlich genau mit der Grenze zwischen der Costicardia- und der Cordatum-Subzone zusammenfallen, weil in den Renggeri-Schichten noch nie jüngere Ammoniten als solche aus der Costicardia-Subzone und im Terrain à Chailles noch keine älteren als solche aus der Cordatum-Subzone gefunden worden sind.

2.1.2 Terrain à Chailles

Das Terrain à Chailles ist ein bis über 50 m mächtiges Schichtglied (Gygi 1990b, Abb. 4), das aus blaugrauem, leicht quarzsandigem Tonmergel besteht. Darin eingelagert sind Bänder von zähen, ellipsoidischen, mikrosparitischen Kalkkonkretionen («Chailles») in wechselnden seitlichen Abständen und kontinuierlichen Lagen von mehr oder weniger mergeligem Kalkstein. Unter «chailles» werden in der französischen geologischen Fachliteratur heute Feuersteinknollen verstanden. Deshalb nennen die neueren französischen Autoren die dem schweizerischen Terrain à Chailles entsprechenden Schichten jetzt Couches à Sphérites (Enay 1966, S. 210). Auch in der Schweiz sollte man sich fragen, ob der nun irreführende Name Terrain à Chailles durch einen modernen Namen ersetzt werden muss oder ob er, wie etwa der ähnlich falsche Name Hauptrogenstein, beibehalten werden soll, weil er von allen neueren Autoren verwendet wird und ein neuer Name kaum Aussicht hätte, angenommen zu werden. Vier Profilausschnitte aus dem Terrain à Chailles sind in Gygi & Marchand (1993, Fig. 2) dargestellt. Diese Profilausschnitte liegen alle etwa in der Mitte des Schichtglieds. Darin kommt eine fossilreiche, 10–20 cm mächtige Lage vor, welche sich nur im distalen, randlichen Bereich des Terrain à Chailles gegen das Becken hin findet. Diese entspricht dem «fossil bed» von Gygi & Persoz (1986, Tab. 2). In dieser Fossilschicht kommen zahlreiche Cardioceraten aus der Cordatum-Subzone vor (Gygi & Marchand 1993, Taf. 1–3). Das von P. Bitterli (Basel) aus dem tie-

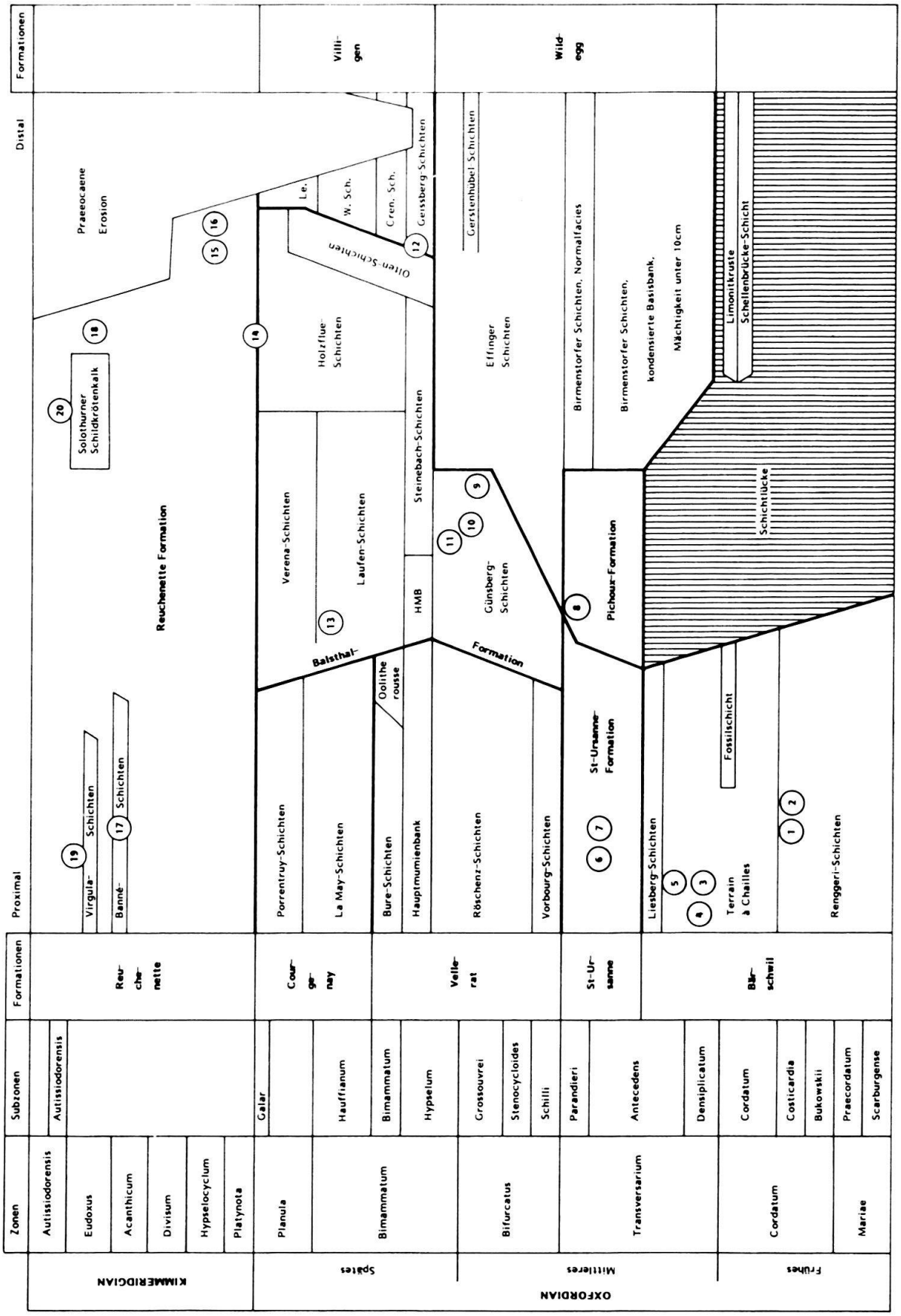
feren Teil des Terrain à Chailles von Gempen SO gefundene *Cardioceras (Cardioceras) persecans* (BUCKMAN) stammt ebenfalls aus der Cordatum-Subzone (Gygi & Marchand 1982, pl. 4).

Bis jetzt war es nicht möglich, die Densiplicatum-Subzone der frühesten Transversarium-Zone im Terrain à Chailles mit Ammoniten zu belegen. Es ist denkbar, dass die Subzone durch wenig Sedimente vertreten ist und eine Schichtlücke vorliegt. Dem steht gegenüber, dass in den guten Profilen der beiden Tongruben von Liesberg BL (RG 280 und RG 306), des Anrisses westlich vom Hof Vögeli bei Bärschwil SO (RG 399) und der Anrisse Sous la Peute Roche bei Vellerat BE (RG 373, RG 388) keinerlei Anzeichen einer Omissionsfläche wie angebohrte oder inkrustierte Konkretionen gefunden worden sind. Einen wichtigen Hinweis gibt der Ammonit, welchen de Loriol (1901, S. 16 und Taf. 1, Fig. 6) als *Oppelia subclausa* (OPPEL) beschrieben und abgebildet hat (NMBa J 30932). Es handelt sich um ein *Glochiceras (Glochiceras) denticanaliculatum* GYGI, welches im Terrain à Chailles von Montfaucon JU gefunden worden ist. Wie im folgenden Kapitel dargelegt, muss aus der Grösse des Stückes und aus der sehr geringen Grösse der Zähnchen auf der Siphonallinie geschlossen werden, dass es sich um einen späten Vertreter der Art aus der Densiplicatum-Subzone handelt.

Ein *Perisphinctes (Kranaosphinctes) promiscuus* BUKOWSKI aus dem Terrain à Chailles vom Mt. Terri bei Cornol JU (MSNP, ohne Nr.) stammt wahrscheinlich ebenfalls aus der Densiplicatum-Subzone. Das Alter der von Bukowski (1887) abgebildeten Syntypen ist nicht bekannt, aber im Mumienmergel von Gächlingen SH wurde ein ähnliches Stück gefunden (RG 81/13, J 24604). Im Mumienmergel von Siblingen SH kommt neben *Car-*

Fig. 2. Chronostratigraphische Darstellung der lithostratigraphischen Einheiten und Schichtlücken sowie der Position der beschriebenen und abgebildeten Ammoniten. Formationen sind mit dicken Strichen, Schichtglieder mit dünnen Strichen abgegrenzt.

20 *Aulacostephanus (Aulacostephanoceras) autissiodorensis* (COTTEAU), Fig. 24
19 *Aspidoceras caletanum* (OPPEL), Fig. 26
18 *Aulacostephanus (Aulacostephanoceras) pusillus pusillus* B. ZIEGLER, Fig. 17/3a, b
17 *Aspidoceras* cf. *acanthicum* (OPPEL), Fig. 17/4
16 *Ataxioceras (Parataxioceras) lothari* cf. *lothari* (OPPEL), Fig. 22
15 *Ataxioceras (Ataxioceras)* aff. *catenatum* SCHNEID, Fig. 21
14 *Lithacosphinctes evolutus* (QUENSTEDT) in ATROPS, Fig. 19
13 *Lithacosphinctes* sp., Fig. 20
12 *Ringsteadia (Ringsteadia) salfeldi* DORN, Fig. 23
11 *Orthosphinctes?* aff. *rhodanicus* (DUMORTIER) in DORN, Fig. 18
10 *Perisphinctes (Perisphinctes) panthieri* ENAY, Fig. 11
9 *Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcatus* (QUENSTEDT), Fig. 17/2
8 *Perisphinctes (Perisphinctes)* cf. *andelotensis* ENAY, Fig. 8
7 *Perisphinctes (Perisphinctes) alatus* ENAY, Fig. 4
6 *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) dobrogensis* SIMIONESCU, Fig. 14, 15
5 *Gregoryceras (Gregoryceras) romani* (DE GROSSOUVRE), Fig. 25
4 *Perisphinctes (Kranaosphinctes) promiscuus* BUKOWSKI, Fig. 12
3 *Glochiceras (Glochiceras) denticanaliculatum* GYGI, Fig. 3/1
2 *Cardioceras (Subvertebriceras) costellatum* BUCKMAN, Fig. 3/3
1 *Cardioceras (Cardioceras) costicardia vulgare* ARKELL, Fig. 3/2


Formationen
Distal
Proximal
Villigen
Wildegg
Praeeocaene Erosion
Le.
W. Sch.
Cren. Sch.
Geissberg-Schichten
Gerstenhübel-Schichten
Oliten-Schichten
Holzflue-Schichten
Effinger Schichten
Birmenstorfer Schichten, Normalfacies
Birmenstorfer Schichten, kondensierte Basisbank, Mächtigkeit unter 10cm
Limonitkruste
Schellenbrücke-Schicht
Solothurner Schildkrötenkalk
Reuchenette Formation
Verena-Schichten
Laufen-Schichten
Steinebach-Schichten
HMB
Günsberg-Schichten
Pichoux-Formation
Schichtlücke
Balsthal-Formation
Oolithe rousse
St-Ursanne-Formation
Fossilschicht
Virgula-Schichten
Banné-Schichten
Porrentruy-Schichten
La May-Schichten
Bure-Schichten
Hauptmumienbank
Röschenz-Schichten
Vorbourg-Schichten
Liesberg-Schichten
Terrain à Chailles
Renggeri-Schichten
Formationen
Reuchenette
Courgenay
Vellerat
St-Ursanne
Bärschwil
Subzonen
Autissiodorensis
Galar
Hauffianum
Bimammatum
Hypselum
Grossouvrei
Stenocycloides
Schilli
Parandieri
Antecedens
Densiplicatum
Cordatum
Costicardia
Bukowskii
Praecordatum
Scarburgense
Zonen
Autissiodorensis
Eudoxus
Acanthicum
Divisum
Hypselocyclum
Platynota
Planula
Bimammatum
Bifurcatus
Transversarium
Cordatum
Mariae
KIMMERIDGIAN
OXFORDIAN
Spätes
Mittleres
Frühes

dioceras (Vertebriceras) densiplicatum BODEN (RG 212/7, J 23045, abgebildet in Gygi & Marchand 1982, Taf. 11, Fig. 5) im gleichen Niveau auch ein erster Vertreter von *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecedens* SALFELD vor (RG 212/7, J 23645). Der Mumienmergel ist also kondensiert, und *Perisphinctes (Kranaosphinctes) promiscuus* BUKOWSKI könnte auch aus der Antecedens-Subzone stammen. Dagegen spricht, dass diese Art im hangenden Mumienkalk fehlt, wo die Hauptmasse der Perisphinctiden der Antecedens-Subzone vorkommt. Zu erwähnen ist auch ein *Gregoryceras (Gregoryceras) tenuisculptum* GYGI aus der Tongrube Hinter Chestel von Liesberg BL, das in der Sammlung des Musée Jurassien des sciences naturelles in Porrentruy liegt (MSNP S 1874). Diese Art kommt vor allem in der Densiplicatum-Subzone und möglicherweise auch in der tiefsten Antecedens-Subzone vor (Gygi 1977, S. 473). Das Stück soll laut der Etikette aus den Liesberg-Schichten stammen, doch ist das aus zwei Gründen wenig wahrscheinlich. Erstens sind Ammoniten in den Liesberg-Schichten ausserordentlich selten, und zweitens kommen schon im oberen Terrain à Chailles Ammoniten vor, welche frühestens in der Antecedens-Subzone erstmals auftreten wie zum Beispiel das von Duong (1974, Taf. 3, Fig. 1) abgebildete *Gregoryceras (Gregoryceras) romani* (DE GROSSOUVRE) von Montfaucon JU. Das *Gregoryceras (Gregoryceras) tenuisculptum* GYGI MSNP S 1874 von Liesberg stammt also sehr wahrscheinlich aus dem oberen Terrain à Chailles und aus der Densiplicatum-Subzone.

Der tiefste Teil der Antecedens-Subzone der mittleren Transversarium-Zone ist im oberen Terrain à Chailles vertreten. Dies belegt das in den «Couches à *Pholadomya exaltata*» gefundene, bereits oben erwähnte *Gregoryceras (Gregoryceras) romani* (DE GROSSOUVRE) von Montfaucon JU, welches unter der Nummer FSL 160.173 in der Sammlung des Geologischen Instituts der Université Claude-Bernard-Lyon 1 in Frankreich liegt. Diese Art beginnt in der Antecedens-Subzone und kommt noch bis in die Parandieri-Subzone vor (Gygi 1977, S. 482 und Fig. 4). Dazu kommen drei Perisphinctiden aus dem oberen Terrain à Chailles aus der Tongrube Hinter Chestel von Liesberg, welche Arkell (1956, S. 96) als *Perisphinctes (Arisphinctes) maximus* (YOUNG & BIRD), *Perisphinctes (Arisphinctes) pickeringius* (YOUNG & BIRD) und *Perisphinctes (Arisphinctes) kingstonensis* ARKELL bestimmt hat. Diese Namen beziehen sich auf die von de Loriol (1896, Taf. 6, Fig. 2, Taf. 7, Fig. 1 und Taf. 8, Fig. 1) abgebildeten Stücke. Die von Arkell (1956) bestimmten Arten kommen in England in der Antecedens-Subzone vor (Arkell 1925–27, Arkell 1935–1948).

2.1.3 Liesberg-Schichten

Die Liesberg-Schichten sind ein Tonmergel mit Kalkkonkretionen, welcher bei Liesberg eine Mächtigkeit von 25 m erreicht. Im Gegensatz zum Terrain à Chailles sind die Kalkkonkretionen in den Liesberg-Schichten unregelmässig geformt und dichter gepackt. Vor allem aber zeichnen sich die Liesberg-Schichten durch einen grossen Fossilreichtum aus. Sehr häufig sind tellerförmige Kolonien von hermatypischen Korallen, welche bis zu 30% des Gesteinsvolumens ausmachen können. Es kommen aber auch brotlaibförmige Korallenstöcke und grosse Einzelkelche vor. Weniger häufig sind bis zu 1 m hohe Seelilien, *Millericrinus munsterianus* D'ORBIGNY, von denen meistens nur der Wurzelstock und die Basis des Stiels erhalten sind. Daneben kommen viele Bivalven, Brachiopoden und Seeigelstacheln vor. Körper des Seeigels *Glypticus* sind relativ selten, aber sie haben dem

Schichtglied den alten Namen «Glypticien» eingetragen. Viele Fossilien zeigen weisse Flecken, welche durch teilweise Verkieselung entstanden sind. Davon ist der alte Name «Terrain à Chailles siliceux» abgeleitet. Ammoniten kommen in den Liesberg-Schichten vor, sind aber sehr selten. Das einzige Stück, welches der Schreibende je im Anstehenden gesehen hat, wurde im April 1993 von A. L. Coe 3,9 m über der Basis des Schichtglieds in der Tongrube Hinter Chestel bei Liesberg gefunden (Profil RG 306, Schicht 101). Es handelt sich um einen *Perisphinctes (Arisphinctes)* sp. mit einem Durchmesser von 28 cm aus der Antecedens-Subzone. Das Exemplar war so schlecht erhalten, dass es nicht geborgen wurde.

2.2 St-Ursanne-Formation

Die St-Ursanne-Formation besteht aus massigen Kalken, welche ausser an der Basis sehr rein sind. Die Mächtigkeit der Formation ist im Innern der Plattform starken Schwankungen unterworfen und variiert zwischen 35 und 95 m (Gygi 1990b, Abb. 5). In der unteren Hälfte befindet sich ein Korallenkalk mit mikritischer Grundmasse. Über dessen tiefstem Teil liegt bei St-Ursanne und bei Liesberg ein onkolithischer Kalk (Caquerelle-Pisolith von M. Ziegler 1962, Fig. 1), welcher nach oben in Oolith übergeht. Diese Facies bildet lediglich einen schmalen Streifen (Gygi & Persoz 1986, Pl. 1). Im Dach dieser unteren Hälfte der Formation liegt über der inneren Plattform eine deutlich ausgeprägte Transgressionsfläche. Auf dieser Fläche fussen die Korallenbioherme, welche bei St-Ursanne so augenfällig aus dem umgebenden Gestein herauswittern (Gygi 1986, Fig. 5). Zwischen und über diesen Biohermen der inneren Plattform befindet sich ein poröser, oft kreideweisser Kalk, welcher früher Caquerelle-Schichten und von M. Ziegler (1962, Fig. 1) Kreide von St-Ursanne genannt worden ist. Aus dieser Schicht sind mehrere Ammoniten bekannt geworden. V. Pümpin (mündliche Mitteilung) hat seinen *Perisphinctes (Perisphinctes) alatus* ENAY NMBa J 23074, der später von R. Enay persönlich bestimmt worden ist, im Steinbruch beim Bahnhof St-Ursanne etwa 5 m unterhalb von der Obergrenze eines der Korallenriffe gefunden (vgl. Pümpin 1965, Taf. 1, Profil 2). Weil der Ammonit wahrscheinlich in einem der Stollen gefunden worden ist, die von der oberen Steinbruchterrasse ausgehen (vgl. Gygi 1982, Abb. 4), stammt er eher etwa aus der Mitte der Kreidigen Kalke von St-Ursanne (vgl. Gygi & Persoz 1986, Nr. 10 in Tab. 3 und Pl. 1). Von den übrigen in St-Ursanne gefundenen Ammoniten und Bruchstücken davon weiss man nicht mehr, als dass sie in den Kreidigen Kalken gefunden worden sind. Diese Kalke gehen gegen den Plattformrand in Oolith über, welcher gegen die Pichoux-Formation durch einen Gürtel von dicht beieinander und übereinander stehenden Korallenbiohermen abgegrenzt wird (Gygi & Persoz 1986, Pl. 1, Gygi 1990b, Abb. 5).

Das Alter der St-Ursanne-Formation kann durch Ammoniten folgendermassen festgelegt werden: Der untere Teil (unterhalb der Transgressionsfläche), in dem bis jetzt noch keine Ammoniten gefunden worden sind, gehört ganz in die Antecedens-Subzone, weil Ammoniten aus dieser Subzone bereits im oberen Terrain à Chailles vorkommen, und weil in den Kreidigen Kalken von St-Ursanne *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) dobrogensis* SIMIONESCU vertreten ist, welcher nach Enay (1966, Fig. 68) nur in der Antecedens-Subzone vorkommt (vgl. Gygi & Persoz 1986, Nr. 9 in Tab. 3 und Pl. 1). In der oberen St-Ursanne-Formation gibt es keine Ammoniten, welche die Parandieri-Subzone der oberen Transversarium-Zone eindeutig belegen. Aus zwei Gründen darf aber ange-

nommen werden, dass der oberste Teil der St-Ursanne-Formation der Parandieri-Subzone angehört. Erstens fand U. Pfirter in einem sehr proximalen, der St-Ursanne-Formation unmittelbar benachbarten Teil der Pichoux-Formation den *Perisphinctes (Perisphinctes)* cf. *andelotensis* ENAY NMBa J 31632 etwa 20 m unter dem Dach der Formation bei Nuglar SO. Diese Art beginnt laut Enay (1966, Fig. 68) in der Antecedens-Subzone und hat ihre Hauptverbreitung in der Parandieri-Subzone. Zweitens zeigt die mineralstratigraphische Korrelation C von Gygi & Persoz (1986) an, dass die Obergrenze der St-Ursanne-Formation gleich alt ist wie die Obergrenze der Birmenstorfer Schichten, wie Gygi (1969, S. 66) diese gezogen hat. Über die genaue lithostratigraphische Position der Obergrenze der Birmenstorfer Schichten herrscht immer noch Unsicherheit, aber es ist wahrscheinlich, dass diese Grenze ungefähr mit der Obergrenze der Parandieri-Subzone und damit der Transversarium-Zone übereinstimmt.

2.3 Pichoux-Formation

Die Pichoux-Formation besteht aus mikritischen, gut gebankten Kalken. Die Dicke der Bänke nimmt von unten nach oben zu. Die Formation stellt das Hangsediment der Karbonatplattform der St-Ursanne-Formation dar. Die Transgressionsfläche in der mittleren St-Ursanne-Formation wird hier durch die Basis einer mergeligen Einschaltung vertreten, welche mit der mineralstratigraphischen Korrelation B von Gygi & Persoz (1986, Pl. 1) übereinstimmt. Die Mächtigkeit der Pichoux-Formation ist am proximalen Rand am grössten, wo sie an die St-Ursanne-Formation stösst. In distaler Richtung nimmt die Mächtigkeit bis auf weniger als 10 m ab, wo die Formation seitlich in die Birmenstorfer Schichten übergeht. Die Basisbank der Pichoux-Formation ist meistens glaukonithaltig und führt oft Kieselschwämme und Ammoniten. Gygi (1990a, Taf. 5, Fig. 4) hat aus dieser Bank den *Perisphinctes (Dichotomsphinctes) antecedens* SALFELD J 27994 von Péry abgebildet, welcher von H. & A. Zbinden gefunden worden ist. Höher oben sind die Ammoniten seltener und meistens unvollständig erhalten.

Zu erwähnen ist hier der von P. Borer (Laufen) gefundene *Perisphinctes (Perisphinctes)* aff. *andelotensis* ENAY aus der Rutschung am Bürer Horn bei Büren SO (Abguss NMBa J 27677). Dieses Lesestück lässt wegen der fehlenden Horizontierung und seiner unsicheren taxonomischen Stellung keine genauere Datierung zu, obwohl es fast vollständig erhalten ist. Einen besseren Anhaltspunkt liefert der *Perisphinctes (Perisphinctes)* cf. *andelotensis* ENAY NMBa J 31632, den U. Pfirter bei Nuglar SO etwa 20 m unter der Obergrenze der Pichoux-Formation entdeckt hat. Diese vor allem in der Parandieri-Subzone verbreitete Art (vgl. oben) ist ein weiterer Hinweis darauf, dass der oberste Teil der Pichoux- und der St-Ursanne-Formationen der Parandieri-Subzone angehört.

2.4 Vellerat-Formation

2.4.1 Vorbourg-Schichten

Aus diesen dickbankigen, im Mittel etwa 12 m mächtigen, vorwiegend mikritischen Kalken, die zum Teil im Gezeitenbereich abgelagert worden sind (vgl. Gygi 1992, Abb. 10 und 13), sind keine Ammoniten bekannt. Man weiss lediglich auf Grund der Mineralstra-

tigraphie, dass dieses Schichtglied altersmässig den tiefsten Effinger Schichten entspricht und deshalb in der Schilli- und wahrscheinlich in der älteren Stenocycloides-Zeit des Bifurcatus-Chrons abgelagert worden ist.

2.4.2 Röschenz-Schichten (neuer Name)

Im Innern der Plattform folgen über den Vorbourg-Schichten die im Mittel etwa 35 m mächtigen Kalke und Mergel des hier neu Röschenz-Schichten genannten Schichtgliedes, welches nach oben durch die Hauptmumienbank begrenzt wird. Bisher war der Name Natica-Schichten gebräuchlich, doch kann dieser trotz des allgemeinen Gebrauchs nicht mehr beibehalten werden, weil *Natica* eine rezente Gattung des Nordatlantiks ist, welche erst im Tertiär erstmals auftrat und im Oxfordian noch gar nicht vorkam. Das Typus-Profil (RG 402) des Schichtglieds liegt etwa 500 m westlich von Röschenz BL an der Strasse zur Müli und wird in einer späteren Arbeit publiziert. Gegen das Becken gehen die Röschenz-Schichten in die vorwiegend oolithischen Günsberg-Schichten über (Gygi & Persoz 1986, Pl. 1). Im Übergangsbereich hat P. Bitterli (Basel) in einer Baugrube bei Seewen SO den *Perisphinctes (Perisphinctes) panthieri* Enay NMBa J 27257 gefunden (Nr. 15 in Tab. 3 und Pl. 1 von Gygi & Persoz 1986), welcher nach Enay (1966, S. 256, Fig. 68) in der Bifurcatus-Zone vorkommt. Obwohl das Stück im Anstehenden gefunden worden ist, kann nicht genau gesagt werden, aus welchem Niveau der Röschenz-Schichten der Ammonit stammt, weil der Aufschluss klein und isoliert war. Er ist auf dem Blatt 1067 Arlesheim des Geologischen Atlas 1 : 25 000 als Fossilfundstelle eingetragen (siehe auch Bitterli et al. (1984), Erläuterungen zum Atlasblatt, S. 18).

2.4.3 Hauptmumienbank, Steinebach-Schichten und Geissberg-Schichten

Gygi & Persoz (1986, Tab. 2 und Pl. 1) schlossen auf Grund der tonmineralogischen Korrelationen H und I, dass die Geissberg-Schichten, die Steinebach-Schichten und die Hauptmumienbank gleich alt seien. Aus der Beckenfacies standen keine biostratigraphisch diagnostischen Ammoniten zur Verfügung, obwohl aus den Geissberg-Schichten sehr grosse Perisphinctiden bekannt sind (Mühlberg 1908, S. 43). In der lagunären Hauptmumienbank sind bis jetzt wahrscheinlich noch nie Ammoniten gefunden worden. Auch aus den oolithischen Steinebach-Schichten kennt man keine. Im Musée Jurassien des sciences naturelles in Porrentruy liegt unter der Nummer S 1072 eine *Ringsteadia*, welche laut der Etikette aus den Wangener Schichten von Olten stammt. Nach dem Material des Steinkerns kommen aber als Fundschicht nur die oberen Geissberg-Schichten in Frage. Es handelt sich um eine *Ringsteadia (Ringsteadia) salfeldi* DORN. Als Fundschicht gibt Dorn (1925, S. 531) die Hypselum-Subzone an. Die Geissberg-Schichten sind also wahrscheinlich als Ganzes während dem Hypselum-Subchron abgelagert worden.

2.4.4 Bure-Schichten (neuer Name) und Oolithe rousse

Über der Hauptmumienbank liegt nordwestlich des Delsberger-Beckens ein tonreicher, bis zu 10 m mächtiger, blaugrauer Mergel mit kalkigen Einlagerungen, welcher bis jetzt Humeralis-Schichten genannt worden ist. Das Schichtglied ist aber nie befriedigend definiert worden. Deshalb wird es hier neu Bure-Schichten genannt nach einem Bohrprofil bei Bure JU, welches die Schichten in ihrer gesamten Mächtigkeit erschlossen hat

(RG 454, wird später publiziert). In distaler Richtung gehen die Bure-Schichten in die Oolithe rousse über, indem sich zuerst an der Basis der Mergel rotbrauner Oolith einschaltet. Während die Mächtigkeit der Mergel in distaler Richtung abnimmt, werden immer höhere Bereiche von der Oolith-Facies ersetzt, bis schliesslich die Oolithe rousse das ganze Schichtglied ersetzt. Auf Grund der Mineralstratigraphie entspricht die Oolithe rousse altersmässig den Crenularis-Schichten, welche in die Bimammatum-Subzone gehören.

2.5 Courgenay-Formation (neuer Name)

Über den Mergeln der Bure-Schichten setzen bei St-Ursanne und in der Ajoie meistens mit scharfer Grenze gebankte, vorwiegend mikritische Kalke ein. Deren Mächtigkeit beträgt bei St-Ursanne JU (Bohrung beim Hof La Coperie, Profil RG 443) 36 m. Diese Kalke werden hier neu La May-Schichten genannt. Darüber liegt ein massiger, fast kreideweisser, poröser Kalk (Porrentruy-Schichten), dessen Mächtigkeit bei St-Ursanne 17 m und bei Courgenay (Chemin paulin) 12,5 m beträgt. Diese beiden Schichtglieder bilden die hier neu benannte Courgenay-Formation. Der Name bezieht sich auf ein Profil (RG 350, wird später publiziert) bei Courgenay JU am Chemin paulin 4 km südwestlich des Dorfes, welches als Typusprofil gilt.

2.5.1 La May-Schichten (neuer Name)

Die gut gebankten, vorwiegend mikritischen Kalke dieses Schichtgliedes sind nach einem Strassenprofil südlich von La May 2,5 km ostnordöstlich von St-Ursanne benannt (RG 337, nicht publiziert). Als Typusprofil wird das Bohrprofil RG 443 beim nahen Hof La Coperie $2^1/_4$ km östlich von St-Ursanne vorgeschlagen, welches später publiziert wird. Der neue Schichtname ersetzt den Humeralis-Kalk von Gygi & Persoz (1986, Tab. 2), welcher grösstenteils der Hauffianum-Subzone angehört.

2.5.2 Porrentruy-Schichten (neuer Name)

Mit diesem neuen Namen wird der massige, kreideähnliche und rein weisse Kalk bezeichnet, der im Steinbruch La Rasse südlich von Porrentruy die tiefsten 7,8 m des Profils RG 340 bildet (wird später publiziert). Hier ist die Basis dieser Einheit nicht aufgeschlossen. In ihrer gesamten Mächtigkeit sind diese Schichten aber am Chemin paulin (RG 350) bei Courgenay JU aufgeschlossen. Dieser Aufschluss gilt als Typusprofil. Die Porrentruy-Schichten sind weit verbreitet und lassen sich mindestens bis nach Montbéliard verfolgen, wo sie Calcaires crayeux à *Cardium* genannt werden. Die Obergrenze der Schichten ist bei Porrentruy eine limonitische Kruste, über der die Reuchenette-Formation liegt. Die Porrentruy-Schichten gehören der Planula-Zone an.

2.6 Balsthal-Formation

2.6.1 Günsberg-Schichten

Die Günsberg-Schichten bilden einen Gürtel zwischen den proximalen Gliedern Vorbourg-Schichten und Röschenz-Schichten einerseits und den distalen Effinger Schichten andererseits. An der Basis der Günsberg-Schichten befinden sich in wechselnden seitlichen Abständen Korallenbioherme, und darüber liegt Oolith. Die Basis der Günsberg-Schichten progradiert über die Effinger Schichten hinweg. Der distale Rand der kleinen Karbonat-Plattform der Günsberg-Schichten verfingert sich seitlich mit den höheren Effinger Schichten (Gygi & Persoz 1986, Pl. 1).

1958 wurde anlässlich einer Studentenexkursion vom Schreibenden ein erstes Bruchstück eines Perisphinctiden in den Günsberg-Schichten der Klus von Court bei Moutier BE gefunden. Es stammt aus dem oberen Teil der Schicht Nr. 13 des noch nicht publizierten Profils RG 381. Eine spätere Suche gemeinsam mit P. Allenbach ergab noch weitere Stücke, darunter ein von J. Callomon als *Perisphinctes (Dichotomosphinctes)* sp. indet. aff. *falculae* RONCHADZE bestimmtes Exemplar (erwähnt in M. Ziegler (1962), S. 42). 1963 fand R. Enay einen *Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcatus* (QUENSTEDT) FSL 221 055 in der Schicht 137 des Profils RG 14 im Gschlief oberhalb von Günsberg SO (Nr. 14 in Gygi & Persoz 1986, Tab. 3 und Pl. 1). 1989 gelang H. Zbinden der Fund eines *Orthosphinctes?* aff. *rhodanicus* aus einem Block, welcher aus der Schicht 23 des nicht publizierten Profils RG 435 im Steinbruch La Charuque in der Klus von Rondchâtel bei Péry BE stammt. Die Schicht 23 des Profils RG 435 entspricht der Schicht 182 des Profils RG 307 im Steinbruch La Charuque, das in einer späteren Arbeit publiziert werden wird (vgl. die vereinfachte Version des Profils in Gygi 1982, Abb. 6).

Der von R. Enay gefundene *Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcatus* (QUENSTEDT) von Günsberg zeigt, dass die unteren und mittleren Günsberg-Schichten unterhalb des Emersionshorizontes (der in der Taf. 1 von Gygi & Persoz 1986 zu hoch oben eingezeichnet ist) im Bifurcatus-Chron abgelagert worden sind. Der *Orthosphinctes?* aff. *rhodanicus* (DUMORTIER) in DORN von Péry belegt, dass in den oberen, mergeligen Günsberg-Schichten die frühe Bimammatum-Zone vertreten ist.

2.6.2 Laufen-Schichten (neuer Name)

Unter dem hier neu eingeführten Namen Laufen-Schichten ist das Schichtglied zu verstehen, welches zwischen der Hauptmumienbank und den Steinebach-Schichten unten und den Verena-Schichten oben liegt. In proximaler Richtung gehen die unteren Laufen-Schichten in die Oolithe rousse über, welche die distale Begrenzung der Bure-Schichten (früher: Humeralis-Schichten) bildet. Die oberen Laufen-Schichten gehen proximal in die gut gebankten, vorwiegend mikritischen Kalke über, welche hier neu La May-Schichten genannt wurden. Distal grenzen die Laufen-Schichten an die reinen Oolithe der Holzflue-Schichten. Der obere Teil der Laufen-Schichten wird schon seit langer Zeit als Baustein (Laufener Stein genannt) genutzt und ist in der Nordwestschweiz weit verbreitet. Die Laufen-Schichten bestehen aus Mikriten und onkolithischen Mikriten oder Oolithen, die ausserordentlich fossilreich sein können. Sie entsprechen teilweise den „Hautes-Roches-Algenkalken" von Bolliger & Burri (1970, S. 74). Der Name von Bolliger & Burri

kann nicht beibehalten werden, weil diese Autoren bei Hautes Roches oberhalb von Roches BE die leicht kenntliche Hauptmumienbank von den darüberliegenden onkolithischen Kalken der unteren Laufen-Schichten nicht zu unterscheiden vermochten. So gaben sie auf Taf. 12, Abb. 1–2, an, dass die für die Hauptmumienbank typischen *Parurgonina caelinensis* CUVILLIER, FOURY & PIGNATTI und *Conicospirillina basiliensis* MOHLER in den «Hautes-Roches-Algenkalken» vorkommen sollen.

Im Steinbruch Schmidlin in der Schachleten bei Dittingen BL wurde in der «dicken Bank» der oberen Laufen-Schichten der *Lithacosphinctes* sp. NMBa J 31553 (Fig. 20) gefunden. Dieser ist wegen der mässigen Erhaltung nicht näher bestimmbar und kann deshalb auch keine genaue biostratigraphische Information liefern. Weil es sich um den einzigen bis jetzt aus den Laufen-Schichten bekannten Ammoniten handelt, wird er hier trotzdem abgebildet und beschrieben. Das Stück ist an der Garage des Hauses Dorfstrasse 5 in Dittingen BL eingemauert. Die mineralstratigraphischen Korrelationen I und J von Gygi & Persoz (1986, Tab. 2 und Pl. 1) zeigen, dass die Laufen-Schichten altersmässig den Crenularis- und den Wangener Schichten entsprechen und demzufolge in die Bimammatum- und in die Hauffianum-Subzonen der Bimammatum-Zone einzuordnen sind.

2.6.3 Verena-Schichten und obere Holzflue-Schichten

Die Verena-Schichten sind ein charakteristisches Schichtglied, das aus gelblich-weissen, massigen Oolithen mit einer Mächtigkeit von bis zu 57 m besteht. Wegen der weit verbreiteten teilweisen Dolomitisierung und fast vollständigen Dedolomitisierung des Gesteins ist die oolithische Textur häufig nur auf angewitterten Flächen deutlich zu erkennen. In der Gegend von Balsthal (Chluser Roggen) lassen sich die Verena-Schichten weder nach unten noch nach oben eindeutig abgrenzen und werden deshalb dort zusammen mit den Laufen-Schichten Holzflue-Schichten genannt. Proximal gehen die oberen Verena-Schichten in einen massigen, kreidig-porösen, weissen Kalk über, welcher hier neu Porrentruy-Schichten genannt wurde (vgl. oben). Die Court-Formation von Bolliger & Burri (1970) ist ein jüngeres Synonym des oberen Teils der Balsthal-Formation (Gygi 1969) und fällt somit als überflüssig dahin. Man kennt weder aus den Verena- noch aus den Holzflue-Schichten Ammoniten.

2.7 Reuchenette-Formation

Die Reuchenette-Formation ist aus unterschiedlichen Gesteinen zusammengesetzt. Die untere Grenze wird da gezogen, wo der massige Verena-Oolith beziehungsweise die Porrentruy-Schichten mit meistens scharfer Grenze in die deutlich gebankte untere Reuchenette-Formation übergehen (Gygi & Persoz 1986, S. 403). Weil es auf Grund der bis heute bekannten Ammoniten scheint, dass die Mächtigkeiten der einzelnen Ammonitenzonen innerhalb der Reuchenette-Formation stark variieren, wird hier nicht näher auf die Lithostratigraphie eingetreten und auf die kurzen diesbezüglichen Ausführungen von Gygi & Persoz (1986, S. 403-4) verwiesen.

Ammoniten aus dem tiefsten Teil der Reuchenette-Formation sind nur aus dem distalen Teil bekannt, wo die Formation als sehr schwach geneigte Rampe und unter leichter Mächtigkeitsabnahme in die Beckenfacies übergeht. Das älteste Stück ist der *Lithacosphinctes evolutus* (QUENSTEDT) in Atrops (1982) NMBa J 30530, die Nr. 24 von Gygi

& Persoz (1986, Tab. 3 und Pl. 1), welchen B. Martin und P. Tschumi 1980 in der Inneren Klus südwestlich von Balsthal SO gefunden haben (Martin 1984, Profil 18, etwa 2,5 m unter dem fossilen Bodenhorizont in der untersten Reuchenette-Formation). Die Fundschicht entspricht der Bank Nr. 9 des Profils RG 439 an derselben Stelle (nicht publiziert) und liegt 10 m über der Basis der Reuchenette-Formation, wie sie Gygi (1969, Taf. 18, Profil 9) angenommen hat. Es muss aber betont werden, dass die Abgrenzung der Balsthal- von der Reuchenette-Formation bei Balsthal ein Problem ist, welches noch einer befriedigenden Lösung harrt. So hat Gygi (1969, Fig. 4) unter dem Punkt 702 am Chluser Roggen die Obergrenze der Balsthal-Formation im Niveau des fossilen Bodenhorizontes eingezeichnet, ganze 13 m höher als im Profil RG 9 bzw. RG 438 im Steinebachtobel nördlich von Balsthal. Eine vergleichbare Unsicherheit ist bei Martin (1984) zu finden, der die Basis der Reuchenette-Formation in seinem Profil 19, Steinebachtobel, 15 m über und im Profil 18, Innere Klus, 6,7 m unter dem fossilen Bodenhorizont eingezeichnet hat. Der Bodenhorizont stellt einen lokalen Leithorizont dar, der im Steinebachtobel, in der Inneren Klus und am Chluser Roggen vorkommt. Es gibt Gründe zur Annahme, dass der fossile Bodenhorizont von Balsthal sich innerhalb der tiefsten Reuchenette-Formation befindet und zeitlich dem Stromatolithen entspricht, welcher am Rüttelhorn 7 km weiter westlich 3,5 m über der dort klar fassbaren Basis der Reuchenette-Formation liegt. Atrops (1982) gibt an, dass sein *Orthosphinctes (Lithacosphinctes) evolutus* (QUENSTEDT) in der Galar-Subzone des jüngsten Oxfordian und in der Platynota-Zone des frühesten Kimmeridgian vorkomme. Das Stück J 30530 von Martin und Tschumi stammt aus der unteren Platynota-Zone (siehe unten).

Ammoniten aus der Hypselocyclum-Zone hat de Loriol (1881) von Oberbuchsiten SO und Wangen SO abgebildet. Gygi (1969, Taf. 18, Profil 21) hat solche vom Born bei Olten erwähnt, vor allem aus der Schicht 57 seines Profils 21. Zwei Stücke von dort werden in der vorliegenden Arbeit abgebildet. Davon belegt vor allem das *Ataxioceras (Parataxioceras)* cf. *lothari* (OPPEL) J 23082 die mittlere Hypselocyclum-Zone.

Liniger (1925) gibt an, dass in der unteren Reuchenette-Formation von Vicques JU im Delsberger Becken ein *Perisphinctes acer* NEUMAYR gefunden worden sei. Es ist nicht bekannt, ob dieses Stück noch vorhanden ist. Wenn es dies wäre, würde es wahrscheinlich die Divisum-Zone belegen.

Den nächsten biostratigraphischen Anhaltspunkt liefert das *Aspidoceras* cf. *acanthicum* (OPPEL) NMBa J 30714, die Nr. 30 von Gygi & Persoz (1986, Tab. 3 und Pl. 1), welches A. und H. Zbinden im Schutt des Steinbruchs l'Alombre aux Vaches bei Courgenay JU gefunden haben. Das Stück kommt nach dem Material des Steinkerns wahrscheinlich aus der Schicht 37 dieses Profils RG 341, d.h. aus den Banné-Schichten, welche hier 5,2 m mächtig sind. Es belegt die Acanthicum- bzw. die Mutabilis-Zone. Die vermutliche Fundschicht liegt auf Grund des am Chemin paulin bei Courgenay aufgenommenen Profils RG 350 etwa 45 m über der Basis der Reuchenette-Formation.

Bei Laupersdorf SO im Dünnerntal hat C. Wiedenmayer im obersten Teil der am Fuss der Lebern aufgeschlossenen Reuchenette-Formation ein Bruchstück eines *Aulacostephanus (Aulacostephanoceras) pusillus pusillus* ZIEGLER gefunden (Wiedenmayer 1923, S. 5). Das Stück liegt im Naturhistorischen Museum Basel (J 30931). Diese Art kommt nach B. Ziegler (1962, S. 71) in der oberen Mutabilis- und in der unteren Eudoxus-Zone vor. Es kann nicht angegeben werden, wie viele Meter die Fundschicht über der Basis der Reuchnette-Formation liegt.

In der Baugrube für das Gemeindehaus in Alle JU haben A. und H. Zbinden ein *Aspidoceras caletanum* (OPPEL) gefunden und es anschliessend dem Naturhistorischen Museum Basel geschenkt (NMBa J 27976). Sie entnahmen das Stück dem untersten Teil der Kalke direkt über den Virgula-Schichten, welche Laubscher (1963, S. 12) ins Portlandian eingeordnet hat. Nach Checa (1985, S. 96) ist diese Art in der Eudoxus-Zone des Kimmeridgian verbreitet. Daraus muss geschlossen werden, dass Sedimente des Portlandian sensu gallico in der Ajoie gar nicht vorkommen.

Im Naturmuseum Solothurn befindet sich ein *Aulacostephanus (Aulacostephanoceras) autissiodorensis* (COTTEAU) mit der Nummer 10 842. Als Fundort ist der Steinbruch Bargetzi in Solothurn angegeben, wo früher die Solothurner Schildkrötenkalke als Baustein abgebaut wurden. Die genaue Fundschicht im Steinbruch ist nicht bekannt, aber Meyer (1989, S. 188) nimmt auf Grund des rein mikritischen Materials des Steinkerns an, dass das Stück aus dem tiefsten Teil der dünnbankigen Kalke stammt, welche direkt über dem Schildkrötenkalk liegen. Buxtorf (1907, S. 59) hat dieses Gestein als «dünnbankige Portlandkalke» bezeichnet. Die vertikale Verbreitung von *Aulacostephanus autissiodorensis* (COTTEAU) ist in der unteren Autissiodorensis- bzw. der Beckeri-Zone.

3. Palaeontologie: Taxonomie der Ammoniten

Unterordnung Ammonitina HYATT, 1889

3.1 Superfamilie Haploceratacea ZITTEL, 1884

Familie Glochiceratidae HYATT, 1900
Unterfamilie Glochiceratinae HYATT, 1900
Gattung *Glochiceras* HYATT, 1900
Untergattung *Glochiceras* HYATT, 1900

Typusspezies: *Glochiceras (Glochiceras) nimbatum* (OPPEL, 1863).

***Glochiceras (Glochiceras) denticanaliculatum* GYGI, 1991**
Fig. 3/1.

Synonymie
v 1901 *Oppelia subclausa* (OPPEL), ZITTEL – DE LORIOL, S. 16, Taf. 1, Fig. 6, non Fig. 7.
v 1977 *Glochiceras (Glochiceras)* n. sp. – GYGI, S. 442.
* 1991 *Glochiceras (Glochiceras) denticanaliculatum* n. sp. – GYGI, S. 11, Taf. 1, Fig. 1–6.

Material: NMBa J 30932.
Herkunft: Terrain à Chailles, Montfaucon JU.
Beschreibung und Vergleich: Diese Art hat einen ausgeprägten Lateralkanal, der beim Beginn des letzten halben Umgangs des Phragmokons einsetzt. Die Länge der Wohnkammer beträgt $^2/_3$ Umgang. Auf dem hinteren Teil der Wohnkammer erkennt man stumpfe marginale Kanten, welche sich gegen das Peristom hin rasch wieder verlieren.

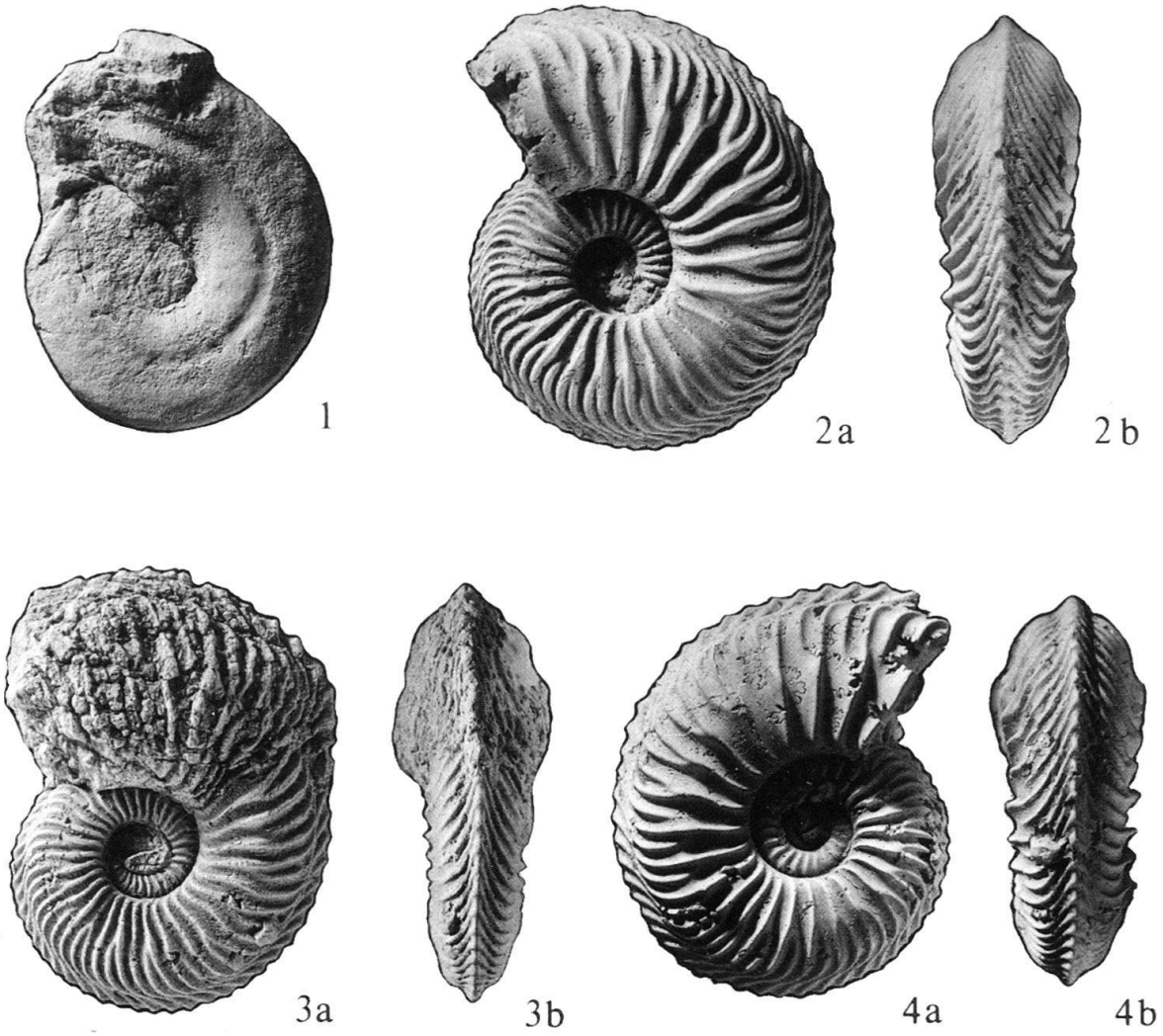


Fig. 3.
1. *Glochiceras (Glochiceras) denticanaliculatum* GYGI NMBa J 30932, Densiplicatum-Subzone der Transversarium-Zone, Terrain à Chailles, Montfaucon JU. Photographische Neuabbildung von de Loriol (1901, Taf. 1, Fig. 6). Coll. F. Koby.

2a, b. *Cardioceras (Cardioceras) costicardia vulgare* ARKELL NMBa J 31646, Costicardia-Subzone der Cordatum-Zone, obere Renggeri-Schichten, Bächlein bei La Cornée, Rebévelier BE. Fund und Geschenk von B. Hostettler.

3a, b. *Cardioceras (Subvertebriceras) costellatum* BUCKMAN NMBa J 31648, Costicardia-Subzone der Cordatum-Zone, obere Renggeri-Schichten, Bollemont, St-Brais JU. Fund und Geschenk von B. Hostettler.

4a, b. *Cardioceras (Vertebriceras)* cf. *quadrarium* BUCKMAN NMBa J 31645, Costicardia-Subzone der Cordatum-Zone, obere Renggeri-Schichten, Bächlein bei La Cornée, Rebévelier BE. Fund und Geschenk von B. Hostettler.
Alle Abbildungen im M 1 : 1.

Zwischen diesen Kanten befindet sich auf der Siphonallinie eine Reihe von feinen Zähnchen, welche schon de Loriol bemerkt hat. Durch diese unterscheidet sich *Glochiceras denticanaliculatum* von der jüngeren Art *subclausum*.
Alter: Die vertikale Verbreitung von *Glochiceras denticanaliculatum* erstreckt sich von der Cordatum-Subzone bis in die Densiplicatum-Subzone (Gygi 1991, S. 12). Die überdurchschnittliche Grösse des Gehäuses und die ausserordentliche Kleinheit der siphonalen Zähnchen zeigen, dass das abgebildete Stück ein später Verteter der Art aus der Densiplicatum-Subzone der Transversarium-Zone ist.

3.2 Superfamilie Stephanocerataceae NEUMAYR, *1875*

Familie Cardioceratidae SIEMIRADZKI, 1891
Unterfamilie Cardioceratinae SIEMIRADZKI, 1891
Gattung *Cardioceras* NEUMAYR & UHLIG, 1881
Untergattung *Cardioceras* NEUMAYR & UHLIG, 1881

Typusspezies: *Cardioceras (Cardioceras) cordatum* (J. SOWERBY, 1813).

***Cardioceras (Cardioceras) costicardia vulgare* ARKELL, 1945**
Fig. 3/2a, b.

Synonymie
*1926 *Cardioceras costicardia*, nov. – BUCKMAN, Taf. 633, Fig. 1, 2.
1945 *Cardioceras (Cardioceras) costicardia* S. BUCKMAN, var. vulgare nov. – ARKELL, S. 320, Taf. 69, Fig. 10, 11, 14, 15, mit Synonymie.
v 1977 *Cardioceras (Cardioceras) costicardia* BUCKMAN, var. *vulgare* ARKELL – MATYJA, Taf. 6, Fig. 4.
1983 *Cardioceras (Cardioceras) costicardia* S. BUCKMAN – WRIGHT, Taf. 21, Fig. 11.
1991 *Cardioceras (C.) costicardia* BUCKMAN – PAGE, Taf. 19, Fig. 11–12.

Material: NMBa J 31646.
Herkunft: Obere Renggeri-Schichten, Bächlein bei La Cornée, Rebévelier BE.
Beschreibung: Das abgebildete Stück NMBa J 31646 ist vollständig gekammert. Sein Durchmesser beträgt 49 mm, die Windungshöhe 21 mm (42%), die Windungsdicke 16,6 mm (34%) und die Nabelweite 14 mm (29%). Der letzte Umgang zählt 26 Primärrippen. Die Primärrippen enden in deutlich ausgeprägten, erhöhten Knoten. Von den Knoten gehen zwei bis drei Sekundärrippen aus, welche sich nicht weiter aufspalten. Die Schultern beidseits des Kiels sind deutlich, aber mässig geneigt.
Vergleich: Das hier abgebildete Exemplar ist mit 26 Primärrippen etwas dichter berippt als der Typus der Varietät *vulgare* von Arkell (1945, Taf. 69, Fig. 15) mit 22 Primärrippen auf dem gleichen Stadium. Die Schultern sind stärker geneigt als beim Holotypus der Art, welcher in Arkell (1945, Taf. 69, Fig. 17a–b) neu abgebildet ist.
Alter: Nach Arkell (1941, S. 170) und Arkell (1945, S. 321) Costicardia-Subzone der Cordatum-Zone.

***Cardioceras (Subvertebriceras) costellatum* S. BUCKMAN, 1925**
Fig. 3/3a, b.

Synonymie
*1925 *Cardioceras costellatum*, nov. – BUCKMAN, Taf. 616, Fig. 1, 2.
1945 *Cardiceras (Subvertebriceras) costellatum* S. BUCKMAN – ARKELL, S. 325, Text-Fig. 114, 115/2, a–b, Taf. 69, Fig. 13, 18, 19, mit Synonymie.

Material: NMBa J 31648.
Herkunft: Obere Renggeri-Schichten, Bollemont, St-Brais JU.
Beschreibung: Das hier abgebildete Exemplar NMBa J 31648 ist bis vorn gekammert. Es hat einen Durchmesser von 35 mm, eine Windungshöhe von 15 mm (43%), eine Windungsdicke von 11 mm (31%) und eine Nabelweite von 10 mm (29%). Auf dem letzten Umgang zählt man 34 Primärrippen. Die meisten Primärrippen enden auf der Flankenmitte und sind dort leicht erhöht, ohne dass man von Knoten sprechen kann. Dort teilen sie sich in zwei Sekundärrippen. Es gibt aber auch zahlreiche ungespaltene Primärrippen, auf dem letzten halben Umgang deren sieben. Die Schultern beidseits des Kiels sind schmal, aber stark abgeflacht.
Vergleich: Der Typus der Art ist mit 25 Primärrippen auf dem letzten Umgang wesentlich weniger dicht berippt als das Stück NMBa J 31648, welches 34 Rippen aufweist. Der Windungsquerschnitt ist bei beiden Exemplaren sehr ähnlich. Das von Arkell (1945, Taf. 69, Fig. 19) als Holotypus bezeichnete Exemplar stimmt mit dem Typus von Buckman nicht überein.
Alter: Nach Arkell (1941, S. 170), Arkell (1945, S. 325) und Marchand (1986, S. 378) Costicardia-Subzone der Cordatum-Zone.

***Cardioceras (Vertebriceras)* cf. *quadrarium* S. BUCKMAN, 1926**
Fig. 3/4a, b.

Synonymie
cf. *1926 *Cardioceras quadrarium*, nov. – BUCKMAN, Taf. 690, Fig. 1–3.
cf. 1945 *Cardioceras (Vertebriceras) quadrarium* S. BUCKMAN – ARKELL, S. 328, Text-Fig. 117/3, 4, 6, Taf. 70, Fig. 4, 6, 7, 8 13, mit Synonymie.
cf. v 1977 *Cardioceras (Vertebriceras) quadrarium* Buckman var. *filatum* ARKELL – MATYJA, Taf. 6, Fig. 5.

Material: NMBa J 31645.
Herkunft: Obere Renggeri-Schichten, Bächlein bei La Cornée, Rebévelier BE.
Beschreibung: Das Stück NMBa J 31645 ist vollständig gekammert und hat einen Durchmesser von 47 mm. Die Windungshöhe beträgt 20,5 mm (44%), die Windungsdicke 18,3 mm (40%) und die Nabelweite 13,5 mm (29%). Auf dem letzten Umgang stehen 26 Primärrippen. Diese enden auf der Mitte der Flanken in einem markanten, radial ausgezogenen Knoten. Von diesem gehen je zwei Sekundärrippen aus. Auf dem letzten Viertelumgang sind vier lose Sekundärrippen eingeschaltet. Die Schultern beidseits des Kiels sind schmal und flach.
Vergleich: Der Holotypus der Art ist mit 17 Primärrippen auf dem letzten Umgang viel weniger dicht berippt. Er hat auch dickere Windungen. Die stark abgeplatteten Schultern sind breiter als beim hier abgebildeten Stück NMBa J 31645. Deshalb steht das Stück ausserhalb der Variationsbreite der Art *quadrarium*.

Alter: Nach Arkell (1941, S. 170), Arkell (1945, S. 331) und Marchand (1986, S. 378) Costicardia-Subzone der Cordatum-Zone.

3.3 Superfamilie Perisphinctaceae STEINMANN, *1890*

Familie Perisphinctidae STEINMANN, 1890
Unterfamilie Perisphinctinae STEINMANN, 1890
Gattung *Perisphinctes* WAAGEN, 1869
Untergattung *Perisphinctes* WAAGEN, 1869

Typusspezies: *Ammonites variocostatus* BUCKLAND, 1836.

Perisphinctes (Perisphinctes) alatus ENAY, 1966
Fig. 4.

Synonymie
1895 *Perisphinctes chavattensis* P. de Loriol – DE LORIOL, Taf. 2, Fig. 1, nomen oblitum.
*1966 *Perisphinctes (Perisphinctes) alatus* n. sp. – ENAY, S. 344, Taf. 2, Fig. 1–2, Taf. 3, Fig. 3, mit Synonymie.
1972b *Perisphinctes (Perisphinctes) alatus* ENAY – MALINOWSKA, S. 27, Taf. 2, Fig. 5.
1986 *Perisphinctes (Perisphinctes) alatus* – ENAY – GYGI & PERSOZ, Nr. 10 in Tab. 3, S. 422.

Material: NMBa J 23074.
Herkunft: Kreidige Kalke der oberen St-Ursanne-Formation, Stollen der Kalkfabrik, St-Ursanne JU.
Beschreibung: (Tab. 1) Das Exemplar ist bis zum Durchmesser 185 mm gekammert. Von der Wohnkammer sind etwas mehr als $^3/_4$ Umgang erhalten. Die letzten Rippen auf der Wohnkammer sind nicht angenähert. Die Primärrippen der inneren Umgänge sind gerade und 10° vorwärts geneigt. Beim Durchmesser 180 mm spalten sie sich in vier Sekundärrippen auf. Beim Durchmesser 195 mm ändert sich der Berippungscharakter abrupt. Von da an sind nur noch Primärrippen vorhanden, und die Siphonalseite ist glatt. Diese modifizierten Primärrippen sind auf der inneren Flankenhälfte hoch und scharf und ver-

Tab. 1. Messdaten von *Perisphinctes (Perisphinctes) alatus* ENAY NMBa J 23074. Ph: Phragmokon, Dm: Durchmesser, Wh: Windungshöhe, Wd: Windungsdicke, Nw: Nabelweite, Ur: Umbilikalrippen, n: Anzahl.

Individuelle Bezeichnung des Stückes	Ph	Gehäusemasse, mm				in % des Dm			Ur/Umgang	
	mm	Dm	Wh	Wd	Nw	Wh	Wd	Nw	Dm	n
NMBa J 23074	181	214	44	–	125	21	–	58	240	30
									200	43
									180	50
									160	52
									140	54
									120	55

Fig. 4. *Perisphinctes (Perisphinctes) alatus* ENAY NMBa J 23074, Antecedens- bis Parandieri-Subzone der Transversarium-Zone, kreidige Kalke der oberen St-Ursanne-Formation, Stollen der Kalkfabrik, St-Ursanne JU, × 0,5. Fund und Geschenk von V. Pümpin.

breitern sich gegen die Siphonalseite keilförmig. Die Flanken sind auf den inneren Windungen eben und konvergieren leicht gegen die Siphonalseite, welche stark gewölbt ist. Auf der Wohnkammer sind auch die Flanken gewölbt. Einschnürungen können bei den Durchmessern 95 mm und 130 mm beobachtet werden. Eine weniger deutliche Einschnürung befindet sich auf der Wohnkammer, wo die Berippung sich ändert.

Vergleich: Im Vergleich zum Holotypus der Art ist das Exemplar J 23074 viel weniger dicht berippt (Fig. 5). Die Berippungskurve erreicht den Scheitelpunkt schon beim Durchmesser 120 mm gegenüber 140 mm beim Holotypus.

Alter: Nach Enay (1966, Fig. 68) Antecedens- bis Parandieri-Subzone der Transversarium-Zone.

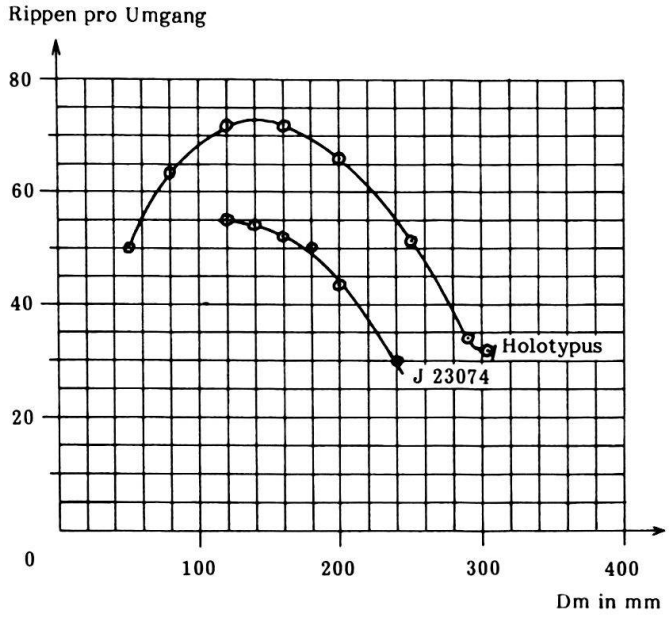


Fig. 5. Berippungskurve von *Perisphinctes (Perisphinctes) alatus* ENAY NMBa J 23074, St-Ursanne.

***Perisphinctes (Perisphinctes)* cf. *alatus* ENAY, 1966**
Fig. 6.

Material: NMBe ohne Nummer, Abguss davon im NMBa J 23072.
Herkunft: Kreidige Kalke der oberen St-Ursanne-Formation, Steinbruch der Kalkfabrik, St-Ursanne JU.
Beschreibung: (Tab. 2) Dieses Stück ist bis zum Durchmesser 202 mm gekammert. Der letzte halbe Umgang wird von der Wohnkammer eingenommen. Die Primärrippen sind auf den inneren Umgängen gerade, scharf und am Nabelabfall leicht vorgezogen. Sie sind 10–12° vorgeneigt und spalten am Ende des Phragmokons in drei, auf der hinteren Wohnkammer aber in vier Sekundärrippen auf. Beim Durchmesser 245 mm verschwinden die Sekundärrippen. Von da an werden die Primärrippen höher und verbreitern sich gegen die Siphonalseite keilförmig.
Vergleich: Die Berippungskurve stimmt mit *Perisphinctes alatus* gut überein, ausser dass die innersten Windungen und die letzte Windung beim Exemplar von St-Ursanne mehr

Tab. 2. Messdaten von *Perisphinctes (Perisphinctes)* cf. *alatus* ENAY NMBe ohne Nr., Abguss davon im NMBa J 23072 (Abkürzungen siehe Tab. 1, S. 20).

Individuelle Bezeichnung des Stückes	Ph	Gehäusemasse, mm				in % des Dm			Ur/Umgang	
	mm	Dm	Wh	Wd	Nw	Wh	Wd	Nw	Dm	n
NMBa J 23072	202	262	60	–	142	23	–	54	255	53
(= NMBe ohne									220	65
Nummer)									180	68
									140	69
									100	67

Fig. 6. *Perisphinctes (Perisphinctes)* cf. *alatus* ENAY NMBe ohne Nummer, Abguss davon im NMBa J 23072, obere Antecedens- oder Parandieri-Subzone der Transversarium-Zone, kreidige Kalke der oberen St-Ursanne-Formation, Steinbruch der Kalkfabrik, St-Ursanne JU, × 0,5.

Rippen aufweisen als beim französischen Material. Die Primärrippen sind bei unserem Stück stärker vorgeneigt. Auch die Gehäusemasse und der Durchmesser des Phragmokons stimmen mit *P. alatus* überein. Der hauptsächliche Unterschied besteht in dem sehr späten und abrupten Einsetzen der modifizierten Altersberippung, weshalb das Stück nur mit Vorbehalt zur Art *alatus* gestellt wird.

Alter: Ungefähr im gleichen Niveau ist *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) dobrogensis* SIMIONESCU gefunden worden, welcher nach Enay (1966, Fig. 68) auf die Antecedens-Subzone beschränkt ist.

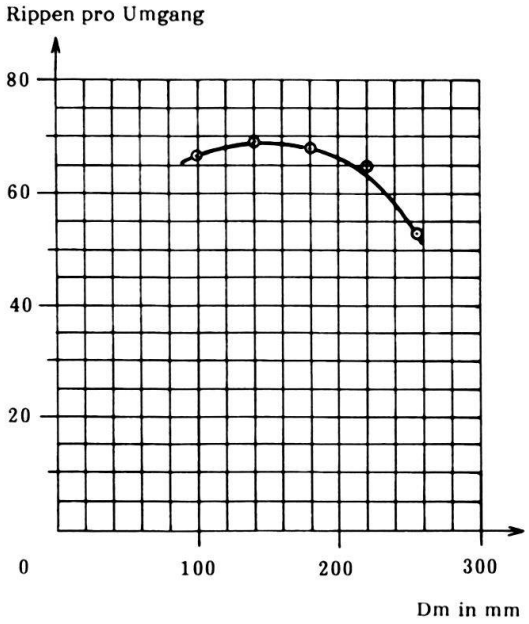


Fig. 7. Berippungskurve von *Perisphinctes (Perisphinctes)* cf. *alatus* ENAY NMBa J 23072, St-Ursanne JU.

***Perisphinctes (Perisphinctes)* cf. *andelotensis* ENAY, 1966**
Fig. 8.

Synonymie
cf. *1966 *Perisphinctes (Perisphinctes) andelotensis* n. sp. – ENAY, S. 366, Taf. 8, Fig. 1, 2, Taf. 9, Fig. 1, 2.
non 1972b *Perisphinctes (Perisphinctes) andelotensis* ENAY – MALINOWSKA, Taf. 12.

Material: NMBa J 31632.
Herkunft: Obere Pichoux-Formation, 20 m unter der Obergrenze, Strasse im Abtsholz, Nuglar SO.
Beschreibung: Der Durchmesser dieses schlecht erhaltenen Stücks beträgt 363 mm, die Windungshöhe 84 mm (23%), die Windungsdicke 90 mm (25%) und die Nabelweite 216 mm (60%). Von den inneren Windungen ist fast nichts erhalten. Die wenigen Spuren von Primärrippen zeigen aber, dass diese verhältnismässig weitständig sind. Vom Anfang der letzten Windung an stehen hohe, trapezförmige Wulstrippen, welche sich $^2/_3$ Umgang weit fortsetzen. Auf diesem Stadium sind die Windungen viel dicker als hoch: Beim Durchmesser 280 mm misst man eine Windungshöhe von 59 mm (21%) und eine Windungsdicke von 99 mm (35%). Die grösste Windungsdicke wird am Marginalrand erreicht, während die Siphonalseite flach ist. Dadurch hat die Windung dort einen umgekehrt trapezförmigen Querschnitt. Beim Durchmesser 320 mm ändern sich Berippung und Windungsquerschnitt markant: Von hier an bis zum Ende der Windung stehen auf einem Viertelumgang einfache, schmale Wulstrippen, welche zuletzt angenähert sind. Der Windungsquerschnitt ist auf diesem letzten Viertelumgang eiförmig. Das Stück ist ausgewachsen und der letzte Umgang bis fast zum Peristom erhalten.
Vergleich: Es handelt sich um einen variocostaten *Perisphinctes* s. str. Alle erkennbaren Merkmale stimmen mit der Art *andelotensis* überein. Allein die fehlenden Innenwindun-

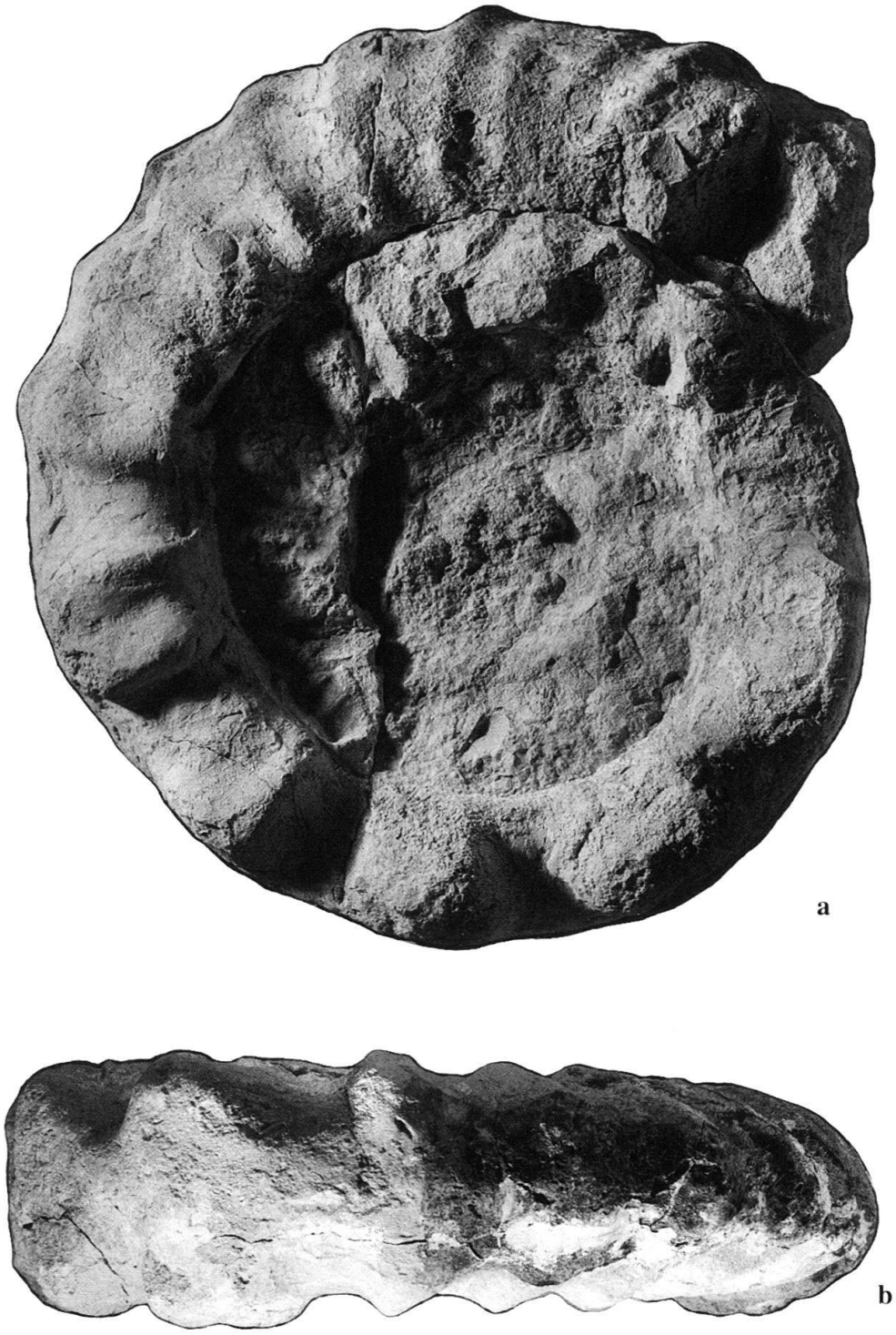


Fig. 8a, b. *Perisphinctes (Perisphinctes)* cf. *andelotensis* ENAY NMBa J 31632, obere Antecedens- bis Parandieri-Subzone der Transversarium-Zone, obere Pichoux-Formation, 20 m unter der Obergrenze, Strasse im Abtsholz, Nuglar SO, M 1 : 3. Fund von U. Pfirter.

gen erlauben es nicht, das Stück zweifelsfrei dieser Art zuzuordnen. Von *P. parandieri* unterscheidet es sich durch die trapezförmigen Wulstrippen und von *P. martelli* durch die geringere Endgrösse.
Alter: Nach Enay (1966, Fig. 68) obere Antecedens- und vor allem Parandieri-Subzone der Transversarium-Zone.

Fig. 9. *Perisphinctes (Perisphinctes)* aff. *andelotensis* ENAY, Sammlung P. Borer Nr. 269, Abguss davon im NMBa J 27677, Antecedens- bis Parandieri-Subzone der Transversarium-Zone, Pichoux-Formation, Rutschung am Bürer Horn, Büren SO, × 0,5. Fund von P. Borer.

***Perisphinctes (Perisphinctes)* aff. *andelotensis* ENAY, 1966**
Fig. 9.

Material: Sammlung P. Borer Nr. 269, Abguss davon im NMBa J 27677.
Herkunft: Pichoux-Formation, Rutschung am Bürer Horn, Büren SO.
Beschreibung: (Tab. 3) Der Enddurchmesser dieses ausgewachsenen, fast vollständig erhaltenen Perisphinctiden dürfte etwa 300 mm betragen haben. Die Flanken sind auf den inneren Windungen eben und fast parallel, während die Siphonalseite hoch gewölbt ist. Die Primärrippen sind auf den inneren Windungen gerade und durchschnittlich 10° nach vorn geneigt. Sie sind am Nabelabfall vorgezogen. Auf dem letzten Umgang des Phragmokons sind sie prokonkav geschwungen und spalten sich am Ende des Phragmokons, beim Durchmesser 195 mm, in drei Sekundärrippen auf. Beim Durchmesser 205 mm ändert sich der Charakter der Berippung schlagartig (Fig. 9). Es setzen auf den Flanken breite, keulenähnliche Rippen ein. Die Siphonalseite bleibt von diesem Stadium an glatt und ist leicht gewölbt. Der Windungsquerschnitt ist hier umgekehrt trapezförmig, und die Windungsdicke ist viel grösser als die Windungshöhe. Am Ende der letzten Windung ist der Querschnitt ellipsoidisch und die Windungshöhe ist wieder grösser als die Windungsdicke. Die letzten fünf Primärrippen sind einfache Wülste, von denen der letzte angenähert ist.
Vergleich: Die Endgrösse dieses Stückes ist mit *Perisphinctes (Perisphinctes) alatus* zu vergleichen. Die Berippung auf der Endwohnkammer ist aber von *P. alatus* völlig verschieden und zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit *Perisphinctes (Perisphinctes) andelotensis*. Die letztere Art ist aber deutlich grösser, hat auf dem Stadium der trapezförmigen Rippen eine ebene Siphonalseite und ist weniger dicht berippt.
Alter: Antecedens- bis Parandieri-Subzone der Transversarium-Zone.

Tab. 3. Messdaten von *Perisphinctes (Perisphinctes)* aff. *andelotensis* ENAY, Sammlung Borer Nr. 269, Abguss davon im NMBa J 27677 (Abkürzungen siehe Tab. 1, S. 20).

Individuelle Bezeichnung des Stückes	Ph	Gehäusemasse, mm				in % des Dm			Ur/Umgang	
	mm	Dm	Wh	Wd	Nw	Wh	Wd	Nw	Dm	n
NMBa J 27677	195	293	79	–	160	27	–	55	293	28
(= Sammlung									280	29
Borer Nr. 269)									260	34
									240	40
									220	49
									200	58
									180	63
									160	66
									140	67
									120	66
									100	64
									80	59
									65	56

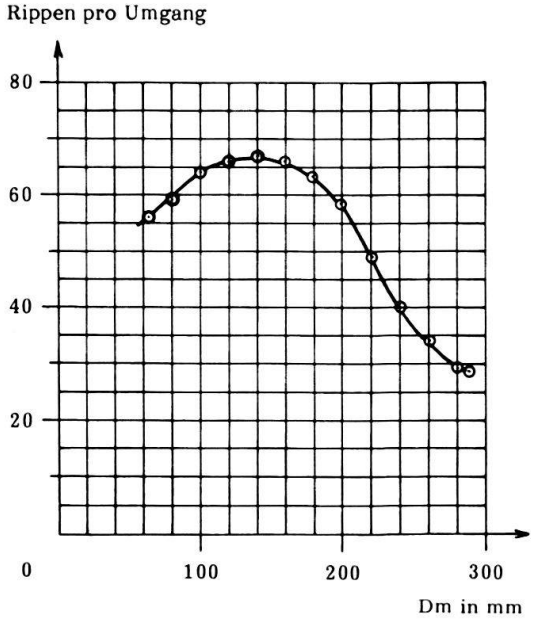


Fig. 10. Berippungskurve von *Perisphinctes (Perisphinctes)* aff. *andelotensis* ENAY NMBa J 27677, Büren SO.

***Perisphinctes (Perisphinctes) panthieri* ENAY, 1966**
Fig. 11 und 17/1.

Synonymie

*1966 *Perisphinctes (Perisphinctes) panthieri* n. sp. – ENAY, S. 386, Taf. 12, Fig. 1–3, Taf. 13, Fig. 1.
1972b *Perisphinctes (Perisphinctes) panthieri polonicus* nov. subsp. – MALINOWSKA, S. 62, Taf. 10, Fig. 1.
1984 *Perisphinctes (Perisphinctes) panthieri polonicus* MALINOWSKA – MELENDEZ, S. 482, Taf. 30, Fig. 1, Taf. 31, Fig. 2.

Material: NMBa J 27257.
Herkunft: Günsberg-Schichten, Seewen SO.
Beschreibung: Der erhaltene Teil des letzten Umgangs ist ein Teil der Wohnkammer. Auf dem hinteren Teil dieses Umgangs stehen grobe, radiale Primärrippen, welche sich gegen die Siphonalseite hin keilförmig verbreitern und gleichzeitig nach vorn biegen. Auf der Siphonalseite bilden sie abgeplattete Wülste, die einen nach hinten geöffneten Bogen beschreiben. Die letzten erhaltenen Primärrippen zeigen keine keilförmige Verbreiterung mehr und sind angenähert. Das Stück ist also erwachsen. Auf der Wohnkammer überwiegt die Windungshöhe leicht über die Windungsdicke. Die Flanken sind parallel, und die Siphonalseite ist nur wenig gewölbt, so dass sich ein fast quadratischer Windungsquerschnitt ergibt. Die Innenwindungen sind fein berippt. Als Enddurchmesser können 340 mm geschätzt werden.
Vergleich: Die erkennbaren Merkmale stimmen weitgehend mit dem von Enay (1966, Text-Fig. 107) abgebildeten Paratypus von Nevers überein. Ein Unterschied gegenüber diesem Paratypus besteht darin, dass die letzten Rippen auf der Wohnkammer beim Exemplar von Seewen gegen die Siphonalseite stärker vorgezogen sind. Dieses Stück wird trotzdem noch zur Art *panthieri* gestellt.
Alter: Nach Enay (1966, Fig. 68) obere Bifurcatus-Zone.

Fig. 11. *Perisphinctes (Perisphinctes) panthieri* ENAY NMBa J 27257, obere Bifurcatus-Zone, Günsberg-Schichten, Seewen SO, × 0,5. Siphonalseite siehe Fig. 17/1. Fund und Geschenk von P. Bitterli.

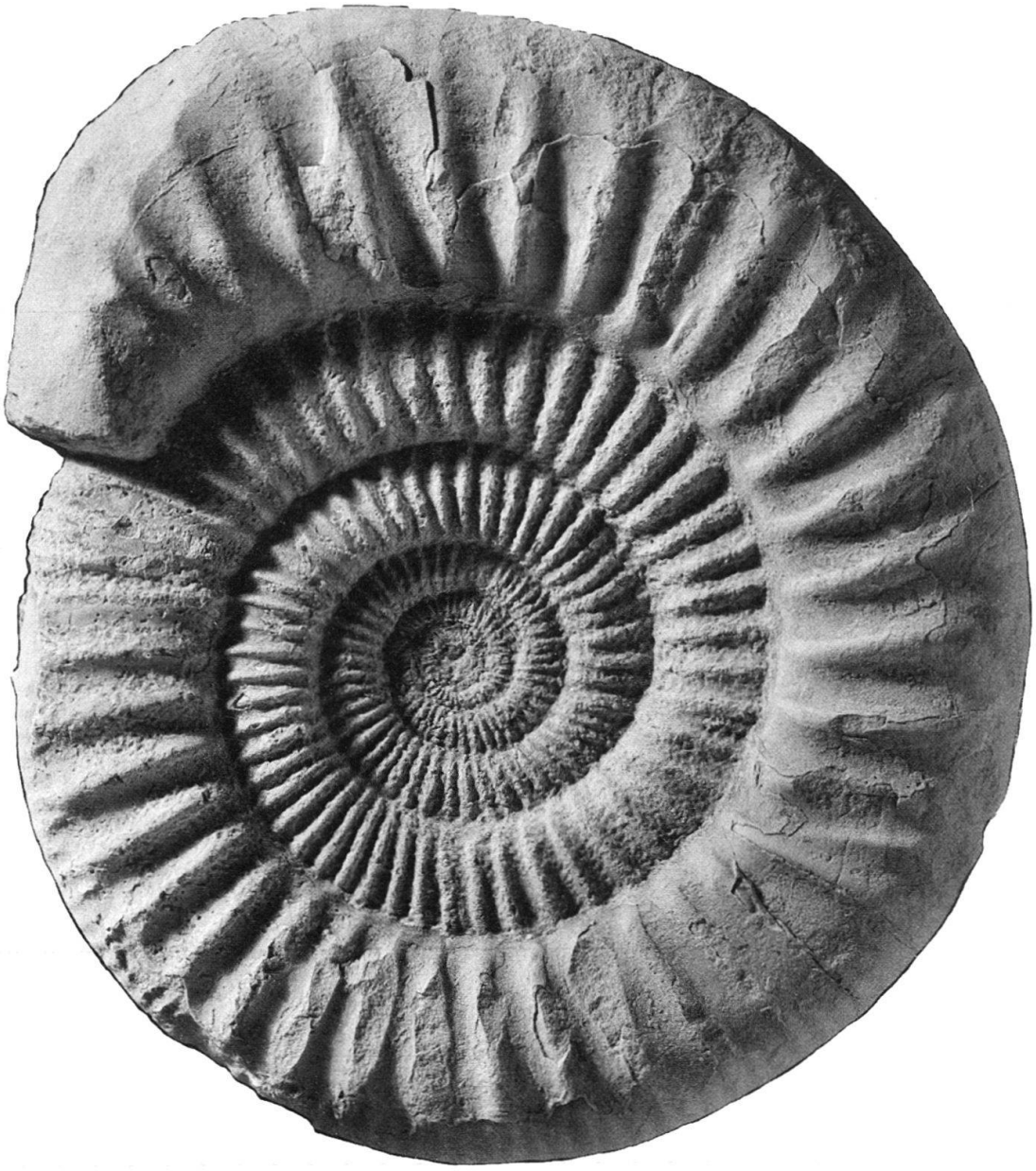


Fig. 12. *Perisphinctes (Kranaosphinctes) promiscuus* BUKOWSKI MSNP S 2150, Abguss davon im NMBa J 31386, Densiplicatum- bis untere Antecedens-Subzone der Transversarium-Zone, Terrain à Chailles, mittlere Bärschwil-Formation, nördlich vom Mont Terri bei Cornol JU, M 2 : 3.

Untergattung *Kranaosphinctes* BUCKMAN, 1921

Typusspezies: *Kranaosphinctes kranaus* BUCKMAN, 1921

***Perisphinctes (Kranaosphinctes) promiscuus* BUKOWSKI, 1887**
Fig. 12.

Synonymie

*1887 *Perisphinctes promiscuus* n. f. – BUKOWSKI, S. 137, Taf. 28, Fig. 1, Taf. 29, Fig. 1, 2.
non 1896 *Perisphinctes promiscuus* BUKOWSKI – DE LORIOL, Taf. 6, Fig. 2, Taf. 7, Fig. 1.
non 1907 *Perisphinctes promiscuus* BUKOWSKI – NEUMANN, S. 36, Taf. 3, Fig. 9.
non 1930 *Perisphinctes promiscuus* BUKOWSKI – DORN, S. 151, Taf. 26, Fig. 6.
1952 *Perisphinctes (Kranaosphinctes) promiscuus* BUKOWSKI – SIEGFRIED, S. 310, Taf. G, Fig. 11.
1963 *Perisphinctes (Kranaosphinctes) promiscuus* BUKOWSKI – MALINOWSKA, S. 155, Taf. 36, Fig. 173, Taf. 37, Fig. 175.
1977 *Perisphinctes (Kranaosphinctes)* sp. gr. *promiscuus* BUKOWSKI – BOURSEAU, S. 70, Taf. 5, Fig. 3, non Taf. 6, Fig. 2.

Material: MSNP S 2150, Abguss davon im NMBa J 31386.
Herkunft: Terrain à Chailles, mittlere Bärschwil-Formation, nördlich Mont Terri bei Cornol JU.
Beschreibung: (Tab. 4) Das Stück ist bis zum Durchmesser 174 mm gekammert. Die Wohnkammer nimmt fast den ganzen letzten Umgang ein. Der interne Ansatz des Peristoms ist erhalten. Daraus, und weil die letzten beiden Primärrippen angenähert sind, kann man schliessen, dass das Exemplar ausgewachsen und vollständig erhalten ist.
Die Flanken und die Siphonalseite sind stark gewölbt. Die inneren Umgänge scheinen fast kreisrund zu sein, während der letzte Umgang einen eiförmigen Querschnitt hat. Die Primärrippen sind auf allen Umgängen gerade und verlaufen meist radial. Die Primärrippen setzen direkt an der Naht an. Der von Bukowski (1887, S. 138) beobachtete, schmale glatte Streifen über der Naht ist am Exemplar MSNP S 2150 nicht vorhanden. Die Primärrippen sind ziemlich hoch und scharf und spalten sich auf dem letzten Umgang in drei ebenfalls radiale Sekundärrippen auf. Auf dem letzten halben Umgang schwächen sich die Sekundärrippen ab und verschwinden gegen das Peristom hin vollständig (Fig. 12).

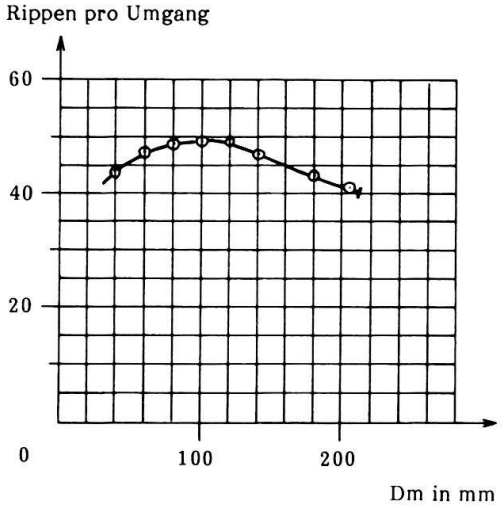


Fig. 13. Berippungskurve von *Perisphinctes (Kranaosphinctes) promiscuus* BUKOWSKI MSNP S 2150, Cornol. JU.

Tab. 4. Messdaten von *Perisphinctes (Kranaosphinctes) promiscuus* BUKOWSKI MSNP S 2150, Abguss davon im NMBa J 31386 (Abkürzungen siehe Tab. 1, S. 20).

Individuelle Bezeichnung des Stückes	Ph	Gehäusemasse, mm				in % des Dm			Ur/Umgang	
	mm	Dm	Wh	Wd	Nw	Wh	Wd	Nw	Dm	n
NMBa J 31386	135	207	52	48	110	25	23	53	206	41
(= MSNP S 2150)									180	43
									140	47
									120	49
									80	48
									60	47
									40	44

Tab. 5. Messdaten von *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) dobrogensis* SIMIONESCU NMBa J 23073 und NMS 10 327, Abguss davon im NMBa J 30706 (Abkürzungen siehe Tab. 1, S. 20).

Individuelle Bezeichnung des Stückes	Ph	Gehäusemasse, mm				in % des Dm			Ur/Umgang	
	mm	Dm	Wh	Wd	Nw	Wh	Wd	Nw	Dm	n
NMBa J 23073	100?	144	36	–	71	25	–	49	144	68
									120	65
									100	64
									80	63
									60	60
									40	48
									30	46
NMBa J 30706	?	147	37	–	78	25	–	53	147	50
(= NMS 10327)									120	51
									100	51
									80	48
									60	45
									40	40
									30	36

Vergleich: Der Typus von Bukowski ist nicht photographisch abgebildet und auch seine Beschreibung lässt Fragen offen. Deshalb muss ohne eine Revision des Typus auf einen Vergleich verzichtet werden.

Alter: Als vertikale Verbreitung der Art gibt Enay (1966, Fig. 66) die Tenuicostatum- (= Densiplicatum-) und die untere Antecedens-Subzone der Transversarium-Zone an.

Fig. 14. *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) dobrogensis* SIMIONESCU NMBa J 23073, Antecedens-Subzone der Transversarium-Zone, Kreidige Kalke der oberen St-Ursanne-Formation, Stollen der Kalkfabrik, St-Ursanne JU, M 1 : 1. Fund und Geschenk von V. Pümpin.

Untergattung *Dichotomosphinctes* BUCKMAN, 1926

Typusspezies: *Perisphinctes* cf. *Wartae* BUKOWSKI mutatio antecedens SALFELD, 1914.

***Perisphinctes (Dichotomosphinctes) dobrogensis* SIMIONESCU, 1907**
Fig. 14–15.

Synonymie

*1907 *Perisphinctes Dobrogensis* n.f. – SIMIONESCU, S. 43, Taf. 3, Fig. 2, Taf. 5, Fig. 4.
1966 *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) dobrogensis* SIMIONESCU – ENAY, S. 481, Taf. 29, Fig. 3–5, mit Synonymie.
? 1982 *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) dobrogensis* SIMION. – DEBRAND-PASSARD, Taf. 14, Fig. 1.

Material: NMBa J 23073, NMS 10 327 und Abguss davon im NMBa J 30706.
Herkunft: Kreidige Kalke der oberen St-Ursanne-Formation, Steinbruch und Stollen der Kalkfabrik, St-Ursanne JU.
Beschreibung: Das von V. Pümpin gefundene, in Basel aufbewahrte Exemplar J 23073 hat einen Durchmesser von 144 mm (Tab. 5). Der Durchmesser des Phragmokons kann nicht genau ermittelt werden, beträgt aber um 100 mm. Daraus ergibt sich eine Länge der Wohnkammer von etwa $^3/_4$ Umgang. Der Steinkern ist stark abgeplattet, so dass auch die Windungsdicke nicht messbar ist. Die Primärrippen sind gerade, kräftig und 5–10° vorgeneigt. Sie spalten sich in je zwei bis drei Sekundärrippen auf, welche etwas stärker nach vorn geneigt sind als die Primärrippen. Auf der Wohnkammer sind zwei Einschnürungen vorhanden. Die Berippungskurve beginnt beim Durchmesser von 30 mm mit einer Anzahl von 46 Rippen pro Umgang und steigt dann rasch an bis zum Durchmesser von 60 mm, wo 60 Primärrippen gezählt wurden. Dann verflacht sich die Kurve, um nach dem Durchmesser von 120 mm erneut anzusteigen (Fig. 16).
Vergleich: Als Lectotypus von *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) dobrogensis* wird hier das Original zu Simionescu (1907), Taf. 3, Fig. 2 bezeichnet, welches ausgewachsen und

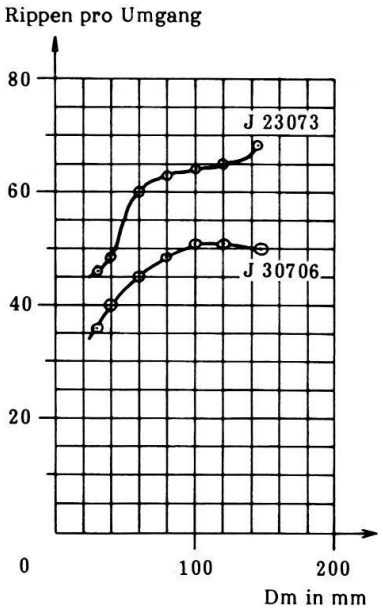


Fig. 16. Berippungskurven von *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) dobrogensis* SIMIONESCU NMBa J 23073 und NMS 10 327, St-Ursanne JU.

Fig. 15. *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) dobrogensis* SIMIONESCU NMS 10 327, Abguss davon im NMBa J 30706, Antecedens-Subzone der Transversarium-Zone, kreidige Kalke der oberen St-Ursanne-Formation, Steinbruch der Kalkfabrik, St-Ursanne JU, M 1 : 1. Coll. A. von Arx.

vollständig erhalten zu sein scheint. Gegenüber diesem Lectotypus ist das Stück J 23073 erheblich kleiner. Seine Primärrippen sind weniger stark nach vorn geneigt, doch sind die Sekundärrippen stärker als die Primärrippen vorgeneigt. Beim Lectotypus haben die Sekundärrippen fast genau die gleiche Neigung wie die Primärrippen. Die Berippungskurve des Basler Exemplars stimmt gut mit dem Lectotypus überein, ausser dass der Wiederanstieg der Kurve nach der Verflachung schon nach dem Durchmesser von 120 mm beginnt anstatt bei 160 mm wie beim Lectotypus.
Das Stück NMS 10 327 von Solothurn hat einen Durchmesser von etwa 150 mm. Über den Durchmesser des Phragmokons kann nichts ausgesagt werden. Die Primärrippen sind am Nabelabfall, besonders zuvorderst, stark vorgezogen. Die Sekundärrippen haben dieselbe Neigung wie die Primärrippen. Die Berippungsdichte dieses Exemplars ist generell viel geringer als beim Lectotypus. Die Rippenkurve zeigt aber dieselbe charakteristische Verflachung wie beim Lectotypus. Von der Berippungsdichte her nähert sich das Solothurner Stück *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecedens* SALFELD. Wenn man die Verflachung der Rippenkurve zwischen den Durchmessern 120 und 150 mm stärker gewichtet, dann muss man das Stück aber der Art *dobrogensis* zuordnen.
Alter: Enay (1966, Fig. 68) gibt an, dass die Art nur in der Antecedens-Subzone der Transversarium-Zone vorkommt.

Untergattung *Dichotomoceras* BUCKMAN 1919.

Typusspezies: *Dichotomoceras dichotomum* BUCKMAN 1919.

***Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcatus* (QUENSTEDT), 1847**
Fig. 17/2.

Synonymie
*1847 *Ammonites biplex bifurcatus* – QUENSTEDT, S. 163, Taf. 12, Fig. 11.
1984 *Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcatus* (QUENSTEDT 1847) – MELENDEZ, S. 678, Taf. 59, Fig. 6, Taf. 60, Fig. 1–7, mit Synonymie.

Material: FSL 221 055 und Abguss davon im NMBa J 30935.
Herkunft: Untere Günsberg-Schichten, Gschlief bei Günsberg SO.

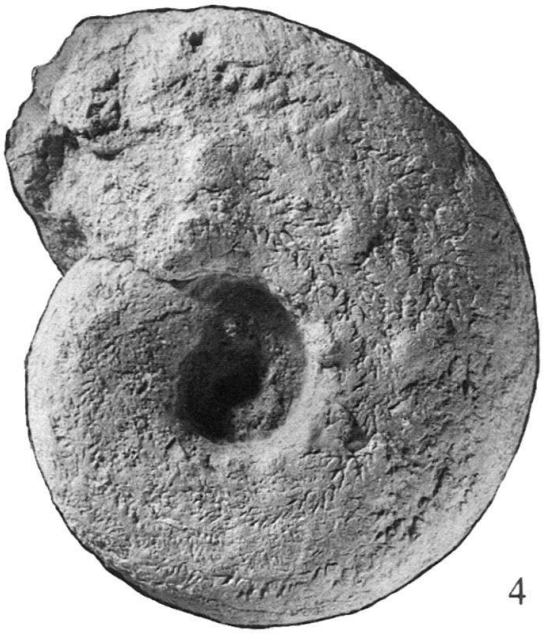
Fig. 17.
1. *Perisphinctes (Perisphinctes) panthieri* ENAY NMBa J 27257, obere Bifurcatus-Zone, Günsberg-Schichten, Seewen SO, × 0,5, Siphonalseite. Lateralansicht siehe Fig. 11.
2. *Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcatus* (QUENSTEDT) FSL 221 055, Abguss davon im NMBa J 30935, Bifurcatus-Zone, untere Günsberg-Schichten, Gschlief bei Günsberg SO, M 1 : 1. Fund von R. Enay.
3a, b. *Aulacostephanus (Aulacostephanoceras) pusillus pusillus* ZIEGLER NMBa J 30931, obere Mutabilis- bis untere Eudoxus-Zone, Reuchenette-Formation, Wegrand südlich Chien, Laupersdorf SO, M 1 : 1. Coll. C. Wiedenmayer.
4. *Aspidoceras* cf. *acanthicum* (OPPEL) NMBa J 30714, Acanthicum-Zone, Lesestück aus den unteren Banné-Schichten, Steinbruch L'Alombre aux Vaches, Courgenay JU, M 1 : 1. Fund und Geschenk von A. und H. Zbinden.

1

2

3a

3b



4

Beschreibung und Vergleich: Der durch die Kompaktion abgeplattete Steinkern hat einen Durchmesser von 51 mm, eine Windungshöhe von 18 mm (35%) und eine Nabelweite von 21 mm (41%). Die Anzahl Umbilikalrippen pro Umgang beträgt beim Durchmesser 51 mm 40, beim Durchmesser 40 mm 37 und beim Durchmesser 30 mm 39. Das Minimum der Anzahl der Primärrippen pro Umgang liegt also beim Durchmesser von 40 mm wie beim Lectotypus der Art. Das Stück ist mindestens bis zum Durchmesser von 47 mm gekammert. Es zeigt die für die Art charakteristischen hohen, scharfen Primär- und Sekundärrippen mit einem tiefgelegenen Rippenspaltpunkt.
Alter: *Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcatus* ist die Index-Art der Bifurcatus-Zone und kommt nach Enay (1966, Fig. 68) in der ganzen Zone vor.

Gattung *Orthosphinctes* SCHINDEWOLF, 1925.

Typusspezies: *Ammonites tiziani* OPPEL, 1863.

***Orthosphinctes?* aff. *rhodanicus* (DUMORTIER) in DORN, 1930**
Fig. 18.

Synonymie
non 1871 *Ammonites Rhodanicus* – DUMORTIER, S. 62, Taf. 3, Fig. 9–10.
1930 *Perisphinctes* aff. *Rhodanico* DUMORTIER – P. DORN, S. 141, Taf. 11, Fig. 1.

Material: NMBa J 31351.
Herkunft: Aus einem wenige Meter tief aus den oberen Günsberg-Schichten abgestürzten Block, Steinbruch La Charuque, Profil RG 435, wahrscheinlich Schicht 23, Péry BE.
Beschreibung: Das Stück ist durch die Kompaktion der mergeligen Fundschicht in der Aequatorialebene komprimiert und zusätzlich auch noch in der Axialebene leicht verdrückt. Deshalb können die Gehäusemasse nicht gemessen werden. Der grösste Durchmesser dürfte etwa 160 mm betragen haben, wenn man das abgebrochene Stück der letzten Windung in seine ursprüngliche Lage versetzt. Der Phragmokon reicht mindestens bis zum Durchmesser von etwa 95 mm. Die Wohnkammer beginnt spätestens beim Durchmesser von ca. 102 mm. Die Primärrippen sind nach vorn gebogen (prokonkav). Sie spalten sich regelmässig in zwei Sekundärrippen auf. Die Sekundärrippen sind stellenweise stärker nach vorn geneigt als die Primärrippen. Die Nabelweite beträgt etwa 44% und ist demnach zu gering, um das Stück mit Sicherheit der Gattung *Orthosphinctes* zuzuordnen.
Vergleich: Die Nabelweite nähert sich derjenigen von *Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcatoides* ENAY an. Auch die Berippungsdichte ist mit jener Art gut zu vergleichen. Bei *P. (D.) bifurcatoides* sind jedoch die Primärrippen gerade und stehen fast genau radial. In allen zu beobachtenden Merkmalen stimmt das bei Péry gefundene Stück gut mit dem von P. Dorn (1930, Taf. 11, Fig. 1) abgebildeten Exemplar überein. Der Vergleich mit *Subdiscosphinctes (Subdiscosphinctes) rhodanicus* DUMORTIER, wie ihn P. Dorn (1930) angestellt hat, ist jedoch verfehlt, weil bei dieser Art die Rippen gerade und ungleich zahlreicher sind. Bei den durch Dorn und hier von Péry abgebildeten Stücken handelt es sich also um eine Art, welche neu zu beschreiben und zu benennen wäre.

Fig. 18. *Orthosphinctes?* aff. *rhodanicus* (DUMORTIER) in DORN NMBa J 31351, Hypselum-Subzone der Bimammatum-Zone, obere Günsberg-Schichten, Steinbruch La Charuque, Péry BE, M 1 : 1. Fund und Geschenk von A. und H. Zbinden.

Fig. 19. *Lithacosphinctes evolutus* (QUENSTEDT) in ATROPS NMBa J 30530, Basis der Platynota-Zone, unterste Reuchenette-Formation, Innere Klus, Balsthal SO, M 1 : 1. Fund und Geschenk von B. Martin und P. Tschumi.

Alter: P. Dorn (1930, S. 141) gibt an, dass sein *Perisphinctes* aff. *Rhodanico* aus der Hypselum-Subzone der Bimammatum-Zone stammt. Das Stück von Péry wurde oberhalb von den Biohermen der unteren Günsberg-Schichten gefunden, neben denen Dichotomoceraten der Bifurcatus-Zone vorkommen, und unterhalb von den Steinebach-Schichten, die nach den Resultaten der Mineralstratigraphie altersmässig den Geissberg-Schichten entsprechen. Die Geissberg-Schichten gehören auf Grund der *Ringsteadia (Ringsteadia) salfeldi* DORN MSNP S 1072 wahrscheinlich ganz der Hypselum-Subzone der Bimammatum-Zone an.

Fig. 20. *Lithacosphinctes* sp., obere Laufen-Schichten, Steinbruch Schmidlin in der Schachleten, Dittingen BL, × 0,5. Eingemauert an der Wand der Garage des Hauses Dorfstrasse 5 in Dittingen BL. Fund von J. Jermann-Wehren.

Gattung *Lithacosphintes* OLORIZ, 1978

Typusspezies: *Amm..ites lictor evolutus* QUENSTEDT 1888.

***Lithacosphinctes evolutus* (QUENSTEDT) in ATROPS, 1982**
Fig. 19.

Synonymie
1982 *Orthosphinctes (Lithacosphinctes) evolutus* (QUENSTEDT) – ATROPS, S. 125, Taf. 25, Fig. 1–2, Taf. 26, Fig. 1.

Material: NMBa J 30530.
Herkunft: Unterste Reuchenette-Formation, nach Martin (1984, S. 189) im obersten Teil einer 1,90 m mächtigen Schicht, deren Dach 2,40 m unter der Basis des fossilen Bodenhorizontes der untersten Reuchenette-Formation liegt, welcher ein lokaler Leithorizont ist. Der Fundhorizont entspricht der Schicht Nr. 9 im Profil RG 439, Innere Klus, Balsthal SO (nicht publiziert).
Beschreibung: Der Ammonit besteht aus zwei zusammengehörenden Teilen. Der Durchmesser des grösseren Teilstücks beträgt 113 mm, die Windungshöhe ca. 36 mm (32%), die Windungsdicke 29 mm (26%) und die Nabelweite ca. 49 mm (43%). Es sind keinerlei Kammerscheidewände oder Septen-Suturlinien zu erkennen. Die Primärrippen sind auf dem inneren Windungsteil leicht nach vorn gebogen (prokonkav) und nach vorn geneigt. Dort spalten sie sich in zwei bis drei Sekundärrippen. Auf dem äusseren Windungsteil entfallen drei bis vier Sekundärrippen auf eine Primärrippe.
Vergleich: Das Stück von Balsthal zeigt in den erkennbaren Merkmalen eine gute Übereinstimmung mit dem in Atrops (1982, Taf. 25, Fig. 2) abgebildeten Exemplar aus der Galar-Subzone und mit dem auf Taf. 26, Fig. 1 wiedergegebenen Stück aus der Platynota-Zone. Dieses Material unterscheidet sich vom in Atrops (1982, Taf. 27, Fig. 1) photographisch neu abgebildeten Holotypus in der geringeren Nabelweite und in den gebogenen Primärrippen. Auf dem entsprechenden Stadium sind die Primärrippen des Holotypus gerade und stehen radial.
Alter: F. Atrops (schriftliche Mitteilung) hat einen Abguss des Stückes von Balsthal mit seinem in Südostfrankreich horizontiert gesammelten Material verglichen. Er kam zum Schluss, dass es sich um einen Vertreter des frühesten Platynota-Chrons handelt.

***Lithacosphinctes* sp.**
Fig. 20.

Material: Original an der Mauer der Garage des Hauses Dorfstrasse 5 in Dittingen BL eingemauert, Abguss davon J 31553 im NMBa.
Herkunft: Obere Laufen-Schichten, „dicke Bank" im Steinbruch Schmidlin in der Schachleten, Dittingen BL.
Beschreibung: Der Durchmesser des Stückes beträgt 276 mm, die Windungshöhe 63 mm (23%) und die Nabelweite 150 mm (54%). Der groboolithische Steinkern lässt keine Septen-Suturlinien erkennen. Die Flanken sind nur schwach gewölbt. Die Primärrippen sind gerade und stehen entweder radial oder sind ein wenig nach vorn geneigt. Auf der

Fig. 21. *Ataxioceras (Ataxioceras)* aff. *catenatum* SCHNEID NMBa J 23079, untere Lothari-Subzone der Hypselocyclum-Zone, untere Reuchenette-Formation, Zementsteinbruch am Born, Olten SO, M 2 : 3. Fund von R. und S. Gygi.

Tab. 6. Messdaten von *Ataxioceras (Ataxioceras)* aff. *catenatum* SCHNEID NMBa J 23079 (Abkürzungen siehe Tab. 1, S. 20).

Individuelle Bezeichnung des Stückes	Ph	Gehäusemasse, mm				in % des Dm			Ur/Umgang	
	mm	Dm	Wh	Wd	Nw	Wh	Wd	Nw	Dm	n
NMBa J 23079	115	195	63	37	78	32	19	40	195	27
									70	36

letzten Windung teilen sich die Primärrippen in vier bis fünf Sekundärrippen, die nur sehr wenig vorgeneigt sind. Auf dem letzten Umgang zählt man 48 Primärrippen und beim Durchmesser 150 mm 52.
Vergleich: Dieser Ammonit lässt sich mit keiner bisher beschriebenen Form vergleichen. Bei der Überprüfung des Originals zu *Lithacosphinctes ptychoides* (QUENSTEDT 1887, Taf. 102, Fig. 3) wurde festgestellt, dass die Sekundärrippen schon bei einem kleineren Durchmesser als beim Stück von Dittingen ausklingen. Dasselbe gilt für nicht publizierte *Lithacosphinctes* aus den Crenularis-Schichten (Bimammatum-Subzone) von Mellikon AG und das in der Berippung sonst ähnliche Stück Gy 1344 aus den oberen Crenularis-Schichten von Unterendingen AG. Die von Dohm (1925) neu beschriebenen *Lithacosphinctes robustus* (DOHM) und *Lithacosphinctes latecosta* (DOHM) haben beim Durchmesser von 270 mm ebenfalls keine Sekundärrippen mehr.
Alter: Mangels Vergleichsmaterial kann das Alter des Stückes von Dittingen biostratigraphisch nicht bestimmt werden. Die vertikale Verbreitung der Gattung *Lithacosphinctes* reicht von der Bimammatum-Subzone des Oxfordisn bis ins untere Kimmeridgian. Nach der Mineralstratigraphie gehören die oberen Laufen-Schichten der Hauffianum-Subzone der Bimammatum-Zone an.

Unterfamilie Ataxioceratinae BUCKMAN, 1921
Gattung *Ataxioceras* FONTANNES, 1879
Untergattung *Ataxioceras* FONTANNES, 1879

Typusspezies: *Perisphinctes (Ataxioceras) hypselocyclus* FONTANNES, 1879.

***Ataxioceras (Ataxioceras)* aff. *catenatum* SCHNEID 1944**
Fig. 21.

Synonymie
aff. *1944 *Ataxioceras (Perisphinctes?) catenatum* n. sp. – SCHNEID, S. 25, Taf. 8, Fig. 3.
aff. 1961 *Ataxioceras (Ataxioceras) catenatum* SCHNEID – GEYER, S. 67.
1982 *Ataxioceras (M. Ataxioceras)* aff. *catenatum* SCHNEID – ATROPS, S. 247, Taf. 8, Fig. 1.

Material: NMBa J 23079.
Herkunft: Untere Reuchenette-Formation, Schicht Nr. 56 des Profils RG 21 im Zementsteinbruch am Born, Olten SO.
Beschreibung: Das hier abgebildete Exemplar ist erwachsen und vollständig erhalten. Der Phragmokon hat einen Durchmesser von 115 mm (Tab. 6). Die Wohnkammer nimmt $^7/_8$ des letzten Umgangs ein. Der interne Teil des einfach geschwungenen Mundsaums ist erhalten. Auf dem letzten halben Umgang ist eine deutliche Egression der Nahtlinie vorhanden. Der Phragmokon ist verdrückt, aber es ist dennoch zu sehen, dass der Nabelabfall sowohl auf den inneren Windungen als auch auf der Wohnkammer gerundet ist. Die Primärrippen sind auf den Innenwindungen scharf, nur wenig prokonkav und stehen radial. Auf der Wohnkammer werden die Primärrippen schwach, stumpf und klingen vom Durchmesser 110 mm an schon vor der Flankenmitte aus. Auf dem hinteren Teil der Wohnkammer entfallen auf eine Primärrippe rund 6 Sekundärrippen. Die Se-

Fig. 22. *Ataxioceras (Parataxioceras) lothari* cf. *lothari* (OPPEL) NMBa J 23082, Lothari-Subzone der Hypselocyclum-Zone, untere Reuchenette-Formation, Zementsteinbruch am Born, Olten SO, M 1 : 1. Fund von R. und S. Gygi.

kundärrippen erlöschen beim Durchmesser von 160 mm, so dass von dort an die Flanken und die Siphonalseite glatt sind.

Vergleich: Die Berippungsdichte ist, soweit das feststellbar ist, beim Stück von Olten etwa gleich wie beim von Schneid (1944, Taf. 8, Fig. 3) abgebildeten Exemplar, welches nach Atrops (1982, S. 248) nicht mehr aufzufinden ist. Beim Holotypus von Schneid klingen die Primärrippen bei einem Durchmesser von 100 mm an auf der Flankenmitte aus. Von dort an sind sie stumpfer als beim Stück von Olten. Der Holotypus von Schneid zeigt eine grössere Anzahl Sekundärrippen pro Primärrippe. Eine ähnliche Art ist *Ataxioceras (Ataxioceras) cardoti* ATROPS. Bei dieser ist jedoch die Zahl der Sekundärrippen pro Primärrippe deutlich geringer als beim Stück von Olten, welches als eine Form interpretiert werden kann, die zwischen *A. (A.) catenatum* und *A. (A.) cardoti* steht. Das Exemplar von Olten zeigt eine gute Übereinstimmung mit dem Stück, das Atrops (1982, Taf. 8, Fig. 1) als *Ataxioceras (Ataxioceras)* aff. *catenatum* SCHNEID bestimmt hat.

Alter: Atrops (schriftliche Mitteilung) stuft diese Formen in seine untere Lothari-Subzone ein, d.h. in die Mitte der Hypselocyclum-Zone.

Untergattung *Parataxioceras* SCHINDEWOLF, 1925

Typusspezies: *Ammonites lothari* OPPEL, 1863.

***Ataxioceras (Parataxioceras) lothari* cf. *lothari* (OPPEL) 1863**
Fig. 22.

Synonymie
cf. 1982 *Ataxioceras* (m. *Parataxioceras) lothari lothari* (OPPEL) – ATROPS, S. 198, Taf. 2, Fig. 2, Taf. 8, Fig. 7–8, Taf. 10, Fig. 11, Taf. 41, Fig. 6, Taf. 42, Fig. 1–5, mit Synonymie.

Material: NMBa J 23082.
Herkunft: Untere Reuchenette-Formation, Schicht Nr. 57 des Profils RG 21 im Zementsteinbruch am Born, Olten SO.
Beschreibung: Der Durchmesser beträgt 81 mm, die Windungshöhe 31 mm (38%) und die Nabelweite 30 mm (37%). Septen-Suturlinien sind wegen der schlechten Erhaltung des Stückes nur spurenweise sichtbar. Sie sind bis zum Durchmesser von 55 mm zu finden. Die Flanken sind flach. Die Primärrippen sind auf dem Phragmokon gerade und etwa 15° nach vorn geneigt. An der Nabelkante sind sie leicht vorgezogen. Etwa auf der Flankenmitte spalten sie sich in meistens fünf Sekundärrippen auf. Auf der Wohnkammer sind die Primärrippenstiele kürzer, höher und schärfer. Auf etwa $^1/_3$ der Windungshöhe schwächen sie sich ab und werden breiter. Knapp über der Flankenmitte erscheinen fünf bis sechs Sekundärrippen pro Primärrippe.
Vergleich: Nach der Masstabelle 30 in Atrops (1982) zu schliessen ist das Exemplar erwachsen. Der letzte halbe Umgang wird wahrscheinlich von der Wohnkammer eingenommen. Das Stück J 23082 von Olten ist demnach grösser als *Ataxioceras (Parataxioceras) lothari huguenini* ATROPS. Wegen der relativ geringen Nabelweite wird es mit Vorbehalt zur Unterart *lothari lothari* gestellt.
Alter: Atrops (1982, S. 205) gibt an, dass die Subspezies *lothari* in Südostfrankreich im tieferen Teil der Lothari-Subzone häufig ist. Das Stück J 23082 stammt also aus der mittleren Hypselocyclum-Zone.

Unterfamilie Pictoniinae SPATH, 1924
Gattung *Ringsteadia* SALFELD, 1913
Untergattung *Ringsteadia* SALFELD, 1913

Typusspezies: *Ammonites pseudocordatus* BLAKE & HUDLESTON, 1877.

***Ringsteadia salfeldi* DORN, 1930**
Fig. 23.

Synonymie
1907 *Olcostephanus suberinus* VON AMMON – OPPENHEIMER, S. 256, Taf. 20, Fig. 20.
*1925 *Ringsteadia Salfeldi* n. sp. – P. DORN, S. 531, Taf. 2, Fig. 1–3.
non 1930 *Ringsteadia Salfeldi* DORN – DORN, S. 171, Taf. 29, Fig. 6.
1935 *Holcostephanus frischlini* (DE LORIOL) – BLONDET, S. 227, Taf. 1, Fig. 1.
1963 *Ringsteadia salfeldi* DORN – ENAY, S. 34, Taf. 4, Fig. 19.

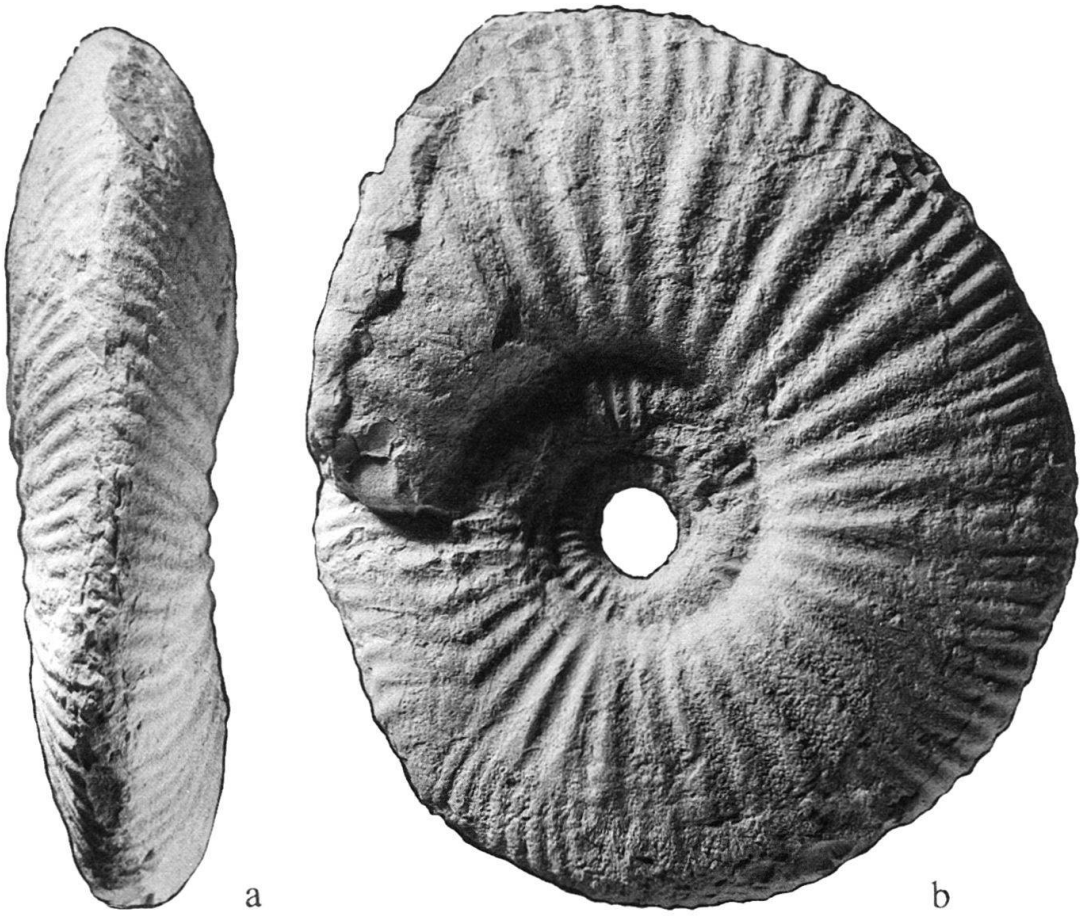


Fig. 23a, b. *Ringsteadia (Ringsteadia) salfeldi* DORN MSNP S 1072, Abguss davon im NMBa J 31385, Hypselum-Subzone der Bimammatum-Zone, obere Geissberg-Schichten, Olten SO, M 1 : 1.

Material: MSNP S 1072, Abguss davon im NMBa J 31385.
Herkunft: Laut Museums-Etikette «Couche à Wangen», nach dem Material des Steinkerns obere Geissberg-Schichten, Olten SO.
Beschreibung: Der Ammonit ist ein Steinkern aus gelblich grauem, glatt brechendem, mikritischem Kalk. Solcher kommt in den Wangener Schichten bei Olten nicht vor (Gygi 1969, S. 71). Ähnliche Gesteine finden sich in der Stadt Olten nur in den oberen Geissberg-Schichten. Die Schichtangabe auf der Museums-Etikette von Porrentruy ist also sicher falsch.
Das Stück hat einen Durchmesser von 102 mm. Die Windungshöhe beträgt 40 mm (39%), die Windungsdicke 24 mm (24%) und die Nabelweite 29 mm (28%). Beim Durchmesser von 102 mm können 34 und beim Durchmesser 75 mm 35 Umbilikalrippen gezählt werden. Von den nur wenig nach vorn geneigten, geraden Umbilikalrippen gehen manchmal zwei, meistens aber drei Sekundärrippen aus. Die Suturlinien sind nicht deutlich zu erkennen, aber sie reichen nicht weiter als bis zum Durchmesser von 65 mm. Bis dorthin sind die Innenwindungen komprimiert. Die Wohnkammer nimmt also wahrscheinlich $^3/_4$ des letzten Umgangs ein. Der Windungsquerschnitt ist hocheiförmig mit einer relativ schmalen Siphonalseite. Auf dem vordersten Teil der Wohnkammer hat der Nabelabfall eine Neigung von nur noch etwa 40°, was für die Gattung *Ringsteadia* typisch ist.

Fig. 24. *Aulacostephanus (Aulacostephanoceras) autissiodorensis* (COTTEAU) NMS 10 842, Abguss davon im NMBa J 31633, Autissiodorensis-Subzone der Autissiodorensis-Zone, dünnbankige Kalke über dem Solothurner Schildkrötenkalk, Steinbruch Bargetzi, Solothurn, M 2 : 3.

Vergleich: Was die Berippungsdichte betrifft, stimmt das Stück von Olten gut mit dem von Dorn (1925) auf Taf. 22, Fig. 3 abgebildeten Exemplar überein, welches hier als Lectotypus bezeichnet wird. Die Umbilikalrippen reichen bei beiden Stücken bis zur Naht herab. Dagegen ist die Zahl der Sekundärrippen beim Lectotypus etwas höher. Auch die Nabelweite des Lectotypus ist erheblich grösser. Die Externseite des Stückes von Olten ist viel schmäler als beim Lectotypus. Bei beiden Stücken ist keine Egression der Nahtlinie vorhanden wie auch beim von Blondet (1935) und Enay (1963) abgebildeten Exemplar.
Gegenüber *Ringsteadia (Ringsteadia) flexuoides* (QUENSTEDT) unterscheidet sich *R. (R.)*

salfeldi durch den weiteren Nabel und die etwas geringere Berippungsdichte, worauf Wierzbowski (1970, S. 274) hingewiesen hat. Diese Unterschiede sind aber so gering, dass Koerner (1963, S. 374) die beiden Taxa als artgleich zusammengefasst hat.
Alter: *Ringsteadia (Ringsteadia) salfeldi* DORN tritt nach P. Dorn (1925, S. 531) in Franken zusammen mit *Euaspidoceras hypselum* (OPPEL) und *Epipeltoceras uhligi* (OPPENHEIMER) auf. In Zentral-Polen kommt die Art nach Wierzbowski (1970, S. 275) im tiefsten Teil der Bimammatum-Zone vor. Sie ist also offenbar für die Hypselum-Subzone leitend.

Unterfamilie Aulacostephaninae Spath, 1924.
Gattung *Aulacostephanus* SUTNER & POMPECKJ in TORNQUIST, 1896.
Untergattung *Aulacostephanoceras* ZIEGLER, 1962.

Typusspezies: *Ammonites eudoxus d'Orbigny*, 1850.

***Aulacostephanus (Aulacostephanoceras) pusillus pusillus* B. ZIEGLER, 1962**
Fig. 17/3a, b.

Synonymie
*1962 *Aulacostephanus (Aulacostephanoceras) pusillus pusillus* n. ssp. – B. ZIEGLER, S. 69, Taf. 5, Fig. 6–15, mit Synonymie.
1973 *Aulacostephanoceras pusillus* ZIEGLER – CONTINI & HANTZPERGUE, S. 174, Taf. 7, Fig. 1.

Material: NMBa J 30931.
Herkunft: Reuchenette-Formation, Wegrand südlich Chien, Laupersdorf SO.
Beschreibung und Vergleich: Das Stück ist klein und schlecht erhalten. Es repräsentiert lediglich einen Drittelsumgang. Dennoch sind am Anfang der Windung noch Teile einer Septen-Suturlinie zu erkennen. Es könnte sich also beim besser erhaltenen Teil des Umgangs um eine Wohnkammer handeln. Der Nabelabfall ist steil. Tief an der Nabelwand beginnen die Umbilikalrippen, welche auf der Nabelkante radial langgezogene Knötchen bilden. Von diesen gehen zwei bis drei radiale Sekundärrippen aus, welche auf der Siphonalseite an einer schmalen, seichten Furche enden. Auf einem Viertelumgang zählt man vier Umbilikalrippen und 9 Sekundärrippen. Der Windungsquerschnitt kann nicht ermittelt werden, weil der Windungsteil leicht verdrückt und nur einseitig erhalten ist. Alle erkennbaren Merkmale stimmen mit der Beschreibung der Unterart in B. Ziegler (1962) gut überein.
Alter: Als vertikale Verbreitung der Unterart gibt B. Ziegler (1962, S. 71) die obere Mutabilis-Zone und die untere Eudoxus-Zone an.

Aulacostephanus (Aulacostephanoceras) autissiodorensis (COTTEAU), 1853
Fig. 24.

Synonymie

1962 *Aulacostephanus (Aulacostephanoceras) autissioderensis* (COTTEAU) – B. ZIEGLER, S. 99, Taf. 13, Fig. 1–6, Taf. 14, mit Synonymie.

1966 *Aulacostephanus (Pararasenia) quenstedti* DURAND – B. ZIEGLER in THALMANN, S. 103, Taf. 6, Fig. 3.

1971 *Aulacostephanus (Aulacostephanus?) autissiodorensis* (COTTEAU) – CALLOMON & COPE, Taf. 8, Fig. 1.

Material: NMS 10 842, Abguss davon im NMBa J 31633.
Herkunft: Reuchenette-Formation, genaue Fundschicht unbekannt, nach Meyer (1989, S. 188) wahrscheinlich an der Basis der dünnbankigen, mikritischen Kalke direkt über dem Solothurner Schildkrötenkalk, Steinbruch Bargetzi, Solothurn.
Beschreibung: Das Stück ist ausgesprochen grosswüchsig. Der Durchmesser beträgt 205 mm und der des Phragmokons 152 mm. Die erhaltene Spurlinie der Naht zeigt, dass die Länge der Wohnkammer ursprünglich mindestens $^7/_8$ Umgang betrug. Die Nabelweite ist mit 50% relativ gross (Tab. 7). Die Umbilikalrippen sind sehr kurz und bestehen nur aus radial in die Länge gezogenen Knoten. Die Anzahl Umbilikalrippen pro Umgang steigt mit zunehmendem Durchmesser fast gleichmässig an (Tab. 7). Von den Primärrippen gehen selten zwei, in der Regel aber drei Sekundärrippen aus, welche gerade und fast genau radial ausgerichtet sind. Die Sekundärrippen sind kräftig, aber stumpf. Auf der Wohnkammer ist der Windungsquerschnitt eiförmig. Der Nabelabfall ist leicht überhängend und die Siphonalseite gerundet. Am Ende des Phragmokons sind die Sekundärrippen auf der Siphonalseite durch ein breites, glattes Band unterbrochen. Auf der Wohnkammer wird das glatte Band viel schmäler. Die Flanken sind auf den Innenwindungen schwach, auf der Wohnkammer dagegen stark gewölbt.
Alter: *Aulacostephanus autissiodorensis* ist die Index-Art der nordwesteuropäischen Autissiodorensis-Zone, welche zeitlich der submediterranen Beckeri-Zone entspricht (B. Ziegler 1962, Tab. 1). Nach Hantzpergue (1987, Tab. C, S. 23) ist die Art nur in der unteren Autissiodorensis-Zone verbreitet und ist die Index-Art seiner Autissiodorensis-Subzone. Die dünnbankige vermutliche Fundschicht des Stückes NMS 10 842 kann also nicht dem Portlandian sensu gallico zugeordnet werden, wie dies Buxtorf (1907, S. 59) getan hat.

Tab. 7. Messdaten von *Aulacostephanus (Aulacostephanoceras) autissiodorensis* (COTTEAU) NMS 10 842, Abguss davon im NMBa J 31633 (Abkürzungen siehe Tab. 1, S. 20).

Individuelle Bezeichnung des Stückes	Ph	Gehäusemasse, mm				in % des Dm			Ur/Umgang	
	mm	Dm	Wh	Wd	Nw	Wh	Wd	Nw	Dm	n
NMBa J 31633 (= NMS 10 842)	152	205	55	–	103	27	–	50	210	31
									180	29
									140	27
									100	22

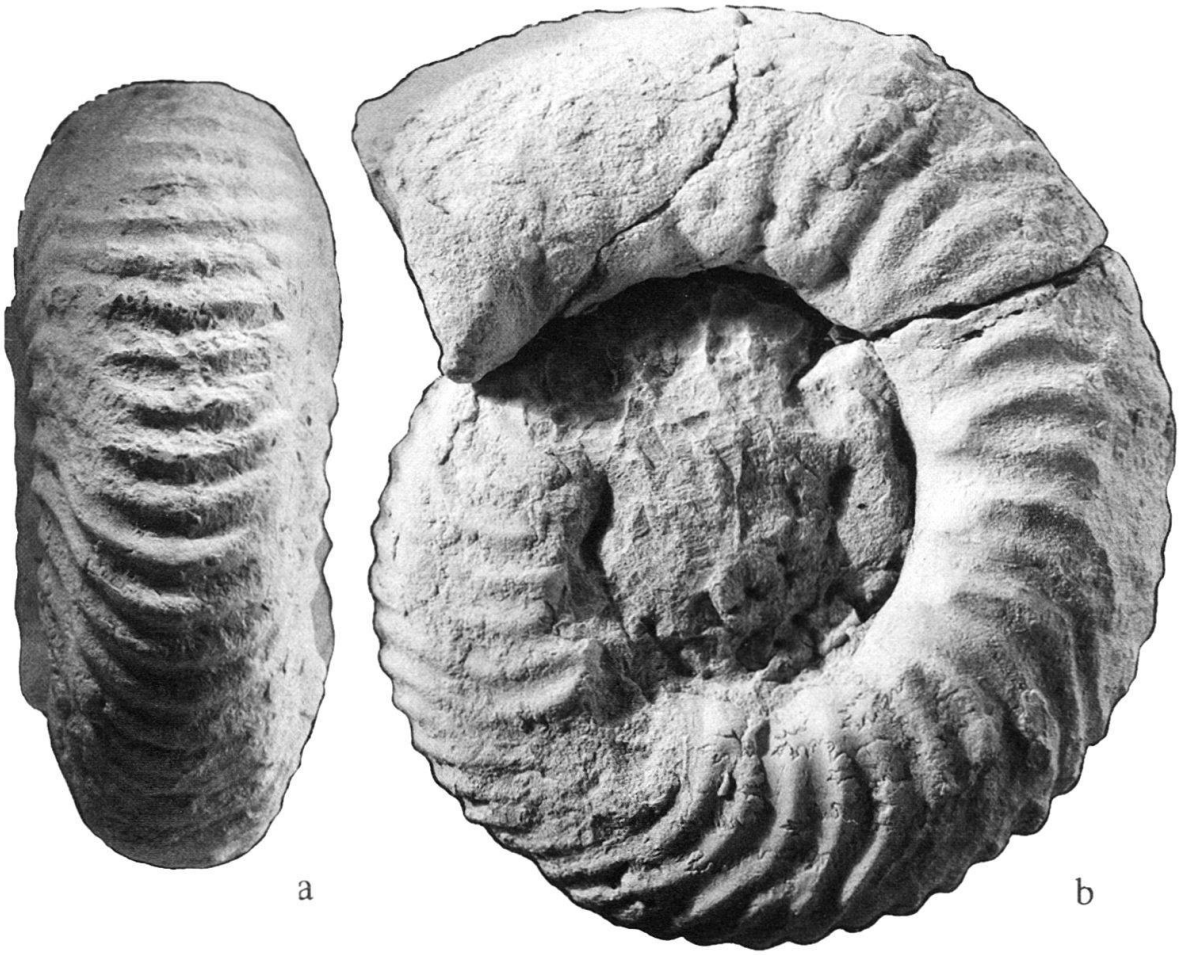


Fig. 25a, b. *Gregoryceras (Gregoryceras) romani* (DE GROSSOUVRE) FSL 160 173, Abguss davon im NMBa J 31672, untere Antecedens-Subzone der Transversarium-Zone, oberes Terrain à Chailles, Montfaucon JU, M 1 : 1.

Familie Aspidoceratidae ZITTEL, 1895
Unterfamilie Peltoceratinae SPATH, 1924
Gattung *Gregoryceras* SPATH, 1924
Untergattung *Gregoryceras* SPATH, 1924

Typusspezies: *Ammonites transversarius* QUENSTEDT, 1847.

***Gregoryceras (Gregoryceras) romani* (DE GROSSOUVRE), 1917**
Fig. 25.

Synonymie
v 1977 *Gregoryceras (Gregoryceras) romani* (DE GROSSOUVRE) – GYGI, S. 480, Taf. 5, Fig. 3–4, Taf. 6, Fig. 1, Taf. 10, Fig. 12–14, mit Synonymie.

Material: FSL 160 173, Abguss davon im NMBa J 31672
Herkunft: Oberes Terrain à Chailles, Montfaucon JU.

Beschreibung: Dieses bereits von Duong (1974, Taf. 3, Fig. 1) abgebildete Exemplar hat einen Durchmesser von 105 mm, eine Windungshöhe von 29 mm (28%), eine Windungsdicke von 38 mm (36%) und eine Nabelweite von 48 mm (46%). Es ist bis zum Durchmesser von 79 mm gekammert. Die Wohnkammer nimmt den letzten halben Umgang ein. Während die Flanken auf dem Phragmokon noch flach sind, werden sie auf der Wohnkammer gewölbt, was der Alterswindung den für die Art charakteristischen rundlichen Querschnitt gibt (vgl. Gygi 1977, Taf. 10, Fig. 12). Die Primärrippen schwingen von der Nabelkante an stark zurück, was anzeigt, dass es sich um einen frühen Vertreter der Art handelt.
Vergleich: Von *Gregoryceras (Pseudogregoryceras) iteni* JEANNET, welches im Terrain à Chailles ebenfalls auftreten könnte, unterscheidet sich *G. (G.) romani* (DE GROSSOUVRE) durch sein deutlich grösseres Gehäuse und die stärkere Berippung.
Alter: Gygi (1977, Fig. 4) gibt als vertikale Verbreitung von *G. (G.) romani* die Antecedens- und die Parandieri-Subzone an. Weil die Parandieri-Subzone im Fundgebiet durch die oberste St-Ursanne-Formation vertreten ist (vgl. oben), muss es sich beim abgebildeten Stück aus dem Terrain à Chailles von Montfaucon um einen frühen Vertreter der Antecedens-Subzone handeln.

Unterfamilie Aspidoceratinae ZITTEL, 1895.
Gattung *Aspidoceras* ZITTEL, 1868.

Typusspezies: *Ammonites rogoznicensis* ZEUSCHNER, 1846.

***Aspidoceras* cf. *acanthicum* (OPPEL), 1863**
Fig. 17/4.

Synonymie
cf. *1863 *Ammonites acanthicus* Opp. – OPPEL, S. 219.
cf. 1873 *Aspidoceras acanthicum* OPPEL – NEUMAYR, S. 195, Taf. 41.
cf. 1977 *Aspidoceras acanthicum* (OPPEL) – ZIEGLER, Taf. 4, Fig. 1.
cf. ? 1985 *Aspidoceras acanthicum* (OPPEL) – CHECA, S. 74, Taf. 8, mit Synonymie.

Material: NMBa J 30714.
Herkunft: Lesestück aus den unteren Banné-Schichten, Steinbruch L'Alombre aux Vaches, Profil RG 341, Courgenay JU.
Beschreibung: Der Durchmesser beträgt 69 mm, die Windungshöhe 30 mm (43%) und die Nabelweite 18 mm (26%). Das Stück ist vollständig gekammert. An der Nabelkante stehen auf dem letzten Umgang 10 undeutliche Knoten. Am Ende der letzten Windung sind knapp unterhalb der Flankenmitte drei Knoten vorhanden. Der Windungsquerschnitt ist eiförmig.
Vergleich: Die Schwierigkeit bei der Bestimmung dieses Stückes liegt einmal darin, dass Oppel (1863) seine neue Art nicht abgebildet hat, und darin, dass es sich beim Stück von Courgenay um eine vollständig gekammerte Innenwindung handelt. Die mir zugänglichen Abbildungen von Neumayr (1873) und Ziegler (1977) stimmen in den Gehäusemassen und in der Knotenskulptur mit den Angaben von Oppel (1863) gut überein. Die Zugehörigkeit des von Checa (1985) abgebildeten Exemplars zur Art *acanthicum* ist dage-

Fig. 26. *Aspidoceras caletanum* (OPPEL) NMBa J 27976, Caletanum-Subzone der Eudoxus-Zone, Reuchenette-Formation, wenige Meter über den Virgula-Schichten, Baugrube des Gemeindehauses, Alle JU, M 2 : 3. Fund und Geschenk von A. und H. Zbinden.

gen fraglich, weil auf der Flankenmitte keinerlei Knoten zu sehen sind. Das unregelmässige Auftreten von Knoten auf der Flankenmitte scheint aber nach Oppel (1863) für die Art charakteristisch zu sein und ist auf den Abbildungen von Neumayr (1873) und Ziegler (1977) sowie am Stück von Courgenay zu sehen. Dieses wird mit Vorbehalt (weil es vollständig gekammert ist) zu *Aspidoceras acanthicum* gestellt, weil die Anzahl der umbilikalen Knoten beim entsprechenden Durchmesser mit der Abbildung von Neumayr 1873 übereinstimmt, deren Original Checa (1985, S. 75) als Lectotypus bestimmt hat.

Alter: Aspidoceraten mit eiförmigem Windungsquerschnitt und der beschriebenen Flankenskulptur sind bis jetzt nur aus der Acanthicum-Zone bekannt geworden.

***Aspidoceras caletanum* (OPPEL), 1863**
Fig. 26.

Synonymie
1987 *Aspidoceras caletanum* (OPPEL), 1863 – HANTZPERGUE, S. 423, Taf. 43, Fig. a, b, c, d, e, mit Synonymie.

Material: NMBa J 27976.
Herkunft: Reuchenette-Formation, wenige Meter über den Virgula-Schichten, Baugrube des Gemeindehauses, Alle JU.
Beschreibung: Das Stück hat einen Durchmesser von 220 mm, eine Windungshöhe von 80 mm (36%), eine Windungsdicke von 80 mm (36%) und eine Nabelweite von 76 mm (35%). Der Phragmokon hat einen Durchmesser von 165 mm. Die Wohnkammer nimmt den letzten halben Umgang ein und ist beinahe vollständig, weil der letzte externe Knoten stark abgeschwächt ist und die Windungsdicke dort deutlich abnimmt. Das Stück ist also ausgewachsen und fast vollständig erhalten. Auf der Wohnkammer kommen auf vier interne Knoten sieben externe. Die Siphonalseite ist stark gewölbt.
Vergleich: Das Exemplar von Alle stimmt gut mit dem von Hantzpergue (1987, Taf. 43, Fig. b) abgebildeten Paratypus der Art überein. Von *Aspidoceras iphicerum* (OPPEL) unterscheidet es sich dadurch, dass beim Stück von Alle mehr externe als interne Knoten vorhanden sind. Gegen *Aspidoceras catalaunicum* (DE LORIOL) hebt es sich durch eine grössere Nabelweite, eine weniger hoch gewölbte Siphonalseite und vor allem durch die geringere Gehäusegrösse ab. *Aspidoceras quercynum* HANTZPERGUE hat viel dickere Windungen. *Aspidoceras longispinum* (SOWERBY) hat stärker gewölbte, konvergierende Flanken und eine höher gewölbte Siphonalseite (vgl. Fig. 110 g und h in Hantzpergue 1987) und ist engnabliger.
Alter: Hantzpergue (1987, S. 433) gibt an, dass *Aspidoceras caletanum,* die Index-Art seiner Caletanum-Subzone, in der mittleren Eudoxus-Zone vorkommt (Hantzpergue 1987, S. 9, Tab. B).

4. Schlussfolgerungen

Gegenüber der Arbeit von Gygi & Persoz (1986) konnte die Zonierung des Oxfordian vervollständigt werden. Dort waren die Bukowskii- und die Costicardia-Subzonen noch nicht mit Ammoniten zu belegen. Gygi (1990a) bildete Cardioceraten aus der Bukowskii-Subzone ab, und in der vorliegenden Arbeit werden Vertreter der Costicardia-Subzone vorgestellt. Die untere Hälfte des Terrain à Chailles gehört der Cordatum-Subzone an, weil Cardioceraten der Cordatum-Subzone bis in die Fossilschicht im mittleren Terrain à Chailles vorkommen (Gygi & Marchand 1993). In der oberen Hälfte des Terrain à Chailles belegen *Glochiceras (Glochiceras) denticanaliculatum* GYGI und *Gregoryceras (Gregoryceras) tenuisculptum* GYGI (Exemplar MSNP S 1874, vgl. Gygi 1977, S. 473, fälschlicherweise mit «Couches de Liesberg» etikettiert) die Densiplicatum-Subzone, ohne dass deren Mächtigkeit angegeben werden kann. Das oberste Terrain à Chailles ist

aufgrund von *Gregoryceras (Gregoryceras) romani* (DE GROSSOUVRE) in die Antecedens-Subzone einzustufen. Dass die Antecedens-Subzone bis sehr hoch in die St-Ursanne-Formation hinaufreicht, beweist *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) dobrogensis* SIMIONESCU. Die Antecedens-Subzone allein erreicht damit im Profil RG 306 in der Tongrube und im alten Trichtersteinbruch Hinter Chestel bei Liesberg BL eine Mächtigkeit von 100 m. Man vergleiche dieses Resultat mit dem «Oxfordian tilt» von Callomon (1964, S. 282). Wo in der St-Ursanne-Formation die Parandieri-Subzone beginnt, kann mit dem vorliegenden Ammoniten nicht entschieden werden.

In den lagunären Sedimenten der inneren Plattform (Vellerat- und Courgenay-Formationen) sind bis jetzt noch keine Ammoniten bekannt. Bemerkenswert ist der *Lithacosphinctes* sp. aus den oberen Laufen-Schichten von Dittingen, obwohl sich aus diesem kein genaues Alter ableiten lässt. Die obere Balsthal-Formation ist folglich nicht ganz ohne Ammoniten. Die *Ringsteadia salfeldi* DORN aus den Geissberg-Schichten von Olten zeigt, dass die Geissberg-Schichten wahrscheinlich als Ganzes in die Hypselum-Subzone zu stellen sind.

Der *Lithacosphinctes evolutus* (QUENSTEDT) in ATROPS von Balsthal beweist, dass die Oxfordian/Kimmeridgian-Grenze bei Balsthal nur wenig, vielleicht nur etwa 5 m unterhalb des fossilen Bodenhorizontes liegt, der bei Balsthal einen lokalen Leithorizont bildet. Das *Ataxioceras (Parataxioceras)* cf. *lothari* (OPPEL) von Olten belegt die mittlere Hypselocyclum-Zone. Aus der Divisum-Zone kennt man in der Reuchenette-Formation keine Ammoniten. Erst in den Banné-Schichten konnte mit einem *Aspidoceras* cf. *acanthicum* (OPPEL) die Acanthicum-Zone nachgewiesen werden. Die älteren Autoren liessen das «Portlandien» jeweils mit dem ersten Auftreten von *Ostrea virgula* GOLDFUSS, 1833 (welche nach Enay & Boullier 1981, S. 742 *Nanogyra striata* SMITH, 1815 heisst) beginnen. Das *Aspidoceras caletanum* (OPPEL) von Alle knapp über den Virgula-Schichten zeigt, dass *Nanogyra striata* dort schon in der Eudoxus-Zone erstmals auftritt und dass Portlandian sensu gallico in der Ajoie wahrscheinlich nicht vorkommt. Der *Aulacostephanus autissiodorensis* (COTTEAU) von Solothurn, der aus Schichten stammt, in denen Lang & Rütimeyer (1867, S. 10) das Vorkommen von *«Exogyra»* angeben, zeigt oberes Kimmeridgian und nicht Portlandian an, wie dies Buxtorf (1907, S. 59) angenommen hat. Die Schichten mit *«Exogyra virgula»* haben also in der Nordwestschweiz verschiedenes Alter und sind älter als das Portlandian sensu gallico.

Verdankungen

P. Bitterli, B. Hostettler, B. Martin, V. Pümpin sowie A. & H. Zbinden schenkten dem Naturhistorischen Museum Basel wertvolle Ammoniten. P. Borer, R. Enay, F. Guenat und C. Meyer liehen wichtige Stücke zur Bearbeitung aus. U. Pfirter machte auf einen Ammonitenfund aufmerksam. F. Atrops, A. Checa, D. Marchand und B. Ziegler bestimmten Ammoniten oder berieten bei der Bestimmung. S. Gygi besorgte die Reinschrift des Manuskriptes und der Tabellen. S. Dahint photographierte die Ammoniten. A. Heitz barg und präparierte einen Ammoniten. A. von Hillebrandt und G. Schairer sahen das Manuskript durch und machten wertvolle Vorschläge. Allen genannten Personen sei der beste Dank ausgesprochen.

LITERATURVERZEICHNIS

ARKELL, W. J. 1925–27: The Corallian rocks of Oxford, Berks and North Wilts. Phil. Trans. roy. Soc. London 216, 67–181.

– 1935–48: A monograph on the ammonites of the English Corallian Beds. Palaeontographical Society, London.

– 1941: The Upper Oxford Clay at Purton, Wilts, and the zones of the Lower Oxfordian. Geol. Mag. 78/3, 161–172.

– 1956: Jurassic geology of the world. Oliver & Boyd, Edinburgh and London.

ATROPS, F. 1982: La sous-famille des Ataxioceratinae (Ammonitina) dans le Kimméridgien inférieur du Sud-Est de la France. Doc. Lab. géol. Lyon 83, 1–463.

BITTERLI, P., FISCHER, H. & HERZOG, P. 1984: Geologischer Atlas der Schweiz 1 : 25 000, Blatt 1067 Arlesheim. Mit Erläuterungen (1988). Schweizerische Geologische Kommission, Basel.

BLONDET, H. 1935: Sur quelques ammonites rares de la région de Crémieu. Bull. Soc. Hist. nat. Savoie 23, 221–229.

BOLLIGER, W. & BURRI, P. 1967: Versuch einer Zeitkorrelation zwischen Plattformcarbonaten und tiefermarinen Sedimenten mit Hilfe von Quarz-Feldspat-Schüttungen (mittlerer Malm des Schweizer Jura). Eclogae geol. Helv. 60, 491–507.

– 1970: Sedimentologie von Schelf-Carbonaten und Beckenablagerungen im Oxfordien des zentralen Schweizer Jura. Beitr. geol. Karte Schweiz, N. F. 140.

BOURSEAU, J.-P. 1977: L'Oxfordien moyen à nodules des «Terres noires» de Beauvoisin (Drôme). Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon 15, 1–116.

BUCKMAN, S. S. 1927–30: Type ammonites, vol. 7. Wheldon & Wesley, London.

BUKOWSKI, G. 1887: Über die Jurabildungen von Czenstochau in Polen. Beitr. Paläont. Österreich-Ungarn 5/4, 75–171.

BUXTORF, A. 1907: Geologische Beschreibung des Weissenstein-Tunnels und seiner Umgebung. Beitr. geol. Karte Schweiz, N. F. 21.

CALLOMON, J. H. 1964: Notes on the Callovian and Oxfordian Stages. Colloque du Jurassique – Luxembourg 1962. C. R. Mém. Inst. Gd. Duc., Sect. Sci. nat., Phys., Math. Luxembourg, 269–291.

CALLOMON, J. H. & COPE, J. C. W. 1971: The stratigraphy and ammonite succession of the Oxford and Kimmeridge Clays in the Warlingham borehole. Bull. geol. Surv. G. B. 36, 147–176.

CHAUVE, P., MARTIN, J. & BAILLY, C. 1985: Note explicative de la feuille Delle à 1 : 50 000. Carte géologique de la France. Bur. Rech. géol. min., Orléans.

CHECA GONZALES, A. 1985: Los Aspidoceratiformes en Europa (Ammonitina, Fam. Aspidoceratidae: Subfamilias *Aspidoceratinae y Physodoceratinae).* Tesis doctoral, Univ. Granada.

CONTINI, D. & HANTZPERGUE, P. 1973: Le Kimméridgien de la région de Montbéliard. Ann. sci. Univ. Besançon [3] 18, 143–179.

DEBRAND-PASSARD, S. 1982: Le Jurassique supérieur du Berry. Mém. Bur. Rech. géol. min. 119, 1–225.

DOHM, B. 1925: Ueber den oberen Jura von Zarnglaff i. P. und seine Ammonitenfauna. Diss. Univ. Greifswald.

DORN, P. 1925: Das Auftreten der Gattung «*Ringsteadia* SALFELD» im unteren Malm der nördlichen Frankenalb. Z. dtsch. geol. Ges. 27, 529–533.

– 1930–31: Die Ammonitenfauna des untersten Malm der Frankenalb. Palaeontographica 73, 107–172 und 74, 1–92.

DUMORTIER, E. 1871: Sur quelques gisements de l'Oxfordien inférieur de l'Ardèche. Savy, Paris.

DUONG, D.-M. 1974: L'Oxfordien moyen et supérieur à faciès grumeleux de la Cluse de Chabrières (Basses-Alpes): milieu de sédimentation, biostratigraphie, paléontologie. Thèse 3e cycle inédite, Univ. Claude Bernard, Lyon.

ENAY, R. 1963: Contribution à l'étude paléontologique de l'Oxfordien supérieur de Trept (Isère). I. Stratigraphie et ammonites. Trav. Lab. Géol. Lyon [n. s.] 8, 7–81.

– 1966: L'Oxfordien dans la moitié Sud du Jura français. N. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon 8, 1–624.

ENAY, R. & BOULLIER, A. 1981: L'âge du complexe récifal des Côtes de Meuse entre Verdun et Commercy et la stratigraphie de l'Oxfordien dans l'Est du Bassin de Paris. Geobios 14, 727–771.

GEYER, O. F. 1961: Monographie der Perisphinctidae des unteren Unterkimeridgium (Weisser Jura γ, Badener Schichten) im süddeutschen Jura. Palaeontographica Abt. A, 117, 1–157.

GRESSLY, A. 1838–41: Observations géologiques sur le Jura soleurois. Denkschr. schweiz. Ges. Natw. 2, 4, 5.

– 1864: Rapport géologique sur les terrains parcourus par les lignes du réseau des chemins de fer jurassiens

par le Jura bernois. In: Rapports concernant le réseau des chemins de fer du Jura bernois, Annexe 3, 87–105. Rieder & Simmen, Bern.

GYGI, R. A. 1969: Zur Stratigraphie der Oxford-Stufe (oberes Jura-System) der Nordschweiz und des süddeutschen Grenzgebietes. Beitr. geol. Karte Schweiz, N. F. 136.

– 1977: Revision der Amonitengattung *Gregoryceras* (Aspidoceratidae) aus dem Oxfordian (Oberer Jura) der Nordschweiz und von Süddeutschland. Taxonomie, Phylogenie, Stratigraphie. Eclogae geol. Helv. 70, 435–542.

– 1982: Sedimentation und Facies des Späten Jura im zentralen Juragebirge. Jber. Mitt. oberrhein. Ver., N. F. 64, 17–28.

– 1986: Eustatic sea level changes of the Oxfordian (Late Jurassic) and their effect documented in sediments and fossil assemblages of an epicontinental sea. Eclogae geol. Helv. 79, 455–491.

– 1990a: The Oxfordian ammonite succession near Liesberg BE and Péry BE, northern Switzerland. Eclogae geol. Helv. 83, 177–199.

– 1990b: Die Paläogeographie im Oxfordium und frühesten Kimmeridgium in der Nordschweiz. Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg 32, 207–222.

– 1991: Die vertikale Verbreitung der Ammonitengattungen *Glochiceras, Creniceras* und *Bukowskites* im Späten Jura der Nordschweiz und im angrenzenden Süddeutschland. Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B, 179, 1–41.

– 1992: Structure, pattern of distribution and paleobathymetry of Late Jurassic microbialites (stromatolites and oncoids) in northern Switzerland. Eclogae geol. Helv. 85, 799–824.

GYGI, R. A. & MARCHAND, D. 1982: Les faunes de *Cardioceratinae (Ammonoidea)* du Callovien terminal et de l'Oxfordien inférieur et moyen (Jurassique) de la Suisse septentrionale: stratigraphie, paléoécologie, taxonomie préliminaire. Geobios 15/4, 517–571.

– 1993: An Early Oxfordian ammonite bed in the Terrain à Chailles Member of northern Switzerland and its sequence stratigraphical interpretation. Eclogae geol. Helv. 86, 997–1013.

GYGI, R. A. & PERSOZ, F. 1986: Mineralostratigraphy, litho- and biostratigraphy combined in correlation of the Oxfordian (Late Jurassic) formations of the Swiss Jura range. Eclogae geol. Helv. 79, 385–454.

HANTZPERGUE, P. 1987: Les ammonites kimméridgiennes du haut-fond d'Europe occidentale (Perisphinctidae, Aulacostephanidae, Aspidoceratidae). Thèse Univ. Poitiers, Poitiers (inédite).

KOERNER, U. 1963: Beiträge zur Stratigraphie und Ammonitenfauna der Weissjura- α/β-Grenze (Oberoxford) auf der westlichen Schwäbischen Alb. Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg 6, 337–394.

LAUBSCHER, H. P. 1963: Erläuterungen zum Blatt 1085 St-Ursanne des Geologischen Atlas der Schweiz 1 : 25 000. Kümmerly & Frey, Bern.

LINIGER, H. 1925: Geologie des Delsberger Beckens und der Umgebung von Movelier. Beitr. Geol. Karte Schweiz, N. F. 55/4, 1–71.

LORIOL, P. DE 1881: Monographie paléontologique des couches de la zone à Ammonites tenuilobatus (Badener Schichten) d'Oberbuchsitten et de Wangen (Soleure). Mém. Soc. paléont. suisse 7–8, 1–120.

– 1895: Etude sur les mollusques du Rauracien supérieur du Jura bernois. Premier supplément. Mém. Soc. paléont. suisse 12, 1–51.

– 1896: Etude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura bernois. 1e partie. Mém. Soc. paléont. suisse 23, 1–77.

– 1901: Etude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura bernois. Mém. Soc. paléont. suisse 28, 1–119.

MALINOWSKA, L. 1963: Stratigraphy of the Oxfordian of the Czestochowa Jurassic on the base of ammonites. Instytut Geologiczny, Prace, 1–165.

– 1972a: The Middle Oxfordian Perisphinctidae of Zawodzie near Czestochowa (Poland). Acta palaeont. pol. 17, 167–242.

– 1972b: Middle and Upper Oxfordian in the north-west part of the Czestochowa Jurassic. Instytut geologiczny, Biuletyn 233.

MARCHAND, D. 1986: L'évolution des Cardioceratinae d'Europe occidentale dans leur contexte paléobiogéographique (Callovien supérieur-Oxfordien moyen). Thèse de doctorat ès sciences, Univ. Dijon.

MARTIN, B. 1984: Zur Geologie der Weissenstein-Kette zwischen Matzendorf (SO) und Wiedlisbach (BE). Unpubl. Lizentiatsarbeit, Univ. Bern.

MATYJA, B. A. 1977: The Oxfordian in the south-western margin of the Holy Cross Mts. Acta geol. pol. 27, 41–64.

MELENDEZ, G. 1989: El Oxfordiense en el sector central de la Cordillera Iberica (Provincias de Zaragoza y Teruel). Institucion Fernando el Catolico, Zaragoza-Teruel.

MERIAN, P. 1821: Beiträge zur Geognosie, 1. Band. Schweighauser, Basel.

MEYER, C. A. 1989: Der Lebens- und Ablagerungsraum der Solothurner Schildkrötenkalke. Mitt. natf. Ges. Solothurn 34, 185–197.

MÜHLBERG, F. 1908: Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Aarau 1 : 25 000. Sauerländer, Aarau.

NEUMANN, J. 1907: Die Oxfordfauna von Cetechowitz. Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ungarn u. Orient 20, 1–67.

NEUMAYR, M. 1873: Die Fauna der Schichten mit Aspidoceras acanthicum. Abh. k. k. geol. Reichsanst. Wien 5/6, 141–257.

OPPEL, A. 1856–58: Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. Jh. württemb. natw. Ver. 12–14, 1–857.

– 1862–63: Ueber jurassische Cephalopoden. Palaeont. Mitt. Mus. k. bayer. Staat 1/3, 127–266.

OPPENHEIMER, J. 1907: Der Malm der Schwedenschanze bei Brünn. Beitr. Paläont. (Geol.) Österr.-Ungarn u. Orient 20, 221–271.

PAGE, K. N. 1991: Ammonites. In: Fossils of the Oxford Clay (Ed. by MARTILL, D. M. & HUDSON, J. D.). Palaeont. Assoc. field guide to fossils 4, London.

PERSOZ, F. 1982: Inventaire minéralogique, diagenèse des argiles et minéralostratigraphie des séries jurassiques et crétacées inférieures du Plateau suisse et la bordure sud-est du Jura entre les lacs d'Annecy et de Constance. Matér. Carte géol. Suisse N. S. 155.

PÜMPIN, V. F. 1965: Riffsedimentologische Untersuchungen im Rauracien von St. Ursanne und Umgebung (Zentraler Schweizer Jura). Eclogae geol. Helv. 58, 799–876.

QUENSTEDT, F. A. 1846–49: Petrefactenkunde Deutschlands, 1. Abt., 1: Cephalopoden. Fues, Tübingen.

– 1887–88: Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. 3. Band. Der Weisse Jura. S. 816–1140, mit Atlas, Taf. 91–126. Schweizerbart, Stuttgart.

ROLLIER, L. 1888: Etude stratigraphique sur le Jura bernois. Les faciès du Malm jurassien. Eclogae geol. Helv. 1, 3–88.

SALFELD, H. 1914: Über einige stratigraphisch wichtige und einige seltene Arten der Gattung Perisphinctes aus dem oberen Jura Nordwestdeutschlands. Jber. niedrsächs. geol. Ver. 7, 231–251.

SCHNEID, T. 1944: Über Ataxioceraten des nördlichen Frankenjura. Palaeontographica Abt. A, 96, 1–43.

SIEGRIED, P. 1952: Die Heersumer Schichten im Hildesheimer Jura-Zug. Geol. Jb. 67, 273–360.

SIMIONESCU, I. 1907: Studii geologice si paleontologice din Dobrogea. Academia Romana 21, 1–97.

THALMANN, H. K. 1966: Zur Stratigraphie des oberen Malm im südlichen Berner und Solothurner Jura. Mitt. natf. Ges. Solothurn 22, 3–125.

WIEDENMAYER, C. 1923: Geologie der Juraketten zwischen Balsthal und Wangen a. A. Beitr. geol. Karte Schweiz, N. F. 48/3.

WIERZBOWSKI, A. 1970: Some Upper Jurassic ammonites of the genus Ringsteadia Salfeld, 1913, from Central Poland. Acta geol. pol. 20, 269–285.

WRIGHT, J. K. 1983: The Lower Oxfordian of North Yorkshire. Proc. Yorkshire geol. Soc. 44/3 (no. 19), 249–281.

ZIEGLER, B. 1962: Die Ammoniten-Gattung *Aulacostephanus* im Oberjura (Taxionomie, Stratigraphie, Biologie). Palaeontographica Abt. A 119, 1–172.

– 1977: The «White» (Upper) Jurassic in Southern Germany. Stuttgarter Beitr. Naturkunde, Ser. B (Geologie und Paläontologie) 26, 1–79.

ZIEGLER, M. A. 1962: Beiträge zur Kenntnis des unteren Malm im zentralen Schweizer Jura. Diss. Univ. Zürich.

Manuskript erhalten 17. Juli 1994
Revidierte Fassung angenommen 3. Oktober 1994