

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 94 (2001)
Heft: 3

Artikel: Revision der Untergattung Daonella (Pichlerella) (Bivalvia, Ladin)
Autor: Schatz, Wolfgang
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-168903>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

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

Revision der Untergattung *Daonella* (*Pichlerella*) (Bivalvia, Ladin)

WOLFGANG SCHATZ¹

Keywords: *Daonella*, Halobiidae, Ladinian, Triassic, Southern Alps, biostratigraphy

ABSTRACT

The bivalve genus *Daonella* MOJSISOVICS 1874 has an excellent biostratigraphic potential for the Middle Triassic. However, for a supraregional biostratigraphic application, a new coherent systematic is indispensable. This paper presents the results of a systematic revision of the subgenus *Daonella* (*Pichlerella*) TURCULET 1972. Many names like *D. obliqua* MOJSISOVICS 1874, *D. reticulata* MOJSISOVICS 1874, *D. nodigulera* BITTNER 1895 and *D. pauli* KITTL 1912 are deemed as younger synonyms of *D. pichleri* MOJSISOVICS 1874. *D. descata* SCHAFFHAUTL 1863 is assigned to the subgenus *D. (Arzelella)* TURCULET 1972.

The stratigraphic distribution of *D. pichleri* MOJSISOVICS 1874 is limited to the upper *gredleri*-Zone/lower *archelaus*-Zone. The geographic occurrence ranges from the Northern Calcareous Alps, Southern Alps (Dolomites) up to Southeastern Asia.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Muschelgattung *Daonella* MOJSISOVICS 1912 weist ein grosses Potential für die biostratigraphische Gliederung der Mitteltrias auf. Eine verlässliche Daonellen-Biostratigraphie bedingt jedoch eine umfassende systematische Revision der Gattung. In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse der Revision der Untergattung *Daonella* (*Pichlerella*) TURCULET 1972 vorgestellt. Viele bis anhin beschriebene Arten (*D. obliqua* MOJSISOVICS 1874, *D. reticulata* MOJSISOVICS 1874, *D. nodigulera* BITTNER 1895 und *D. pauli* KITTL 1912) erwiesen sich als jüngere Synonyme von *Daonella pichleri* MOJSISOVICS 1874. *D. descata* SCHAFFHAUTL 1863 wird neu zur Untergattung *D. (Arzelella)* TURCULET 1972 gestellt.

Die zeitliche Verbreitung von *D. pichleri* MOJSISOVICS 1874 konnte auf die oberste *gredleri*-Zone/unterste *archelaus*-Zone eingegrenzt werden. Ihre geographische Verbreitung erstreckt sich von den Nördlichen Kalkalpen und Dolomiten bis nach Südostasien.

1. Einleitung

Die Gattung *Daonella* MOJSISOVICS 1874 kann wertvolle Beiträge für die biostratigraphische Gliederung der Mitteltrias liefern (z.B. Campbell 1994, Rieber 1969, Schatz 2000). Eine überregionale biostratigraphische Anwendung der Daonellen scheiterte jedoch oft, da für die meisten Arten nur eine lokale Verbreitung angegeben war. Ausserdem erweist sich die Systematik der Daonellen als sehr uneinheitlich. Um das grosse biostratigraphische Potenzial der Daonellen nutzen zu können, ist eine konsistente systematische Einteilung der Daonellen erforderlich. Dafür wurde ein neuer taxonomischer Ansatz erarbeitet, welcher auf den folgenden Schritten basiert (Schatz *im Druck*): (1) eindeutige Definition von morphometrischen Merkmalen mittels «Landmarks» und «Pseudolandmarks». (2) Test auf taxonomische Signifikanz der Merkmale (Überprüfung der lithologischen, ontogenetischen und ökophänetischen Unabhängigkeit der Merkmale sowie die Überprüfung der Interkorrelationen der Merkmale) (3) Anwendung der Hauptkomponenten-Analyse (PCA) zur Erkennung von Morphogruppen im multidimensionalen Raum (4) Überprüfung der

Signifikanz der Morphogruppen mit Hilfe der Kanonischen Diskriminanzfunktions-Analyse.

Der neue taxonomische Ansatz wurde auf mehrere Untergattungen angewendet. In der vorliegenden Arbeit sollen die Resultate für die Untergattung *Daonella* (*Pichlerella*) vorgestellt werden.

2. Methoden

Für die eindeutige Definition der taxonomischen Merkmale, wurden auf den Klappen der Daonellen folgende Landmarks und Pseudolandmarks bestimmt (Fig. 1):

- A = Lage des Wirbels (auf der Geraden BI)
- B = posteriores Ende des Schlossrandes
- D = maximale Längenausdehnung des posterioren Teils
- E = maximale Höhengausdehnung
- F = Wirbelhöhe (Schnittpunkt des ventralen Klappenrandes und einer durch den Wirbel verlaufenden und senkrecht zum Schlossrand (Gerade BI) stehenden Geraden)
- H = maximale Längenausdehnung des anterioren Teils
- I = anteriores Ende des Schlossrandes

¹ Paläontologisches Institut und Museum der Universität Zürich, Karl-Schmid-Str. 4, CH-8006 Zürich, Switzerland

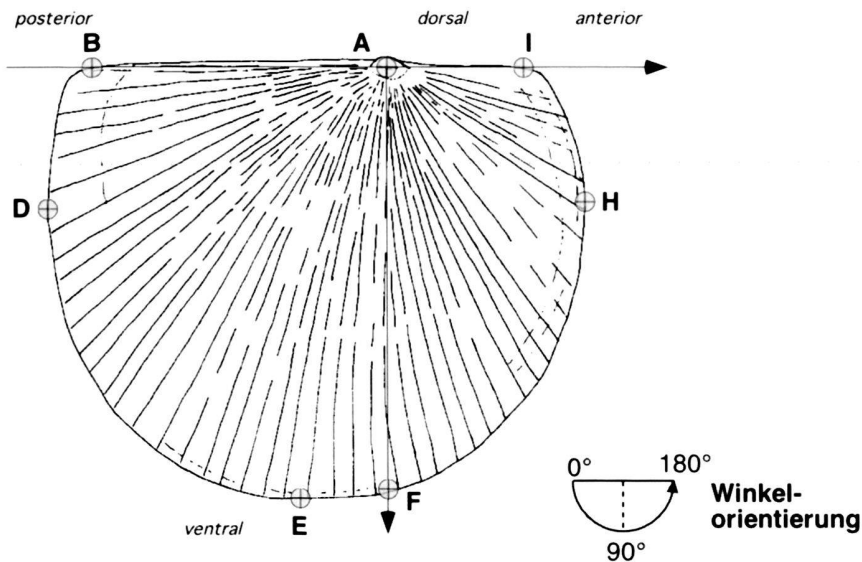


Fig. 1. Position der Landmarks und Pseudolandmarks auf der Daonellenklappe (rechte Klappe von *D. pichleri*).

Auf der Basis dieser Landmarks und Pseudolandmarks wurden die morphometrischen Merkmale definiert (Fig. 2) und auf ihre taxonomische Signifikanz überprüft (Überprüfung auf lithologische, ontogenetische und ökophänetische Unabhängigkeiten sowie Merkmalsinterkorrelationen (Schatz *im Druck*). Folgende Merkmale erwiesen sich bei der Artengruppe der *Daonella pichleri* als taxonomisch signifikant (Schatz 2000):

- ABD = posteriorer Klappenwinkel (Winkel ABD)
- AIH = anteriorer Klappenwinkel (Winkel AIH)
- BAD = posteriorer Extremwert (Winkel BAD)
- BAE = ventraler Extremwert (Winkel BAE)
- BAH = anteriorer Extremwert (Winkel BAH)
- BA/AI = Wirbellage (hinterer Schlossrand/vorderer Schlossrand)
- DH/AE = Länge/Höhe
- BI/DH = Schlossrandlänge/Klappenlänge
- NR, PR = Anzahl der Primärrippen im Sektor (57°–90°)
- TRI = Trifurkation der Rippen (0 = nicht vorhanden, 1 = vorhanden)

3. Systematik

Überfamilie Halobioidea CAMPBELL 1994
 Familie Halobiidae KITTL 1912
 Gattung *Daonella* MOJSISOVICS 1874
 Typusart *Halobia lommeli* WISSMANN 1841

Die Untergattung *Daonella (Pichlerella)* TURCULET 1972

In der Artengruppe der *Daonella pichleri* wurden von Kittl (1912) folgende Arten zusammengefasst: *D. reticulata* MOJSISOVICS 1874, *D. pichleri* MOJSISOVICS 1874, *D. pauli* KITTL 1912, *D. noduligera* BITTNER 1895 und *D. desecata* SCHAFHÄUTL 1863. Turculet (1972) errichtete eine Untergattung

Daonella (Pichlerella) mit den bei Kittl (1912) erwähnten Arten. Encheva (1978) stellte zusätzlich noch folgende Taxa in diese Gruppe: *D. pichleri timorensis* KRUMBECK 1924 und *D. richtenhofeni* KITTL 1912.

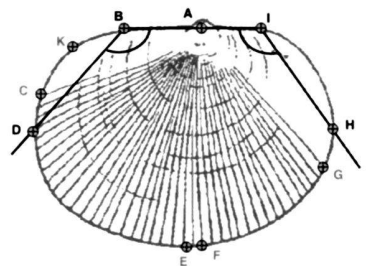
Turculet (1972) definierte die Untergattung wie folgt: «Valves fortement inéquilatérales, ayant l'ombilic migré beaucoup antérieurement. De tous les autres sous-genres présentés, il diffère par la région antérieure courte et largement convexe, tandis que celle postérieure a parfois un prolongement aliforme; par l'ornementation formée par de côtes radiales simples, bien formées sur toute la surface de la valve et séparées par des espaces plus étroits que les côtes. Les côtes s'élargissent vers le bord palléal. Assez fréquemment, sur l'ornementation à côtes radiales se superpose une suite de côtes concentriques en forme de plis, qui impriment à la sculpture un aspect réticulé.»

Die Unterteilung der Daonellen in Untergattungen wurde von Turculet (1972) vorläufig übernommen. In einer zukünftigen Arbeit soll jedoch die supraspezifische Systematik und die phylogenetischen Beziehungen innerhalb der Gattung untersucht werden.

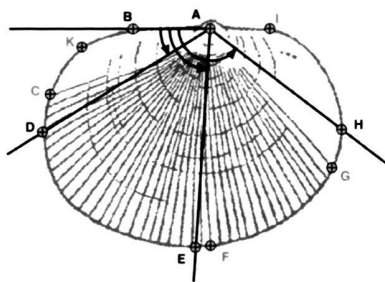
Daonella (Pichlerella) pichleri MOJSISOVICS 1874

Fig. 3–5

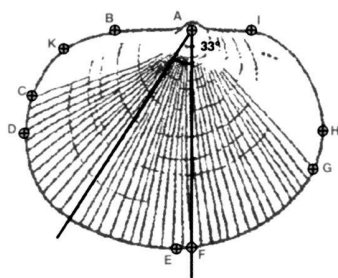
- 1861 *Monotis salinaria* BRONN – Gumbel: p. 177, 255.
- 1861 *Halobia lommeli* WISSMANN – Gumbel: p. 255.
- ? 1866 *Halobia lommeli* WISSMANN – Hoernes: p. 75.
- 1873 *Halobia Pichleri* GUMBEL n. sp. – Gumbel: p. 56.
- v* 1874 *Daonella Pichleri* GUMBEL sp. MOJSISOVICS – Mojsisovics: p. 16, Taf. 2, Fig. 3.
- v 1874 *Daonella obliqua* MOJSISOVICS n. sp. – Mojsisovics: p. 21, Taf. 2, Fig. 5–6.
- v 1874 *Daonella reticulata* MOJSISOVICS n. sp. – Mojsisovics: p. 15, Taf. 2, Fig. 1, 2.
- 1874 *Daonella* sp. – Paul: p. 267.
- 1876 *Daonella reticulata* MOJSISOVICS – Paul: p. 368.
- v 1876 *Daonella* sp. PAUL – Paul: p. 288.



vorderer (AIH) und hinterer (ABD)
Klappenwinkel



Winkel (BAD) zwischen der Linie AD und dem posterioren
Schlossrand, Winkel (BAE) zwischen der Linie AE und
dem posterioren Schlossrand und Winkel
(BAH) zwischen der Linie AH und dem posterioren
Schlossrand



posteroventraler Sektor für die
Rippenzählung

Fig. 2. Definition der morphometrischen Merkmale.

- 1876 *Daonella Pichleri* MOJSISOVICS – Paul: p. 288.
 1882 *Daonella cf. obliqua* (MOJSISOVICS) BITTNER n. sp. – Bittner: p.134.
 1885 *Daonella Pichleri* MOJSISOVICS – Teller: p. 356.
 1887 *Daonella Pichleri* ? MOJSISOVICS – Bittner: p. 94.
 1887 *Daonella reticulata* MOJSISOVICS – Bittner: p. 93.
 v 1895 *Daonella noduligera* BITTNER n. sp. – Bittner: p. 78, Taf. 9, Fig. 24.
 1903 *Daonella Pichleri* MOJSISOVICS – Kittl: p. 607, 733.
 1906 *Daonella Pichleri* MOJSISOVICS – Arthaber: p. 293.
 1906 *Daonella reticulata* MOJSISOVICS – Arthaber: p. 323, p. 424.
 ? 1909 *Daonella obliqua* MOJSISOVICS – Frech: p. 57.
 v 1912 *Daonella Pichleri* MOJSISOVICS – Kittl: p. 79–82, Taf. 4, Fig. 5–7,
 Textfig. 13–14. [?non Taf. 4, Fig. 8].

- v 1912 *Daonella noduligera* BITTNER – Kittl: p. 83, Taf. 4, Fig. 9.
 v p 1912 *Daonella Pauli* KITTL n. f. – Kittl: p. 82, Textfig. 15. [Textfig. 16 =
 ?*D. tyrolensis*].
 v 1912 *Daonella reticulata* MOJSISOVICS – Kittl: p. 78–79, Taf. 3, Fig. 17,
 Taf. 4, Fig. 3.
 1914 *Daonella reticulata* MOJSISOVICS – Arthaber: p. 191.
 1923 *Daonella Pichleri* MOJSISOVICS – Diener: p. 50.
 1924 *Daonella Pichleri* var. *timorensis* (MOJSISOVICS) KRUMBECK –
 Krumbeck: p. 267–268, Taf. 187, Fig. 9.
 1925 *Daonella Pichleri* MOJSISOVICS – Simionescu: p. 4, Taf. II, Fig. 1, 4, 7.
 1925 *Daonella obliqua* MOJSISOVICS – Simionescu: p. 5.
 1925 *Daonella reticulata* MOJSISOVICS – Simionescu: p. 15, Taf. 1, Fig. 2.
 1927 *Daonella Pichleri* MOJSISOVICS – Ogilvie Gordon: p. 47, Taf. 5,
 Fig. 3a, 6a–c.
 1927 *Daonella Taramellii* MOJSISOVICS – Ogilvie Gordon: p. 46, Taf. 5,
 Fig. 3a.
 1927 *Daonella badiotica* MOJSISOVICS – Ogilvie Gordon: p. 45–46, Taf. 5,
 Fig. 2d.
 1928 *Daonella Pichleri* MOJSISOVICS – Kutassy: p. 218.
 1956 *Daonella pichleri* MOJSISOVICS – Encheva: p. 199, Taf. 2, Fig. 2a–c.
 1956 *Daonella pichleri* var. *timorensis* (MOJSISOVICS) KRUMBECK –
 Encheva: p. 200, Taf. 3, Fig. 3.
 1959 *Daonella pichleri* MOJSISOVICS – Pavlovic: p. 127, Taf. 1, Fig. 3.
 1963 *Daonella pichleri* MOJSISOVICS – Stefanov: p. 92, Taf. 2, Fig. 4–5.
 ? 1963 *Daonella pichleri* var. *timorensis* (MOJSISOVICS) KRUMBECK –
 Stefanov: p. 93, Taf. 2, Fig. 6; Taf. 3, Fig. 1.
 ? 1963 *Daonella pichleri* MOJSISOVICS – Kobayashi: p. 110–111, Taf. V,
 Fig. 4–5a–b.
 1963 *Daonella pichleri* MOJSISOVICS – Barchatov: p. 149.
 1963 *Daonella reticulata* MOJSISOVICS – Barchatov: p. 149.
 1966 *Daonella pichleri* MOJSISOVICS – Jones, Gobbett & Kobayashi:
 p. 341.
 1967 *Daonella pauli* KITTL – Turculet: Taf. 2, Fig. 5.
 1967 *Daonella (Pichlerella) cf. reticulata* (MOJSISOVICS) TURCULET –
 Turculet: Taf. 2, Fig. 5.
 1972 *Daonella pichleri* MOJSISOVICS – Encheva: p. 55, Taf. 5, Fig. 3.
 1972 *Daonella pichleri timorensis* (MOJSISOVICS) KRUMBECK – Encheva:
 p. 56, Taf. 5, Fig. 4.
 1972 *Daonella (Pichlerella) pichleri* MOJSISOVICS – Turculet: p. 120,
 Taf. 1, Fig. 3, 7–9.
 1972 *Daonella (Pichlerella) pauli* MOJSISOVICS – Turculet: p. 120, Taf. 4,
 Fig. 2.
 ? 1972 *Daonella (Pichlerella) cf. reticulata* (MOJSISOVICS) TURCULET –
 Turculet: p.120, Taf. 4, Fig. 5.
 1980 *Daonella pichleri* MOJSISOVICS – Cafiero & De Capoa Bonardi: p.
 188–189, Taf. 1, Fig. 1–7.
 1991 *Daonella pichleri* MOJSISOVICS – Khuc *et al.*: p. 59, Taf. 8, Fig. 16.
 v 1993 *Daonella pichleri* – Brack & Rieber: p. 490, Taf. 14, Fig. 1–3.
 1998 *Daonella pichleri* MOJSISOVICS – Balini *et al.*: p. 26–32.

Material

35 Exemplare aus verschiedenen Aufsammlungen von P. Brack und H. Rieber von der Seceda (Paläontologisches Institut und Museum der Universität Zürich PIMUZ). Zusätzlich Belegmaterial von Mojsisovics 1874 (Geologische Bundesanstalt, Wien GBA), Paul 1876, Bittner 1895, Kittl 1912 (Naturhistorisches Museum Wien NHMW) und Brack & Rieber 1993 (PIMUZ).

Typen

Da die Art nur auf Syntypen beruht, wird neu folgender Lectotyp bestimmt: Original zu Taf. 4, Fig. 6; Kittl 1912, NHMW (siehe Fig. 5, Nr. 8).

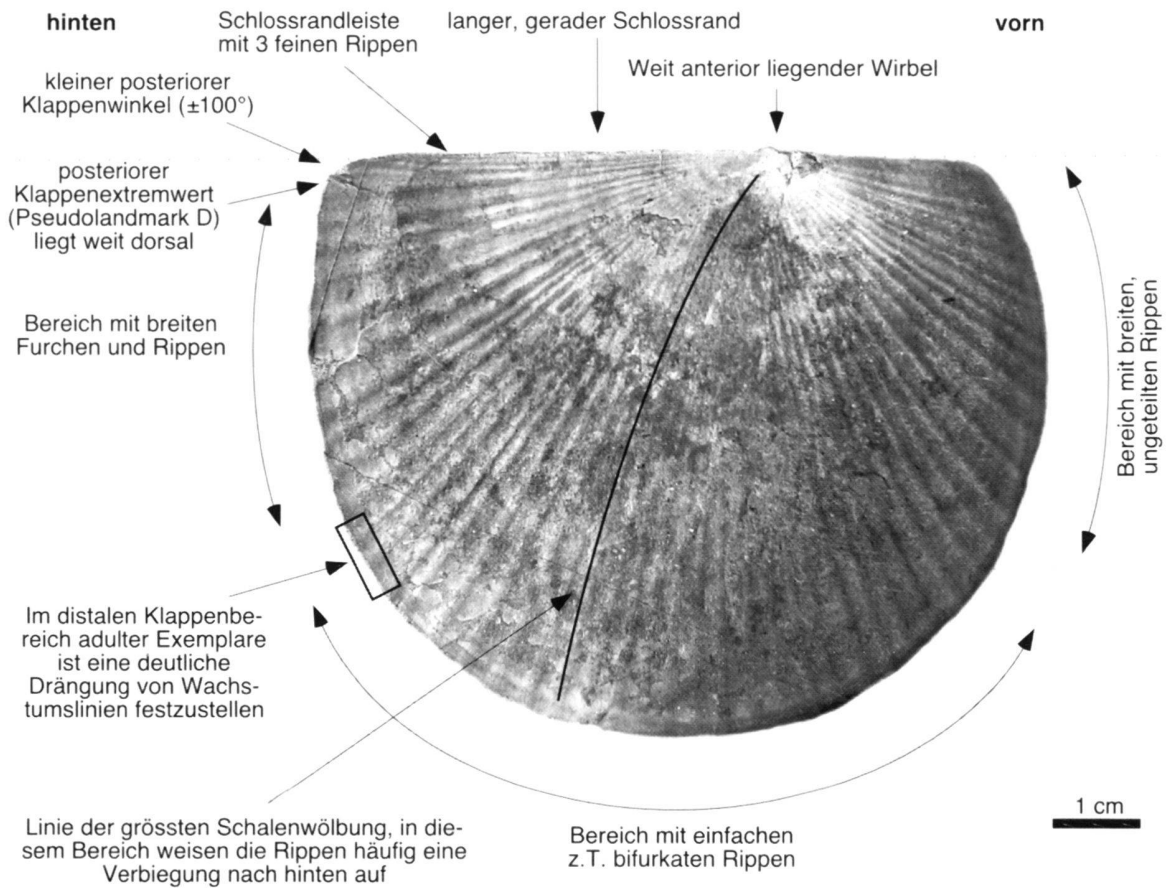


Fig. 3. Wichtige taxonomische Merkmale von *D. pichleri*.

Locus typicus

Irshara-Muhre bei Pedraces (Val Badia, Italien).

Stratum typicum

Buchensteiner-Schichten.

Beschreibung

Die ontogenetische Veränderung der Klappenform von *Daonella pichleri* MOJSISOVICS 1874 ist sehr stark ausgeprägt. Juvenile Individuen weisen eine deutlich inäquilaterale, oblique Klappenform auf, während adulte eine halbkreisförmige Klappe besitzen. Messungen an verschiedenen Altersstufen eines Individuums konnten aufzeigen, dass die Klappenhöhe im Vergleich zu den restlichen Klappenparametern stark allometrisch wächst (Tab. 1).

Das Verhältnis von Klappenlänge zur Klappenhöhe verändert sich von knapp 2,0 im juvenilen Stadium zu ca. 1,2 bei adulten Exemplaren (Fig. 4).

Tab. 1 Messwerte einiger taxonomischer Merkmale von verschiedenen Altersstadien (A-D) vom Exemplar PIMUZ 007136 (Fig. 4). Merkmalsabkürzungen siehe Text und Figur 1+2.

	BA/A I	ABD (°)	AIH (°)	DH/A E	BAD (°)	BAE (°)	BAH (°)	Nr. PR.	BI/DH
A	3,08	100,0	127,5	1,97	11,0	71,5	153,5	9	0,84
B	3,04	100,0	113,5	1,79	12,0	74,0	144,0	9	0,87
C	2,93	99,0	108,0	1,67	12,0	75,0	144,0	9	0,90
D	2,92	100,0	110,0	1,35	11,0	78,0	144,0	11	0,87

Der posteriore Klappenextremwert (Pseudolandmark D) liegt sehr nahe am Schlossrand. Der Winkel zwischen dem Schlossrand und dem posterioren Klappenextremwert (BAD) weist Werte zwischen 11°–19° auf, wobei die Werte um 19° nur bei sehr grossen Exemplaren erreicht werden. Der ventrale Klappenextremwert (Punkt E) wandert im Verlauf der Ontogenese leicht nach anterior. Der Winkel zwischen dem Schlossrand und dem ventralen Klappenextremwert (BAE) weist Werte zwischen 70° bei juvenilen Exemplaren und 80° bei gros-

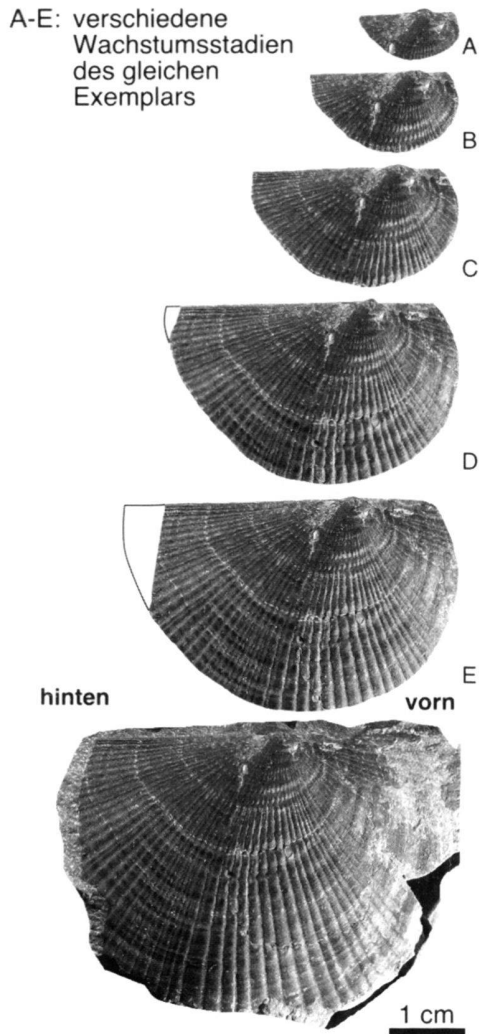


Fig. 4. Ontogenetische Wachstumsreihe von *D. pichleri*.

sen, adulten Formen auf (Werte siehe Tab. 2). Beim Winkel zwischen dem Schlossrand und dem anterioren Klappenextremwert (BAH) weisen die juvenilen Altersstadien Werte von zirka 152° auf, von einer Klappengrösse von ca. 1.5 cm an liegen die Werte zwischen 140° – 144° . Die Klappenwinkel sind bei *D. pichleri* konstant: der hintere (Winkel ABD) weist Werte von zirka 100° auf, der vordere (Winkel AIH) von zirka 110° .

Der Schlossrand ist lang und gerade. Er erstreckt sich fast über die ganze Klappenlänge, das Verhältnis zwischen der Schlossrandlänge und der Klappenlänge (BI/DH) liegt zwischen 0,84–0,90. Der Wirbel ist leicht über den Schlossrand nach vorne (prosogyr) geneigt. Er liegt weit im vorderen Schlossrandbereich; das Verhältnis des posterioren Schlossrandes zum anterioren Schlossrand (BA/AI) ist sehr gross (ca. 3,1), verkleinert sich aber bis zu zirka 2,9 bei sehr grossen Exemplaren.

Die Ausbildung der kommarginalen Rinnen ist sehr variabel. Meist sind sie im Umbonalbereich am deutlichsten ausgeprägt und verlieren kontinuierlich an Prägnanz in distaler Richtung. Eine Zone mit dichtgedrängten Wachstumslinien kann in distalen Klappenbereichen von adulten Exemplaren häufig beobachtet werden.

Die Primärrippen setzen nicht weit entfernt des Wirbels ein. Sie sind mässig breit und weisen eine konvexe Oberseite auf. Bei adulten Exemplaren können die Rippen im distalen Bereich verflachen. Gegen die Schlossränder kann die Furchenbreite stark zunehmen und die Breite der Rippen erreichen. Die Anzahl der Rippen im Sektor 57° – 90° schwankt zwischen 9 bei juvenilen und 11 bei adulten Exemplaren. Die letzten Rippen am posterioren Schlossrand weisen eine spezifische Ausbildung auf: drei schmale Rippen verlaufen auf einer erhöhten Leiste, welche deutlich von der restlichen Klappe abgesetzt ist. Die Primärrippen können im ventralen Bereich in 2 Sekundärrippen geteilt sein. Die Primärfurchen sind im Vergleich zur Rippenbreite schmal. Die Sekundärfurchen setzen flach ein und erreichen schnell die Breite der Primärfurchen. Bei einigen Exemplaren können die Rippen im posterioren Teil undulieren (siehe auch Kittl 1912).

Die Klappen sind im Gegensatz zu anderen Daonellen relativ stark gewölbt. Die Linie der stärksten Wölbung verläuft ungefähr auf der Geraden AE (siehe Abb. 3). Durch die allometrische Verschiebung des Pseudolandmarks E und durch die zunehmende Verflachung der Klappenwölbung in den distalen Bereichen werden die Rippen im zentralen Klappenteil nach hinten gebogen. Bei körperlich erhaltenen Exemplaren kann beobachtet werden, dass die postero- und anterodorsalen Klappenteile in der Kommissurebene liegen und sich «ohrenartig» vom zentralen Klappenteil abheben.

An einigen Exemplaren konnte ein konzentrisches Muster von hellen und dunkeln Streifen beobachtet werden. Es könnte sich hierbei um Reste des originalen Farbmusters handeln. Eine Muskelansatzstelle konnte bei keinem der untersuchten Stücke gefunden werden.

Tab. 2 Messwerte der taxonomischen Merkmale von *D. pichleri*. p1 = *D. pichleri* von der Seceda (PIMUZ); p2 = *D. pichleri* (PIMUZ 7136), Abb. Original Brack & Rieber 1993, Taf. 14, Fig. 3; p3 = *D. pichleri* (PIMUZ 7134), Abb. Original Brack & Rieber 1993, Taf. 14, Fig. 1; retic3/17 = "*D. reticulata*" (NHMW 1969/964), Abb. Original Kittl 1912, Taf. 3, Fig. 17; nod4/9 = "*D. nodigulera*" (NHMW 1969/963), Abb. Original Kittl 1912, Taf. 4, Fig. 9; nod9/24 = "*D. nodigulera*" (NHMW 1969/964), Holotyp Bittner 1895, Taf. 9, Fig. 24.

NR.	BA/A I	ABD (°)	AIH (°)	DH/A E ₁	BAD (°)	BAE (°)	BAH (°)	BI/D H	NR.PR	TRI
p1	2,09	101,5	109	1,236	19	79	141	0,82	11	0
p2	2,92	100	110	1,361	11	78	144	0,87	11	0
p3a	3,08	100	127,5	1,931	11	71,5	153,5	0,84	10	0
p3b	3,04	100	113,5	1,900	12	74	144	0,87	10	0
p3c	2,93	99	108	1,710	12	75	144	0,9	9	0
p3d	3,68	100	100	1,587	10	78	144	0,89	9	0
nod4/9	2,258	107,5	114,5	1,374	7	75	144	0,884	8	0
nod9/24	2,635	112	101	1,488	12,5	74	151	0,91	7	0
retic3/17	2,482	112	100	1,432	11,5	65	147	0,908	8	0

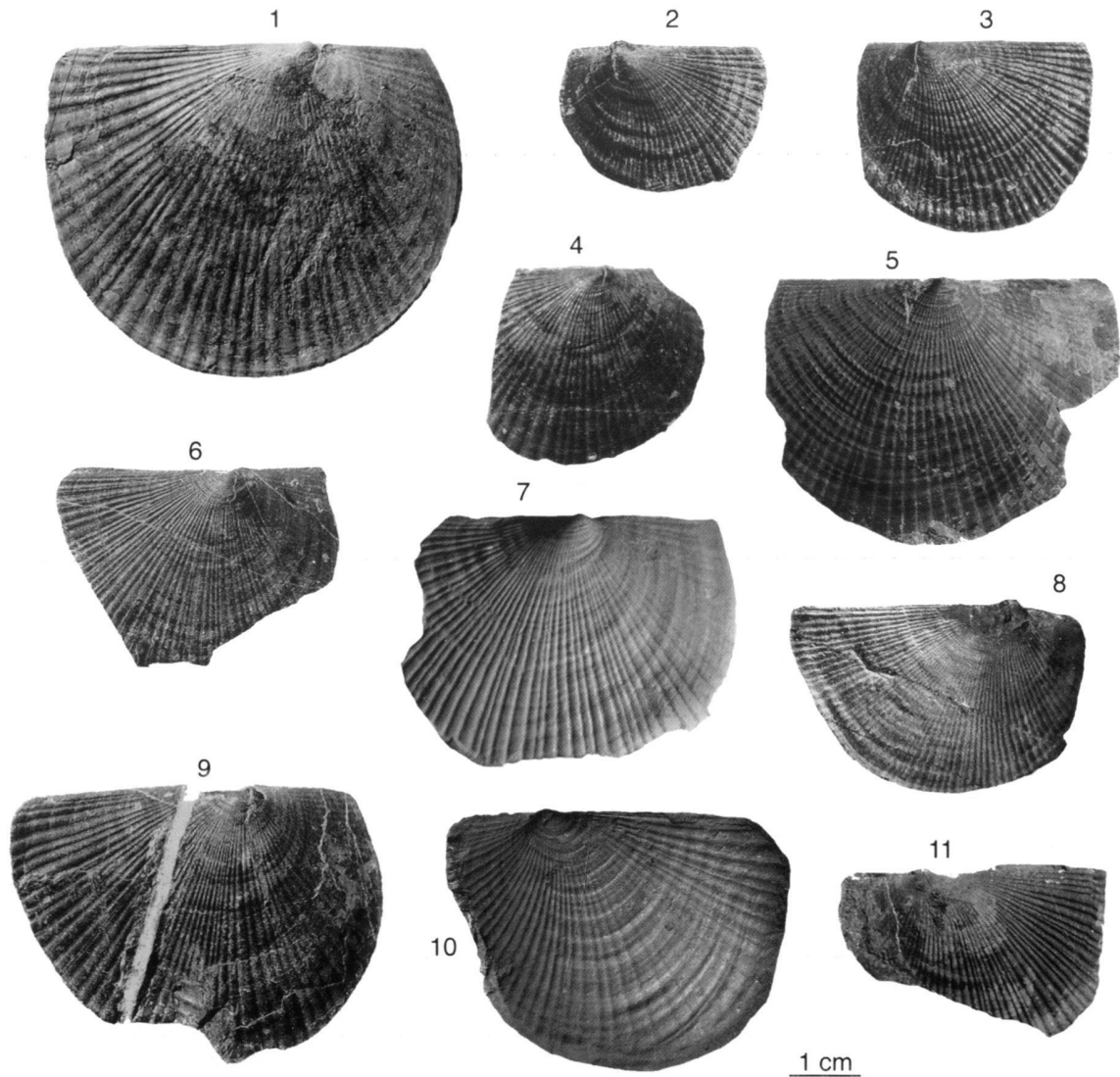


Fig. 5. (1) *Daonella pichleri*, aus den oberen Bänderkalken der Buchensteiner-Schichten. Val Gardena, Seceda, Col Raiser, Ruf de Cisles. Rechte Klappe. PIMUZ Nr. 018708. (2) *Daonella pichleri*, aus den oberen Bänderkalken der Buchensteiner-Schichten, Bank «3». Val Gardena, Seceda, Nordabfall. Linke Klappe. Abbildungsoriginal zu Brack & Rieber 1993, Taf. 14, Fig. 1. PIMUZ Nr. 007134. (3) *Daonella pichleri*, aus den oberen Bänderkalken der Buchensteiner-Schichten, Bank «3». Val Gardena, Seceda, Nordabfall. Linke Klappe. PIMUZ Nr. 018697. (4) *Daonella pichleri*, aus den oberen Bänderkalken der Buchensteiner-Schichten, Bank «3». Val Gardena, Seceda, Nordabfall. Rechte Klappe. PIMUZ Nr. 018698. (5) *Daonella pichleri*, aus den oberen Knollenkalken der Buchensteiner-Schichten. Monte Corona. Rechte Klappe. Abbildungsoriginal zu Brack & Rieber 1993, Taf. 14, Fig. 3. PIMUZ Nr. 007136. (6) *Daonella pichleri*, aus den oberen Bänderkalken der Buchensteiner-Schichten, Bank «3». Val Gardena, Seceda, Nordabfall. Rechte Klappe. PIMUZ Nr. 018699. (7) *Daonella pichleri*, aus dem Wetterstein-Kalk. Arzeler Riese, Innsbruck. Rechte Klappe. Abbildungsoriginal Kittl 1912, Taf. 3, Fig. 17. (8) *Daonella pichleri*, aus den Buchensteiner-Schichten. Ishara Muhre, Val Badia. Rechte Klappe. NHMW 1969/964 Abbildungsoriginal Kittl 1912, Taf. 4, Fig. 6. Lectotyp. (9) *Daonella pichleri*, aus den oberen Bänderkalken der Buchensteiner-Schichten, Bank «3». Val Gardena, Seceda, Nordabfall. Rechte Klappe. PIMUZ Nr. 018702. (10) *Daonella pichleri*, aus «schieferigen Sandsteinen» (obere Buchensteiner-Schichten) bei Wengen. Linke Klappe. Abbildungsoriginal Kittl 1912, Taf. 4, Fig. 9. Original im Naturhistorischen Museum Wien (NHMW). [Bei Kittl (1912) seitenverkehrt abgebildet]. (11) *Daonella pichleri*, aus den oberen Bänderkalken der Buchensteiner-Schichten, Bank «3». Val Gardena, Seceda, Nordabfall. Linke Klappe. Abbildungsoriginal Brack & Rieber 1993, Taf. 14, Fig. 2. PIMUZ Nr. 007135.

Bemerkungen

Die genaue Überprüfung des vorhandenen Materials ergab, dass viele «Lokalarten» Synonyme von *D. pichleri* MOJSISOVIC 1874 sind. Gründe für die unterschiedliche taxonomische Beurteilung sind das stark allometrische Höhenwachstum und die Verbreiterung der Rippen bei den Adultformen. Insbesondere die Formveränderung der Klappe während der Ontogenese stiftete viel Verwirrung bei der taxonomischen Beurteilung dieser Art. So wurden verschiedene Alterstufen bzw. Klappengrößen unterschiedlichen Arten zugeordnet:

- juvenile Exemplare – *D. obliqua*
- subadulte Exemplare – *D. pichleri*, *D. reticulata*
- adulte Exemplare – *D. pauli*, *D. nodigulera*

Die Zuordnung des als *D. cf. pichleri* KITTL 1912 beschriebenen Exemplars von Örvényes in Ungarn (Kittl 1912, Taf. 4, Fig. 8) zu *D. pichleri* MOJSISOVIC 1874 scheint dagegen unsicher. Es könnte sich um ein juveniles Exemplar von *D. taramellii* MOJSISOVIC 1874 handeln.

Die von Ogilvie Gordon (1927) beschriebenen *D. taramellii* (Taf. 5, Fig. 3a) und *D. badiotica* (Taf. 5, Fig. 2d) von der Seceda ordne ich *D. pichleri* zu, da diese Exemplare alle morphologischen Merkmale von *D. pichleri* aufweisen.

Die Exemplare von *D. obliqua* MOJSISOVIC 1874 wurden von Kittl (1912) als Jugendformen von *D. pichleri* erkannt. Darauf weist auch das oftmals gemeinsame Vorkommen der beiden Arten hin.

Am Typusmaterial von *D. reticulata* MOJSISOVIC 1874 ist die charakteristische posteriore Schlossrandausbildung (Leiste mit drei feinen Rippen) festzustellen, welche Mojsisovics (1874) bei seiner Artbeschreibung auch erwähnte. Des Weiteren konstatierte er bei *D. reticulata* auch die bei *D. pichleri* häufig auftretende, deutliche Ausprägung der Wachstumslinien in den distalen Klappenbereichen. Auf eine nahe Beziehung zwischen *D. reticulata* zu *D. pichleri* hat schon Bittner (1887, Fussnote p. 93) hingewiesen. Die von Kittl (1912) beschriebene Verflachung der Rippenoberfläche in den distalen Bereichen, welche er als klassifikatorischen Unterschied von *D. reticulata* zu *D. pichleri* ansah, ist auf die ontogenetische Verflachung der Rippen zurückzuführen.

Die von Kittl (1912) erwähnte «Rippenleiste» am anterioren Schlossrand des Innsbrucker Exemplars erwies sich bei der Überprüfung des Originals als Fehlinterpretation. Die beschriebene Berippung stammt von einem posterioren Schlossrand einer Klappe, welche unmittelbar unter dem Original liegt.

Die Vermutung von Cafiero & De Capoa Bonardi (1980), dass *D. pauli* und *D. noduligera* Synonyme von *D. pichleri* sind, konnte durch den Vergleich der Originale verifiziert werden. Die als *D. pauli* beschriebenen Formen sind grosse Adultexemplare von *D. pichleri*, darum erscheint der Umriss höher und die Rippen breiter. Das Exemplar der *D. pauli* (Textfigur 16 bei Kittl 1912) jedoch weist im posterioren Klappenbereich deutliche Trifurkationen und Tertiärfurchen auf. Dieses Exemplar wird deshalb neu zu *D. tyrolensis* gestellt.

Verbreitung und Vorkommen

Die geographische Verbreitung von *Daonella pichleri* erstreckt sich von den Nördlichen Kalkalpen bis nach Südostasien. In den Südalpen ist diese Art nur östlich des Adamello aus den «oberen Bänderkalken» der oberen Buchensteiner-Schichten bekannt. Die Fundschichten lassen sich der *gredleri* oder *archelaus* Zone zuordnen. In den Ostalpen wurde sie in den Wetterstein-Kalken (nördliche Kalkalpen) und in «Äquivalenten der Buchensteiner-Schichten» (Kittl 1912) gefunden. Aus dem Bakonyer Wald (Ungarn) ist sie von den Tridentinus-Kalken sowie den Füreder-Kalken beschrieben. Die Tridentinus-Kalke werden ins oberste Fassan bis ins mittlere Langobard gestellt, die Füreder-Kalke ins mittlere Langobard bis ins obere Cordevol (Balogh 1973). Die *D. pichleri*-führenden Graboviker-Schichten in Bosnien sah Kittl (1903, 1912) als Äquivalente zu den Wengener-Schichten an. Auch die *D. pichleri*-führenden Schichten von Rumänien werden mit den Wengener-Schichten korreliert. Diese Vergleiche müssen im Hinblick auf die stratigraphische Stellung mit der nötigen Vorsicht verwendet werden, da es sich um lithologische Vergleiche handelt.

In Asien wird der *D. pichleri*-Horizont meist dem späteren Ladin (*archelaus*-Zone) zugeordnet (z.B. Kobayashi 1963, Balini *et al.* 1998), in einigen Fällen wird ein frühes ladinisches Alter angenommen (Khuc *et al.* 1991).

Bei den stratigraphischen und lithologischen Angaben der folgenden Fundstellen handelt es sich um Zitate. Die Schichtbezeichnungen und die assoziierten Funde sind somit untereinander nicht konsistent.

Südalpen (Abb. 6)

M. Corona: Dosso dei Morti, aus den Buchensteiner-Schichten («obere Knollenkalk»), zusammen mit *Protrachyceras steinmanni* (Brack & Rieber 1993).

Seceda: Nordabfall und Ruf de Cisles, aus den Buchensteiner-Schichten («Obere Bänderkalk»), 1 m über dem oberen Tuffit, *gredleri*- oder *archelaus*-Zone (Brack & Rieber 1993, Ogilvie Gordon 1927).

Pufels: bei Gröden, ohne Lithologie-Angabe (Kittl 1912);

Val Badia: Von der Irschara-Mure bei Pedraces und Campill im Val Badia aus einem «Quarzsand» (Kittl 1912); bei Pederoa aus den oberen Buchensteiner-Schichten (Kittl 1912); La Valle (Wengen), aus den Buchensteiner-Schichten (Kittl 1912); St. Cassian, die genaue Fundstelle und Fundschicht sind nicht bekannt, Kittl (1912) vermutete Buchensteiner-Schichten (Bittner 1895).

Nord- und Ostalpen

Österreich: diverse Fundstellen in der Umgebung von Innsbruck wie Seegrube von Mühlau, Arzeler Riese, Arzeler Scharte, Höttinger Alp aus dem Wetterstein-Kalk, zusammen

Verbreitung von *D. pichleri*

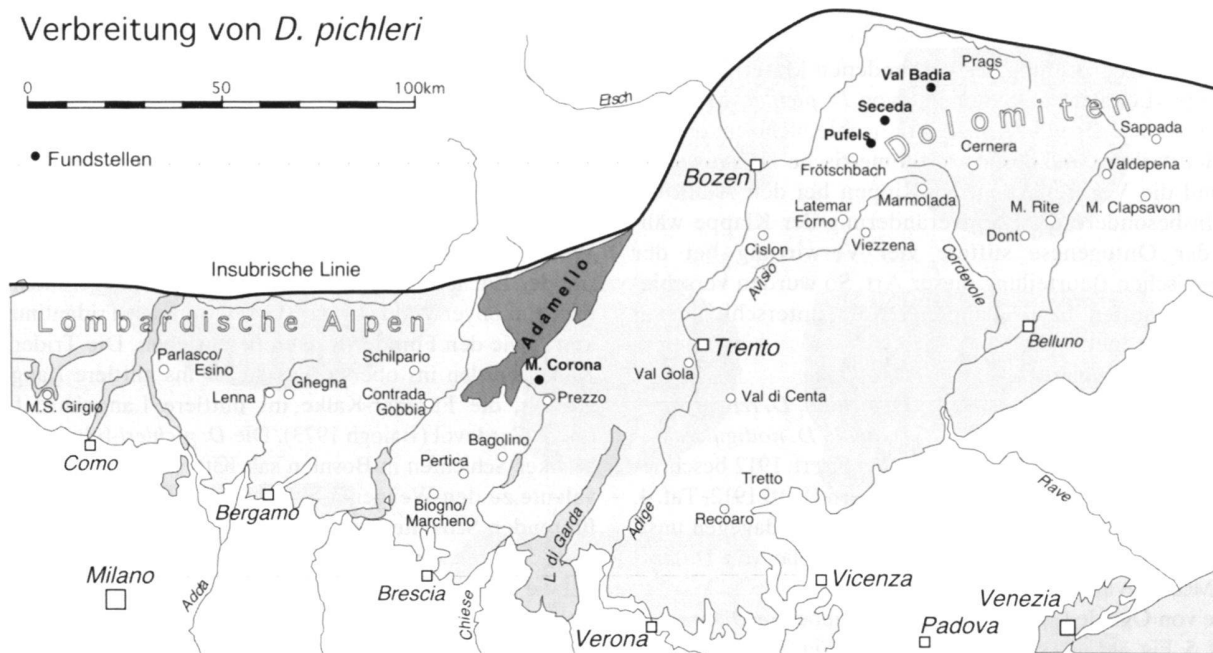


Fig. 6. Fundstellen von *D. pichleri* in den Südalpen.

mit *D. lommeli* und *D. tyrolensis* (Kittl 1912); ?Miesenbachtal: Klaus bei Scheuchenstein, aus den «grauen Kalken» (Buchensteiner-Schichten?) und Stadelfeldmauer, Hallermauer im Ennsgebiet, zusammen mit *D. cf. tenuius* (Bittner 1882, 1887; Kittl 1912).

Übriges Europa

Ungarn: diverse Fundorte im Bakonyer Wald wie Forráshegy bei Felső-Örs aus dem Tridentinus-Kalk; Koloskatal bei Arács aus dem «mergligen Knollenkalk»; Kis-Leshegy bei Balatonudvari, Györhegy bei Balatonfüred, Kádárta bei Veszprém, Szöllös und Füred, alle aus den Füreder-Kalken; in Malomvölgy bei Köveskállya kommt *D. cf. pichleri* in den ?Füreder-Kalken vor (Kittl 1912);

Bosnien: Han Vidovic (= Han Bulog), Hvala vrelo und Pencenci bei Gravoho. Aus den Graboviker-Schichten, zusammen mit *D. bulogensis* (Kittl 1903, 1912);

?Bulgarien: Golo Bardo, aus schwarzen Argilliten, zusammen mit «*Protrachyceras reitzi*», Ladin (Stefanov 1963);

Rumänien: Bukowina, verschiedene Fundorte (u.a. Pdealul Cailor, Piatra Zimbrului, Na Cerisah bei Wocheiner Vellach und Izvorul Malului, Rarau), Ladin (Paul 1876, Turculet 1972). Bei Pojorita zusammen mit *Entolium* sp., aus den Wengener-Schichten (Paul 1874); ?Bihar: Borz, (Valea Tegiului) im Kodru Gebirge, zusammen mit *D. cf. lommeli*; Drobrudscha: aus den Wengener-Schichten (Simionescu 1925); Montenegro: Crna-Gora, aus dem oberen Teil der Porphyrit-Hornstein-Formation der Becici-Serie, zusammen mit *D. indica* beschrieben.

Als Alter wird anhand der assoziierten *D. indica* spätes Ladin-frühes Karn angenommen (Cariero & De Capoa Bonardi 1980).

Asien

Türkei: Diliskelessi, Bithynien, Anatolien, Ladin (Arthaber 1914);

Tadschikistan: Gorno Badachschan, Pamir, Ladin (Barchatov 1963);

Indien: Spiti, Guling, aus den *Daonella*-shales (= Kaga Formation); *archelaus*-Zone, oberes Ladin. (Balini *et al.* 1998).

?Malaysia: Westlich von Temerloh und Zentral-Pahang, oberes Ladin, zusammen mit *D. indica*, *D. sakawana*, *D. lommeli*, *D. pahangensis* sowie den ladinischen Ammonoideen *Arpadites cf. cinensis* und *Arpadites* sp. (Ammonoideen nach Sato 1963; Kobayashi 1963);

Vietnam: Bimson Gebiet (Thanhhoa Provinz), aus der Namtham Formation, unteres Ladin (Khuc *et al.* 1991);

Indonesien: Timor, beim Zusammenfluss von der Mutin- und Bua Rau Flüsse, mittleres Ladin. *D. pichleri* var. *timorensis* zusammen mit *D. indica* (Krumbeck 1924).

Faunenassoziationen

Daonellen werden häufig in ansonsten fossilarmen Gesteinen gefunden und bilden oft monospezifische Schillagen. *D. pichleri* wurde bis anhin selten in Vergesellschaftung mit anderen *Daonella*-Arten bzw. Faunenelementen gefunden. Häufig tritt

D. pichleri mit dem Artenkomplex *D. tyrolensis/D. indica* auf.

Eine Vergesellschaftung mit anderen Muscheln konnte nur am Originalmaterial von Paul (1876) aus der Bukowina festgestellt werden. Darin fanden sich Klappen von *Entolium* sp.

Eine Vergesellschaftung mit Ammonoideen ist selten, in den Südalpen wurde *Protrachyceras steinmanni* zusammen mit *D. pichleri* gefunden, in Bulgarien mit «*Protrachyceras reitzi*», in Malaysia mit *Arpadites* cf. *cinensis*.

Daonella (Pichlerella) ? latecostata KITTL 1912

v * 1912 *Daonella (?) latecostata* KITTL n. f. - Kittl: p. 60, Taf. 4, Fig. 4.

Bemerkungen

Diese Art wurde von Kittl (1912) beschrieben und basiert auf unvollständigen Exemplaren. Die Gattungszugehörigkeit ist durch das Fehlen des vorderen Schlossrandes nicht eindeutig. Kittl (1912) erwähnte als Vergleichsformen *Halobia styriaca* und *Daonella cassiana*.

Am Original von Kittl (1912) weist die Berippung eine gewisse Ähnlichkeit zu *D. pichleri* auf. Ein morphologischer Vergleich der Syntypen mit anderen Daonellen ist wegen der schlechten Erhaltung des Originalmaterials nicht aussagekräftig. Die Eigenständigkeit dieser Art müsste durch zusätzliches Material überprüft werden.

Verbreitung und Vorkommen

Ungarn: Diverse Fundstellen im Bakonyer Wald: Tamáshegy und Köveskálá (Mezőmál), Füreder-Kalke, Ladin. (Kittl 1912).

4. Ergebnisse

Die vorliegende Revision der Untergattung *Daonella (Pichlerella)* TURCULET 1972 zeigt, dass viele der bis anhin beschriebenen Arten unterschiedliche Altersstadien von *D. pichleri* MOJSISOVICS 1874 repräsentieren und somit als Synonyme von *D. pichleri* MOJSISOVICS 1874 anzusehen sind. Es handelt sich um folgende Arten, welche einzuziehen sind: *D. obliqua* MOJSISOVICS 1874, *D. reticulata* MOJSISOVICS 1874, *D. pauli* KITTL 1912, *D. nodigulera* BITTNER 1895.

Daonella ? latecostata KITTL 1912 lässt sich nicht detailliert beschreiben, da das Originalmaterial sehr schlecht erhalten ist. Die morphologische Ähnlichkeit zu Art *D. pichleri* MOJSISOVICS 1874 ist gross. Ob es sich bei *D. latecostata* KITTL 1912 um eine eigenständige Art oder um ein weiteres Synonym von *D. pichleri* MOJSISOVICS 1874 handelt, kann sich nur an zusätzlichem, gut erhaltenen Material ergründen lassen.

D. desecata SCHAFHÄUTL 1863 ist eine weitere, ungenügend beschriebene Art dieser Artengruppe. Es handelt sich um juvenile Individuen, welche ich der Art *D. taramellii* MOJSISOVICS 1874 zuordne. Aus diesem Grund wurde diese Art aus der Untergattung *D. (Pichlerella)* TURCULET 1972 entfernt.

Dank

Besonderen Dank möchte ich den Herren Prof. Dr. H. Rieber und Dr. P. Brack aussprechen. Sie haben mir ihre Funde zur Verfügung gestellt und mich wissenschaftlich beraten. Bei Herrn M. Hautmann, Würzburg, möchte ich mich für seine kritische Durchsicht des Manuskripts bedanken. Ausserdem möchte ich noch folgenden Personen danken: Dr. H. Summesberger, Naturhistorisches Museum Wien und Dr. F. Stojaspal, Geologische Bundesanstalt Wien, welche mir Zugang zu ihrem Sammlungsmaterial gewährten, Frau U. Brupbacher, Zürich für die Durchsicht des Manuskripts, den Herren H. Lanz und M. Hebeisen, Zürich für die Präparation und die Photoarbeiten.

LITERATURVERZEICHNIS

- ARTHABER, G. VON 1906: Die alpine Trias des Mediterrangebietes. In: *Leithaea geognostica, Mesozoicum, Trias (1903–1908)* (Ed. FRECH, F.), Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung 2/1, 293–472.
- 1914: Trias von Bithynien. Beiträge zur Paläontologie Österreich–Ungarns und des Orients 27, 85–206.
- BALINI, M., KRYSZYN, L. & TORTI, V. 1998: In search of the Ladinian/Carnian boundary: perspectives from Spiti (Tethys Himalaya). *Albertiana* 21, 26–32.
- BALOGH, K. 1973: Kurzfassung der triassischen Stratigraphie in Ungarn. In: *Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias* (Ed. by ZAPFE, H.), Springer Verlag Wien, 41–43.
- BARCHATOV, B.P. 1963: *Tektonika Pamira*. Izdatel'stvo Leningradskogo Universiteta, Leningrad: 241 p.
- BITTNER, A. 1882: Die geologischen Verhältnisse von Hernstein, Wien: 134 p.
- 1887: Über die Halobien-führenden Schichten der Stadtfeldmauer. Verhandl. k.k. geol. Reichsanst. 1–292.
- 1895: Lamellibranchiaten der alpinen Trias. Abhandl. k.k. Reichsanst. 18/1, 23–82.
- BRACK, P. & RIEBER, H. 1993: Towards a better definition of the Anisian/Ladinian boundary: new biostratigraphic data and correlation of boundary sections from the Southern Alps. *Eclogae geol. Helv.* 86/2, 415–527.
- CAFIERO, B. & De Capoa Bonardi, P. 1980: Stratigraphy of the pelagic Triassic in the Budva-Kotor area (Crn-Gora, Montenegro, Yugoslavia). *Boll. Soc. geol. Ital.* 19/2, 179–204.
- CAMPBELL, H.J. 1994: The triassic bivalves *Daonella* and *Halobia* in New Zealand, New Caledonia and Svalbard. Institut of geological and nuclear Sciences Monograph 4, 1–165.
- DIENER, C. 1923: *Lamellibranchiata triadica*. Fossilium Catalogus. W. Junk-Verlag Berlin 19, 46–65.
- ENCHEVA, M.G. 1956: Paleofaunistični izsledovanija verschu Triasa ot Centralniha Balkan Godischnik na upravlenieto zi geološki pronschvanija. *C. R. Acad. Bulg. Sci. (Comptes Rendus de l'Academie Bulgare des Sciences: Sciences Mathematiques et Naturelles)* 4, 198–219.
- 1972: Les fossiles de Bulgarie. II. Le Trias. *C. R. Acad. Bulg. Sci. (Comptes Rendus de l'Academie Bulgare des Sciences: Sciences Mathematiques et Naturelles)*, 56–152.
- 1978: Phylogenetic development of the Family Posidoniiidae and the genera *Daonella* and *Halobia* (Bivalvia, Triassic). *Geologica Balcanica, Sofia* 8/2, 55–67.
- FRECH, F. 1909: Leitfossilien der Werfener Schichten und Nachträge zur Fauna des Muschelkalkes der Cassianer und Raibler Schichten. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees, Paläontologischer Anhang 1/1, 1–95.
- GÜMBEL, C.W. 1861: Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes. Justus Perthes Verlag, Gotha, 896 p.
- 1873: Geognostische Mitteilung aus den Alpen. Sitzungsbericht der mathematisch – physikalischen Classe der königlichen bayerischen Akademie der Wissenschaften 2, 14–88.
- HOERNES, M. 1866: Carditaschichten und Hauptdolomit. *Jahrbuch der Wissenschaften* 16, 1–95.
- JONES, T.R., GOBBETT, D.J. & KOBAYASHI, T. 1966: Summary of Fossil Record in Malaya and Singapore 1900 – 1965. *Geology and Palaeontology of Southeast Asia* 2, 309–359.

- KHUC, V., CHAU, V., DZANH, T., HUYEN, D.-T., HUU, N.-D., & THO, T. 1991: Atlas co'sinh vat Viet Nam. Tap 3. Than mem. Paleontological Atlas of Vietnam. Volume 3. Mollusca. Science and Technics Publishing House, Hanoi 3, 1–207.
- KITTL, E. 1903: Geologie der Umgebung von Sarajevo. Jahrb. k.k. geol. Reichsanst. 53/4, 515–748.
- 1912: Materialien zu einer Monographie der Halobiidae und Monotidae der Trias. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees 1/1–2, 1–229.
- KOBAYASHI, T. 1963: On the Triassic *Daonella* Beds in Central Pahang, Malaya. Jap. J. Geol. Geogr. 34, 101–113.
- KRUMBECK, L. 1924: Die Brachiopoden, Lamellibranchiaten und Gastropoden der Trias von Timor II. In: Paläontologie von Timor (Ed. by WANNER, J.), 1–275.
- KUTASSY, A. 1928: Die Triassschichten des Béler und Bihargebirges (Siebenbürgen, Ungarn) mit besonderer Rücksicht auf die stratigraphische Lage ihres Rätikums. Verhandl. geol. Bundesanst. 11, 217–226.
- MOISISOVICS, E. v. 1874: Über die triadische Pelecypoden-Gattung *Daonella* und *Halobia*. Abhandl. k.k. Reichsanst. 7/2, 1–37.
- OGILVE GORDON, M.M. 1927: Das Grödener, Fass- und Enneberggebiet in den Südtiroler Dolomiten. Geologische Beschreibung mit besonderer Berücksichtigung der Ueberschiebungerscheinungen. III. Teil, Paläontologie. Abhandl. geol. Bundesanst. 24/2, 89.
- PAUL, K.M. 1874: Die Trias in der Bukowina. Jahrb. k.k. geol. Reichsanst. 1–267.
- 1876: Geologie der Bukowina. Jahrb. k.k. geol. Reichsanst. 7/2, 1–288.
- PAVLOVIC, P. 1959: Der Fund der *Daonellen* in Droskavac bei Vares in Bosnien. Ann. géol., Pépins 26, 125–132.
- RIEBER, H. 1969: *Daonellen* aus der Grenzbitumenzone der mittleren Trias des Monte San Giorgio (Kt. Tessin, Schweiz). Eclogae Geol. Helv. 62/2, 657–683.
- SATO, T. 1963: Ammonites du Trias de la Malaisie. Japanese Journal of Geology and Geography, 34: 93–99.
- SCHAFHÄUTL, E. 1863: Südbayern's Lethaea geognostica, 368 p.
- SCHATZ, W. 2000: Taxonomie, Paläoökologie und biostratigraphische Anwendung der *Daonellen* (Bivalvia) aus der Mitteltrias Europas. Unpubl. Dissertation an der Universität Zürich, 313 s.
- (im Druck): Taxonomic significance of biometric characters and the consequences for classification and biostratigraphy, exemplified through moussoneliform *daonellas* (*Daonella*, Bivalvia; Triassic). Palaeont. Z., Stuttgart.
- SIMIONESCU, J. 1925: Patrurile cu *Daonella* din Dobrogea. Acadenua Romana 9/43, 1–59.
- STEFANOV, C.A. 1963: Vertreter der Familie Halobiidae aus dem Ladin von Golo Bardo (SW Bulgarien). Travaux sur la geologie de bulgarie. Serie Paleontologie 5, 83–102.
- TELLER, F. 1885: Fossilführende Horizonte in der oberen Trias der Santhaler Alpen. Verhandl. k.k. Geol. Reichsanst. 18, p. 356.
- TURCULET, J. 1967: Consideratii stratigrafice si paleontologice asupra calcarelor de Hallstatt din Dealul Cailor (Rarau-Bucovina). An. Stiint. Univ. Serie noua, sectiunea 2. b, Geologie 12, 73–82.
- 1972: Contributions à l'étude du genre *Daonella* et en particulier de la faune des Halobiidae ladinienues de la région du Rarau (Bucovine-Roumanie). An. Stiint. Univ. Serie noua, sectiunea 2. b, Geologie 18, 115–123.

Manuskript eingegangen am 3. April 2001
Revision angenommen am 30. Juli 2001