

# Daonellen aus der Grenzbitumenzone der mittleren Trias des Monte San Giorgio (Kt. Tessin, Schweiz)

Autor(en): **Rieber, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **62 (1969)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-163718>

## **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.

## Daonellen aus der Grenzbitumenzone der mittleren Trias des Monte San Giorgio (Kt. Tessin, Schweiz)

von HANS RIEBER, Zürich<sup>1)</sup>

### ZUSAMMENFASSUNG

Aus der mittleren Trias werden fünf neue Daonellen-Arten beschrieben: *D. ticinensis* n.sp., *D. pseudomoussoni* n.sp., *D. luganensis* n.sp. und *D. fascicostata* n.sp. aus der Grenzbitumenzone (Anis/Ladin) des Monte San Giorgio und *D. golana* n.sp. aus der «Zwischenbildung» (Anis/Ladin) des Val Gola südlich Trient.

Mit Hilfe dieser Daonellen und den Daonellen der Artengruppe der *D. elongata* Mojs. werden die Profile im Grenzbereich Anis/Ladin des Monte San Giorgio (Tessiner Kalkalpen), des Val Gola (tridentinische Alpen) und der Pufelser Schlucht (Grödner Tal, Südtiroler Dolomiten) verglichen. Abschliessend wird das Vorkommen von *Daonella elongata* Mojs., *Daonella* cf. *D. sturi* (BEN.) und *Daonella* cf. *D. moussoni* (MER.) in der Trias von Nevada/USA diskutiert.

### SUMMARY

There are described five new species of *Daonella* of the Middle Triassic: *D. ticinensis* n. sp., *D. pseudomoussoni* n. sp., *D. luganensis* n. sp. and *D. fascicostata* n. sp. from the «Grenzbitumenzone» (Anis/Ladin) of the Monte San Giorgio and *D. golana* n. sp. from the «Zwischenbildung» (Anis/Ladin) of the Val Gola south of Trento.

By these new species of *Daonella* and the species of the group of *Daonella elongata* Mojs. the sections in the region of the boundary Anis/Ladin of the Monte San Giorgio (Tessiner Kalkalpen), of the Val Gola (Alps south of Trento) and the Pufelser Schlucht (Val Gardena, Western Dolomites) are compared. Finally the occurrence of *Daonella elongata* Mojs., *Daonella* cf. *D. sturi* (BEN.) and *Daonella* cf. *D. moussoni* (MER.) in the triassic sequence of Nevada/USA is discussed.

### RIASSUNTO

Nel Triassico medio cinque nuove specie di *Daonella* sono descritte: *D. ticinensis* n.sp., *D. pseudomoussoni* n.sp., *D. luganensis* n.sp. e *D. fascicostata* n.sp. nella «Grenzbitumenzone» (Anisico/Ladinico) del Monte San Giorgio e *D. golana* n.sp. nella «Zwischenbildung» (Anisico/Ladinico) del Val Gola al sud di Trento.

Con queste specie di *Daonella* et con quelle del gruppo di *Daonella elongata* Mojs. le sezioni nella zona limite Anisico/Ladinico del Monte San Giorgio (Tessiner Kalkalpen), del Val Gola (regione Tridentina) e del Gola di Bulla (Val Gardena, Dolomiti) sone confrontata. Finalmente la presenza della *Daonella elongata* Mojs., *Daonella* cf. *D. sturi* (BEN.) e *Daonella* cf. *D. moussoni* (MER.) nel Triassico di Nevada/USA è discusso.

<sup>1)</sup> Anschrift des Verfassers: Dr. HANS RIEBER, Paläontologisches Institut und Museum der Universität Zürich, CH-8006 Zürich, Künstlergasse 16

## INHALTSÜBERSICHT

Einleitung . . . . .	658
Allgemeiner Teil . . . . .	658
Herkunft, Erhaltung und Präparation des Materials . . . . .	658
Taxonomische Merkmale . . . . .	659
Systematischer Teil . . . . .	661
Stammesgeschichte . . . . .	677
Stratigraphischer Teil . . . . .	678
Vertikale Verbreitung . . . . .	678
Horizontale Verbreitung und Profilvergleiche . . . . .	679
Verzeichnis der zitierten und wichtigsten Schriften . . . . .	682

**Einleitung**

Die Grenzbitumenzone der Mittleren Trias der Tessiner Kalkalpen ist durch ihre reiche Fauna mariner Fische und Reptilien weltbekannt. Seit 1924 wurden in ihr von Zürcher Paläontologen zahlreiche kleinere und grössere Grabungen im Gebiet des Monte San Giorgio durchgeführt. Während die ersten Grabungen fast ausschliesslich den reichen Wirbeltierresten galten, wurde bei der letzten Grabung versucht, den gesamten Fossilinhalt, Wirbeltiere, Wirbellose und Pflanzen qualitativ und quantitativ zu erfassen. Bei dieser letzten und grössten Grabung unter Leitung von Prof. Dr. E. KUHN-SCHNYDER konnten neben zahlreichen Resten von Wirbeltieren auch viele Ammonoiten und Daonellen genau horizontiert aufgesammelt werden.

Nachdem vom Verfasser 1968 ein Teil dieser Daonellen beschrieben wurde, soll im folgenden auf die restlichen Vertreter dieser Gattung eingegangen werden.

Meinem verehrten Lehrer, Prof. Dr. E. KUHN-SCHNYDER, der sich selbst seit Jahren mit den Reptilien aus der Grenzbitumenzone des Monte San Giorgio sehr eingehend befasst hat und von dem ich das Material und die Anregung zu meinen Untersuchungen der Wirbellosen der Grenzbitumenzone erhielt, möchte ich diesen Beitrag zum 65. Geburtstag in Dankbarkeit widmen.

**Allgemeiner Teil***Herkunft Erhaltung und Präparation des Materials*

Der grösste Teil des untersuchten Materials stammt von der 1950 begonnenen und 1968 abgeschlossenen, grossangelegten, flächenhaften Fossilgrabung in der Grenzbitumenzone des Monte San Giorgio auf Punkt 902<sup>2)</sup>. Einige Daonellen stammen von früheren Grabungen in denselben Schichten im Gebiet des Monte San Giorgio. Vergleichsmaterial sammelte ich bei Lenna (Valle Brembana), bei Contrada Gobbia (Val Camonica), bei Angolo (Val di Scalve), im Val Gola südlich Trient und in der Pufelser Schlucht (Südtiroler Dolomiten). Vom Geologischen Institut der ETH Zü-

<sup>2)</sup> Die Grabungen des Paläontologischen Instituts der Universität Zürich in der Trias des Monte San Giorgio (Kt. Tessin) wurden während vieler Jahre durch grosszügige Subventionen der Georges und Antoine Claraz-Schenkung und seit 1954 durch den Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung ermöglicht. Dafür sei auch an dieser Stelle den beiden genannten Institutionen der wärmste Dank ausgesprochen.

rich erhielt ich wichtiges Vergleichsmaterial, wofür ich Prof. Dr. R. HANTKE und Prof. Dr. R. TRÜMPY bestens danken möchte.

Dank der flächenhaften Grabungen weiss man heute, dass die Häufigkeit der Daonellen in den einzelnen Dolomitbänken der Grenzbitumenzone sehr verschieden ist. Nur in wenigen Bänken kommen sie massenhaft als Pflaster vor, in einigen Bänken sind sie vereinzelt bis häufig und in den meisten Bänken fehlen sie vollkommen. Ihre Schale ist nie erhalten und die Steinkerne und Abdrücke sind mehr oder weniger plattgedrückt und zerbrochen. Da die meisten Klappen mit der Kommissurebene schichtparallel eingebettet wurden, geben die Umrissse der heute zerbrochenen Klappen den ursprünglichen Klappenriss recht genau wieder. Die Fossildiagenese der Daonellen aus den Dolomitbänken der Grenzbitumenzone habe ich (H. RIEBER, 1968, S. 36) ausführlich dargelegt. Die Daonellen aus den weichen, grauen Mergeln der Zwischenbildung des Val Gola südlich Trient liegen ebenfalls als Abdrücke vor. Allerdings befindet sich zwischen Innen- und Aussenabdruck häufig ein feines Kalkhäutchen. Erst wenn man dieses Kalkhäutchen entfernt, ist die Skulptur gut sichtbar. Seltsamerweise ist häufiger der Aussenabdruck, das Negativ, besser erhalten als der Innenabdruck. Von derartigen Negativen fertigte ich für die Untersuchung Fimoik-Abdrücke an. Für die Tafeln wurden teils solche Fimoik-Positive, teils die Negative selbst photographiert. Ein Teil der Negative erscheint auf den Tafeln ungewollt als Positiv. Das Photographieren des Materials bereitete Schwierigkeiten, weil es darauf ankam, neben den radialen Rippen, auch die feinen konzentrischen Zuwachslinien möglichst gut sichtbar zu machen. Herrn J. AICHINGER sei deshalb auch hier für die Anfertigung der Tafelvorlagen bestens gedankt.

Für die Umrisszeichnungen mussten unter dem Binokular bei schräg einfallendem Licht einige besser sichtbare Zuwachslinien mit Bleistift nachgezogen werden. Anschliessend wurden die so vorbereiteten Daonellen mit einem Episkop vergrössert ( $2\times$ ) auf das Zeichenpapier projiziert. Die in den Textfig. 2–4 wiedergegebenen Umrissse sind somit die Projektionen der wirklichen Umrissse. Da die meisten Klappen ohnehin ziemlich plattgedrückt sind, fallen die Unterschiede zwischen Projektion und wirklichem Umriss, wenigstens für grössere Klappen nicht ins Gewicht. Doch bei *Daonella fascicostata* n. sp. werden die kleinen Wachstumsstadien etwas zu niedrig, weil ihr Umriss ziemlich steil auf dem Umriss (= Kommissurebene) grosser Klappen steht.

#### *Taxonomische Merkmale*

Das vorliegende Daonellen-Material erlaubte nur Untersuchungen des Umrisses, der Lage des Wirbels und der Skulptur, nicht jedoch der Morphologie des Schlossrands und des Ligaments sowie der Lage und Zahl der Schliessmuskeln. Selbst der Umriss konnte nicht bei allen vorliegenden Daonellen mit der wünschbaren Genauigkeit, bei einigen Formen überhaupt nicht, verfolgt werden, da der Klappenrand häufig nur teilweise erhalten ist oder nicht freigelegt werden konnte und da ferner die Zuwachslinien sehr schwach sind oder vollkommen fehlen (zum Beispiel bei *D. golana*). Nur dank des reichhaltigen, auf die Bank genau horizontalen Materials von der Fossilgrabung auf Punkt 902 des Monte San Giorgio konnte mit Sicherheit entschieden werden, welche Merkmale überhaupt taxonomisch brauchbar sind. Bei fehlender Horizontierung wäre vermutlich eine Unterscheidung der im folgenden beschriebenen

neuen Arten unterblieben, denn in diesem Fall hätte ich die Annahme einer einzigen Art mit grosser Variabilität von Skulptur und Umriss für gerechtfertigter gehalten.

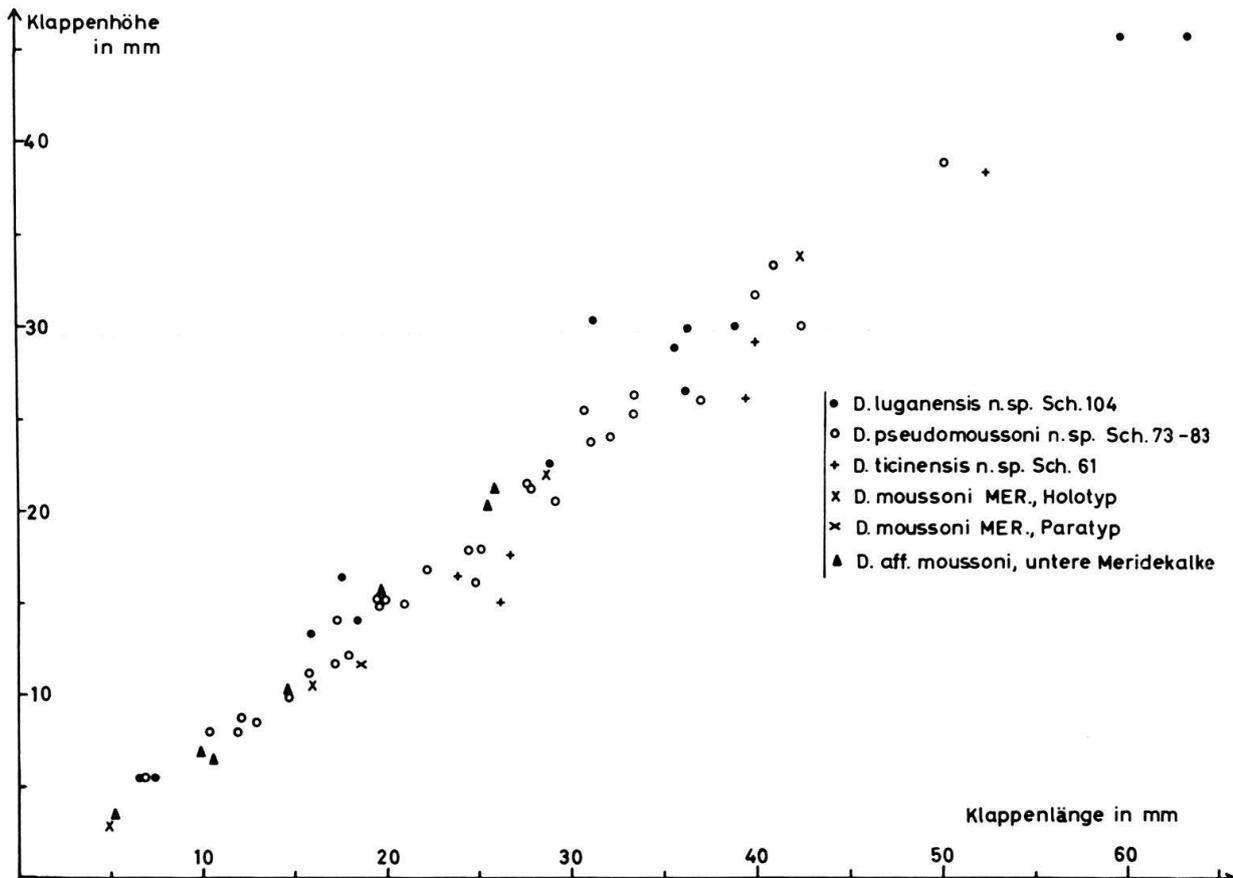


Fig. 1. Höhen/Längenverhältnisse verschiedener Daonellen mit ovalem Umriss. Die Werte für die verschiedenen Arten liegen so nahe beieinander, dass eine Unterscheidung allein auf Grund dieses Verhältnisses nicht möglich ist.

Während die Daonellen der Artengruppe der *D. elongata* MOJS. in erster Linie aufgrund der Klappenurisse der Jugend- und Altersstadien spezifisch gegeneinander abgegrenzt werden konnten, erwies sich bei den hier vorliegenden Daonellen auch die Ausbildung der Rippen als gutes und zweckmässiges taxonomisches Merkmal, und zwar aus zwei Gründen: erstens ist, wie erwähnt, der Umriss häufig nicht zu verfolgen und zweitens kommen in verschiedenen alten Horizonten innerhalb der Grenzbitumenzone Daonellen vor, die bei etwa gleichem Umriss verschiedene Skulptur aufweisen. Bei Daonellen aus demselben Horizont, die aufgrund der gleichartigen Skulptur zu derselben Art gestellt werden müssen, variiert der Umriss deutlich. Es ist deshalb nicht möglich, die einzelnen Arten nur durch den Umriss zu kennzeichnen (Textfig. 1). Aus Textfig. 1 kann man ferner entnehmen, dass die Umrisse in Bezug auf das Länge-Höhen-Verhältnis der Klappen nicht vollkommen gleich sind. So ist *D. ticinensis* n. sp. durchschnittlich relativ weniger hoch als *D. luganensis* n. sp., während die Höhenwerte von *D. pseudomoussoni* zwischen jenen der beiden erstgenannten Arten liegen. Die Längen- und Höhenwerte des Holotyps von *D. moussoni* (MERIAN) fallen ganz in den Bereich von *D. pseudomoussoni* n. sp. Auch die Lage des Wirbels bezogen auf die Länge

der Klappe ist wenig typisch, denn, wie entsprechende graphische Darstellungen erbrachten, variiert sie in ähnlichen Grenzen wie die Klappenhöhe. Der Wert für die Länge vor dem Punkt grösster Klappenhöhe dividiert durch die Länge der gesamten Klappe ist bei verschiedenen Individuen derselben Art, ja sogar bei verschiedenen Wachstumsstadien desselben Exemplars so unterschiedlich, dass er zur Kennzeichnung von Arten untauglich ist.

### Systematischer Teil

Familie: Halobiidae DIENER 1925 emend.

Unterfamilie: Halobiinae ICHIKAWA 1958

Gattung: *Daonella* MOJSISOVICS 1874

*Daonella ticinensis* n. sp.

Textfig. 2a, e, h; Taf. 1, Fig. 1–7

v 1916 *Daonella sturi* Ben. sp. – A. FRAUENFELDER, S. 295

Name: Abgeleitet von Ticino (Tessin), der Fundgegend.

Holotyp: Original zu Taf. 1, Fig. 1 und Textfig. 2a, Pal. Inst. Uni. Zürich, N/141.

Masse des Holotyps: Der hintere Klappenteil ist randlich leicht beschädigt. Man kann jedoch nach den juvenilen Zuwachslinien den Gesamtumriss gut ergänzen. In der folgenden Tabelle sind die Werte (in mm) für mehrere Wachstumsstadien zusammengestellt.

Länge	Höhe	Länge vor dem Wirbel
59,5	43,5	26,5
53,5	38	24,5
39,5	28	18
24	16,5	11

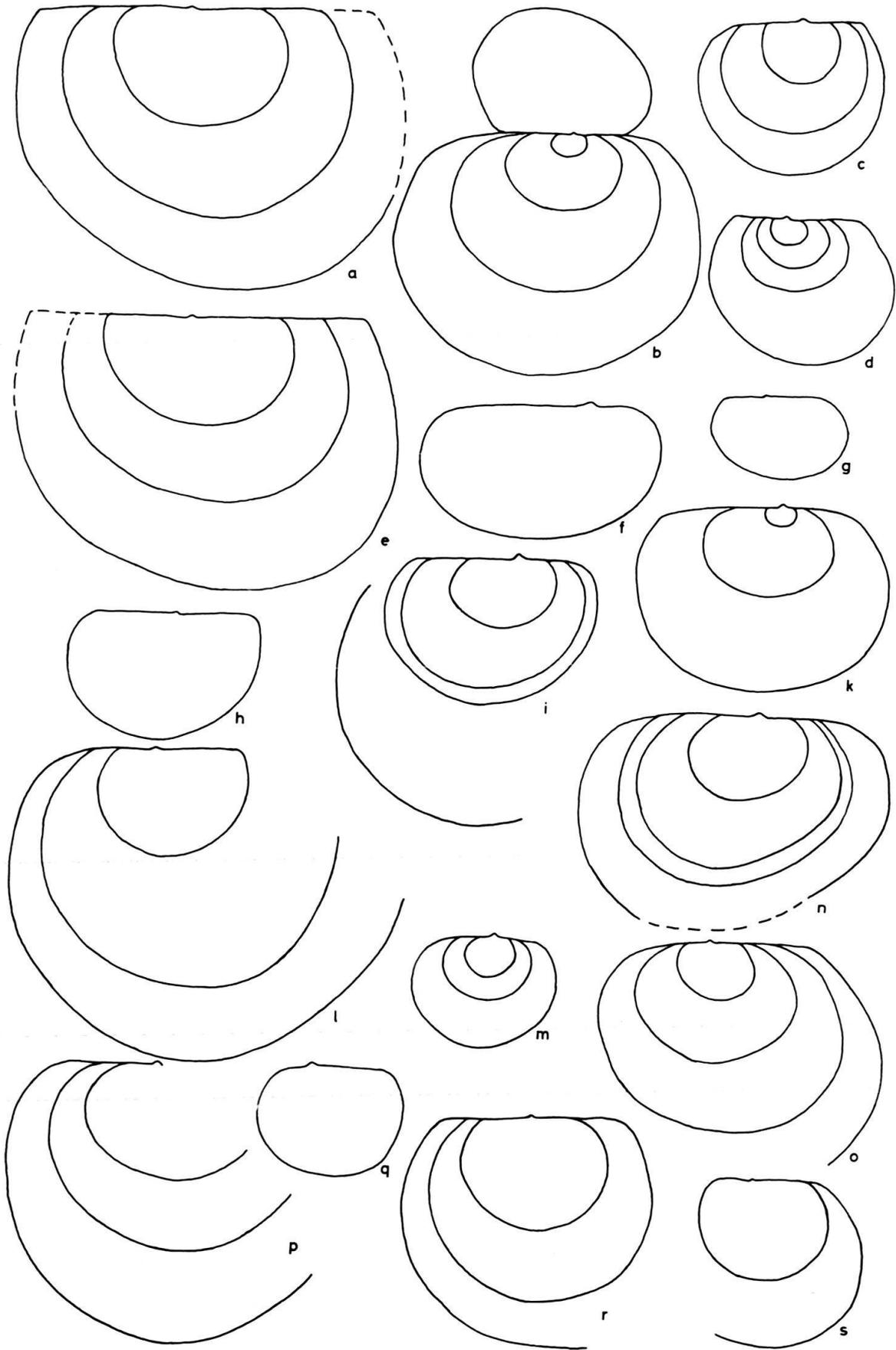
Locus typicus: Grabungsfläche auf Punkt 902 am Monte San Giorgio (Koord. 716515/085525).

Stratum typicum: Auf Punkt 902 Schicht 61, eine etwa 30 cm mächtige, im angewitterten Zustand hellbraune bis beige, im unangewitterten Zustand dunkelgraue Dolomitbank mit ziemlich viel Hohlformen von Ammonoideen.

Material: 30 nahezu vollständige Exemplare und über 40 grössere sowie zahlreiche kleinere Bruchstücke aus Schicht 61 von Punkt 902. Aus derselben Bank, die bei Tre Fontane direkt oberhalb des alten Knappenhauses im Weg ansteht, liegen ebenfalls einige nahezu ganze Klappen und zahlreiche Bruchstücke vor.

Diagnose: *Daonella* mit ovalem Umriss und langem, geradem Schlossrand. Die nahe beim Wirbel einsetzenden, mässig breiten, radialen Rippen sind besonders in der Klappenmitte und davor häufig mehrfach geteilt. Die Sekundärrippen erreichen nicht die Tiefe und Breite der Primärfurchen, die gegen den Klappenrand ziemlich breit werden können. Unmittelbar ventralwärts vom Schlossrand sind die radialen Rippen meist schmal und sehr niedrig. Der Wirbel liegt wenig vor und die grösste Höhe der Klappe wenig hinter der Klappenmitte.

Beschreibung: Der Umriss von *Daonella ticinensis* n. sp. ist auf allen Wachstumsstadien oval (Textfig. 2a). Der Übergang vom geraden Schlossrand zum geboge-



nen, vorderen und hinteren Klappenrand vollzieht sich auf kurze Distanz und häufig mit einem Knick in der Umrisslinie. Der Wirbel liegt meist nur wenig vor der Klappenmitte.

Die ganze Klappe trägt radiale Rippen, die etwa 3–4 mm entfernt vom mächtig spitzen Wirbel beginnen. Der Wirbel selbst weist nur undeutliche, konzentrische Zuwachslinien auf oder ist vollkommen glatt. Die erhabensten Rippen treten in der Klappenmitte, davor und besonders dahinter auf. Gegen den vorderen Schlossrand zu nimmt die Erhabenheit der Rippen ganz allmählich ab, doch verschwinden sie meistens nicht vollkommen. Gegen den hinteren Schlossrand zu verflachen die Rippen zunächst nur wenig, erst etwa 20° vor dem Schlossrand werden sie bei den meisten Exemplaren ziemlich schwach. Es ist dann ein hinteres Dreiecksfeld zu erkennen, das durch äusserst niedrige, unregelmässig breite Rippen und Furchen gekennzeichnet ist. Auf Grund des Vorhandenseins eines hinteren und des Fehlens eines vorderen Dreiecksfelds lässt sich bei den meisten Exemplaren, selbst wenn der schwach prosogyre Wirbel nicht sichtbar ist, hinten und vorn an den Klappen bestimmen.

Der grösste Teil der Primärrippen wird durch Sekundärfurchen geteilt, die etwa 8–10 mm vom Wirbel entfernt einsetzen. Bei Primärrippen, die nur durch eine Sekundärfurche geteilt sind, erreicht diese randlich fast die Tiefe der Primärfurchen. Die Primärfurchen sind jedoch meist breiter als die Sekundärfurchen und haben häufig einen U-förmigen Querschnitt (Querschnitt der Sekundärfurche im allgemeinen V-förmig). Treten pro Primärrippe mehr als eine Sekundärfurche auf, so erreichen

Fig. 2. Umrisse verschiedener Wachstumsstadien von Daonellen. Die Originale befinden sich in der Sammlung des Paläontologischen Instituts und Museum der Universität Zürich (Katalognummer N/...), sofern nichts anders vermerkt ist. Benützte Abkürzungen: G = Grenzbitumenzone, MSG = Monte San Giorgio, P/... = Punkt 902/Schicht..., L = linke Klappe, R = rechte Klappe, (= .../...) = (= Taf. .../Fig. ...).

- a *D. ticinensis* n. sp., Holotyp, G, MSG, P/61, L, N/141 (= 1/1).
- b *D. moussoni* (MERIAN), Lectotyp, Varenakalke, Regoledo, R (unten) und L (oben), aufbewahrt im Geol. Inst. ETH Zürich, (= 2/3).
- c *D. n. sp. aff. moussoni* (MERIAN), Untere Meridekalke, MSG, Val Bozzone, R, N/176 (= Original zu A. WIRZ 1945, Taf. 75, Fig. 49).
- d *D. n. sp. aff. moussoni* (MERIAN), Untere Meridekalke, MSG, Val Bozzone, L, N/175 (= 2/2 = Original zu A. WIRZ 1945, Taf. 75, Fig. 51).
- e *D. ticinensis* n. sp., G, MSG, P/61, L, N/148.
- f *D. tommasii* PHILIPP, mittlere Trias, Gipfel der Forcella bei Predazzo, R, N/177 (= 2/6).
- g *D. moussoni* (MERIAN), Paratyp, Varenakalke, Regoledo, L, aufbewahrt im Geol. Inst. ETH Zürich.
- h *D. ticinensis* n. sp., G, MSG, P/61, R, N/149.
- i *D. pseudomoussoni* n. sp., G, MSG, R, N/150 (= 2/1).
- k *D. pseudomoussoni* n. sp., Holotyp, G, MSG, P/74, R, N/151 (= 2/4).
- l *D. pseudomoussoni* n. sp., G, MSG, L, N/157.
- m *D. pseudomoussoni* n. sp., G, MSG, P/74, N/158.
- n *D. pseudomoussoni* n. sp., G, Pogliana (Italien), R, N/152 (= 2/5).
- o *D. pseudomoussoni* n. sp., G, MSG, P/83, L, N/154 (= 2/9).
- p *D. pseudomoussoni* n. sp., G, MSG, Valporina, L, N/159.
- q *D. pseudomoussoni* n. sp., G, MSG, P/74, L, N/160.
- r *D. pseudomoussoni* n. sp., G, MSG, P/81, L, N/153 (= 2/7).
- s *D. pseudomoussoni* n. sp., G, MSG, P/74, L, N/161.

Alle Figuren in natürlicher Grösse.

diese am Klappenrand nicht annähernd die Tiefe und Breite der Primärfurchen (Taf. 1, Fig. 2, 3, 5). Solche Bündelrippen weisen meistens 2–3, selten bis zu 12 (Taf. 1, Fig. 5) schwache bzw. sehr schwache Sekundärfurchen auf. Manchen Formen fehlen derartige Bündelrippen vollkommen (Taf. 1, Fig. 6), bei den meisten treten sie vereinzelt in unregelmässigen Abständen in der Klappenmitte, davor und/oder dahinter auf (Taf. 1, Fig. 1, 3, 4, 7) und bei wenigen Vertretern dieser Art stellen sie den grössten Anteil der Rippen (Taf. 1, Fig. 2, 5). Liegen mehrere Bündelrippen nebeneinander, so sind die Primärfurchen dazwischen relativ breit, wodurch die ganze Klappe ein ziemlich abweichendes Aussehen erhält und an *Daonella lommeli* (WISSMANN) erinnert.

Obwohl die konzentrischen Zuwachslinien schwach sind, lassen sie sich unter dem Binokular in schräg einfallendem Licht meist gut verfolgen. Bei manchen Exemplaren gesellen sich zu den Zuwachslinien besonders im vorderen Teil konzentrische Falten (Taf. 1, Fig. 3–6).

Beziehungen: *Daonella ticinensis* n.sp. weist grosse Ähnlichkeit mit der älteren *Daonella serpianensis* RIEBER auf. Im Gegensatz zu dieser Art besitzt *D. ticinensis* erheblich breitere Primärrippen und -furchen. Auch treten bei *D. serpianensis* vor der Klappenmitte geteilte Primärrippen nur vereinzelt auf und ferner ist der vordere Klappenteil bei *D. ticinensis* meist höher als bei *D. serpianensis*.

Grosse Ähnlichkeit scheint auch mit *Daonella hungarica* MOJS. zu bestehen, doch weist *D. ticinensis* nicht die für diese Art typische Skulpturdifferenzierung (hinten feine, ungleiche Rippen zu je drei gebündelt, in der Mitte etwa fünf auffallend breite Rippen, die, wenn überhaupt erst in grosser Entfernung vom Wirbel spalten, vorn wieder drei oder vier gebündelte Rippen) auf.

Durch den Umriss und den Rippenhabitus unterscheidet sich *D. ticinensis* von den jüngeren Arten *D. pseudomoussoni* n. sp., *D. luganensis* n. sp. und *D. moussoni* (MERIAN).

Grosse Ähnlichkeit hinsichtlich der Berippung besteht ferner mit den von J. P. SMITH (1914, S. 144, Taf. 50 Fig. 4–11) als *Daonella moussoni* MERIAN beschriebenen Daonellen aus der Trias von Nevada. Da die Umrisse der abgebildeten Daonellen grundsätzlich verschieden sind, möchte ich annehmen, dass es sich um Vertreter zweier verschiedener Arten handelt. Die Daonellen in Taf. 50, Fig. 4, 10 und 11 besitzen einen allseitig gerundeten Umriss, während bei den Daonellen Taf. 50, Fig. 5–7, der Übergang vom geraden Schlossrand zum freien vorderen und hinteren Klappenrand einen deutlichen Knick aufweist. Wohl besitzen manche Exemplare von *D. ticinensis* ebenfalls hinten und vorn Knicke der Umrisslinie, doch sind diese stets weniger scharf als bei den genannten Daonellen von J. P. SMITH. Ferner sind die Rippen bei *D. ticinensis* insgesamt gröber als bei der amerikanischen Form. Die in Fig. 4, 10 und 11 abgebildeten Formen unterscheiden sich von *D. ticinensis* durch den knickfreien, gut gerundeten Übergang vom kurzen Schlossrand zu den freien Klappenrändern. Beide von J. P. SMITH abgebildeten Formengruppen können meines Erachtens nicht zu *Daonella moussoni* (MERIAN) gestellt werden.

Vorkommen: *Daonella ticinensis* n.sp. wurde bisher nur in der Grenzbitumenzone der Monte San Giorgio beobachtet. In einer Dolomitbank (Schicht 61) kommt sie häufig zusammen mit wenigen kleinen Exemplaren von *Daonella caudata* FRAUENFELDER und Ceratitiden vor. Die Dolomitbank gehört stratigraphisch in das höchste Anis.

*Daonella pseudomoussoni* n. sp.

Textfig. 2i–s, und 3c, e, f, k–m; Taf. 2, Fig. 1, 4, 5, 7, 9–11

v 1965 *Daonella moussoni* (Merian), partim – H. RIEBER, S. 1089, Tab. 3

Name: Weil die Vertreter dieser Art sehr viel Ähnlichkeit mit *Daonella moussoni* (MERIAN) aufweisen und früher zu dieser Art gestellt wurden, wird hier als Artname *pseudomoussoni* gewählt.

Holotyp: Original zu Taf. 2, Fig. 4, Textfig. 2 k, Pal. Inst. Uni. Zürich, N/151.

Masse des Holotyps: Länge 35,5 mm, Höhe 26,8 mm und Länge vor dem Wirbel 15 mm.

Locus typicus: Grabungsfläche auf Punkt 902 am Monte San Giorgio (Koor. 716515/085525).

Stratum typicum: Auf Punkt 902 Schicht 74, eine im unangewitterten Zustand dunkelgraue, angewittert hellbraune bis beige Dolomitbank der Grenzbitumenzone. Auf Punkt 902 ist diese Dolomitbank durch das häufige Vorkommen von *Daonella airaghii* RIEBER gekennzeichnet.

Material: Vollständige oder nahezu vollständige Klappen: 14 aus den Schichten 74, 81 und 83 von Punkt 902, 3 aus der Grenzbitumenzone von Tre Fontane ohne genaue Horizontangabe (höchstwahrscheinlich ebenfalls Schicht 74), 1 von Pogliana/Italien ohne Horizontangabe (wegen der zusammen vorkommenden *D. airaghii* höchstwahrscheinlich Schicht 74); grössere Fragmente: 16 aus den Schichten 73u, 74, 76 und 83 von Punkt 902, 3 aus der Grenzbitumenzone von Tre Fontane und Valporina und 1 von Pogliana. Dazu noch zahlreiche kleinere Bruchstücke. Aus den weichen, grauen Mergel der Zwischenbildung des Val Gola südlich Trient liegen zahlreiche vollkommen plattgedrückte Daonellen vor, die zu dieser Art gehören könnten.

Diagnose: Mässig grosswüchsige Daonellen mit ovalem Umriss, ungeteilten, zweigeteilten, selten mehrfach geteilten Rippen und stets schmalen Furchen. Vorderer Klappensektor (etwa 50°) und hinteres Dreiecksfeld (20°) fast oder ganz glatt. Der unter, vor und hinter dem Wirbel gerade Schlossrand biegt nahezu knickfrei in den freien, vorderen und hinteren Klappenrand um.

Beschreibung: Der Umriss von *Daonella pseudomoussoni* n. sp. ist auf allen Wachstumsstadien oval. Das Verhältnis Länge durch Breite schwankt zwischen 1,2 und 1,5, beträgt jedoch meist um 1,35–1,40. Der schmale Wirbel liegt stets etwas vor der Klappenmitte und überragt den Schlossrand nur geringfügig. Er ist glatt oder weist unregelmässige, flache, konzentrische Falten auf. Erst in 7–9 mm Abstand vom Wirbel setzen die ersten radialen Furchen ein. Diese sind schmal und haben einen V-förmigen Querschnitt. Die mässig breiten Rippen zwischen den Furchen sind entweder gewölbt oder oberflächlich abgeflacht. Besonders im Mittelfeld der Klappe werden zahlreiche Rippen durch eine, seltener zwei oder mehrere Sekundärfurchen geteilt. Diese Sekundärfurchen setzen 15–20 mm vom Wirbel entfernt ein und gewinnen schnell an Tiefe, so dass sich schon 5–10 mm weiter aussen Primär- und Sekundärfurchen dem Relief nach nicht mehr unterscheiden lassen. Die tiefsten Furchen bzw. die erhabensten und breitesten Rippen befinden sich im vorderen Teil der hinteren Klappenhälfte und in der Klappenmitte. Von der Klappenmitte gegen vorn verflachen die Furchen allmählich und verschwinden schliesslich ganz. Der vordere dreieckige Klappensektor (Winkel zwischen vorderem Schlossrand und der ersten Furche ven-

tralwärts davon beträgt zwischen 35 und 55°) weist deshalb nur mehr oder weniger deutliche konzentrische Zuwachslinien auf. Auch ventralwärts vom hinteren Schlossrand ist ein Dreiecksfeld (Winkel 20–25°), das keine radialen Skulpturelemente aufweist. Der Übergang zum gerippten mittleren Klappensektor vollzieht sich hier auf wesentlich kürzere Distanz als vorn. Auf Grund dieser beiden verschiedenen grossen glatten Sektoren kann man auch bei Klappenfragmenten ohne vollständigen Umriss vorn und hinten bestimmen. Für *D. pseudomoussoni* ist ferner kennzeichnend, dass der Übergang vom geraden Schlossrand zu dem freien, vorderen und hinteren Klappenrand gut gerundet ist.

Bei etwa gleichem Umriss zeigt die Berippung bei den einzelnen Individuen deutliche Unterschiede. Dabei ist auffallend, dass diese Unterschiede zeitlich bedingt zu sein scheinen. Da jedoch nur wenig Material vorliegt und auch Übergangsformen zwischen den beiden Berippungstypen vorhanden sind, wird von einer spezifischen Trennung der einzelnen Formen abgesehen. Doch erscheint es zweckmässig zwei Morphotypen zu unterscheiden.

Morphotyp A mit gerundeten Rippen: Vertreter dieses Morphotyps besitzen in der Klappenmitte und dahinter relativ breite und hohe Rippen, die gegen oben (= aussen) konvex sind, die scharfen Furchen dazwischen sind stets V-förmig. Vor der Klappenmitte sind die Rippen oben meist mehr oder weniger flach, besonders unmittelbar ventralwärts des vorderen Dreiecksfelds. Die Originale zu Taf. 2, Fig. 1, 4 (Holotyp) und 5 möchte ich zu diesem Morphotyp stellen. In den tieferen, stratigraphisch älteren Schichten 73, 74 und 76 wurde nur dieser Morphotyp A von *D. pseudomoussoni* beobachtet. In den höheren Schichten 81 und 83 kommt zusätzlich und an Zahl stark überwiegend der Morphotyp B vor.

Morphotyp B mit abgeflachten Rippen: Vertreter dieses Morphotyps besitzen nur Rippen, die oben abgeflacht, niedrig und schmal bis breit sind. Besonders deutlich zeigt dieses Rippenprofil ein Exemplar aus Schicht 81 (Taf. 2, Fig. 7). Bei einzelnen Exemplaren aus Schicht 83 (Taf. 2, Fig. 9 und 11) sind die Rippen äusserst niedrig und nur im schräg einfallenden Licht einigermaßen deutlich zu erkennen. Das Original zu Taf. 2, Fig. 10 vermittelt zwischen den beiden Morphotypen A und B.

Beziehungen: Eine Unterscheidung von *Daonella pseudomoussoni* n. sp. und *Daonella moussoni* (MERIAN) kann nur aufgrund der Skulptur erfolgen, da die Umrisse beider Arten sehr ähnlich und insgesamt ziemlich variabel sind (Abb. 1). Im Gegensatz zu *D. pseudomoussoni* besitzt *D. moussoni* breitere und meist auch etwas flachere Rippen, von denen zahlreiche zwei Sekundärfurchen aufweisen. Die meisten Sekundärfurchen bleiben bei *D. moussoni* bis an den Klappenrand niedrig. Die Rippen sind aussen stets abgeflacht, während sie bei *D. pseudomoussoni*, wenigstens beim Morphotyp A, gewölbt sind. Ferner besitzen die juvenilen Klappen von *D. moussoni* bis etwa 25 mm Klappenlänge in einigermaßen regelmässigen Abständen sehr deutliche konzentrische Falten.

Die Unterschiede zwischen *D. pseudomoussoni* und *Daonella luganensis* n. sp. sind bei der letzteren Art angegeben.

Grosse Ähnlichkeit weisen die von J. P. SMITH (1914, Taf. 50, Fig. 4, 10 und 11) als *Daonella moussoni* Merian abgebildeten Daonellen auf. Dass es sich bei diesen Formen nicht um *D. moussoni* handelt, wurde schon bei *D. ticinensis* ausgeführt. Mit *D. pseudomoussoni* stimmt zwar der Umriss dieser Daonellen einigermaßen überein, die Rippen

sind jedoch bei *D. pseudomoussoni* breiter und auf dem vorderen Klappenteil weniger deutlich als bei den amerikanischen Formen. Auch setzen sie nicht so nahe beim Wirbel ein.

Vorkommen: *Daonella pseudomoussoni* n.sp. wurde in der Grenzbitumenzone der Tessiner Kalkalpen gefunden. Auf Punkt 902 kommt sie in den Schichten 73–83 vor, die ins höchst Anis zu stellen sind.

Zusammen mit *Daonella airaghii* kommen in den weichen Mergeln der Zwischenbildung des Val Gola schlecht erhaltene (vollkommen plattgedrückt) Daonellen mit feinen Rippen und ovalem Umriss vor, bei denen es sich um *D. pseudomoussoni* oder um eine ähnliche Art (z. B. *D. luganensis* n.sp.) handeln dürfte.

*Daonella moussoni* (MERIAN 1853)

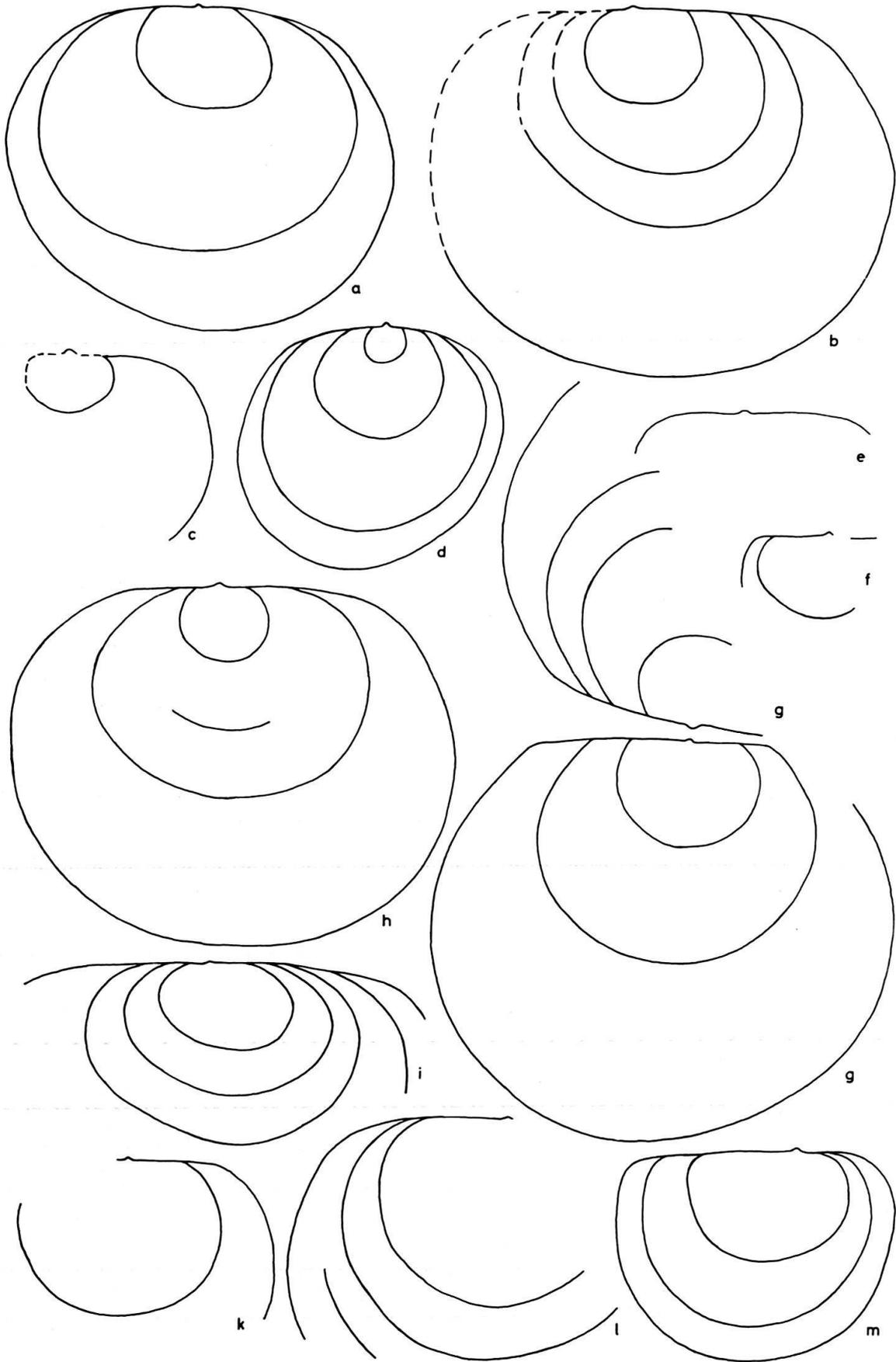
Textfig. 2b und g; Taf. 2, Fig. 3

Diese Art, die erstmals von A. ESCHER VON DER LINTH 1853 beschrieben und abgebildet wurde (S. 73, Taf. 5, Fig. 46–48), hat durch E. v. MOJSISOVICS (1874, S. 9) und E. KITTL (1912, S. 35) ergänzende Beschreibungen erfahren. Bisher wurde jedoch versäumt, aus den von ESCHER abgebildeten Exemplaren, einen Lectotyp zu wählen und ferner existiert meines Wissens keine neuere Abbildung des Typusmaterials. Für den Vergleich mit den hier neu beschriebenen Arten *D. pseudomoussoni* und *D. luganensis* erscheint dies unbedingt notwendig, deshalb soll es hier nachgeholt werden. Als Lectotyp wird das doppelklappige, grosse Individuum, das ESCHER Taf. 5, Fig. 46 abgebildet hat, gewählt. Dieses Exemplar wird hier neu abgebildet (Taf. 2, Fig. 3) und gleichzeitig werden die Umrisse von verschiedenen Wachstumsstadien (Textfig. 2b) gegeben. Entgegen den Ausführungen von E. v. MOJSISOVICS (1874, S. 9) muss festgehalten werden, dass die sich «neu einschiebenden Einschnitte» (Sekundärfurchen) nicht oder nur annähernd von gleicher Stärke sind wie die Primärfurchen. Zahlreiche Primärrippen sind durch sehr niedrige Sekundärfurchen in 2–4 Sekundärrippen geteilt.

*Daonella* n.sp. aff. *moussoni* (MERIAN) (n.sp. aff. RIEBER)

Textfig. 2c und d; Taf. 2, Fig. 2

A. WIRZ (1945, S. 49, Taf. 75, Abb. 49–52) bildete unter dem Namen *Daonella moussoni* MER. mehrere Daonellen aus den unteren Meridekalken des Monte San Giorgio ab. Zweifelsohne stehen diese Daonellen *D. moussoni* (MERIAN) nahe, doch besitzen sie einen abweichenden Umriss und Skulpturhabitus. Besonders bei dem Original zu Taf. 75, Fig. 51 (hier auf Taf. 2, Fig. 2 ebenfalls abgebildet) fällt auf, dass die Primärrippen sehr regelmässig durch stets nur eine schwache Sekundärfurche zweigeteilt werden. Von derselben Fundstelle am Monte San Giorgio liegen nur kleinwüchsige Individuen vor. Nach dem etwas hochgebogenen, sehr gut erhaltenen, freien Klappenrand des Stücks von Fig. 51 handelt es sich vermutlich um ausgewachsene Individuen. Leider liegen mir weder von *Daonella moussoni* vom Locus typicus noch von diesen Formen aus den unteren Meridekalken des Monte San Giorgio genügend gute Stücke vor, um einwandfreie Artgrenzen ziehen zu können. Aufgrund des mir vorliegenden Materials (das gesamte Material von A. WIRZ 1945 und einiges neuere Material) erscheint mir die Bestimmung von A. WIRZ nicht gerechtfertigt. Ich komme



vielmehr zu der Auffassung, dass es sich um eine neue Art handelt, die ich vorläufig mit aff. an die Art *D. moussoni* (MERIAN) anschliessen möchte.

Diese Daonellen sind identisch mit denjenigen, die A. FRAUENFELDER (1916, S. 295) als *Daonella Tommasii* Philipp (non Airaghi) beschrieb. Aufgrund von einigen Exemplaren von *D. tommasii* vom Locus typicus (Gipfel der Forcella) kann ich mit Sicherheit beurteilen, dass diese Formen nicht mit *Daonella tommasii* identisch sind. Alle mir vorliegenden Exemplare von *D. tommasii* vom Locus typicus besitzen einen langovalen Umriss (Verhältnis Länge durch Höhe stets über 1,6 bis über 2,1) ähnlich wie Fig. 18 auf Taf. 3 bei H. PHILIPP (1904), wobei allerdings vorn und hinten der Übergang vom geraden Schlossrand in die freien Klappenränder knickfrei erfolgt (Textfig. 2f). Der Wirbel liegt deutlich vor der Klappenmitte. Die Rippen, die durch schmale Furchen begrenzt werden, sind nur im hinteren Klappenteil randlich durch höchstens eine Sekundärfurche geteilt. Im vorderen Klappenteil fehlen Rippen vollkommen (Taf. 2, Fig. 6).

*Daonella* sp. inc.

Textfig. 3i; Taf. 2, Fig. 8

Aus dem Val Gola südlich Trient liegt mir aus den grauen, tonigen Mergeln der Zwischenbildung 10 m unterhalb der grünlichen und rötlichen Buchensteiner Knollenkalken eine doppelklappige *Daonella* vor. Der Umriss ist auf allen Wachstumsstadien oval. Der gerade Schlossrand vor und hinter dem Wirbel biegt nahezu knickfrei in den vorderen und hinteren Klappenteil um. Der Wirbel liegt vor der Klappenmitte. Ventralwärts vom Wirbel liegt vorn und hinten ein glattes Dreiecksfeld (Winkel beim Wirbel je etwa 25°). Das Mittelfeld trägt zum Teil durch Sekundärrippen geteilte radiale Rippen. Diese sind hinter der Mitte etwas breiter und kräftiger als davor. Ob sie primär so schwach waren oder ob dies weitgehend erhaltungsbedingt ist, lässt sich nicht entscheiden. Der Skulpturtyp ist ähnlich wie bei *D. moussoni* (MERIAN) und *D. pseudomoussoni* n. sp. Doch der von diesen beiden Arten deutlich abweichende Umriss, würde meines Erachtens die Aufstellung einer Art rechtfertigen. Ehe jedoch nicht mehr Exemplare vorliegen, will ich diese Form nicht benennen.

Fig. 3. Umrisse verschiedener Wachstumsstadien von Daonellen. Erklärungen und Abkürzungen vgl. Textfig. 2.

- a *D. luganensis* n. sp., G, MSG, P/104, L, N/171.
- b *D. luganensis* n. sp., G, MSG, P/104, L, N/172.
- c *D. pseudomoussoni* n. sp., G, MSG, R, N/162.
- d *D. luganensis* n. sp., Holotyp, G, MSG, P/104, R, N/168 (= 3/1).
- e *D. pseudomoussoni* n. sp.?, Zwischenbildung des Val Gola, L, N/163.
- f *D. pseudomoussoni* n. sp., G, MSG, P/74, R, N/164.
- g *D. luganensis* n. sp., G, MSG, P/104, R (unten) und L (oben), N/178 (= 3/3).
- h *D. luganensis* n. sp., G, MSG, P/104, L, N/169.
- i *D. sp. inc.*, Zwischenbildung des Val Gola, L, N/178 (= 2/8).
- k *D. pseudomoussoni* n. sp., G, MSG, P/73, R, N/165.
- l *D. pseudomoussoni* n. sp., G, MSG, P/76, R, N/166.
- m *D. pseudomoussoni* n. sp., G, MSG, R, N/167.

Alle Figuren in natürlicher Grösse.

*Daonella luganensis* n. sp.

Textfig. 3a, b, d, g, h; Taf. 3, Fig. 1–3

? 1924 *D. cf. moussoni* Mer. – A. SENN, S. 559v 1965 *Daonella moussoni* (MERIAN), partim – H. RIEBER, S. 1089

Name: Der Artnamen *luganensis* wurde gewählt, weil die Typlokalität in unmittelbarer Nähe des Luganer Sees liegt.

Holotyp: Original zu Taf. 3, Fig. 1 und Textfig. 3d, Pal. Inst. Uni. Zürich, N/168.

Masse des Holotyps: Länge 36 mm, Höhe 33,4 mm.

Locus typicus: Grabungsfläche auf Punkt 902 am Monte San Giorgio (Koor. 716515/085525).

Stratum typicum: Auf Punkt 902 Schicht 104, eine angewittert helle (beige) Dolomitbank der oberen Grenzbitumenzone.

Material: 13 vollständige oder annähernd vollständige Klappen, wovon bei 2 zusätzlich noch ein Teil der Gegenklappe vorhanden ist. Ausserdem liegen mir zahlreiche Fragmente vor. Die Steinkerne sind alle mit einer feinen, weisslichen und dolomitischen Kruste überzogen, die man durch Schaben weitgehend entfernen kann. Alle stammen vom selben Fundort und aus demselben 1 mm mächtigen, weisslichen Horizont in Schicht 104.

Diagnose: Grosswüchsige Daonellen mit kurzovalem Umriss und schmalen bis mässig breiten Rippen, die häufig zwei, selten mehrfach geteilt sind. Furchen meist schmal. Vorderer und hinterer Klappensektor glatt, Wirbel schmal und spitz. Schlossrand nur ein kurzes Stück vor und hinter dem Wirbel gerade. Vorderer und hinterer, freier Klappenrand gehen in einem weiten Bogen in den Schlossrand über.

Beschreibung: Der Umriss von *Daonella luganensis* n. sp. ist auf allen Wachstumsstadien oval. Das Verhältnis Länge durch Breite schwankt zwischen 1,07 und 1,37 bei den mir vorliegenden Exemplaren. Meist beträgt dieses Verhältnis unter 1,3, besonders bei grösseren Individuen. Der schmale, den Schlossrand nur um ca. 0,5 mm überragende Wirbel liegt in der Klappenmitte oder wenig davor. Er weist keine radialen Rippen, jedoch mehr oder weniger deutliche, konzentrische Falten auf. In etwa 5–7 mm Entfernung vom Wirbel setzen die ersten radialen Furchen ein. Zwischen den Furchen liegen schmale Rippen. Schon 10–15 mm ventralwärts vom Wirbel werden zahlreiche Rippen durch eine Sekundärfurche in zwei gleich grosse Teile geteilt. Die Sekundärfurchen vertiefen sich gegen den ventralen Klappenrand hin meist rasch, doch erreichen sie häufig nicht ganz die gleiche Breite und Tiefe wie die Primärfurchen. Nur selten werden mehr als eine Sekundärfurche pro Primärrippe angelegt. Etwa ab 25 mm vom Wirbel entfernt, werden die Rippen nochmals durch Furchen geteilt, so dass auch bei grossen Exemplaren alle Rippen am ventralen Klappenrand schmal sind. Die erhabensten Rippen liegen in der Klappenmitte und unmittelbar dahinter. Von der Klappenmitte gegen vorn schwächen sich die Rippen ab und fehlen schliesslich auf dem vorderen Dreiecksfeld (Winkel zwischen vorderem Schlossrand und erster deutlicheren Furche 35–50°) ganz. Auch hinten ist ein glattes Dreiecksfeld ausgebildet, das jedoch schmaler ist (20–30°). Meist treten die konzentrischen Zuwachslinien auf den sonst glatten Dreiecksfeldern deutlicher hervor als auf dem gerippten Klappenteil.

Der Schlossrand ist nicht ganz einheitlich ausgebildet. Beim Holotyp ist er nur ein sehr kurzes Stück gerade und biegt vorn und hinten nahezu knickfrei in den freien Klappenrand um. Bei anderen Exemplaren scheint er über eine grössere Distanz einigermassen gerade zu sein und mit einem leichten Knick in den freien Klappenrand überzugehen. Leider kann der genaue Verlauf nur bei 4 Exemplaren mit der wünschbaren Exaktheit verfolgt werden.

Beziehungen: *Daonella luganensis* n.sp. hat viel Ähnlichkeit mit *Daonella pseudomoussoni* n.sp. Doch hat *D. luganensis* durchschnittlich relativ kürzere Klappen und schmalere, regelmässiger geteilte Rippen (besonders am ventralen Klappenrand) als *D. pseudomoussoni*. Bei *D. luganensis* wurden einzelne breite, im Querschnitt fast U-förmige Primärfurchen beobachtet (Taf.3, Fig.1); derartige Furchen fehlen *D. pseudomoussoni*. Ferner unterscheidet sich *D. luganensis* von *D. pseudomoussoni* durch den relativ kurzen Schlossrand, den schmaleren, spitzen Wirbel und die Endgrösse der adulten Klappen.

Vorkommen: *Daonella luganensis* n.sp. kommt in der Grenzbitumenzone auf Punkt 902 in Schicht 104 vor. Innerhalb dieser hellen Dolomitbank liegt sie in einer 1 mm dicken, weisslichen, dolomitischen Lage zusammen mit *Daonella fascicostata* n.sp. Schicht 104 gehört stratigraphisch in das tiefste Ladin.

*Daonella* sp.indet.

Taf.1, Fig.8 und Taf.3, Fig.5

Vom Val Gola liegen aus einer hellgrauen Mergellage 12 m unterhalb der grünlichen und rötlichen Buchensteiner Knollenkalke zwei vollkommen plattgedrückte Fragmente von Daonellen vor, die dieselbe radiale Berippung und dieselbe Grösse wie *D. luganensis* n.sp. aufweisen. Obwohl sich der Umriss dieser *Daonella* nicht annähernd feststellen lässt, möchte ich nach der Art der Berippung annehmen, dass es sich um eine *Daonella luganensis* n.sp. nahe stehende Art, wenn nicht gar um diese Art selbst handelt. In dieser Mergellage und darunter kommen zahlreiche, schlecht erhaltene, kleine, rundliche Daonellen vor, die nach dem Umriss und den äusserst schwachen Rippen in die nähere Verwandtschaft von *D. pseudomoussoni* n.sp. gehören. Diese Annahme wird durch das gleichzeitige Vorkommen von *D. airaghii* RIEBER gestützt, die in der Grenzbitumenzone des Monte San Giorgio in den Schichten 74 und 76 eine stete Begleiterin von *D. pseudomoussoni* ist.

*Daonella fascicostata* n. sp.

Textfig.4a-c, f, g; Taf.4, Fig.1, 2, 4-6, 8

v 1916 *Daonella esinensis* Sal.sp. – A. FRAUENFELDER, S.295

1924 *Daonella sturi* Ben. – A. SENN, S.559

v 1965 *Daonella esinensis* SAL. oder *Daonella tyrolensis* MOJS. – H. RIEBER, S.1089

Vorbemerkung: Aus der oberen Grenzbitumenzone des Monte San Giorgio und aus der Zwischenbildung des Val Gola liegen mir zahlreiche Daonellen vor, die alle ähnlich gebündelten Rippen aufweisen. Obwohl nur bei einem Teil dieser Daonellen, und zwar bei den Formen aus den Schichten 83-104 von Punkt 902, der Umriss grösserer Klappen (über 10 mm Länge) bekannt ist und obwohl die Unterschiede

in der Berippung zwischen den Formen aus Schicht 83–104 von Punkt 902 und den Formen aus Schicht 131 von Punkt 902 und vom Val Gola recht gering sind, halte ich eine spezifische Trennung dieser beiden Formen für angebracht.

Name: Nach den zu kleinen Bündeln (lat. fasciculus kleines Bündel, lat. costa Rippe) angeordneten Rippen.

Holotyp: Original zu Taf. 4, Fig. 1 und Textfig. 4a .Pal. Inst. Uni. Zürich, N/179.

Masse des Holotyps:	Länge in mm	Höhe in mm
	45	17,5
	37	15
	27,5	11,5
	9,4	4,7

Die Höhenwerte kleiner Wachstumsstadien lassen sich nur schwierig messen, denn sie stehen ziemlich steil auf der Kommissurebene.

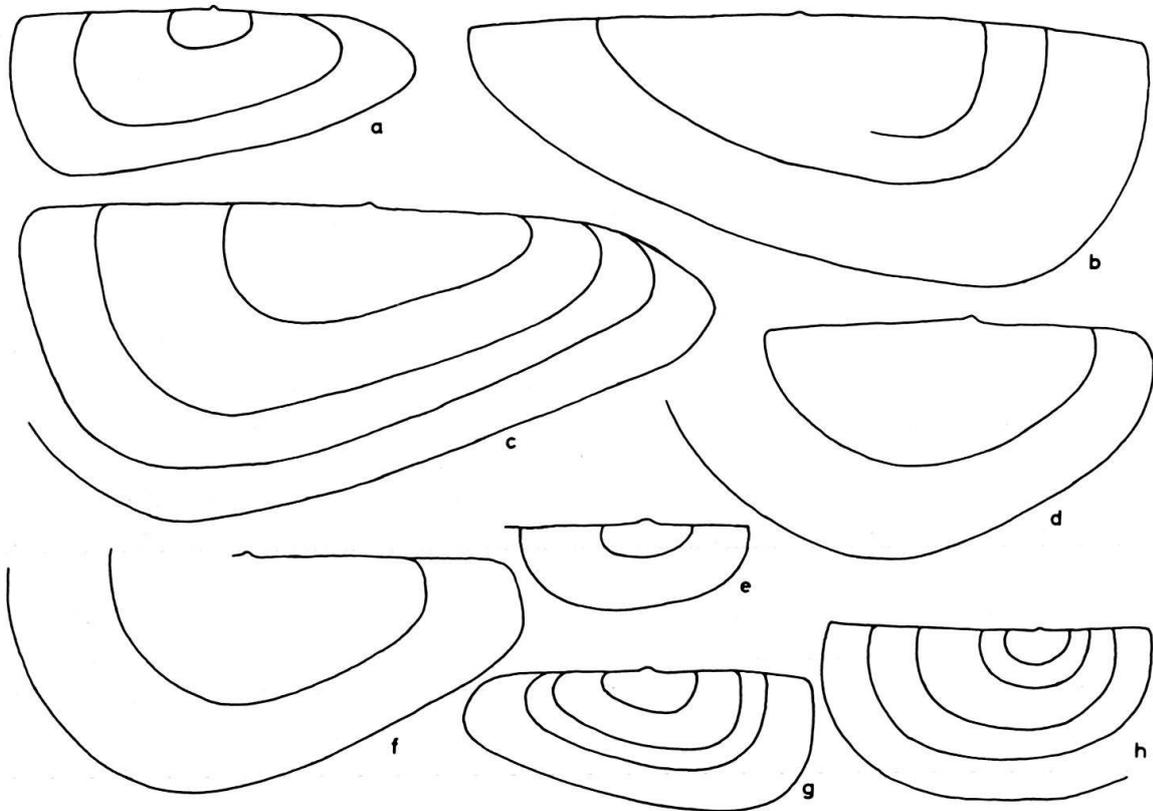


Fig. 4. Umrisse verschiedener Wachstumsstadien von Daonellen. Erklärungen und Abkürzungen vgl. Textfig. 2.

- a *D. fascicostata* n. sp., Holotyp, G, MSG, P/104, R, N/179 (= 4/1).
- b *D. fascicostata* n. sp., G, MSG, P/104, L, N/181 (= 4/4).
- c *D. fascicostata* n. sp., G, MSG, P/104, R, N/182 (= 4/5).
- d *D. esinensis* SALOMON, mittlere Trias, R, N/192 (= 3/8).
- e *D. sturi* (BENECKE), Prezzokalke (Trinodosus-Zone), Contrada Gobbia, R, N/194 (= 3/4).
- f *D. fascicostata* n. sp., G, MSG, P/83, R, N/184 (= 4/8).
- g *D. fascicostata* n. sp., G, MSG, P/104, L, N/180 (= 4/2).
- h *D. sturi* (BENECKE), Prezzokalke (Trinodosus-Zone), Contrada Gobbia, R, N/193 (= 3/9).

Alle Figuren in natürlicher Grösse.

Locus typicus: Grabungsfläche auf Punkt 902 am Monte San Giorgio (Koor. 716515/085525).

Stratum typicum: Auf Punkt 902 Schicht 104, eine in angewittertem Zustand helle (beige) Dolomitbank der oberen Grenzbitumenzone.

Material: 14 vollständige Klappen aus Schicht 104, 3 aus Schicht 94, 1 aus Schicht 86 und 10 aus Schicht 83, dazu über 40 grössere und zahlreiche kleinere Bruchstücke aus den Schichten 83, 86, 94, 96, 100 und 104.

Diagnose: *Daonella* mit langovalem bis gerundet langdreieckigem Umriss, langem, geradem Schlossrand, gebündelten Rippen und breiten, tiefen Primärfurchen. Wirbel nur wenig vor der Klappenmitte.

Beschreibung: Der Umriss von *Daonella fascicostata* n. sp. ist langoval, wobei die grösste Klappenhöhe weit hinter dem Wirbel und der Klappenmitte liegt. Der vordere freie Klappenrand geht in einem engen Bogen in den geraden oder nahezu geraden Schlossrand über und der hintere bildet mit dem Schlossrand einen Winkel um  $90^\circ$ . Nach den schwachen Zuwachslinien ist es bei wenigen Exemplaren möglich, die Klappenummisse von Jugendstadien zu verfolgen. Das Verhältnis Länge durch Höhe beträgt 2. *D. fascicostata* besitzt typische Bündelrippen. Die Primärfurchen beginnen sehr nahe beim Wirbel (knapp 2 mm von der Wirbelspitze entfernt) und nehmen gegen den Klappenrand kontinuierlich an Breite und Tiefe zu. 5–8 mm vom Wirbel entfernt tiefen sich auf den ziemlich breiten Primärrippen Sekundärfurchen ein. Die Zahl der Sekundärfurchen schwankt von Individuum zu Individuum stark und ist auch am selben Exemplar auf verschiedenen Klappenteilen unterschiedlich. Beim Holotyp sind es zwischen 1–4, bei anderen Exemplaren bis zu 7 Sekundärfurchen pro Primärrippe. Die Tiefe der Sekundärfurchen ist ihrer Zahl pro Primärrippe umgekehrt proportional. Wird die Primärrippe durch nur eine Furche geteilt, so ist diese randlich ziemlich tief, doch niemals gleich tief und breit wie die Primärfurche. Die geteilten Primärrippen erscheinen deshalb als ein Bündel feiner Rippen (Sekundärrippen) zwischen kräftigen Primärfurchen. Die Breite und die Erhabenheit der gebündelten Rippen ist mit Ausnahme der schlossrandnahen Sektoren grössenordnungsmässig auf der ganzen Klappe gleich. Auf dem dorsalen hinteren Klappensektor, dessen Winkel beim Wirbel  $10\text{--}15^\circ$  misst, verflacht die Skulptur etwas und wird auch unregelmässiger. Der  $5\text{--}10^\circ$  breite Sektor ventralwärts vom vorderen Schlossrand trägt nur feine Rippen. Die Klappen sind dorsal, besonders in der Klappenmitte und hinten, stark gewölbt, so dass die mittleren und hinteren schlossrandnahen Klappenteile nahezu senkrecht auf der Kommissurebene stehen. Der kleine orthogyre Wirbel liegt auf dem steilstehenden dorsalen Klappenteil und überragt den Schlossrand nur wenig. *D. fascicostata* erreicht eine Länge von über 13 cm, wie an einem Exemplar aus Schicht 86 festgestellt werden konnte.

Die Formen aus Schicht 83 (Taf. 4, Fig. 6 und 8) sind insgesamt etwas stumpfer und besitzen gröbere Rippen als jene aus Schicht 104. Es wäre möglich, dass es sich bei den beiden Formen um zwei Entwicklungsstufen, zwei Arten, einer Entwicklungsreihe handelt. Da mit dem wenigen mir vorliegenden Material weder die Existenz von nur einer noch von zwei Arten belegt werden kann, stelle ich der Übersichtlichkeit halber beide Formen zu derselben Art.

Beziehungen: Aufgrund der Skulturen besteht kein Zweifel, dass *Daonella fascicostata* nahe verwandt ist mit *Daonella golana* n. sp., *Daonella sturi* (BENECKE) und

*Daonella esinensis* SALOMON. Eine nahe Verwandtschaft mit *Daonella lommeli* (WISSMANN) halte ich dagegen nicht für wahrscheinlich.

Auf die Unterschiede zu der sehr ähnlichen, etwas jüngeren Art *D. golana* n. sp. wird bei dieser Art eingegangen.

Die Klappen von *Daonella sturi* sind fast gleichseitig, vorn und hinten gleich hoch, während jene von *D. fascicostata* vorn bedeutend niedriger sind als hinten. Ferner besitzt *D. sturi* nur im mittleren Klappenteil breite, gebündelte Rippen, während vor und hinter dem Wirbel breite Dreiecksfelder dichtstehende, schmale, unregelmässig geteilte oder nicht geteilte Rippen tragen. Längs des Schlossrands ist eine schmale, glatte, leicht konkave Zone vorhanden.

Grosse Ähnlichkeit besteht zwischen *D. esinensis* SALOMON und *D. fascicostata*. Bei *D. esinensis* sind jedoch die Primärfurchen im Verhältnis zu den Primärrippen sehr breit und häufig durch feine Rippen mehrfach geteilt. Der Umriss weist jedoch grosse Ähnlichkeit mit jenem von *D. fascicostata* auf. Zum Vergleich sei ein Sammlungsstück ohne Fundortangabe abgebildet (Taf. 3, Fig. 8 und Textfig. 4 d). Dem Gestein nach zu schliessen, stammt das Stück von Esino selbst.

Die von A. BITTNER (1901, S. 94, Taf. 7, Fig. 33) als *Daonella Sturi* Ben. sp. beschriebene und abgebildete und später von E. KITTL (1912, S. 63) zu *Daonella sturi* var. *laevis* gestellte *Daonella* weist grosse Ähnlichkeit hinsichtlich des Umrisses mit *D. fascicostata* auf. Die Rippen sind jedoch nicht so stark gebündelt und die Furchen verhältnismässig viel breiter als bei *D. fascicostata*. Ausserdem handelt es sich um eine kleinwüchsige Form (BITTNER'S Stück ist 19 mm lang), die stratigraphisch vermutlich ziemlich älter ist. Es liegt mir nämlich von dieser Form ein sehr gut erhaltenes Exemplar aus der Trinodosus-Zone von Lenna vor.

Mit *Daonella lommeli* (WISSMANN) besteht nur geringe Verwechslungsmöglichkeit, denn diese Art hat einen kurzovalen Umriss, ist also relativ höher und der Teilungsmodus der sehr breiten Primärrippen ist grundverschieden von jenem bei *D. fascicostata* (E. KITTL, 1912, S. 69–70: «Fossilien, welche mit diesem Artnamen belegt werden, durchwegs Rippen besitzen, die eine Sekundärfurche zeigen, also zunächst in zwei Teilbündel oder Teilrippen zerfallen, die dann gewöhnlich wieder einfach gespalten werden, usw.»). Wegen dieser «Zweiteiligkeit» der Primärrippen möchte ich sogar bezweifeln, ob *D. lommeli* überhaupt in die nähere Verwandtschaft von *D. sturi* (BENECKE) und *D. fascicostata* n. sp. gehört. Bündelrippen können unabhängig auch bei anderen Daonellenzweigen auftreten (vgl. *D. ticinensis* n. sp.).

Bei *Daonella dubia* GABB, die ebenfalls gebündelte Rippen besitzt, sind besonders im mittleren Klappensektor die Sekundärrippen erheblich breiter und regelmässiger als bei *D. fascicostata*. Ferner scheint, nach den Abbildungen bei J. P. SMITH (1914, Taf. 14, Fig. 5, Taf. 49, Fig. 10 und 11, Taf. 50, Fig. 1–3) zu schliessen, der Umriss oval zu sein.

Vorkommen: In der Grenzbitumenzone des Monte San Giorgio von Schicht 83 bis 104. Stratigraphisch gehören diese Schichten direkt in den Grenzbereich Anis-Ladin.

*Daonella golana* n. sp.

Taf. 3, Fig. 6, 7, Taf. 4, Fig. 7, 9, 10

Vorbemerkung: Vergleiche Vorbemerkung bei *Daonella fascicostata*.

Name: Nach dem Fundort, dem Val Gola südlich Trient.

Holotyp: Original zu Taf. 4, Fig. 10, Pal. Inst. Uni. Zürich, N/190.

Masse des Holotyps: Da der Umriss dieser Art nicht bekannt ist, können keine Werte für Länge und Höhe angegeben werden.

Locus typicus: Val Gola = Valle delle Gole = Valle dei Tovi bei Ravina südlich Trient.

Stratum typicum: Mittelgrauer, weicher Mergel der Zwischenbildung des Val Gola, 7–8 m unterhalb der Untergrenze der grünlichen und rötlichen, kieseligen Buchensteiner Knollenkalken. Vermutlich tiefstes Ladin.

Material: Aus der Zwischenbildung des Val Gola liegen 20 und aus Schicht 131 des Punkt 902 drei grosse Bruchstücke vor, bei denen wegen der fehlenden Zuwachslinien nicht bestimmt werden kann, ob es zum Teil nicht fast vollständige Exemplare sind. Ferner sind aus beiden Fundschichten noch zahlreiche kleinere Bruchstücke vorhanden.

Diagnose: Daonellen mit gebündelten Rippen, langem, geradem Schlossrand und vermutlich langovalem Umriss. Hinter dem Wirbel ein schmales Büschel kräftiger, schmaler, ungeteilter, schlossrandparalleler Rippen.

Beschreibung: Bei keinem der mir vorliegenden Stücke sind Zuwachslinien von grösseren Wachstumsstadien (Klappenlänge über 10 mm) oder gar der äussere Klappenrand zu erkennen. Deshalb ist der Umriss dieser Art nicht bekannt. Wohl konnten bei wenigen Exemplaren (z. B. Taf. 3, Fig. 7) in der Klappenmitte undeutliche Zuwachslinien beobachtet werden. Da für den Klappenriss die Kenntnis der Vorder- und Hinterrands von ausschlaggebender Bedeutung ist, helfen diese undeutlichen Zuwachslinien in der Klappenmitte nicht weiter. In schräg einfallendem Licht konnten bei einigen Exemplaren (z. B. beim Holotyp) äusserst schwache, konzentrische Falten erkannt werden. Wenn man voraussetzt, dass diese Falten, wie bei allen mir bekannten Daonellen parallel zu den Zuwachslinien verlaufen, so besitzt *D. golana* einen langovalen Umriss, ähnlich jenem von *D. fascicostata* n. sp. Für mittlere (ab ca. 30 mm Länge) und grosse Klappen ist das Verhältnis Länge zu Höhe etwa 2,4–2,8 zu 1. Der Wirbel liegt vor, der Punkt grösster Klappenhöhe hinter der Klappenmitte. Der hintere freie Klappenrand schliesst mit dem Schlossrand einen Winkel von ca. 90° ein, während der Winkel zwischen dem vorderen freien Klappenrand und dem Schlossrand um 60° beträgt.

Das Mittelfeld der Klappen trägt relativ breite, unregelmässig von Sekundär- und zum Teil auch von Tertiärfurchen geteilte Bündelrippen. Gegen vorn werden die Rippenbündel allmählich schmaler (Taf. 3, Fig. 6 und Taf. 4, Fig. 9 und 10) und verlieren kurz vor dem Schlossrand stark an Erhabenheit. Ein schmaler Sektor längs des vorderen Schlossrands ist glatt oder trägt feine Rippen. Dieser Teil ist oft leicht konkav, da der Schlossrand etwas angehoben ist. Auch vom Mittelfeld gegen hinten nimmt die Breite der Bündelrippen ab, gleichzeitig werden die Primärfurchen relativ breit. Unmittelbar vertralwärts vom hinteren Schlossrand fällt ein Büschel aus 3–4, selten mehr, einfachen, schmalen, scharfen, dichtstehenden Rippen auf (Taf. 4, Fig. 9 und 10). Diese Rippen sind das sicherste Kennzeichen von *D. golana*. Wohl konnten auch bei *D. fascicostata* n. sp. in diesem Bereich ähnlich schmale Rippen festgestellt werden,

doch sind sie bei weitem nicht so regelmässig angeordnet und weniger kräftig als bei *D. golana*.

Da sämtliche Daonellen aus Schicht 131 von Punkt 902 neben den Bündelrippen im Mittelfeld längs des hinteren Schlossrands das für *D. golana* typische Büschel feiner scharfer Rippen aufweisen, stelle ich sie zu dieser Art.

Nach den Bruchstücken aus dem Val Gola zu schliessen, erreichte *D. golana* eine Länge um 15 cm. Die Exemplare aus der Grenzbitumenzone sind jedoch alle erheblich kleiner (unter 6 cm Länge).

Beziehungen: Da *Daonella golana* n.sp. dem Umriss und der Skulptur nach weitgehend mit *D. fascicostata* n.sp. übereinstimmt, kann hier auf den Abschnitt Beziehungen bei *D. fascicostata* verwiesen werden. Von *D. fascicostata* unterscheidet sich *D. golana* durch den Besitz eines Büschels feiner, scharfer, dichtstehender Rippen unmittelbar ventralwärts vom hinteren Schlossrand. Fragmente beider Arten, bei denen der hintere Schlossrand nicht erhalten ist, können nicht mit Sicherheit der einen oder anderen Art zugewiesen werden.

Vorkommen: *Daonella golana* n.sp. ist in den mittelgrauen Mergeln der Zwischenbildung des Val Gola in bestimmten Lagen ungewöhnlich häufig. Sonst ist sie nur noch aus der Grenzbitumenzone der Tessiner Kalkalpen bekannt. Auf Punkt 902 kommt sie in Schicht 131 häufig, jedoch meist nur in Bruchstücken vor. Schicht 131 gehört stratigraphisch in das tiefste Ladin. Bei der Zwischenbildung des Val Gola lässt sich das Alter nicht genau bestimmen, doch ist tiefstes Ladin sehr wahrscheinlich.

*Daonella sturi* (BENECKE 1868)

Textfig. 4e und h; Taf. 3, Fig. 4 und 9

Da die oben beschriebenen Arten *Daonella fascicostata* n.sp. und *D. golana* n.sp. ziemlich grosse Ähnlichkeiten mit *D. sturi* (BENECKE) aufweisen, sind hier ein paar Bemerkungen zu dieser Art angebracht (vgl. auch Beziehungen zu *D. fascicostata*). Eingehende Beschreibungen dieser Art findet man bei E. KITTL (1912, S. 61), bei E. v. MOJSISOVICS (1874, S. 17) und beim Autor der Art, E. W. BENECKE (1868, S. 55). Bei einigen Exemplaren von *D. sturi* aus den Prezzokalken von Contrada Gobbia im Val Camonica (R. ASSERETO 1963 und R. ASSERETO & P. CASATI 1965) konnte nach den Zuwachslinien festgestellt werden, dass die Klappen fast gleichseitig sind. E. KITTL gibt ein Verhältnis von Länge zu Höhe von 3 zu 1 an. Diese Angabe kann ich nicht bestätigen, vielmehr komme ich zu ähnlichen Ergebnissen wie E. v. MOJSISOVICS. Bei den meisten Stücken ist nämlich der ventrale Klappenrand nicht erhalten, wodurch eine grössere, relative Länge vorgetäuscht wird. Nach den Zuwachslinien ergibt sich bei 20–30 mm Länge ein Verhältnis um 2,2 zu 1. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass zahlreiche der Formen, die in der Literatur als *Daonella sturi* angegeben sind, wohl zu anderen, zum Teil sicher neuen Arten zu stellen sind. Das geht auch aus den Formen a–d, die E. KITTL (S. 63) beschrieb, hervor. Nur aufgrund von umfangreichem, genau horizontiertem Material, möglichst aus einem durchgehenden Profil, könnte hier Klarheit über die Abgrenzung der einzelnen Arten geschaffen werden. Um einen Vergleich mit *D. fascicostata* und *D. golana* zu ermöglichen, seien hier zwei Exemplare aus den Prezzokalken von Contrada Gobbia abgebildet. Die Fundschichten sind stratigraphisch und

petrographisch dieselben Schichten wie am Locus typicus von *D. sturi*, dem Val di Scalve bei Angolo. Schon diese beiden, von mir abgebildeten Exemplare unterscheiden sich skulpturell und hinsichtlich des Umrisses deutlich. Da das Original zu Taf. 3, Fig. 4 etwa 2 m unterhalb von dem Original zu Taf. 3, Fig. 9 aus dem Schichtstoss entnommen wurde, kann nicht sicher beurteilt werden, ob verschiedene Artzugehörigkeit oder intraspezifische Variabilität für diese Unterschiede verantwortlich sind. Nach dem mir vorliegenden, genau horizontierten Material von Contrada Gobbia habe ich den Eindruck, dass es sich um zwei verschiedene Arten handelt. Schon allein durch diese beiden Formen werden die Schwierigkeiten, die sich bei der Abgrenzung der Art *D. sturi* ergeben, illustriert. Entsprechend sind stratigraphische Angaben, die auf dem Vorkommen von *D. sturi* beruhen, zu bewerten.

### Stammesgeschichte

Die hier beschriebenen Daonellen gehören mehreren Gruppen an, so dass zunächst erwogen wurde, sie subgenerisch zu trennen. Es sind einerseits Formen mit ovalem Umriss und ein- bis mehrfach geteilten, insgesamt relativ schwachen Rippen (*D. ticinensis*, *D. pseudomoussoni*, *D. luganensis*, *D. moussoni*, *D. n. sp. aff. moussoni*, *D. sp. indet.*, *D. sp. inc.*) und andererseits Formen mit langovalem Umriss und kräftigen Bündelrippen (*D. fascicostata*, *D. golana*, *D. esinensis*, *D. sturi*).

Ob und allenfalls welche stammesgeschichtliche Zusammenhänge zwischen den einzelnen Arten bestehen, kann trotz des umfangreichen, genau horizontierten Materials nicht sicher beurteilt werden. Von welchen Arten die ovalen Formen abstammen, liegt völlig im Dunkeln. Ich nehme an, dass *D. ticinensis* eine andere Stammform besitzt als *D. pseudomoussoni* und *D. luganensis*. *D. luganensis* dürfte wohl von *D. pseudomoussoni* abstammen. Die Ahnen von *D. moussoni* sind unbekannt und vorerst schwer zu bestimmen, weil das genaue stratigraphische Vorkommen dieser Art nicht bekannt ist. *D. n. sp. aff. moussoni*, die sich von *D. moussoni* durch die regelmässigeren Skulptur unterscheidet, sehe ich als Nachkomme von *D. moussoni* an. Insgesamt ist eine Beurteilung dieser Daonellen mit ovalem Umriss schwierig, weil praktisch nur die sehr variable Skulptur als Merkmal herangezogen werden kann.

Bei der zweiten Formengruppe mit langovalem Umriss und kräftigen Bündelrippen ist eine sehr nahe Verwandtschaft von *D. fascicostata* und *D. golana* offenkundig. *D. golana* hat sich aus *D. fascicostata* entwickelt, wobei die Bündelrippen etwas breiter und insgesamt regelmässiger wurden. Auch *D. esinensis* lässt sich hier gut anschliessen. Bei ihr sind die Furchen auf Kosten der Rippen verbreitert. Ob diese drei Arten auf *D. sturi* zurückgehen, kann nicht sicher beurteilt werden, da entsprechende Zwischenformen (zeitliche und morphologische) bisher fehlen. Der zeitliche Abstand zwischen *D. sturi* und *D. fascicostata* ist gross, doch Skulptur und Umriss sind sehr ähnlich. Die Skulptur von *D. sturi* ist insgesamt unregelmässiger als jene von *D. fascicostata*. Da bei den Daonellen allgemein ein Trend zur regelmässigeren Skulptur zu bestehen scheint, kann *D. sturi* als Stammform für *D. fascicostata*, *D. golana* und *D. esinensis* durchaus in Betracht gezogen werden. Ob *Daonella lommeli* ein Nachkomme von *Daonella sturi* ist, möchte ich wegen der anderen Rippenspaltung bezweifeln.

## Stratigraphischer Teil

## Vertikale Verbreitung

Dank der flächenhaften Grabungen in der Grenzbitumenzone kennt man das vertikale Vorkommen der hier beschriebenen Daonellenarten recht genau. Wie alle Daonellen der Grenzbitumenzone sind sie trotz gleichbleibender Fazies auf einen geringmächtigen Schichtstoss beschränkt (Textfig. 5). Sie besitzen also einen guten

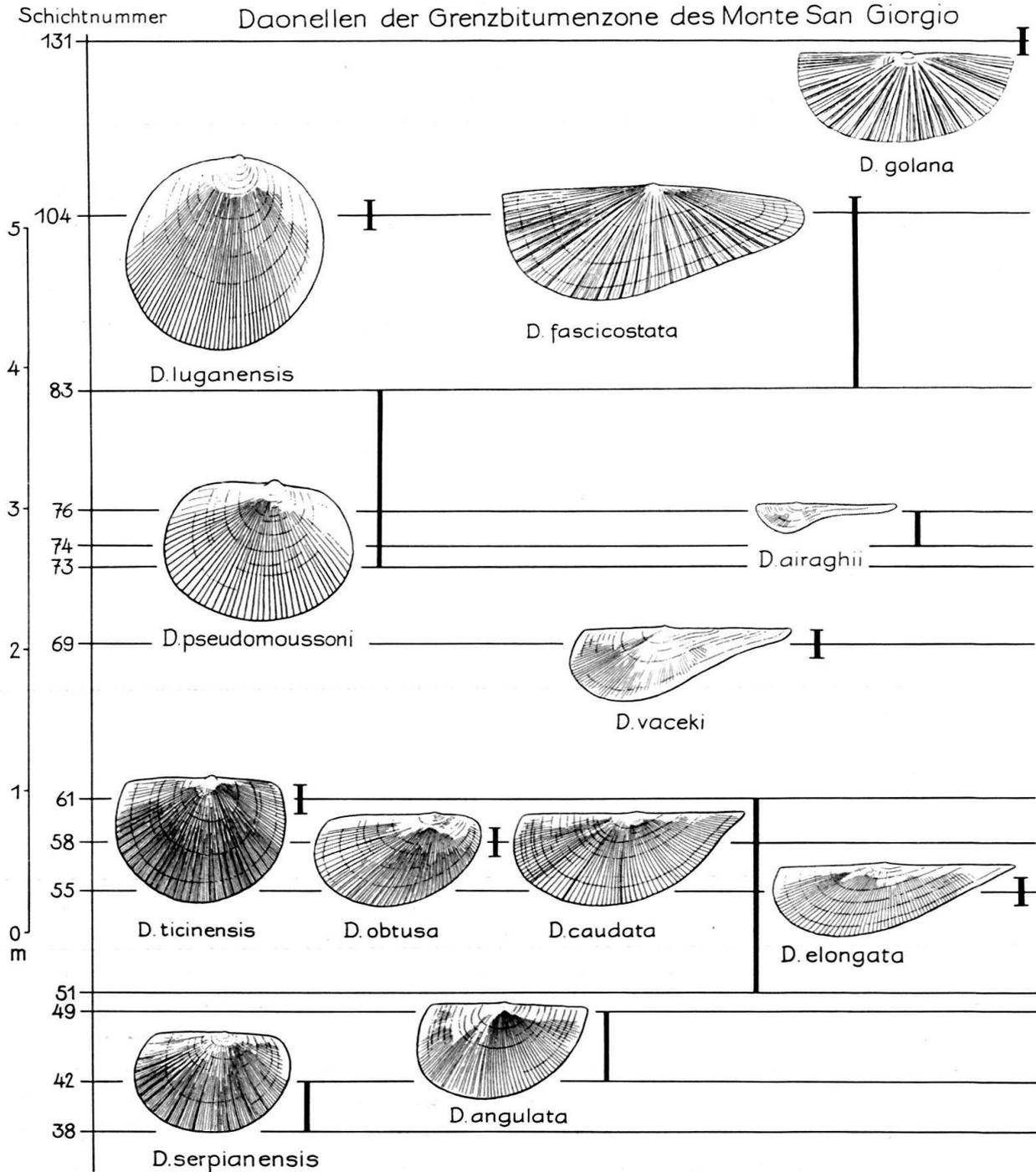


Fig. 5. Vertikale Verbreitung der Daonellen in der Grenzbitumenzone auf Punkt 902 des Monte San Giorgio (Tessiner Kalkalpen). Vgl. Nachtrag S. 683.

stratigraphischen Leitwert, wenigstens in dieser Fazies. Während *D. ticinensis*, *D. luganensis* und *D. golana* nur eine sehr kurze, vertikale Reichweite aufweisen, sie sind jeweils auf eine Dolomitbank beschränkt, kommen *D. pseudomoussoni* und *D. fascicostata* in einem verhältnismässig viel mächtigeren Schichtstoss vor. Diese Unterschiede in der vertikalen Reichweite sind jedoch höchstwahrscheinlich durch unterschiedliche Fassung der Art verursacht, das heisst, dass sie in Wirklichkeit gar nicht existieren. Im systematischen Teil wurden für *D. pseudomoussoni* zwei Morphotypen beschrieben, die sich nicht nur morphologisch, sondern auch stratigraphisch unterscheiden. Bei noch reicherem und vor allem besser erhaltenem Material, als es mir vorliegt, würden bei der Anwendung von statistischen Untersuchungsmethoden sicher zwei, wenn nicht sogar mehrere Arten statt der jetzt einzigen Art *D. pseudomoussoni* mit den zwei Morphotypen unterschieden werden können. Dadurch ergäbe sich dann auch eine kürzere vertikale Reichweite. Bei der Beschreibung zu *D. fascicostata* wurde darauf hingewiesen, dass die Formen aus Schicht 83 mit einigen Einschränkungen zur Art *D. fascicostata* gestellt werden. Sicher als *D. fascicostata* bestimmbare Formen sind auf Punkt 902 auf die Schichten 94 und 104 beschränkt, haben also ebenfalls eine geringe vertikale Reichweite. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass in der Textfig. 5 für *D. caudata* ebenfalls eine sehr grosse vertikale Reichweite angegeben ist. Doch verhält es sich bei dieser Art ähnlich wie bei *D. fascicostata*, worauf schon bei der Beschreibung von *D. caudata* aufmerksam gemacht wurde (H. RIEBER 1968, S. 47).

#### *Horizontale Verbreitung und Profilvergleiche*

Die hier beschriebenen Daonellen sind zusammen mit den Daonellen der Artengruppe der *D. elongata* für Profilvergleiche im Grenzbereich Anis-Ladin von grossem Nutzen. In dem Profilvergleich (Textfig. 6) wurden dreierlei Gesteinsausbildungen unterschieden: erstens massige Dolomite, die aus Kalkalgenkalken hervorgingen, zweitens bituminöse Mergel- oder Tonschiefer mit Bänken von feingeschichteten, kieseligen Kalken oder sekundären Dolomiten und einigen tonigen Tuffithorizonten (Fazies der Grenzbitumenzone, der Zwischenbildung des Val Gola und der Fricca-Schlucht sowie der Unteren Bänderkalke der Pufelser Schlucht und der Seceda) und drittens kieselige, grünliche und rötliche Knollenkalke mit Pietra verde (Buchensteiner Knollenkalke). Wie aus dem Profilvergleich hervorgeht, folgen die Knollenkalke im Val Gola über jüngeren Schichten als in der Pufelser Schlucht. Entweder setzte die Knollenkalkbildung in der Pufelser Schlucht tatsächlich früher ein oder es ist im unmittelbar Liegenden der Knollenkalke der Pufelser Schlucht eine Überlieferungslücke vorhanden, wofür allerdings deutliche lithologische Anzeichen fehlen. Leider gelang es bisher nicht, auch im unteren Teil der Knollenkalke der Pufelser Schlucht Daonellen zu finden, die eine sichere Datierung zulassen würden. Auf Grund der Mächtigkeitsverhältnisse möchte ich annehmen, dass die Knollenkalkbildung im Val Gola später als in der Pufelser Schlucht eingesetzt hat, dass also die Untergrenze der Knollenkalke eine Fazies- und keine Zeitgrenze ist. Diese Folgerung steht im Widerspruch zu der Auffassung von K. HUMMEL (1932, S. 436), der in der Untergrenze der Knollenkalke eine Zeitmarke sieht. K. HUMMEL nahm nämlich an, dass die Knollenkalkbildung ursächlich mit der Pietra-verde-Förderung verbunden

und dass ferner der Beginn der vulkanischen Tätigkeit überall gleichzeitig sei. Er empfahl sogar die vulkanischen Lagen als stratigraphische Leitgesteine, mit denen man die Ammonoiten auf ihre Leitfähigkeit überprüfen könne. Das mag für einen

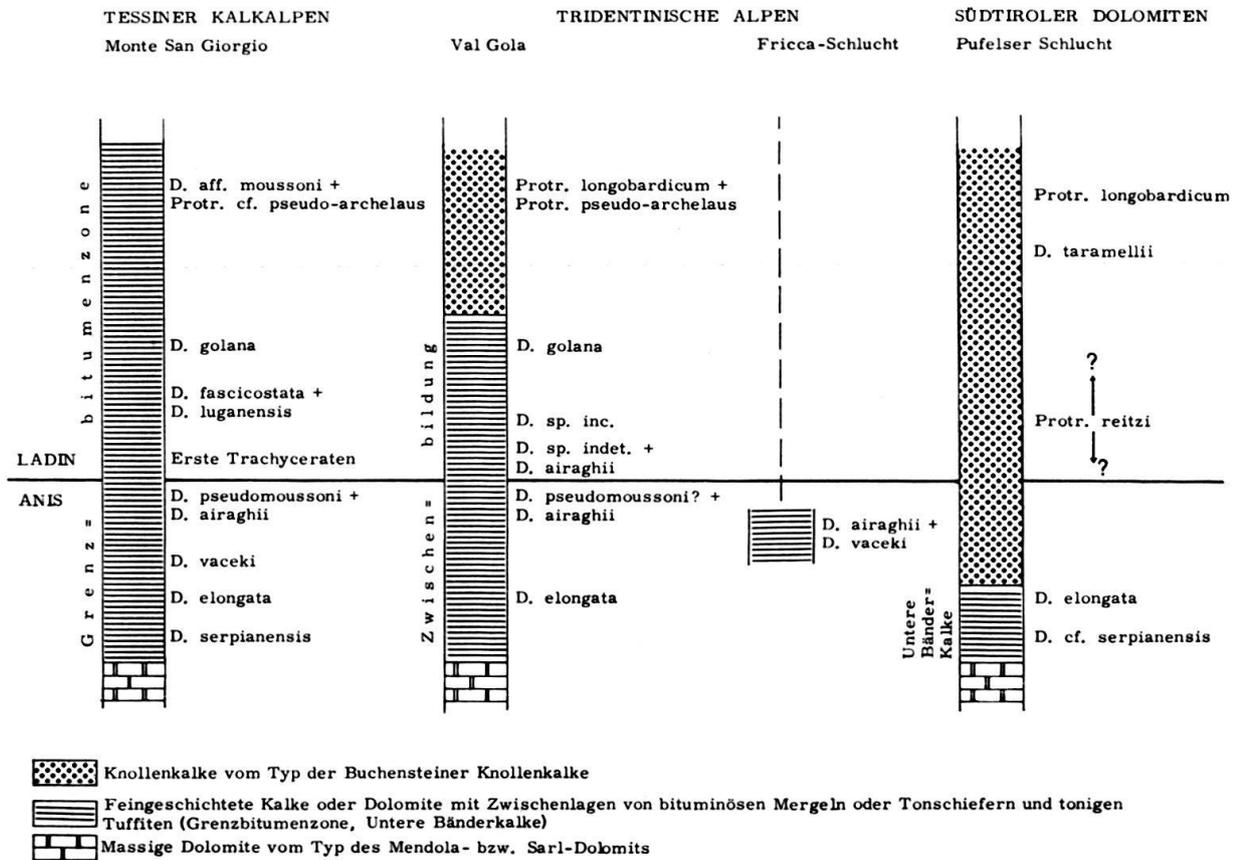


Fig. 6. Vergleich von Profilen im Grenzbereich Anis-Ladin mit Hilfe der in der Grenzbitumenzone vorkommenden Daonellen-Arten. Die Höhe der Profilsäule gibt nicht die Mächtigkeitsverhältnisse wieder.

einzelnen Horizont in einem regional beschränkten Gebiet zutreffen, doch bei mehreren Tuffitlagen, wie dies in den Buchensteiner Knollenkalken der Fall ist, halte ich diese Empfehlung für nicht durchführbar.

Bisher ist die Grenzbitumenzone für den Grenzbereich Anis-Ladin das einzige Profil, das durchgehend mit Daonellen belegt und gliederbar ist. Dass es noch mehrere, ähnlich gut mit Daonellen gliederbare Profile in anderen Triasgebieten gibt, steht ausser Zweifel. Die zeitlich sehr beschränkten Aufsammlungen in den Mitteltriasprofilen der Pufelser Schlucht und des Val Gola bestätigen diese Annahme.

Über die geographische Verbreitung der Daonellen der Grenzbitumenzone ist wenig bekannt. Daonellen der Artengruppe der *D. elongata* wurden bisher aus der Grenzbitumenzone der Tessiner Kalkalpen, der Zwischenbildung der tridentinischen Alpen und den Unteren Bänderkalken der Pufelser Schlucht sowie vom Parovnik im Media-Tal östlich Ljubljana (Jugoslawien) (vgl. E. v. MOJSISOVICS 1882, S. 222) bekannt. *D. ticinensis*, *D. pseudomoussoni*, *D. luganensis* und *D. fascicostata* sind vorerst nur in der Grenzbitumenzone der Tessiner Kalkalpen festgestellt worden,



doch die mit *D. ticinensis* vermutlich nahe verwandte Art *D. hungarica* MOJS. stammt aus der mittleren Trias des Balatonsees und *D. golana* kommt in der Zwischenbildung des Val Gola und in der Grenzbitumenzone vor.

Sollte es sich bei der von N. J. SILBERLING & E. T. TOZER (1968, S. 11) aus Nevada angegebenen *Daonella elongata* tatsächlich um diese Art oder auch nur eine Art der Gruppe der *D. elongata* handeln, so wäre die Artengruppe der *D. elongata* nicht nur auf die Südalpen, wie es bisher den Anschein hatte, beschränkt. Neben *D. elongata* führen die beiden Autoren noch *D. cf. D. sturi* (Benecke) und *D. cf. D. moussoni* (Merian) an. Es wäre interessant, zu wissen, ob diese beiden Arten *D. fascicostata* bzw. *D. pseudomoussoni* entsprechen und in welcher Ammoniten-Zone sie vorkommen.

Wie vom Verfasser (1967, S. 613) ausgeführt wurde, umfasst der oberanisische Anteil der Grenzbitumenzone eine oder sogar mehrere Ammonitenzonen. Diese Ammonitenzonen sind jünger als die Trinodosus-Zone. In Textfig. 7 ist der Versuch gemacht, die Zonenfolge in Nevada mit der Zonenfolge, wie sie meines Erachtens für die Südalpen angenommen werden darf, zu parallelisieren. Danach wäre zu erwarten, dass die von SILBERLING & TOZER (1968, S. 11) angegebenen Daonellen (*D. elongata*, *D. cf. D. sturi* und *D. cf. D. moussoni*), vorausgesetzt, dass sie den oben aufgeführten südalpinen Formen entsprechen, im oberen Teil der Zone des *Gymnotoceras meeki* oder in der Zone des *Gymnotoceras occidentalis* verbreitet sind.

#### VERZEICHNIS DER ZITIERTEN UND WICHTIGSTEN SCHRIFTEN

- ARTHABER, G. v (1916): *Die Fossilführung der anisischen Stufe in der Umgebung von Trient*. Jb. geol. R.-A., 65/3, 239–260.
- ASSERETO, R. (1963): *Il Trias in Lombardia (studi geologici e paleontologici) IV. Fossili dell'Anisico superiore della Val Camonica*. Riv. ital. Paleont. 69/1, 3–123.
- ASSERTO, R. & CASATI, P. (1965): *Revisione della stratigrafia permo-triassica della Val Camonica meridionale (Lombardia)*. Riv. ital. Paleont. 71/4, 999–1097.
- BENECKE, E. W. (1868): *Über einige Muschelkalkablagerungen der Alpen*. Geognost. Palaeontol. Beiträge von BENECKE etc. 2, 1–67.
- BITTNER, A. (1901): *Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer Waldes*. Result. wiss. Erforschung Balatonsees 1/1, Anh. Bd. 2, 1–106, Wien (1912).
- CECIONI, G. & WESTERMANN, G. E. G. (1968): *The triassic/jurassic marine Transition of coastal Central Chile*. Pacific Geology 1, 41–75.
- DIENER, D. (1923): *Lamellibranchiata triadica*. Fossil. Catal., I. Animalia, 19, 259 S.
- ESCHER v. D. LINTH, A. (1853): *Geologische Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg und einige angrenzenden Gegenden*. 135 S.
- FRAUENFELDER, A. (1916): *Beiträge zur Geologie der Tessiner Kalkalpen*. Eclogae geol. Helv. 14/2, 247–371.
- GANEV, M. & STEFANOV, S. (1965): *Über die Stufengliederung der mittleren Trias in Bulgarien (Die Grenze Anisien-Ladinien)*. Carpatho-Balkan Geol. Ass., VII Congress Sofia, Reports P. 2, Vol. 1, 27–30.
- HUMMEL, K. (1932): *Zur Stratigraphie und Faziesentwicklung der südalpinen Mitteltrias*. N. Jb. Min., Geol., Paläontol., Beil. Bd. 68, Abt. B, 403–462.
- KITTL, E. (1912): *Materialien zu einer Monographie der Halobiidae und Monotidae der Trias*. Result. wiss. Erforschung Balatonsees 1/1, Anh. Bd. 2, 1–229.
- KOBAYASHI, T. & TOKUYAMA, A. (1959): *Daonella in Japan*. J. Fac. Sci., Univ. Tokyo, (2), 12/1, 1–26.
- KUHN-SCHNYDER, E. (1964): *Die Wirbeltierfauna der Trias der Tessiner Kalkalpen*. Geol. Rundschau 53/1, 393–412.

- KUTASSY, A. (1931): *Lamellibranchiata triadica*. Fossil. Catal., I Animalia 51, 261–477.
- MOJSISOVICS, E. v. (1874): *Über die triadischen Pelecypoden-Gattungen Daonella und Halobia*. Abh. k. k. geol. R.-A. 7/2, 1–38.
- (1882): *Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz*. Abh. k. k. geol. R.-A. 10, 1–322.
- PHILIPP, H. (1904): *Paläontologisch-geologische Untersuchungen aus dem Gebiet von Predazzo*. Z. dt. geol. Ges. 56, 1–100.
- RIEBER, H. (1965): *Zur Wirbellosen-Fauna der Grenzbitumenzone der mittleren Trias des Monte San Giorgio (Kt. Tessin, Schweiz)*. Eclogae geol. Helv. 58/2, 1083–1092.
- (1967): *Über die Grenze Anis-Ladin in den Südalpen*. Eclogae geol. Helv. 60/2, 611–614.
- (1968): *Die Artengruppe der Daonella elongata MOJS. aus der Grenzbitumenzone der mittleren Trias des Monte San Giorgio (Kt. Tessin, Schweiz)*. Paläont. Z. 42, 33–61.
- SCANDONE, P. & CAPOA DE P. (1966): *Sulla posizione stratigrafica e l'età dei livelli a Daonella e ad Halobia in Lucania*. Boll. Soc. Naturalisti Napoli 75, 30–39.
- SENN, A. (1924): *Beiträge zur Geologie des Alpenrandes zwischen Mendrisio und Varese*. Eclogae geol. Helv. 18/4, 552–632.
- SILBERLING, N. J. & TOZER, E. T. (1968): *Biostratigraphic Classification of the Marine Triassic in North America*. Canada Geol. Surv., Special Paper 110, 1–63.
- SMITH, J. P. (1914): *The middle Triassic Invertebrate Faunas of North America*. U.S. geol. Surv., Prof. Paper 83, 148 S.
- STEFANOV, S. (1963): *Vertreter der Familie der Halobiidae aus dem Ladin von Golo Bardo (SW Bulgarien)*. Acad. Sci. Bulgarie, Trav. géol. Bulgarie, sér. Paléontologie 5, 90–107 (Bulg. mit russ. und deutsch. Zusammenfassung).
- WIRZ, A. (1945): *Beiträge zur Kenntnis des Ladinikums im Gebiet des Monte San Giorgio*. Schweiz. Palaeont. Abh. 65, 2–84.

Nachtrag: Während des Druckes dieser Arbeit wurden bei der Präparation von Wirbeltieren in den Schichten 98, 102, 112, 123 und 125 ebenfalls Daonellen festgestellt. Die wenigen Daonellen-Bruchstücke aus den Schichten 98, 112, 123 und 125 zeigen gebündelte Rippen wie *Daonella fascicostata* n.sp. und *D.golana* n.sp. Es dürfte sich deshalb um Vertreter dieser beiden Arten oder sogar teilweise um Vertreter einer dritten, bisher nicht beschriebenen Daonellen-Art mit gebündelten Rippen handeln. Die vertikale Verbreitung von *D.fascicostata* und *D.golana* (Textfig. 5) muss entsprechend geändert werden. *D.golana* setzt vermutlich nicht erst in Schicht 131, sondern erheblich früher (Schicht 123 oder sogar Schicht 112) ein.

In Schicht 102 wurden einige kleine Daonellen gefunden. Diese lassen sich am besten an *Daonella luganensis* n.sp. anschliessen. Damit setzt diese Art schon in Schicht 102 ein.

## Tafelerklärungen

Fotos: J. AICHINGER, Paläontol. Institut Univ. Zürich.

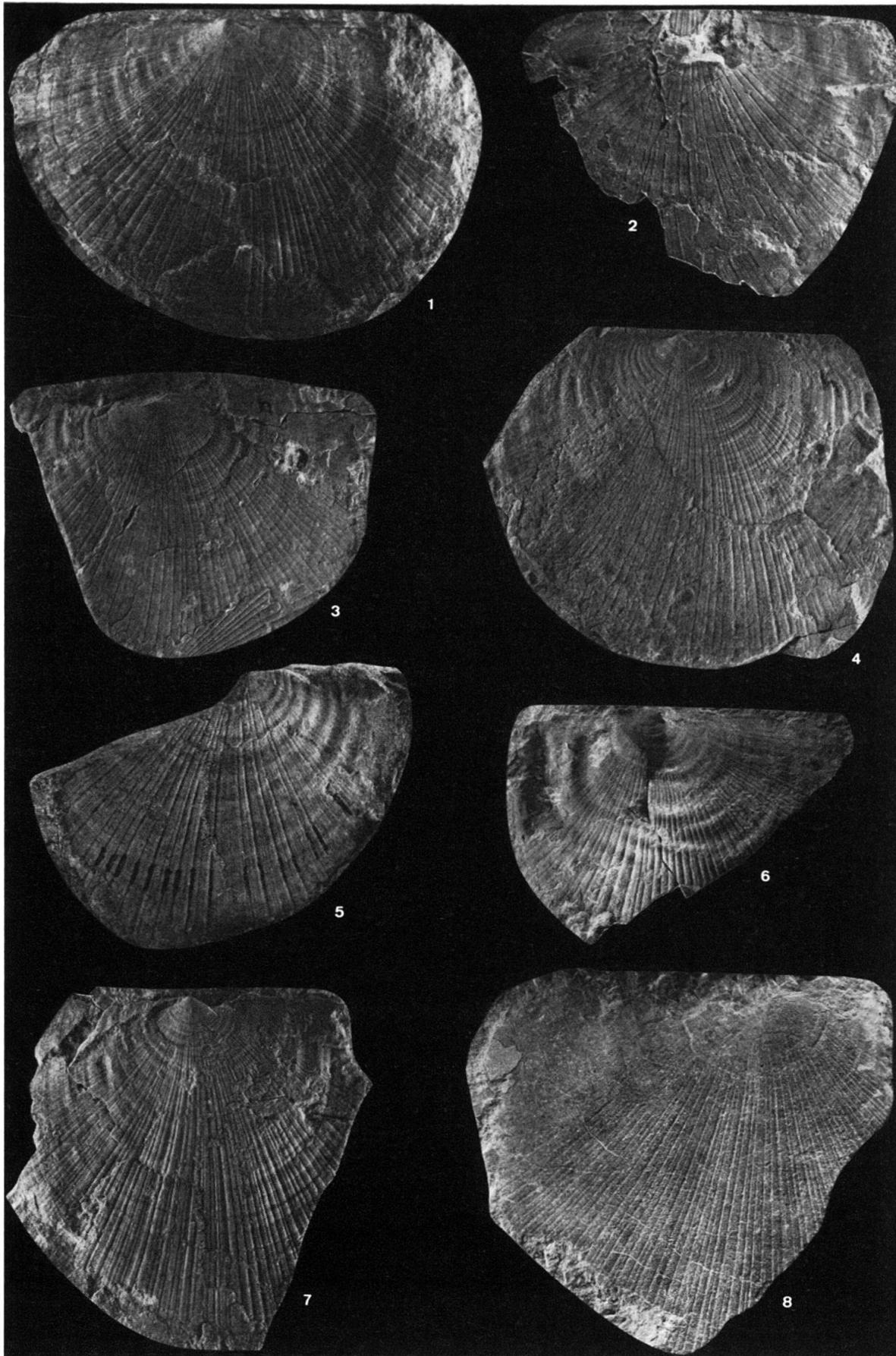
Die Originale befinden sich in der Sammlung des Paläontologischen Instituts und Museums der Universität Zürich (Katalognummer N/...), sofern nichts anderes vermerkt ist.

Benützte Akürzungen: G = Grenzbitumenzone, MSG = Monte San Giorgio, P. 902/... = Punkt 902 (Grabungsfläche des Paläontologischen Instituts und Museum der Universität Zürich in der Grenzbitumenzone des Monte San Giorgio) Schicht ..., L = linke Klappe, R = rechte Klappe.

### Tafel I

- Fig. 1            *Daonella ticinensis* n. sp., Holotyp, G, MSG, P. 902/61, L, N/141 (=Textfig. 2a).  
Fig. 2            *Daonella ticinensis* n. sp., G, MSG, P. 902/61, L, N/142.  
Fig. 3            *Daonella ticinensis* n. sp., G, MSG, P. 902/61, L, N/143.  
Fig. 4            *Daonella ticinensis* n. sp., G, MSG, P. 902/61, L, N/144.  
Fig. 5            *Daonella ticinensis* n. sp., G, MSG, P. 902/61, R, N/145.  
Fig. 6            *Daonella ticinensis* n. sp., G, MSG, P. 902/61, L, N/146.  
Fig. 7            *Daonella ticinensis* n. sp., G, MSG, P. 902/61, L, N/147.  
Fig. 8            *Daonella* sp. *indet.*, Zwischenbildung des Val Gola, ?R, N/173.

Alle Daonellen sind in natürlicher Grösse abgebildet.



## Tafel II

- Fig. 1 *Daonella pseudomoussoni* n.sp., Morphotyp A, G, MSG, R, N/150 (= Textfig. 2i).
- Fig. 2 *Daonella* n.sp. aff. *moussoni* (MERIAN), Untere Meridekalke, MSG, Val Bozzone, L, N/175 (= Textfig. 2d = Original zu A. WIRZ 1945, Taf. 75, Fig. 51).
- Fig. 3 *Daonella moussoni* (MERIAN), Lectotyp, Varenakalke, Regoledo, doppelklappiges Individuum, aufbewahrt im Geologischen Institut der ETH Zürich (= Textfig. 2b = Original zu A. ESCHER VON DER LINTH 1853, Taf. 5, Fig. 46).
- Fig. 4 *Daonella pseudomoussoni* n.sp., Holotyp, Morphotyp A, G, MSG, P. 902/74, R, N/151 (= Textfig. 2k).
- Fig. 5 *Daonella pseudomoussoni* n.sp., Morphotyp A, G, Pogliana (Italien), R, N/152 (= Textfig. 2n).
- Fig. 6 *Daonella tommasii* PHILIPP, mittlere Trias, Gipfel der Forcella bei Predazzo (Trentino), R, N/177 (= Textfig. 2f).
- Fig. 7 *Daonella pseudomoussoni* n.sp., Morphotyp B. G. MSG, P. 902/81, L, N/153 (= Textfig. 2r).
- Fig. 8 *Daonella* sp. inc., Zwischenbildung des Val Gola, L, N/178 (= Textfig. 3i).
- Fig. 9 *Daonella pseudomoussoni* n.sp., Morphotyp B, G, MSG, P. 902/83, Negativ der linken Klappe als Positiv aufgenommen und daher seitenverkehrt (Klappenvorderseite weist auf der Figur nach rechts), N/154 (= Textfig. 20).
- Fig. 10 *Daonella pseudomoussoni* n.sp., Übergang zwischen Morphotyp A und B, G, MSG, P. 902/83, R, N/155.
- Fig. 11 *Daonella pseudomoussoni* n.sp., Morphotyp B, G, MSG, P. 902/83, R, N/156.

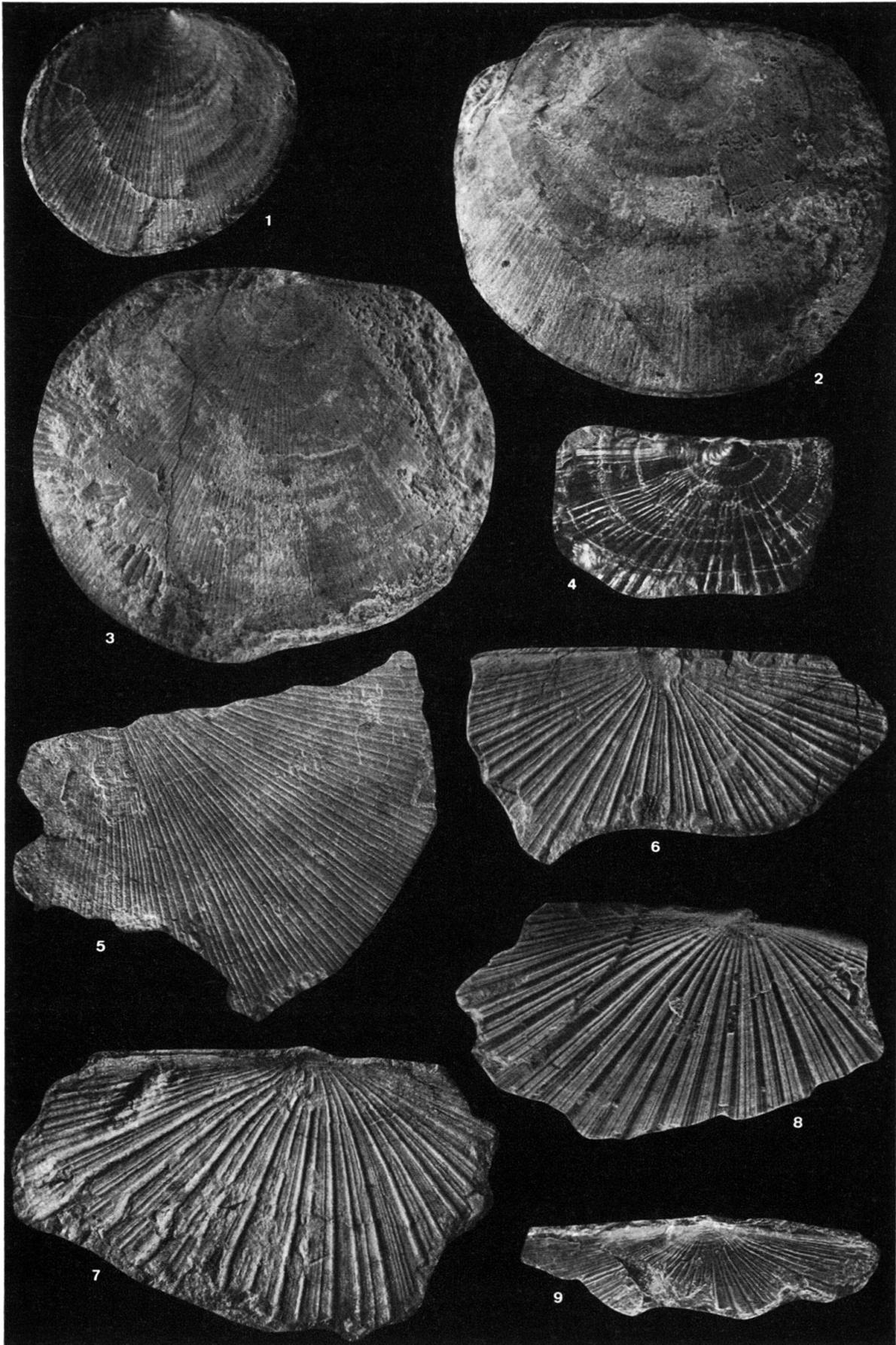
Alle Daonellen sind in natürlicher Grösse abgebildet.



### Tafel III

- Fig. 1 *Daonella luganensis* n. sp., Holotyp, G, MSG, P. 902/104, R, N/168 (= Textfig. 3 d).
- Fig. 2 *Daonella luganensis* n. sp., G, MSG, P. 902/104, L, N/169 (= Textfig. 3 h).
- Fig. 3 *Daonella luganensis* n. sp., G, MSG, P. 902/104, R, N/170 (= Textfig. 3 g unten).
- Fig. 4 *Daonella sturi* (BENECKE), Prezzokalke (Trinodosus-Zone), Contrada Gobbia, R, N/193 (= Textfig. 4 h).
- Fig. 5 *Daonella* sp. indet., Zwischenbildung des Val Gola, Negativ (die schmalen Skulpturelemente entsprechen am Positiv Furchen), N/174.
- Fig. 6 *Daonella golana* n. sp., Zwischenbildung des Val Gola, Negativ (die schmalen radialen Skulpturelemente entsprechen am Positiv Furchen), vorderer Klappenteil weist nach links, N/185.
- Fig. 7 *Daonella golana* n. sp., Zwischenbildung des Val Gola, Negativ (die schmalen radialen Skulpturelemente entsprechen am Positiv Furchen), vorderer Klappenteil weist nach links, N/186.
- Fig. 8 *Daonella esinensis* SALOMON, mittlere Trias, Fundort unbekannt (höchstwahrscheinlich Esino), Fimoik-Abdruck eines Negativs, R, N/192 (= Textfig. 4 d).
- Fig. 9 *Daonella sturi* (BENECKE), Prezzokalke (Trinodosus-Zone), Contrada Gobbia, R, N/194 (= Textfig. 4 e).

Alle Daonellen sind in natürlicher Grösse abgebildet.



#### Tafel IV

- Fig. 1 *Daonella fascicostata* n. sp., Holotyp, G, MSG, P. 902/104, R, N/179 (= Textfig. 4 a).
- Fig. 2 *Daonella fascicostata* n. sp., G, MSG, P. 902/104, L, N/180 (= Textfig. 4 g).
- Fig. 3 *Daonella golana* n. sp., G, MSG, P. 902/131, R, N/191.
- Fig. 4 *Daonella fascicostata* n. sp., G, MSG, P. 902/104, L (grosse Klappe), R (kleine Klappe), N/181 (= Textfig. 4 b).
- Fig. 5 *Daonella fascicostata* n. sp., G, MSG, P. 902/104, R, N/182 (= Textfig. 4 c).
- Fig. 6 *Daonella fascicostata* n. sp., G, MSG, P. 902/83, R, N/183.
- Fig. 7 *Daonella golana* n. sp., Zwischenbildung des Val Gola, R, N/188.
- Fig. 8 *Daonella fascicostata* n. sp., G, MSG, P. 902/83, R, N/184 (= Textfig. 4 f).
- Fig. 9 *Daonella golana* n. sp., Zwischenbildung des Val Gola, Fimoik-Abdruck eines Negativs, R, N/189.
- Fig. 10 *Daonella golana* n. sp., Holotyp, Zwischenbildung des Val Gola, R (oben) und L (unten), N/190.

Alle Daonellen sind in natürlicher Grösse abgebildet.

