

Die Ammonitengattungen *Buleiceras* und *Frechiella* im Jura von Chile und Argentinien

Autor(en): **Hillebrandt, Axel von**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **66 (1973)**

Heft 2

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-164196>

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 Ausdrücke 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.

Die Ammonitengattungen *Bouleiceras* und *Frechiella* im Jura von Chile und Argentinien

Von AXEL VON HILLEBRANDT

Institut für Geologie und Paläontologie, Technische Universität Berlin

ZUSAMMENFASSUNG

Aus dem unteren Toarcien von Südamerika werden erstmals Arten von *Bouleiceras* und *Frechiella* beschrieben. Von *Bouleiceras* liegen zumindest 2 Arten vor. *Bouleiceras chilense* n. sp. lässt sich an Arten aus dem arabomadagassischen Raum anschliessen. Die zweite Art kann mit *Bouleiceras chakdallaense* FATMI aus Pakistan verglichen werden. Die stratigraphische Position von *Bouleiceras* in Südamerika entspricht der dieser Gattung in den bisher bekannten Gebieten.

Beide Exemplare von *Frechiella* sind nahe verwandt mit *Frechiella kammerkarensis helvetica* RENZ aus den Alpen. Eine sichere Zuordnung ist nicht möglich, da sehr wenig über die Variationsbreite der Arten und Unterarten innerhalb der Gruppe der *F. kammerkarensis* bekannt ist. Das argentinische Exemplar stammt aus einer fossilreichen Schicht mit Ammoniten, die dem mittleren oder oberen Teil der *Bifronszone* entspricht. In Europa kommt *Frechiella* vor allem im unteren und mittleren Teil dieser Zone vor.

ABSTRACT

Species of *Bouleiceras* and *Frechiella* are reported for the first time from Lower Toarcian of South America. Of at least two *Bouleiceras* species found, *Bouleiceras chilense* n. sp. is related to species of the Arabian-Madagascan region, while the other is compared to *Bouleiceras chakdallaense* FATMI reported from Pakistan. The stratigraphic position of *Bouleiceras* in South America corresponds with that of other regions where the genus occurs.

Both specimens of *Frechiella* are closely related to *Frechiella kammerkarensis helvetica* RENZ known from the Alps. Definite identification is prohibited by the lack of information on variations between and within species and subspecies of the *Frechiella kammerkarensis* group. The specimen from Argentina was found in a layer rich in ammonites which corresponds to middle or upper *Bifronszone*, while in Europe *Frechiella* occurs mainly in the lower and middle portions of this zone.

Einleitung

Der Nachweis der Gattungen *Bouleiceras* und *Frechiella* im unteren Toarcien von Südamerika ist von besonderem paläogeographischen Interesse. Das Hauptverbreitungsgebiet der Gattung *Bouleiceras* ist der arabomadagassische Raum. Selten kommt die Gattung ausserdem in Marokko (BLAISON 1968), Portugal (DUBAR und MOUTERDE 1953; MOUTERDE 1967, 1970), Spanien (BIZON, CHAMPETIER, GUERIN-FRANIATTE und

ROLLET 1966; DUBAR, ELMI und MOUTERDE 1970; GEYER 1965, 1971; MOUTERDE 1970, 1971) und Westpakistan (FATMI 1972) vor. Die unter *Bouleiceras* aus dem Lias von Algerien (DELEAU 1948) und dem Apennin (GALLITELLI 1964) beschriebenen Ammoniten sind nach WENDT (1966) zur Gattung *Leukadiella* zu rechnen.

Frechiella ist eine für das Mediterrangebiet typische Gattung, tritt jedoch auch – allerdings weniger häufig – im nordwesteuropäischen Bereich auf.

Das chilenische Material zur vorliegenden Arbeit sammelte ich in den Jahren 1967 und 1972¹⁾. Die schlecht erhaltenen *Bouleiceras* aus dem argentinischen Lias stammen aus einem Juraprofil, das von Dr. W. Volkheimer (Buenos Aires) palynologisch untersucht wird. Die Bestimmung der Ammoniten übernahm ich. Das meiste Material dieses Profils verdanke ich Herrn Volkheimer. Ergänzende Aufsammlungen führte ich 1971¹⁾ durch. Eine *Frechiella* aus Argentinien überliessen mir freundlicherweise zur Bearbeitung die Herren Prof. Dr. G. E. G. Westermann (Hamilton, Canada) und Dr. A. C. Riccardi (La Plata, Argentinien).

Altersstellung in den bisher bekannten Vorkommen

Bouleiceras

In Madagaskar tritt nach BLAISON (1967) *Bouleiceras* zusammen mit *Protogrammoceras madagascariense* (THÉVENIN) auf, das nach MOUTERDE (1967) in Portugal in der *Semicelatumzone* (= *Tenuicostatumzone*) und dem tiefsten Teil der *Serpentinuszone* (= *Falciferzone*) des untersten Toarcien vorkommt. In Madagaskar werden die Schichten mit *Bouleiceras* von einem Horizont mit *Paltarpites termieri* BLAISON unterlagert und Schichten mit *Hildoceras madagascariense* (THÉVENIN) überlagert. Das mit *Paltarpites termieri* verwandte *P. paltus* BUCKMAN charakterisiert in Europa das oberste Pliensbachien und tiefste Toarcien. Auf der arabischen Halbinsel (ARKELL 1952) und in Marokko (BLAISON 1968) kommt *Bouleiceras* ebenfalls zusammen mit *Protogrammoceras madagascariense* im unteren Toarcien vor. In Marokko tritt im Liegenden der Schichten mit *Bouleiceras Dactylioceras semicelatum* (SIMPSON) und im Hangenden *Hildoceras* auf. Aus Portugal beschrieb MOUTERDE (1967) *Bouleiceras* aus dem tiefsten Teil der *Serpentinuszone*. In Spanien werden die Schichten mit *Bouleiceras* im Lias von Albarracín (Prov. Teruel) von GEYER (1965, 1971) in das obere Pliensbachien und von DUBAR, ELMI und MOUTERDE (1970) sowie MOUTERDE in GEYER (1971) in das untere Toarcien gestellt. Die aus dem Lias von Obón (Prov. Teruel) von MOUTERDE (1970, 1971) angegebenen *Bouleiceras* treten zusammen mit Ammoniaten der basalen *Serpentinuszone* auf. Die aus Pakistan (FATMI 1972) beschriebenen *Bouleiceras* sind nicht mit anderen Ammoniten vergesellschaftet.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Gattung *Bouleiceras* zumindest ihre Hauptverbreitung während des tieferen Teils der *Serpentinus-* bzw. *Falciferzone* des unteren Toarcien besass. Noch nicht eindeutig geklärt ist, ob *Bouleiceras* bereits im oberen Pliensbachien vorkam.

Frechiella

Die Gattung *Frechiella* tritt in England (DEAN, DONOVAN und HOWARTH 1961), Franken (URLICHS 1966) und in den Nördlichen Kalkalpen (FISCHER 1966) in der

¹⁾ Die finanziellen Mittel für eine Forschungsreise nach Argentinien und Chile von November 1971 bis Februar 1972 verdanke ich der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Commune-Subzone der *Bifronszone* auf. In Frankreich kommt *Frechiella* in Thouars (ELMI et al. 1967), auf der Ile Crémieu (ELMI 1964) und in der Ardèche (ELMI 1967) im Horizont mit *Hildoceras lusitanicum* vor sowie im gleichen Niveau in Portugal (MOUTERDE 1967). Nach GUEX (1971) entspricht der Horizont mit *Hildoceras lusitanicum* der *Fibulatum*-Subzone der *Bifronszone*. RENZ (1912, 1922, 1925a, 1925b, 1927, 1932, 1933) beschrieb aus dem Mediterranbereich zahlreiche Arten der Gattung *Frechiella*, die – soweit eine genaue Einstufung möglich war – der *Bifronszone* entstammten. Am Comer See kommt nach MITZOPOULOS (1929) *Frechiella* im oberen Teil der *Bifronszone* vor. GECZY (1967) und GALLITELLI (1969) geben für Ungarn und den Zentralen Apennin ebenfalls die *Bifronszone* an.

DONOVAN (1958) beschränkte das Vorkommen von *Frechiella* auf die *Mercatizone*. PINNA (1967) gibt die Gattung in einer Faunenliste vom Comer See aus der gleichen Faunenzone an. In der Breggiaschlucht tritt nach DONOVAN (1958) *Frechiella* an der Basis der *Sublevisoni*-Subzone der *Mercatizone* auf. Die *Mercatizone* entspricht nach FISCHER (1966) der *Commune*-Subzone und dem grössten Teil der *Fibulatum*-Subzone. Die *Sublevisoni*-Subzone ist nach dem gleichen Autor mit der *Commune*-Subzone gleichaltrig.

Die Gattung *Frechiella* kommt also in Europa sowohl in der *Commune*-Subzone als auch der *Fibulatum*-Subzone der *Bifronszone* des unteren Toarcien vor. Im Mediterranbereich ist die Gattung sehr viel artenreicher und tritt wahrscheinlich auch noch in der *Braunianus*-Subzone, der obersten Subzone der *Bifronszone*, auf.

Fundpunkte in Südamerika und ihre stratigraphische Einordnung

Bouleiceras

Die Gattung *Bouleiceras* fand ich in Chile bisher nur in einem Vorkommen. Die hier beschriebenen Stücke stammen aus einem Juraprofil der Hochkordillere im Bereich des Transito-Tals. Das Profil ist an der Vereinigung der Quebrada La Totorita mit der Quebrada Paitepén, 2,5 km nördlich des Transito-Tals, aufgeschlossen. Das Juravorkommen beschrieb bereits BIESE (1957), stufte es jedoch stratigraphisch falsch ein. Biese nahm für die Schichfolge eine überkippte Lagerung an, was nicht zutrifft. Der «*Vola*-Kalk» Bieses enthält im unteren Teil Ammoniten des Aalenien und reicht vielleicht noch bis in das Bajocien. In den «*Arietoceras*-Mergeln» ist *Phymatoceras* häufig, was eine Einstufung in das obere Toarcien erlaubt. Der «*Sonninia*-Kalk» Bieses ist in das mittlere Toarcien zu stellen. Der im Steinbruch abgebaute «Marmor» («*Stephanoceraten*-Kalk» bei Biese) ist erfüllt von der schuhlöffelförmigen, dickschaligen Muschelgattung *Plicatostylus*. Die mehr oder minder vollständigen Schalen dieser Flachwassermuschel kommen nicht in Lebensstellung vor, sondern sind chaotisch angeordnet.

Im Liegenden dieser 4 bis 6 m mächtigen, dickbankigen *Plicatostylus*-Kalke folgt eine etwa 40 m mächtige Serie, die aus einer Wechsellagerung von 10 bis 40 cm mächtigen, gutgebankten, z. T. feinsandigen Kalken mit ebensmächtigen Mergeln besteht. Im mittleren Teil dieser Serie sind zwei Fossilhorizonte vorhanden.

Der tiefere Horizont enthält:

Dactylioceras cf. *directum* (BUCKMAN) (häufig)

Nodicoeloceras cf. *acanthus* (D'ORBIGNY) (häufig)

Nodicoeloceras cf. *crassoides* (SIMPSON) (häufig)
Fanninoceras sp. (sehr selten)
Bouleiceras cf. *chakdallaense* FATMI (sehr selten)

Die guterhaltenen Arten der Gattungen *Dactylioceras* und *Nodicoeloceras* sprechen für eine stratigraphische Einstufung in die Zone des *Dactylioceras tenuicostatum*. Wahrscheinlich entspricht die Fauna dem höheren Teil dieser Zone.

Der etwa 2 bis 3 m über dem ersten Fossilhorizont liegende, jüngere Horizont enthält folgende Fauna:

Discohelix sp. (häufig)
Vaugonia sp. (n. subgen. n. sp.) (z. T. doppelklappig) (häufig)
 «*Lucina*» sp. (vorwiegend doppelklappig) (häufig)
Harpoceratoides sp. (sehr selten)
Hildaites sp. (sehr selten)
Bouleiceras chilense n. sp. (häufig)
Bouleiceras cf. *chilense* n. sp. (häufig)

Die Ammonitengattungen *Harpoceratoides* und *Hildaites* sprechen für eine Einstufung in die Zone des *Harpoceras falcifer*. Wahrscheinlich entsprechen sie dem tieferen Teil dieser Zone, der Subzone des *Harpoceras exaratum*.

Im Liegenden der Kalkmergelerde sind dickbankige Fossilzuschuttalke aus Echinodermenschutt und mit einzelnen Horizonten aus dickschaligen Muscheln (*Cardinia*, *Myoconcha*, *Ctenostreon*), Stockkorallen oder Brachiopoden aufgeschlossen. Diese Kalke können bereits dem Pliensbachien zugerechnet werden.

Die in Argentinien gefundenen, flachgepressten und dadurch mässig erhaltenen *Bouleiceras* stammen aus der Sierra de Chacai-có (Prov. Neuquen). Den Jura dieses Gebietes beschrieb FERNANDEZ (1943). Die von Dr. W. Volkheimer gesammelten Exemplare stammen aus der südlichen Seitenquebrada des Arroyo Lapa, die von mir gefundenen Stücke sammelte ich im Arroyo Maihuem, wo sie in feinschichtigen, wenig kalkigen Tonsteinen vorkommen. Die Schichten werden von VOLKHEIMER (1973) der basalen Los-Molles-Formation zugerechnet und enthalten folgende Fauna:

Pectinula cancellata GROEBER
Dactylioceras sp. (feinrippig)
Harpoceras sp. (o. *Eleganticer*as o. *Harpoceratoides*)
Bouleiceras sp.

Die Fauna muss dem basalen Toarcien zugerechnet werden. Eine genaue Einstufung in die *Tenuicostatum*- oder *Falcifer*zone ist nicht möglich. Die als *Harpoceras* bestimmten Exemplare können auch zur Gattung *Eleganticer*as oder *Harpoceratoides* gehören.

Die Gattung *Bouleiceras* ist also in Südamerika auf die beiden tiefsten Ammonitenzonen des Toarcien beschränkt, was der Hauptverbreitung in den bisher bekannten Vorkommen entspricht.

Frechiella

Das Exemplar der Gattung *Frechiella* aus der Hochkordillere von Nordchile fand ich in einem Juraprofil der mittleren Quebrada de Paipote, etwa 70 km ENE Copiapó. Auf der rechten Talseite ist dort bei Redonda (4,5 km SE La Puerta, v. HILLEBRANDT 1970, Abb. 1) in einer Sattelstruktur die Schichtfolge des Jura vom Grenzbereich

Pliensbachien–Toarcien bis zum Callovien aufgeschlossen. Der Sattelkern wird von dunklen, mehr oder minder sandigen und kalkigen, feinschichtigen Ton- und Sandsteinen gebildet. Einzelne Schichtflächen bestehen aus Vollpflastern von *Pectinula cancellata* GROEBER. Darüber liegt eine etwa 50 m mächtige Kalkmergelerde mit Ammoniten der Zonen des *Harpoceras falcifer* und *Hildoceras bifrons*. Aus dieser Schichtfolge stammt die nicht im Anstehenden angetroffene *Frechiella kammerkarensis* cf. *helvetica* RENZ.

Die im argentinischen Jura gefundene *Frechiella* wurde einem rund 1 m mächtigen, kalkigen Sandstein am Cerro Puchenque (Prov. Mendoza) entnommen. Das Profil beschrieben WESTERMANN und RICCARDI (1972, S. 72). Aus dem gleichen Horizont erhielt ich je ein Bruchstück von *Peronoceras* cf. *vorticellum* (SIMPSON) und *Harpoceras* cf. *subexaratum* BONARELLI sowie ein Mündungsexemplar einer neu zu beschreibenden Art der Gattung *Maconiceras*. In der chilenischen Hochkordillere fand ich in mehreren Profilen einen Fossilhorizont mit der gleichen Ammonitenfauna sowie weiteren Arten. Die Fauna ist gleichaltrig mit der der Zone des *Peronoceras fibulatum* oder des *Zugodactylites braunianus* in Europa. Die Gattung *Peronoceras* tritt mit *P.* cf. *desplacei* (D'ORB.) und *P.* cf. *acanthopsis* (D'ORB.) in Chile bereits im liegenden Faunenhorizont erstmals auf. In Europa erscheint *Peronoceras* zumeist erst in der *Fibulatum*-zone, in Portugal (MOUTERDE 1967) allerdings bereits in der tiefsten Schicht des Horizonts mit *Hildoceras sublevisoni*, an der Basis der *Bifrons*-zone.

Vergleicht man die Verbreitung von *Frechiella* in Europa und Südamerika, so fällt auf, dass in beiden Gebieten die Gattung auf die *Bifrons*-zone beschränkt ist. In Europa besitzt allerdings *Frechiella* ihre Hauptverbreitung im tieferen Teil dieser Zone (*Commune*- und *Fibulatum*-Subzone), während sie aus Südamerika mit Sicherheit bisher nur aus dem höheren Teil (*Fibulatum*- oder *Braunianum*-Subzone) nachgewiesen werden konnte.

Paläontologische Beschreibung

Abkürzungen: D = Durchmesser, N = Nabelweite, Wh = Windungshöhe, Wb = Windungsbreite; Masse in mm, Werte in Klammern dividiert durch D.

Gattung *Bouleiceras* THÉVENIN 1906

Typusart der Gattung: *Bouleiceras nitescens* THÉVENIN 1906

Diagnose: Gehäuse mittel- bis weitnabelig, Querschnitt spitzbogig bis subquadratisch. Prorsi- bis retrocostat, mehr oder minder starke Einfach- oder Doppelrippen. Ein oder zwei Reihen zumeist kräftiger Stacheln. Skulptur nur auf den Innenwindungen deutlich ausgebildet, allmählich sich verlierend bis Aussenwindung glatt.

Stark vereinfachte Lobenlinie, Lateralsattel breit gerundet, Externsattel mit Medianinzigion. Laterallobus nur an der Basis und wenig zerschlitzt.

ARKELL (1952), COLLIGNON (1958) und auch BLAISON (1968) unterschieden im arabomadagassischen Raum insgesamt 9 Arten, die einander sehr ähnlich sind und bei denen es sich zumindest bei einigen Arten auch um die Varianten morphologisch sehr variabler Art(en) handeln könnte.

Bouleiceras chilense n. sp.

Tf. 1, Fig. 1–5

Holotypus: Tafel I, Figur 1 a, b, J 21650²⁾, in nat. Grösse.*Derivatio nominis*: Nach dem Vorkommen in Chile.*Locus typicus*: Sporn an der Vereinigung der Quebrada La Totorá mit der Quebrada Paitepén, 2,5 km nördlich des Transito-Tals (Prov. Atacama, Chile), siehe auch Seite 353.*Stratum typicum*: Oberer Fossilhorizont in der Mitte einer Kalkmergelserie, im Hangenden der Fossilschuttkalke des oberen Pliensbachien und im Liegenden der *Plicatostylus*-Kalke des unteren Toarcien.Unteres Toarcien, Zone des *Harpoceras falcifer*, vermutlich Subzone des *Harpoceras exaratum* (S. 354).*Material*: Ein grösseres Exemplar (Holotypus), 9 juvenile Exemplare.

| Masse | D | N | Wh | Wb | Wh/Wb |
|--|-----------|------------|-------------|-----------------|-------|
| Holotypus J 21650 (Tf. I, Fig. 1 a, b) | 42,0 | 16,7 (0,4) | 15,7 (0,37) | 10,3 (0,25) | 1,525 |
| Paratypoid J 21651 (Tf. I, Fig. 2) | etwa 23,5 | 8,3 (0,35) | 9,5 (0,41) | 7,3 (0,32) | 1,3 |
| Paratypoid J 21652 (Tf. I, Fig. 3 a, b) | 24,8 | 9,0 (0,36) | 9,0 (0,36) | 5,0 (0,2) | 1,8 |
| Paratypoid J 21653 (Tf. I, Fig. 4) | 21,2 | 7,8 (0,37) | 8,0 (0,38) | 5,3 (0,25) | 1,51 |
| Paratypoid J 21654 (Tf. I, Fig. 5 a, b) | 21,7 | 7,6 (0,35) | 8,6 (0,4) | etwa 5,0 (0,23) | 1,72 |
| Paratypoid J 21667 (nicht abgebildet) | 19,8 | 7,8 (0,39) | 7,8 (0,39) | | |

Diagnose: Eine neue Art der Gattung *Bouleiceras* mit mässig evoluten Windungen und zwei Stachelreihen auf den Flanken. Die inneren Stacheln sind zumindest bis zu einem Gehäusedurchmesser von 6 cm vorhanden. Die vorwiegend undeutlichen, steifen, recti- bis prorsiradiaten, z. T. bifurkaten Rippen sind auf der Externfläche nach vorn gebogen.*Beschreibung*: Die evoluten Windungen überdecken sich zu einem Drittel. Die Nabelweite beträgt 35–40% des Durchmessers. Das Verhältnis der Windungshöhe zur Windungsbreite beträgt 1,3–1,8, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, dass besonders die inneren Windungen stark komprimiert sind und deshalb eine geringere Windungsbreite vortäuschen. Das wahre Verhältnis von Wh:Wb dürfte zwischen 1,3 und 1,5 liegen. Die Nabelwand steht steil, annähernd senkrecht zu den flachen Flanken. Der Nabelrand ist gerundet. Die beiden Flanken verlaufen in den Innenwindungen parallel zueinander. In den Aussenwindungen verschmälert sich der Querschnitt etwas in Richtung Externseite, und die grösste Windungsbreite wird im Bereich der Nabelkante erreicht. Eine eigentliche Externkante ist nicht vorhanden. Der Übergang von den Flanken zur Externfläche ist breit gerundet. Die Flanken biegen allmählich um, und die eigentliche Externfläche ist dadurch schmal. Der Kiel ist kräftig ausgebildet und hoch. Er grenzt ohne Furchen an die horizontale Externfläche.²⁾ Die Originale werden unter den angegebenen Nummern im Naturhistorischen Museum in Basel aufbewahrt.

Die Skulptur besteht aus Stacheln und Rippen. Die Innenwindungen bis zu einem Durchmesser von etwa 1 cm (rund 3 Windungen) sind glatt. Es sind 2 Stachelreihen vorhanden. Die Stacheln der inneren Reihe sitzen dem Nabelrand auf, sind kräftig und gut zugespitzt. Die innere Stachelreihe ist zumindest bis zu einem Gehäusedurchmesser von 6 cm vorhanden. Die äussere Stachelreihe hört vor der inneren Stachelreihe auf. Die Stacheln sind höchstens bis zu einem Gehäusedurchmesser von 4 cm vorhanden.

Die vorwiegend schwach ausgebildeten Rippen beginnen auf der Nabelfläche. Zwischen den beiden Stachelreihen verlaufen die Rippen gerade oder wenig gebogen. Ihre Ausrichtung auf den Flanken ist recti- bis leicht prorsicostat. In der ersten auf das glatte Anfangsstadium folgenden Windung sind die Rippenabstände grösser als in der darauffolgenden Windung. Bifurkate Rippen sind in der ersten berippten Windung selten und werden ab der zweiten Windung häufiger. Die Rippendichte ist jedoch unterschiedlich. Von den inneren Stacheln können 2 Rippen ausgehen, von denen dann die eine recti- und die andere prorsicostat ausgerichtet ist. Nur eine der beiden Spaltrippen trägt einen äusseren Stachel.

Im Bereich der stark gerundeten Externkante, oberhalb der Externstacheln, sind die Rippen sehr schwach ausgebildet und biegen provers um. Die Rippen können oberhalb der Externstacheln auch vollständig fehlen. Beginnend mit dem Verschwinden der externen Stachelreihe, schwächen sich auch die Rippen auf den Flanken von innen nach aussen ab und werden immer undeutlicher.

Die vorliegenden Exemplare sind verkieselte. Ein kleines, verkieseltes Exemplar endet mit einer mässig erhaltenen Septalfläche (Tf. I, Fig. 5a, b). Bei einem zweiten kleinen, ebenfalls verkieselten Exemplar (Tf. I, Fig. 4) ist bei der letzten Windung die Verkieselung unterbrochen und wird durch ebenfalls unvollständig erhaltene Septalflächen begrenzt. Bei einer Windungshöhe von 6 bis 8,5 mm besteht die Lobenlinie aus einem relativ grossen, gerundet V-förmigen Laterallobus. Die Umbilikalloben U_1 und U_2 sind sehr klein. Der Sattel zwischen dem Extern- und Laterallobus trägt im Scheitelpunkt eine sehr kleine Inzision. Auf den Exemplaren sind keine Lobenlinien zu erkennen. Es muss sich deshalb um verkieselte Schalenexemplare handeln. Beim Holotypus (Tf. I, Fig. 1a, b) ist das letzte Stück der Windung nicht wie sonst durch kieselige Substanz ausgefüllt, und nur die Schale ist verkieselte. Da im Inneren keine Septen zu erkennen sind, muss es sich bereits um einen Teil der Wohnkammer handeln.

Zwischen der verkieselten äusseren Schale und dem verkieselten Steinkern entstand bei einigen Exemplaren nach Weglösung des Kalzits ein bis etwa 1 mm breiter Hohlraum. Überbrückt wird dieser Hohlraum an einzelnen Stellen durch die ebenfalls verkieselten Septen. Während also die äussere Schale vollständig verkieselte, erfolgte beim Steinkern eine Verkieselung von innen nach aussen, die jedoch im äusseren Bereich unvollständig war.

Vergleiche: Am meisten Ähnlichkeit besitzt *Bouleiceras chilense* n. sp. mit *B. elegans* ARKELL. Die Rippen sind jedoch – zumindest bei den Innenwindungen – bei der südamerikanischen Art weniger kräftig. Die Rippenabstände sind ähnlich. Retroradiat Rippen treten bei *B. chilense* n. sp. nicht auf, und sie sind weniger stark gebogen. Die Innenwindungen sind länger glatt, und die Windungshöhe nimmt schneller zu (Nabelweite 30–35% des Durchmessers bei *B. elegans*). Zumindest bei den Innenwindungen sind bei *B. elegans* die Stacheln kräftiger ausgebildet. Sowohl die innere als auch die

äussere Stachelreihe hört bei dieser Art früher auf. Der Querschnitt ist ähnlich, jedoch besitzt *B. elegans* eine deutlichere Externkante, und die Externfläche ist dachförmig abgeschrägt (ThÉVENIN 1908, Tf. 2, Fig. 8 a).

Bouleiceras cf. chilense n. sp.

Tf. I, Fig. 6–9

Material und Vorkommen: Es liegen 3 Exemplare aus dem gleichen Horizont wie *B. chilense* n. sp. vor. Das grösste Exemplar besteht aus 2 Stücken, die ich nicht zusammen fand. Sie waren im Gestein wahrscheinlich durch eine kalzitisch verheilte Kluft getrennt und passen deshalb nicht mehr genau aneinander.

| Masse | D | N | Wh | Wb | Wh/Wb |
|--|-----------|------------------|-----------------|------------------|-------|
| Hypotypoid J 21655 | etwa 77,5 | etwa 29,3 (0,38) | 28,5 (0,37) | 17,8 (0,23) | 1,6 |
| J 21656 | | | | | |
| (Tf. I, Fig. 6a, b, c; Fig. 7a, b, c) | 52,8 | 18,0 (0,34) | 20,8 (0,39) | 13,5 (0,26) | 1,54 |
| Hypotypoid J 21657 | etwa 42,5 | 16,0 (0,38) | 15,5 (0,37) | etwa 12,0 (0,28) | 1,29 |
| (Tf. I, Fig. 8a, b) | 33,0 | 12,0 (0,36) | 13,0 (0,39) | | |
| Hypotypoid J 21658 | 23,2 | 8,8 (0,39) | etwa 9,0 (0,39) | etwa 6,0 (0,26) | 1,5 |
| (Tf. I, Fig. 9) | | | | | |

Beschreibung: Die 3 Exemplare besitzen grosse Ähnlichkeit zu *B. chilense* n. sp., unterscheiden sich jedoch von dieser Art durch grössere Rippenabstände. Der Verlauf der recti- bis prorsiradiaten Rippen ist in den inneren Windungen gerade, auf der ersten Hälfte der äusseren Windung des grossen Exemplars (Tf. I, Fig. 6a) leicht gebogen, wo sie sich auch häufig undeutlich bifurkat aufspalten. Besonders auf dem letzten Umgang schwächen sie sich von innen nach aussen stark ab. Die Stacheln sind kräftig. Die innere Stachelreihe sitzt dem Nabelrand auf und ist bis zum Ende des grossen Exemplars (Tf. I, Fig. 7c) vorhanden. Die äussere Stachelreihe endet bei einem Durchmesser von etwa 55 mm, ist also länger als bei *B. chilense* n. sp. vorhanden. Die äussere Stachelreihe verschwindet bei *B. cf. chilense* n. sp. bei einem Durchmesser, bei dem bereits bei *B. elegans* die innere Stachelreihe aufhört.

Die Windungshöhe nimmt etwas weniger schnell zu als bei *B. chilense* n. sp. Die Nabelweite beträgt bei dem grossen Exemplar (Tf. I, Fig. 6 und 7) 34 bis 38% des Durchmessers. Der Querschnitt ist bei gleicher Grösse ähnlich. Die abgeflachten Flanken verschmälern sich auf dem letzten Umgang (Tf. I, Fig. 7a, b) nach aussen, die Externkante wird immer schärfer und trennt die Flanken von der horizontalen Externfläche. Das vorliegende Material reicht nicht aus, um zu entscheiden, ob die 3 Exemplare noch in die Variationsbreite von *Bouleiceras chilense* n. sp. gehören.

Bei dem kleinsten Exemplar (Tf. I, Fig. 9) ist bei der letzten Windung die Verkiesselung unterbrochen, und es sind dadurch die Septalflächen erhalten. Die Lobenlinie entspricht der von *B. chilense* n. sp.

Bouleiceras cf. chakdallaense FATMI 1972

Tf. II, Fig. 1

1972 *Bouleiceras chakdallaense* sp. nov. – FATMI, S. 331. Tf. 3, Fig. 2 a, b, 4.

Vorkommen: Das einzige Exemplar stammt vom gleichen Fundort wie *Bouleiceras chilense* n. sp., jedoch aus dem unteren Fossilhorizont der Kalkmergelerde des unteren

Toarcien. Die in diesem Horizont vorkommenden Dactylioceraten erlauben eine Einstufung in die Zone des *Dactylioceras tenuicostatum* (S. 354).

Beschreibung: Das Exemplar ist mässig und unvollständig erhalten. Die erkennbaren Merkmale – insbesondere evolutes Gehäuse, Stachelanordnung und Querschnitt – stimmen weitgehend mit denen von *B. chakdallaense* FATMI aus Pakistan überein, das ebenfalls an Hand von unvollständig erhaltenem Material aufgestellt wurde.

Die Innenwindungen des chilenischen Exemplars sind glatt, bei *B. chakdallaense* unbekannt. Auf dem äusseren Umgang treten bei dem südamerikanischen Exemplar undeutliche Spaltrippen auf. Die Lobenlinie ist nicht erkennbar.

Die Art ist sehr viel weitnabeliger als alle anderen bekannten Arten der Gattung *Bouleiceras*. Auffallend sind auch der rechteckige Querschnitt und die kräftigen, langen Stacheln. Auf Grund des ungenügenden Erhaltungszustands ist eine sichere Zuordnung nicht möglich.

Bouleiceras sp.

Tf. II, Fig. 2–7

Material: 11 flachgedrückte Exemplare (bis 25 mm Durchmesser) und mehrere Bruchstücke.

Vorkommen: Arroyo Maihuem und Arroyo Lapa, Sierra de Chacai-có (Prov. Neuquen, Argentinien), basale Los-Molles-Formation, unteres Toarcien (*Tenuicostatum*- oder *Falcifer*zone).

Beschreibung: Sämtliche Exemplare sind sehr weitnabelig, und die Umgänge überdecken sich nur wenig. Die innersten Umgänge sind glatt. Die Berippungsdichte ist sehr unterschiedlich. Besonders bei den inneren Umgängen kann der Rippenabstand sehr gross sein. Deutlich bifurkate Rippen fehlen. Die vorwiegend rectiradiaten Rippen verlaufen auf den Flanken gerade oder wenig gebogen. Aussen sind sie deutlich nach vorn geschwungen (Tf. II, Fig. 7). Eine innere und äussere Stachelreihe ist mehr oder minder gut zu erkennen. Besonders bei schräg verdrückten Exemplaren ist der relativ hohe Kiel zu sehen. Da sämtliche Exemplare flachgedrückt sind, können keine Angaben über den Querschnitt gemacht werden.

Der schlechte Erhaltungszustand und die geringe Grösse der Exemplare erlauben keine artliche Zuordnung. Die grösste Ähnlichkeit besitzen sie durch die grosse Nabelweite mit *B. chakdallaense*. Auch ist es nicht möglich festzustellen, ob es sich um eine Art oder zwei Arten handelt, da die Rippendichte bei *Bouleiceras* einer grossen Variabilität unterworfen zu sein scheint.

Gattung *Frechiella* PRINZ 1904

Typusart der Gattung: *Frechiella subcarinata* (YOUNG und BIRD 1822).

Diagnose: Gehäuse engnabelig, Windungsquerschnitt rundlich bis oval. Externseite breit abgeflacht, dreigekeilt und mit zwei breiten Furchen. Gehäuse glatt oder mit mehr oder minder deutlichen Rippen, die sich von innen nach aussen abschwächen und aufspalten können. Einfach zerschlitzte Lobenlinie mit wenigen Lobenelementen und einem gespaltenen, inneren Umbilikallobus (U_1).

Die zahlreichen Arten der Gattung *Frechiella* teilte RENZ (1925a) in 5 Gruppen auf. Die in Südamerika gefundenen Frechiellen gehören zur Gruppe der *Frechiella kammerkarensis*. Innerhalb dieser Gruppe unterschied RENZ (1922, 1925a, b, 1933) im mediterranen Jura 10 Arten und Unterarten, von denen wahrscheinlich einige miteinander synonym sind, wenn man ihre Variationsbreite berücksichtigt.

Die Gruppe der *Frechiella kammerkarensis* weist auf den Flanken rectiradiate, leicht geschwungene Rippen auf, die sich etwa auf der Mitte der Flanken in ein aus bis zu mehreren schwachen Rippen bestehendes, verschwommenes Rippenbündel aufspalten können. Gegen den Externrand schwächt sich die Skulptur ab oder verliert sich vollständig. Auf der Wohnkammer kann die Berippung in eine feine Streifung übergehen.

Innerhalb der Gruppe der *F. kammerkarensis* wurden die Arten und Unterarten vor allem nach der Rippendichte und -stärke, dem Querschnitt und der Nabelweite unterschieden.

Frechiella kammerkarensis cf. *helvetica* RENZ 1922

Tf. II, Fig. 8, 9 (Textfig.)

1922 *Frechiella kammerkarensis* STOLLEY var. *helvetica* RENZ (nov. var.). – RENZ, S. 158, Tf. 7, Fig. 11, 13, 13a.

1925a *Frechiella kammerkarensis* STOLLEY var. *helvetica* RENZ. – RENZ, S. 402, Tf. 15, Fig. 3, 3a; Tf. 18, Fig. 4, 4a.

1925b *Frechiella kammerkarensis* STOLLEY var. *helvetica* RENZ. – RENZ, S. 212.

Material: 2 Steinkerne, das grössere Exemplar leicht verdrückt und mit teilweise erhaltener Wohnkammer, das kleinere gekammert und mit dem Anfang der Wohnkammer.

Vorkommen: Die beiden vorliegenden Exemplare wurden im Jura von Chile und Argentinien gefunden. Das chilenische Exemplar stammt von der Lokalität Redonda in der mittleren Quebrada Paipote, etwa 70 km östlich Copiapó (Prov. Atacama). Es wurde nicht dem Anstehenden entnommen und im Schutt einer Kalkmergelserie gefunden, die der *Falcifer*- und *Bifronszone* des unteren Toarcien angehört (S. 355).

Das argentinische Exemplar fanden WESTERMANN und RICCARDI (1972, S. 72) zusammen mit weiteren Ammoniten in einem 1 m mächtigen, kalkigen Sandstein am Cerro Puchenque (Prov. Mendoza), der mit der *Fibulatum*- oder *Braunianum*-Subzone der *Bifronszone* des unteren Toarcien gleichaltrig ist (S. 355).

| Masse: | D | N | Wh | Wb | Wh/Wb |
|--------------------------|------|------------------|------------------|------------------|-------|
| Hypotypoid J 21666 | 57,0 | etwa 11,0 (0,19) | etwa 26,0 (0,46) | etwa 26,0 (0,46) | 1,0 |
| Tf. II, Fig. 8a, b | | | 20,0 | 19,5 | 1,03 |
| Hypotypoid | 29,0 | 5,7 (0,2) | 14,5 (0,5) | 16,2 (0,56) | 0,9 |
| MCM J 1331 ³⁾ | | | 8,5 | 10,5 | 0,81 |
| Tf. II, Fig. 9a, b, c | | | | | |

Beschreibung: Die Nabelweite des stark involuten Gehäuses beträgt 19,3 bis 19,65% (beim Holotypus der Unterart 19,3 bis 20,0%) des Gehäusedurchmessers. Der Querschnitt der Windungen ist rundlichoval. Das Verhältnis von Windungshöhe zu Windungsbreite liegt zwischen 0,81 und 1,0 (beim Holotypus der Unterart 0,9 bis 0,98),

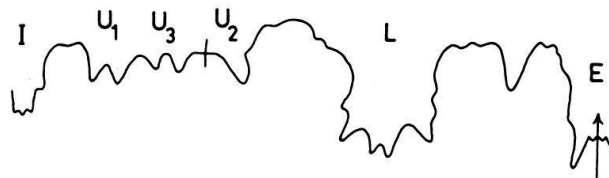
³⁾ Department of Geology, McMaster University, Hamilton, Ontario, Kanada.

wobei die Windungshöhe im Verhältnis zur Windungsbreite während des Gehäusewachstums allmählich etwas zunimmt. Die grösste Windungsbreite liegt im internen Flankendrittel. Die Externfläche ist breit und flach. Der deutliche Kiel wird von den beiden flachen Furchen begrenzt, die sich ihrerseits durch eine scharfe Kante von den Flanken abheben.

Das kleinere Exemplar weist auf den Flanken gleichmässig angeordnete, relativ schwache Rippen auf. Die Rippendichte entspricht der von *F. kammerkarensis helvetica*. Bei der Nominatunterart sind die Rippenabstände grösser. Die Rippen beginnen an der Naht und verlaufen zunächst retrocostat. Kurz vor Erreichung der grössten Windungsbreite biegen sie in eine rectocostate Richtung um. Von innen nach aussen verbreitern sich die Rippen und schwächen sich allmählich ab. Der Erhaltungszustand des Exemplars erlaubt nicht die Aussage, ob eine Aufspaltung in mehrere feine Rippen erfolgt.

Bei dem grösseren Exemplar sind die Rippen nur auf dem inneren Flankendrittel zu sehen, was jedoch auch durch den ungünstigeren Erhaltungszustand verursacht sein könnte.

Lobenlinie: Die innere und äussere Lobenlinie ist bei dem kleinen Exemplar im Bereich einer Windungshöhe von etwa 11 mm sehr gut erhalten (Tf. II, Fig. 9a, c; Textfig. 1). Der breite Laterallobus ist dreizackig, die mittlere Zacke nochmals unterteilt. Der zweite Umbilikallobus (U_2) ist nicht wie beim Holotypus der Unterart zweigeteilt, sondern einfach ausgebildet. Wobei auch zu berücksichtigen ist, dass beim Holotypus die Lobenlinie erst ab einer Windungshöhe von 16 mm deutlich erkennbar ist. Unter den zahlreichen von Renz abgebildeten Lobenlinien von Frechiellen kommen in den verschiedenen Gruppen Exemplare sowohl mit ungeteiltem als auch geteiltem U_2 vor, was auch innerhalb der Gruppe der *F. kammerkarensis* der Fall ist. So weist z. B. die von RENZ (1922, Tf. 7, Fig. 10) abgebildete *F. kammerkarensis* einen ungeteilten U_2 zumindest bis zu einer Windungshöhe von 18 mm auf.



Textfig. 1. Gesamtsuturlinie von *Frechiella kammerkarensis* cf. *helvetica* RENZ, Hypotypoid MCM J 3131 (vgl. Tf. II, Fig. 9), unt. Toarcien, Cerro Puchenque (Prov. Mendoza, Argentinien). Bei Wh 11 mm.

Die innere Lobenlinie von *Frechiella* bildete bisher nur SCHINDEWOLF (1963, Abb. 165) ab. Wie bei dem argentinischen Exemplar ist der relativ grosse U_1 sehr deutlich in zwei Teilstücke aufgespalten. Der etwa halb so grosse U_3 ist bei der von Schindewolf wiedergegebenen Lobenlinie ungespalten, bei dem von mir untersuchten Exemplar jedoch vollständig zweigeteilt, wobei der äussere Ast etwas grösser als der innere ist.

Während also der Laterallobus und der erste Umbilikallobus innerhalb der Gattung *Frechiella* bei verschiedenen Arten und Exemplaren sehr ähnlich ausgebildet sind, ist bei dem zweiten und dritten Umbilikallobus eine Variabilität zu beobachten. **Bemerkungen:** Eine Zuordnung der beiden südamerikanischen Frechiellen zur Gruppe der *Frechiella kammerkarensis* ist gesichert. Die grösste Verwandtschaft weisen sie mit

Frechiella kammerkarensis helvetica auf, die bisher nur aus den Nord- und Südalpen bekannt wurde. Da die Skulptur, das Hauptmerkmal zur Unterscheidung von anderen Arten, nur bei dem kleineren Exemplar aus Argentinien einigermaßen gut erhalten ist und die Berippung der Wohnkammer auf dem grösseren, chilenischen Exemplar nicht deutlich zu erkennen ist, ausserdem über die Variationsbreite der Unterart bei den wenigen bisher beschriebenen Exemplaren zu wenig bekannt ist, können die beiden südamerikanischen Exemplare nur mit Vorbehalt der Unterart *F. kammerkarensis helvetica* zugeordnet werden. Nach RENZ (1925a) vermittelt *F. kammerkarensis helvetica* den Übergang zur Gruppe der *Frechiella subcarinata*.

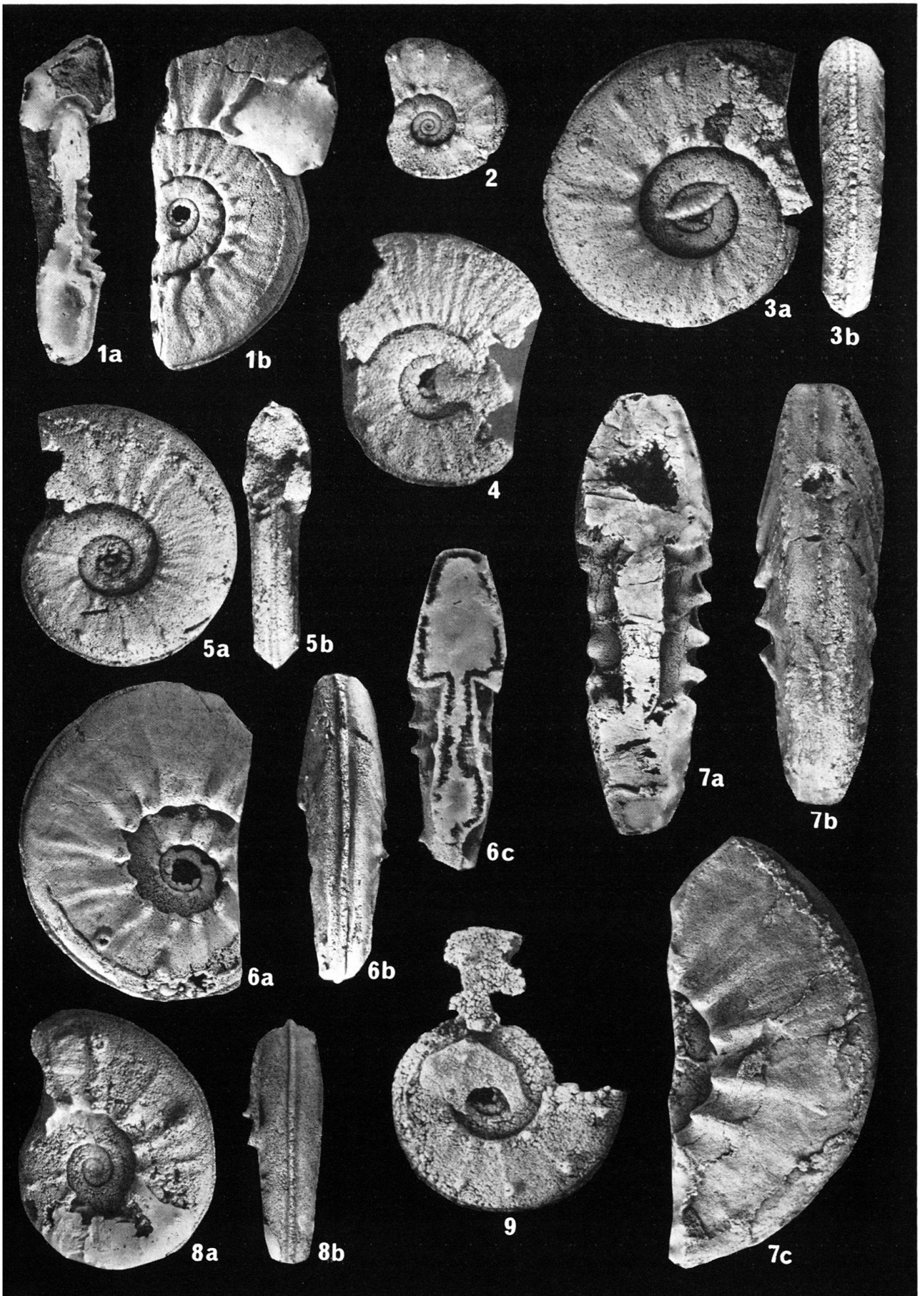
LITERATURVERZEICHNIS

- ARKELL, W. J. (1952): *Jurassic Ammonites from Jebel Tuwaiq, Central Arabia*. Phil. Trans. Roy. Soc. London (B) Biol. Sci. 633, 236, 241–313.
- BIESE, W. A. (1957): *Zur Verbreitung des marinen Jura im chilenischen Raum der andinen Geosynklinale*. Geol. Rdsch. 45/3, 877–918.
- BIZON, G., CHAMPETIER, Y., GUÉRIN-FRANIATTE, S., und ROLLET, A. (1966): *Présence de Bouleiceras nitescens Thévenin dans l'Est des Cordillères bétiques (prov. de Valence, Espagne)*. Bull. Soc. géol. France (7) 8, 901–904.
- BLAISON, J. (1967): *Etudes biométriques et révision de l'espèce Protogrammoceras madagascariense (Thévenin) 1908. Définition du nouveau genre Parahildaites*. Ann. Sci. Univ. Besançon, 3. Ser. Géol. 3, 59–115.
- (1968): *Affinités, répartition et typologie du genre «Bouleiceras» Thévenin 1906*. Ann. Sci. Univ. Besançon, 3. Ser. Géol. 5, 41–49.
- COLLIGNON, M. (1958): *Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar. Fasc. I (Lias Bajocien)*. Serv. Géol. Tananarive, S. 1–3.
- DEAN, W. T., DONOVAN, D. T., und HOWARTH, M. K. (1961): *The Liassic Ammonite Zones and Subzones of the North-West European Province*. Bull. British Mus. Geol. 4/10, 435–505.
- DELEAU, P. (1948): *Le Djebel Nador. Etudes stratigraphique et paléontologique*. Bull. Serv. Carte géol. Algérie (2) 17, 126 S.
- DONOVAN, D. T. (1958): *The Ammonite Zones of the Toarcian (Ammonitico Rosso Facies) of Southern Switzerland and Italy*. Eclogae geol. Helv. 51/1, 33–60.
- DUBAR, G., ELM, S., und MOUTERDE, R. (1970): *Remarques sur le Toarcien d'Albarracín (Province de Teruel, Espagne) et sur sa faune de Bouleiceras*. C. r. somm. Séanc. Soc. géol. France 1970, fasc. 5, S. 162–163.
- DUBAR, G., und MOUTERDE, R. (1953): *Découverte d'Ammonite à affinité arabo-malgache (Bouleiceras) dans le Toarcien inférieur du Portugal*. C. r. séanc. Acad. sci. 237, 575–576.
- ELMI, S. (1964): *Stratigraphie du Lias supérieur du sud-ouest de l'île Crémieu (Jura méridional tabulaire)*. Coll. Jurassique, Luxembourg 1962, C. r. Mém., S. 567–575.
- (1967): *Le Lias Supérieur et le Jurassique Moyen de l'Ardèche*. Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon 19/1, 1–256.
- ELMI, S., GABILLY, J., MATTEI, J., MOUTERDE, R., und RIOULT, M. (1967): *L'étage Toarcien. Zones et sous-zones d'ammonites*. Coll. Jurassique 2, Prétirage, Luxembourg 1967, 57 S.
- FATMI, A. N. (1972): *Stratigraphy of the Jurassic and Lower Cretaceous Rocks and Jurassic Ammonites from Northern Areas of West Pakistan*. Bull. British Mus. Geol. 20/7, 380 S.
- FERNÁNDEZ, A. (1943): *La Serie Jurásica de la parte central y meridional de la Sierra de Chacai-có*. Tesis Mus. La Plata 6, 103 S.
- FISCHER, R. (1966): *Die Dactyloceratidae (Ammonoidea) der Kammerker (Nordtirol) und die Zonen-gliederung des alpinen Toarcien*. Bayer. Akad. Wiss. Math.-nat. Kl. Abh. [N.F.] 126, 83 S.
- GALLITELLI, M. F. (1964): *Ritrovamento di un ammonite del gen. Bouleiceras Thevenin nel Toarciano dell'Appennino centrale*. Boll. Soc. paleont. Ital. 2/2 (1963), 107–110.
- (1969): *Ammoniti e stratigrafia del Toarciano Umbro-Marchigiano (Appennino centrale)*. Boll. Soc. paleont. Ital. 8/1, 11–62.

- GECZY, B. (1967): *Ammonoides jurassiques de Csernye, Montagne Bakony, Hongrie. Part II (excl. Hammatoceratidae)*. Geol. Hungarica, ser. Palaeont. 35, 413 S.
- GEYER, O. F. (1965): *Einige Funde der arabo-madagassischen Ammoniten-Gattung Bouleiceras im Unterjura der Iberischen Halbinsel*. Paläont. Z. 39/1-2, 26-32.
- (1971): *Sur l'âge du niveau à Bouleiceras dans le Lias d'Albarracín (province de Teruel, Espagne)*. C. r. somm. Séanc. géol. France 1971, fasc. 6, S. 319-321.
- GUÉX, J. (1970): *Un problème concernant la sous-zone à Braunianus (Toarcién moyen)*. Eclogae geol. Helv. 63/2, 623-629.
- HILLEBRANDT, A. v. (1970): *Zur Biostratigraphie und Ammoniten-Fauna des südamerikanischen Jura (insbes. Chile)*. N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 136/2, 166-211.
- (1971): *Der Jura in der chilenisch-argentinischen Hochkordillere (25-32° südl. Breite)*. Münster. Forsch. Geol. Paläont. 20/21, 63-87.
- (im Druck): *Neue Ergebnisse über den Jura in Chile und Argentinien*. Münster. Forsch. Geol. Paläont.
- MITZOPOULOS, M. K. (1930): *Beiträge zur Cephalopodenfauna des oberen Lias der Alta Brianza*. Pragmat. Akad. Athenon B (2), 114 S.
- MOUTERDE, R. (1967): *Le Lias du Portugal. Vue d'ensemble et division en Zones*. Com. Serv. Geol. Portugal 52, 209-226.
- (1970): *Age toarcién et répartition du genre Bouleiceras dans la péninsule ibérique*. C. r. somm. Séanc. géol. France 1970, fasc. 5, S. 163-164.
- (1971): *Une coupe du Lias à Obon aux confins des provinces de Teruel et de Saragosse*. Cuad. Géol. Ibérica 2, 345-354.
- MOUTERDE, R., RAMALHO, M., ROCHA, R. B., RUGET, C., und TINTANT, H. (1971): *Le Jurassique du Portugal. Esquisse stratigraphique et zonale*. Bol. Soc. Geol. Portugal 18, 73-104.
- PINNA, G. (1967): *La serie del «Ceppo Rosso» ad Ammoniti toarciene ad est di Canzo*. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. 106/2, 95-101.
- RENZ, C. (1912): *Stratigraphische Untersuchungen im portugiesischen Lias*. N. Jb. Min. Geol. Paläont. (1912) 1, 58-90.
- (1922): *Einige Tessiner Oberlias-Ammoniten*. Eclogae geol. Helv. 17, 137-166.
- (1925a): *Frechiellen und Paroniceraten aus der Brianza und dem Tessin*. Eclogae geol. Helv. 19, 383-420.
- (1925b): *Paroniceraten, Frechiellen und Leukadiellen der österreichischen und bayerischen Alpen, nebst schwäbischen und französischen Vergleichsstücken*. Verh. Naturf. Ges. Basel 36, 200-219.
- (1927): *Frechiellen, Leukadiellen und Paroniceraten im westgriechischen Oberlias mit tessinischen Vergleichsstücken*. Eclogae geol. Helv. 20, 422-444.
- (1932): *Neue Vorkommen von Paroniceraten und Frechiellen im westgriechischen Oberlias*. Mém. Soc. Paléont. Suisse 52/3, 1-9.
- (1933): *Paroniceraten und Frechiella im Zentralapennin*. Eclogae geol. Helv. 26, 157-176.
- SCHINDEWOLF, O. H. (1964): *Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten. Lieferung III*. Akad. Wiss. Lit. Abh. math.-nat. Kl. (1963) 6, 261-406.
- THÉVENIN, A. (1908): *Paléontologie de Madagascar, V. Fossiles liasiques*. Ann. Paléont. 3, 105-144.
- URLICHS, M. (1971): *Alter und Genese des Belemniten-schlachtfeldes im Toarcién von Franken*. Geol. B. NO-Bayern 21/2-3, 65-83.
- VOLKHEIMER, W. (1973): *Palinología estratigráfica del Jurásico de la sierra de Chacai Co (Cuenca Neuquina), República Argentina. Parte I. Estratigrafía*. Ameghiniana 10 (im Druck).
- WENDT, J. (1966): *Revision der Ammoniten-Gattung Leukadiella Renz aus dem mediterranen Oberlias*. N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 125, 136-154.
- WESTERMANN, G. E. G., und RICCARDI, A. C. (1972): *Middle Jurassic Ammonoid Fauna and Biochronology of the Argentine-Chilean Andes. Part I: Hildocerataceae*. Palaeontogr. 140 (A), 116 S.

Tafel I

- Fig. 1 *Bouleiceras chilense* n. sp.
Holotypus J 21650, unteres Toarcien (*Falciferzone*), Quebrada La Totorá–Paitepén (Prov. Atacama, Chile).
a: Sagittal-, b: Lateralansicht, nat. Gr., S. 356.
- Fig. 2 *Bouleiceras chilense* n. sp.
Paratypoid J 21651, unteres Toarcien (*Falciferzone*), Quebrada La Totorá–Paitepén (Prov. Atacama, Chile).
Lateralansicht, nat. Gr., S. 356.
- Fig. 3 *Bouleiceras chilense* n. sp.
Paratypoid J 21652, unteres Toarcien (*Falciferzone*), Quebrada La Totorá–Paitepén (Prov. Atacama, Chile).
a: Lateral-, b: Ventralansicht, $\times 2$, S. 356.
- Fig. 4 *Bouleiceras chilense* n. sp.
Paratypoid J 21653, unteres Toarcien (*Falciferzone*), Quebrada La Totorá–Paitepén (Prov. Atacama, Chile).
Lateralansicht, $\times 2$, S. 356.
- Fig. 5 *Bouleiceras chilense* n. sp.
Paratypoid J 21654, unteres Toarcien (*Falciferzone*), Quebrada La Totorá–Paitepén (Prov. Atacama, Chile).
a: Lateral-, b: Frontalansicht, $\times 2$, S. 356.
- Fig. 6 *Bouleiceras* cf. *chilense* n. sp.
Hypotypoid J 21655, unteres Toarcien (*Falciferzone*), Quebrada La Totorá–Paitepén (Prov. Atacama, Chile).
a: Lateral-, b: Ventral-, c: Sagittalansicht, nat. Gr., S. 358.
- Fig. 7 *Bouleiceras* cf. *chilense* n. sp.
Hypotypoid J 21656, unteres Toarcien (*Falciferzone*), Quebrada La Totorá–Paitepén (Prov. Atacama, Chile).
a: Sagittal-, b: Ventral-, c: Lateralansicht, nat. Gr., S. 358.
- Fig. 8 *Bouleiceras* cf. *chilense* n. sp.
Hypotypoid J 21657, unteres Toarcien (*Falciferzone*), Quebrada La Totorá–Paitepén (Prov. Atacama, Chile).
a: Lateral-, b: Ventralansicht, nat. Gr., S. 358.
- Fig. 9 *Bouleiceras* cf. *chilense* n. sp.
Hypotypoid J 21658, unteres Toarcien (*Falciferzone*), Quebrada La Totorá–Paitepén (Prov. Atacama, Chile).
Lateralansicht, $\times 2$, S. 358.



Tafel II

- Fig. 1 *Bouleiceras* cf. *chakdallaense* FATMI 1972.
Hypotypoid J 21659, unteres Toarcien (*Tenuicostatum*zone), Quebrada La Totorapaitepén (Prov. Atacama, Chile).
a: Lateral-, b: Frontalansicht, nat. Gr., S. 358.
- Fig. 2 *Bouleiceras* sp.
Belegstück J 21660, unteres Toarcien (*Tenuicostatum*- oder *Falcifer*zone), Arroyo Maihuem (Prov. Neuquen, Argentinien).
Lateralansicht, $\times 2$, S. 359.
- Fig. 3 *Bouleiceras* sp.
Belegstück J 21661, unteres Toarcien (*Tenuicostatum*- oder *Falcifer*zone), Arroyo Lapa (Prov. Neuquen, Argentinien).
Lateralansicht, $\times 2$, S. 359.
- Fig. 4 *Bouleiceras* sp.
Belegstück J 21662, unteres Toarcien (*Tenuicostatum*- oder *Falcifer*zone), Arroyo Lapa (Prov. Neuquen, Argentinien).
Lateralansicht, $\times 2$, S. 359.
- Fig. 5 *Bouleiceras* sp.
Belegstück J 21663, unteres Toarcien (*Tenuicostatum*- oder *Falcifer*zone), Arroyo Lapa (Prov. Neuquen, Argentinien).
Lateralansicht, $\times 2$, S. 359.
- Fig. 6 *Bouleiceras* sp.
Belegstück J 21664, unteres Toarcien (*Tenuicostatum*- oder *Falcifer*zone), Arroyo Lapa (Prov. Neuquen, Argentinien).
Lateralansicht, $\times 2$, S. 359.
- Fig. 7 *Bouleiceras* sp.
Belegstück J 21665, unteres Toarcien (*Tenuicostatum*- oder *Falcifer*zone), Arroyo Maihuem (Prov. Neuquen, Argentinien).
Lateralansicht, $\times 2$, S. 359.
- Fig. 8 *Frechiella kammerkarensis* cf. *helvetica* RENZ 1922.
Hypotypoid J 21666, unteres Toarcien (*Bifrons*zone), Quebrada Paipote bei Redonda (Prov. Atacama, Chile).
a: Lateral-, b: Frontalansicht, nat. Gr., S. 360.
- Fig. 9 *Frechiella kammerkarensis* cf. *helvetica* RENZ, 1922.
Hypotypoid MCM J 1331, unteres Toarcien (*Fibulatum*- oder *Braunianum*-Subzone), Cerro Puchenque (Prov. Mendoza, Argentinien).
a: Lateral-, b: Frontal-, c: Sagittalansicht der Innenwindung, $\times 2$, S. 360.

