

# Neue Leymeriellen (Kreide-Ammoniten) aus dem tieferen Unteralb (*tardefurcata*-Zone) des nördlichen Zentralirans

New Leymeriellids (Cretaceous ammonites) from the lower Lower Albian (*tardefurcata* Zone) of northern Central Iran

Von

K. Seyed-Emami, Tehran, H. Immel, München und  
M. Alavi-Naini, Tehran

Mit 28 Abbildungen im Text

SEYED-EMAMI, K., IMMEL, H. & ALAVI-NAINI, M. (1993): Neue Leymeriellen (Kreide-Ammoniten) aus dem tieferen Unteralb (*tardefurcata*-Zone) des nördlichen Zentralirans. [New Leymeriellids (Cretaceous ammonites) from the lower Lower Albian (*tardefurcata* Zone) of northern Central Iran.] – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 187: 325–343; Stuttgart.

**Abstract:** The new leymeriellid fauna comprises 10 species, which are assigned to two groups (*tardefurcata* Group and *rencurelensis* Group), and include *L. (Leymeriella) breistrofferi* n. sp. and *L. (Leymeriella) savelievi* n. sp. The high diversity indicates that the Middle East was an important spreading center of *Leymeriella*. Migration routes followed contemporaneous oceanic surface currents, as evidenced by very close relationships to faunas in the boreal and European realm. This implies that Central Iran was part of southern Eurasia in mid-Cretaceous times.

**Zusammenfassung:** Aus dem tieferen Unteralb (*tardefurcata*-Zone) des nördlichen Zentraliran wird eine neue Leymeriellen-Fauna beschrieben. Sie umfaßt 10 Arten, die sich zwei Gruppen zuordnen lassen (*tardefurcata*-Gruppe und *rencurelensis*-Gruppe) und von denen 2 neu sind: *L. (Leymeriella) breistrofferi* und *L. (Leymeriella) savelievi*.

Die hohe Diversität der Leymeriellen im Mittleren Osten weist diesen Raum als bedeutendes Ausbreitungszentrum der Gattung aus. Die Migrationsrouten folgen den für diese Zeit angenommenen Meeresströmungen. Die engen faunistischen Beziehungen des Zentralirans zum borealen und europäischen Raum belegen darüber hinaus seine Lage am Südrand Eurasiens zur Zeit der mittleren Kreide.

## Geologischer Rahmen und Fossilfundstellen

Die hier beschriebene Leymeriellen-Fauna stammt aus einem Gebiet südöstlich von Djam, etwa zweihundert Kilometer östlich von Tehran (s. Abb. 1).

Die Geologie des Gebietes wurde von ALAVI-NAINI (1972) im Rahmen einer Dissertation eingehend untersucht. Die hier in Betracht kommenden Kreidesedimente befinden sich südlich der "Atari-Fault" (vgl. ALAVI-NAINI 1972: Fig. 9) und gehören damit eindeutig zum zentraliranischen Faziesbereich (s. DAVOUDZADEH & SCHMIDT 1985). Die genannte "Atari-Fault" ist eine ältere tektonische Linie, die im Mesozoikum, insbesondere ab dem mittleren Jura, deutlich als fazielle Trennlinie zwischen den Ablagerungsräumen des Alborz einerseits und des Zentralirans andererseits in Erscheinung tritt (s. SEYED-EMAMI & ALAVI-NAINI 1990). Nirgendwo sonst im Iran liegen Kreidesedimente der beiden Faziesräume so nahe beieinander, nur wenige Kilometer voneinander getrennt.

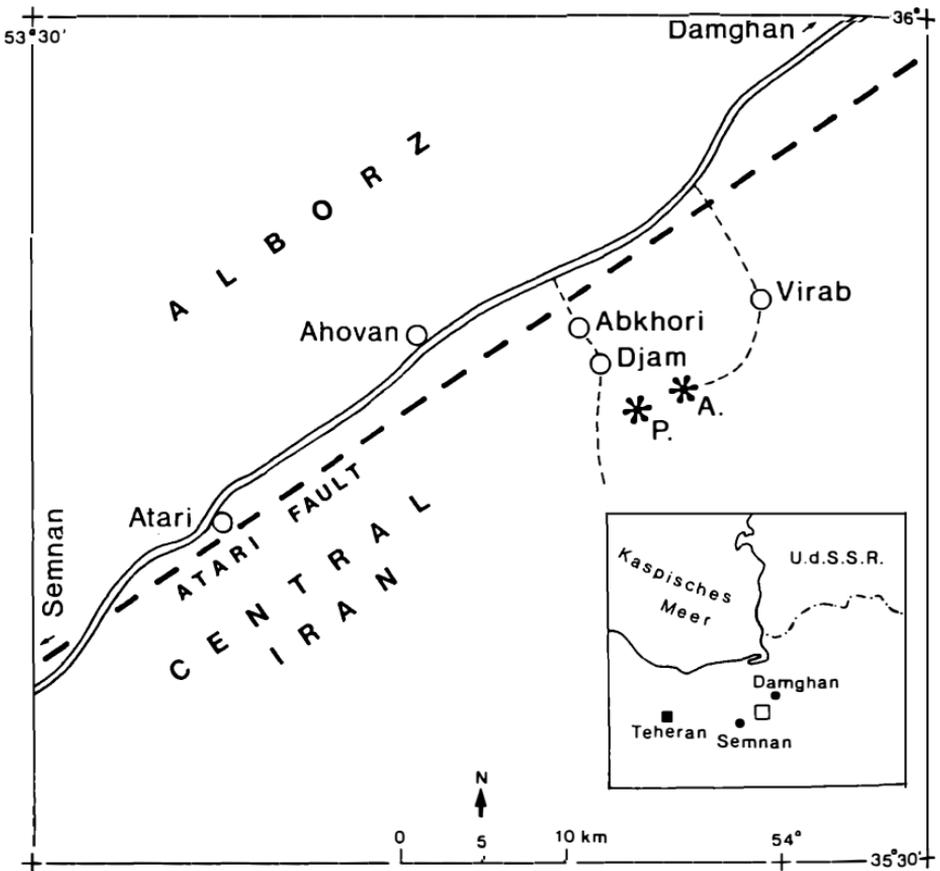


Abb. 1. Lage der Fundpunkte im nördlichen Zentraliran (P. = Parian; A. = Abdolabad).  
Fig. 1. Locality map of northern Central Iran.

Während des oberen Barrêmes und des Apts werden in beiden Räumen recht einheitliche Plattformkarbonate (Orbitolinenkalke) gebildet. Mit dem Beginn des Albs treten die faziellen Unterschiede aber wieder sehr deutlich zutage. So fehlen die im Zentraliran weitverbreiteten Schiefertone und Mergel des Albs im Alborz vollständig (s. SEYED-EMAMI et al. 1971: 16f).

Im Gebiet südlich und südöstlich von Djam treten die albischen Schiefertone ("Schiste d'Amdevan") dagegen in einem NE-SW streichenden Gebirgszug auf und erreichen nach ALAVI-NAINI (1972) eine Mächtigkeit von bis zu 200 Metern. Sie bestehen aus monotonen, dunkel grau-oliven Tonmergeln, die morphologisch als Eintalungen zwischen den kliffbildenden Orbitolinenkalken im Liegenden und glaukonitischen Kalken im Hangenden in Erscheinung treten. Der Übergang aus den liegenden Orbitolinenkalken ("Calcaire de Parpa") ist kontinuierlich und in einem Abschnitt von ca. 50 m Mächtigkeit durch eine Wechsellagerung der Schiefertone mit 1-2 m dicken Bänken von Orbitolinenkalken gekennzeichnet. Dagegen ist der Übergang zu den hangenden, sandig-glaukonitischen Kalken des Cenomans (?) und Turons deutlich diskontinuierlich (ALAVI-NAINI 1972: 182).

Die hier beschriebene Leymeriellen-Fauna wurde, nur wenige Kilometer im SE von Djam, an zwei Lokalitäten aufgesammelt (vgl. Abb. 1). Zum einen etwa 500 m im NE der kleinen Oase Parian (s. ALAVI-NAINI 1972: Fig. 48) und zum anderen ca. 200 m südlich des Brunnens der ebenfalls kleinen Oase Adolabad (s. ALAVI-NAINI 1972: Fig. 53). Die Fauna stammt dabei aus einem engen Bereich im mittleren Abschnitt der albischen Schiefertone. Diese umfassen hier einzelne linsenförmige Einlagerungen von glaukonitischen, rotbraun anwitternden Kalken, die bankweise angeordnet sind. Außerhalb dieses Bereiches wurden keine Fossilien gefunden. Somit dürften auch die von ALAVI-NAINI (1972: 173) aus mehreren Horizonten angeführten Ammoniten allesamt aus diesem Bereich stammen.

Die Ammoniten dominieren die Fauna ganz eindeutig. Abgesehen von einzelnen Belemniten, einer *Nucula* und dem Stielglied eines *Pentacrinus* sind keine anderen Makrofossilien bekannt. Bei den Ammoniten handelt es sich durchweg um limonitische (phosphatisch) erhaltene Phragmocone. Nur bei wenigen Stücken ist ein Teil der Wohnkammer erhalten geblieben. In der für diese Arbeit zur Verfügung stehenden Kollektion stellen die Leymeriellen die größte und aussagekräftigste Gruppe dar. Sie erlauben nicht nur die präziseste stratigraphische Einstufung, sondern eröffnen auch interessante paläobiogeographische Perspektiven.

Alle Leymeriellen gehören der Untergattung *L.* (*Leymeriella*) an. Ordnet man die Leymeriellen des basalen Alb einer eigenen Gattung oder Untergattung *Proleymeriella* BREISTROFFER 1947 zu (was allerdings z. T. bestritten wird, s. zuletzt OWEN 1988: 480), so bedeutet das stratigraphisch, daß alle im folgenden beschriebenen Leymeriellen aus der mittleren *tardefurcata*-Zone stammen (vgl. CASEY 1978: 59; TEMPER 1975: 90). Speziell handelt es sich dabei um die

Subzone der *L. (Leymeriella) acuticostata* (s. OWEN 1988: 480); HANCOCK 1991: Tab. 6).

Vertreter der Untergattung *L. (Neoleymeriella)* SAVELIEV 1973, die leitend sind für den jüngsten Abschnitt der *tardefurcata*-Zone (*regularis*-Subzone = *regularis*-Zone im Sinne von SAVELIEV 1973) liegen von den hier untersuchten Fundstellen bisher nicht vor.

### Beschreibung der Leymeriellen

Insgesamt liegen 145 Ammoniten der Gattung *Leymeriella* vor. Sie lassen sich zwanglos zwei Gruppen zuordnen. Zum einen handelt es sich um die scheibenförmigen, hochmündigen und eng bis mäßig weit-genabelten Vertreter der *tardefurcata* Gruppe, zum anderen um die breiten, niedrigmündigen und deutlich evoluten Angehörigen der *rencurelensis*-Gruppe. Anhand des unhorizontiert aufgesammelten Materials kann nicht festgestellt werden, ob sich die beiden Gruppen stratigraphisch ablösen, so daß die Frage nach ihren phylogenetischen Beziehungen offen bleiben muß.

Verzeichnis der benutzten Abkürzungen und Maßangaben:

D = Durchmesser (in mm)

N = Nabelweite (in % des Durchmessers)

Wb = Windungsbreite (wie N)

Wh = Windungshöhe (wie N)

R = Zahl der Rippen pro Umgang

Alle Messungen erfolgten auf den Rippen

P = Parian

A = Abdolabad

Das Material wird unter den angegebenen Nummern vorläufig in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München aufbewahrt.

#### Gruppe der *Leymeriella (Leymeriella) tardefurcata*

Diese Gruppe umfaßt alle flach-scheibenförmigen, verhältnismäßig hochmündigen und eng bis mäßig weit genabelten Vertreter der Untergattung *L. (Leymeriella)* mit deutlich *tardefurcata* Berippung. Die Innenwindungen, bis zu einem Durchmesser von ca. 20 mm, stimmen weitgehend überein und können nicht immer eindeutig auseinandergehalten werden. Alle Innenwin-

---

Abb. 2-9. *Leymeriella (Leymeriella) tardefurcata* (LEYMERIE IN D'ORBIGNY).

Abb. 2a-b: A.9, typische Form (leicht verdrückt).

Abb. 3a-b: P.27, typische Form (leicht verdrückt).

Abb. 4a-b: P.10, schmale, etwas hochmündige Form.

Abb. 5a-c: P.11, typische Form.

Abb. 6a-c: P.23, schmale und dichtberippte Form.

Abb. 7a-b: A.55, enggenabelte, dichtberippte Form.

Abb. 8a-c: A.19, breite, grobberippte Form.

Abb. 9a-b: A.10, breite, grobberippte Form.

Alle Abbildungen in natürlicher Größe.

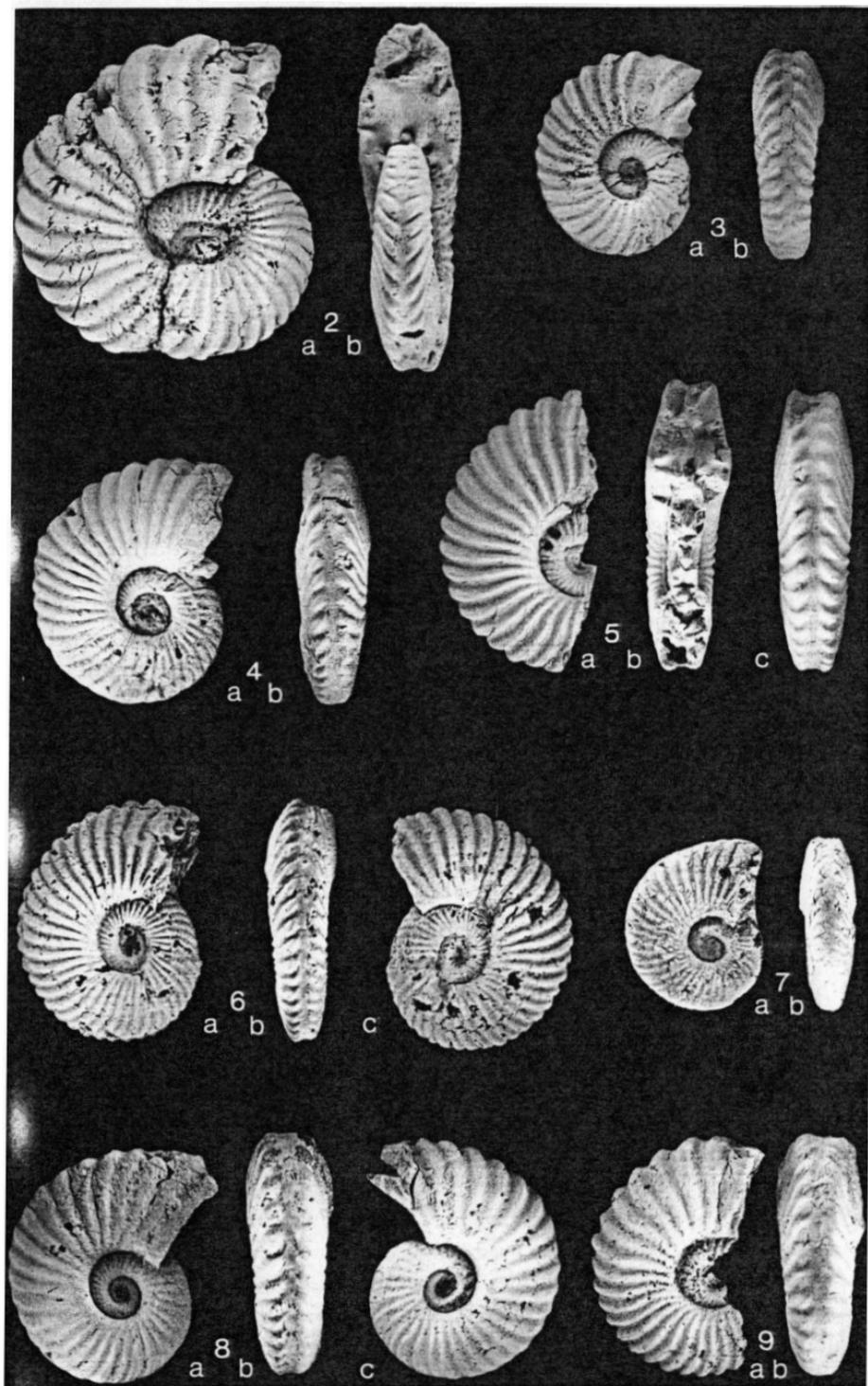


Abb. 2-9 (Legenden s. S. 328)

dungen bis ca. 6 mm sind fast glatt und haben eine gerundete Externseite. Erst ab dieser Größe tritt – wenn auch nicht einheitlich – eine ventrale Abplattung und deutliche Schulter auf. Ein glattes, später gewelltes Externband erscheint auf den äußeren Windungen, wo die Rippenenden ventrolateral anschwellen, als Einfurchung zwischen den Rippen. Eine eigentliche Externfurchung ist in keinem Stadium ausgebildet.

Folgende Arten liegen aus dem Gebiet von Djam vor: *L. (L.) tardefurcata* (D'ORBIGNY), *L. (L.) germanica* CASEY, *L. (L.) acuticostata* BRINKMANN, *L. (L.) astrica* GLASUNOVA, *L. (L.) recticostata* Saveliev, *L. (L.) weberi* Saveliev (s. SEYED-EMAMI 1980: 21; Taf. 2, Fig. 1-4) und *L. (L.) breistrofferi* SEYED-EMAMI nov. sp..

*Leymeriella (Leymeriella) tardefurcata* (LEYMERIE in D'ORBIGNY 1841)  
Abb. 2-9

1989 *Leymeriella (Leymeriella) tardefurcata* (LEYMERIE Ms) D'ORBIGNY, 1841. – FÖLLMI, S. 140; Taf. 10, Fig. 4-5 (mit Synonymie).

Material: 70 Exemplare aus Parian und Abdolabad.

Maße:

	D (mm)	N	Wb	Wh	R
P.49	19	26 %	30 %	46 %	34
A.55	23	26 %	30 %	47 %	42
P.21	26	35 %	34 %	39 %	32
P.10	33	28 %	—	45 %	40
A.10	31	29 %	36 %	45 %	32
A.19	31	29 %	36 %	45 %	32

Bemerkungen: Eine Beschreibung iranischer Vertreter dieser Art gibt SEYED-EMAMI (1980: 20). Von den hier genannten Exemplaren müssen zwei (A.10 und A.19) als *L. (L.)* aff. *tardefurcata* eingestuft werden.

Wie bereits von CASEY (1957: 47), KEMPER (1975: 93) und KENNEDY & KOLLMANN (1979: 9) hervorgehoben, weist *L. (L.) tardefurcata* in ihren Merkmalen – Nabelweite, Windungsquerschnitt, Berippungsdichte und Rippen-schwung – eine große Variabilität auf. Auch bei dem vorliegenden Material ist diese Variabilität deutlich ausgeprägt.

Fließende Übergänge bestehen insbesondere zu Formen, die entweder als *L. (L.) densicostata* SPATH 1925 oder als *L. (L.) tenuicostata* Saveliev 1973 angesprochen werden könnten. Deshalb werden beide "Arten" hier als jüngere Synonyme zu *L. (L.) tardefurcata* betrachtet.

In ähnlichem Sinne vermutet KEMPER (1975), daß auch *L. (L.) germanica* und *L. (L.) acuticostata* durch Übergangsformen mit *L. (L.) tardefurcata* verbunden sind. Da eine konsequente Einziehung dieser beiden Arten bei ihm aber unterbleibt, und das Material von Djam im Gegensatz zu den beiden oben ge-

nannten Fällen keine vergleichbar engen Übergänge zeigt, werden *L. (L.) germanica* und *L. (L.) acuticostata* vorläufig noch als eigenständige Arten beibehalten. Eine Einstufung als Unterarten, wie von KEMPER (1975) für *germanica* durchgeführt (op. cit.: 96) und für *acuticostata* empfohlen (op. cit.: 98), kommt nicht in Frage, da die Bezeichnung einer Unterart eine geographische Isolierung im Sinne einer Rasse voraussetzt (vgl. IMMEL 1987: 51).

Ähnlich wie bei *L. (L.) germanica* und *L. (L.) acuticostata* darf auch von *L. (L.) astrica* vermutet werden, daß sich diese Art bei genauerer Kenntnis als ein Synonym zu *L. (L.) tardefurcata* entpuppt.

*Leymeriella (Leymeriella) germanica* CASEY 1957

Abb. 13-14

1980 *Leymeriella (Leymeriella) germanica* CASEY. — SEYED-EMAMI, S. 21; Taf. 2, Fig. 6 (mit Synonymie).

Material: 13 Exemplare aus Parian und Abdolabad.

Maße:

	D(mm)	N	Wb	Wh	R
P.32	20	33 %	37 %	45 %	28

Bemerkungen: Eine Beschreibung zentraliranischer Vertreter dieser Art gibt SEYED-EMAMI (1980). Auf die engen Beziehungen zur Art *L. (L.) tardefurcata* wurde bereits hingewiesen (vgl. dort).

*Leymeriella (Leymeriella) acuticostata* BRINKMANN 1937

Abb. 15-16

1937 *Leymeriella acuticostata* n. sp.. — BRINKMANN, S. 11; Abb. 7-8.

1975 *Leymeriella acuticostata* BRINKMANN. — KEMPER, S. 97; Taf. 1, Fig. 6, 9; Taf. 2, Fig. 2 (= Neotyp).

Material: 6 Exemplare aus Parian und Abdolabad.

Maße:

	D(mm)	N	Wb	Wh	R
P.20	17	34 %	30 %	35 %	23
P.19	20	38 %	34 %	38 %	26

Beschreibung: Evolute und niedrigmündige *Leymeriella* mit rechteckigem Windungsquerschnitt, der sich ventral leicht verjüngt. Die Berippung ist weitständig und tardefurcat.

Bemerkungen: Wie bereits bei der Art *L. (L.) tardefurcata* vermerkt, wird die Eigenständigkeit von *L. (L.) acuticostata* und deren von BRINKMANN (1937: 9) dargestellte phylogenetische Bedeutung von KEMPER (1975: 97 f) angezweifelt. Dennoch stellt er einen Neotypus auf und führt als Unterschied zu *L. (L.) tardefurcata* vor allem "Weitnabeligkeit und Niedermündigkeit" an.

*Leymeriella (Leymeriella) astrica* GLASUNOVA 1953

Abb. 10-11

1953 *Leymeriella tardefurcata* LEYMERIE var. *astrica* var. nov.. — GLASUNOVA, S. 59; Taf. 13, Fig. 3-4.

?1967 *Leymeriella (Leymeriella) tardefurcata astrica* GLASUNOVA, 1953. — KALCHEVALIEVA, S. 28; Taf. 2, Fig. 3.

1973 *Leymeriella (Leymeriella) astrica* GLASUNOVA. — SAVELIEV, S. 205; Taf. 27, Fig. 2-4.

Material: 9 Exemplare aus Parian und Abdolabad.

Maße:

	D (mm)	N	Wb	Wh	R
P.16	21	24 %	33 %	47 %	40
A.11	37	22 %	31 %	50 %	~ 36

Beschreibung: Extrem enggenabelte *Leymeriella*, mit hohem, rechteckig-trapezoidem Windungsquerschnitt. Die größte Windungsbreite liegt knapp über dem Nabel. Die Flanken verzüngen sich ventral, mit deutlichen Schultern. Der Nabelrand ist gerundet, die Nabelwand steil. Die Rippen sind deutlich tardefurcat und leicht geschwungen. Die innere Windung ist dicht berippt, nach außen wird die Berippung merklich weitständig. Die Rippenenden sind verdickt, ziehen deutlich nach vorne und enden mit einem etwas spitzen Chevronwinkel an dem Externband.

Bemerkungen: Bereits im Zusammenhang mit *L. (L.) tardefurcata* war vermutet worden, daß *L. (L.) astrica* ein jüngeres Synonym der ersteren Art sein könnte. Darauf verweisen etwa die Innenwindungen von *L. (L.) astrica*, deren dichte Berippung der *densicostata*-Variation von *L. (L.) tardefurcata* entspricht. Allerdings läßt sich *L. (L.) astrica* — bei dem bisher aus dem Iran vorliegenden Material — von *L. (L.) tardefurcata* durch den engeren Nabel und die höhere Mündung unterscheiden.

Abb. 10-11. *Leymeriella (Leymeriella) astrica* GLASUNOVA.

Abb. 10a-c: A.11.

Abb. 11a-c: P.16.

Abb. 12a-b. *Leymeriella (Leymeriella) cf. brevicostata* SAVELIEV, A.50.

Abb. 13-14. *Leymeriella (Leymeriella) germanica* CASEY.

Abb. 13a-b: A.40.

Abb. 14a-c: P.32.

Abb. 15-16. *Leymeriella (Leymeriella) acuticostata* BRINKMANN.

Abb. 15a-b: P.20.

Abb. 16a-c: A.48.

Abb. 17-18. *Leymeriella (Leymeriella) breistrofferi* nov. sp.

Abb. 17a-c: A.12, Paratypus.

Abb. 18a-c: P.1, Holotypus.

Abb. 19a-c. *Leymeriella (Leymeriella) aff. rencurelensis* JACOB, P.27.

Alle Abbildungen in natürlicher Größe.

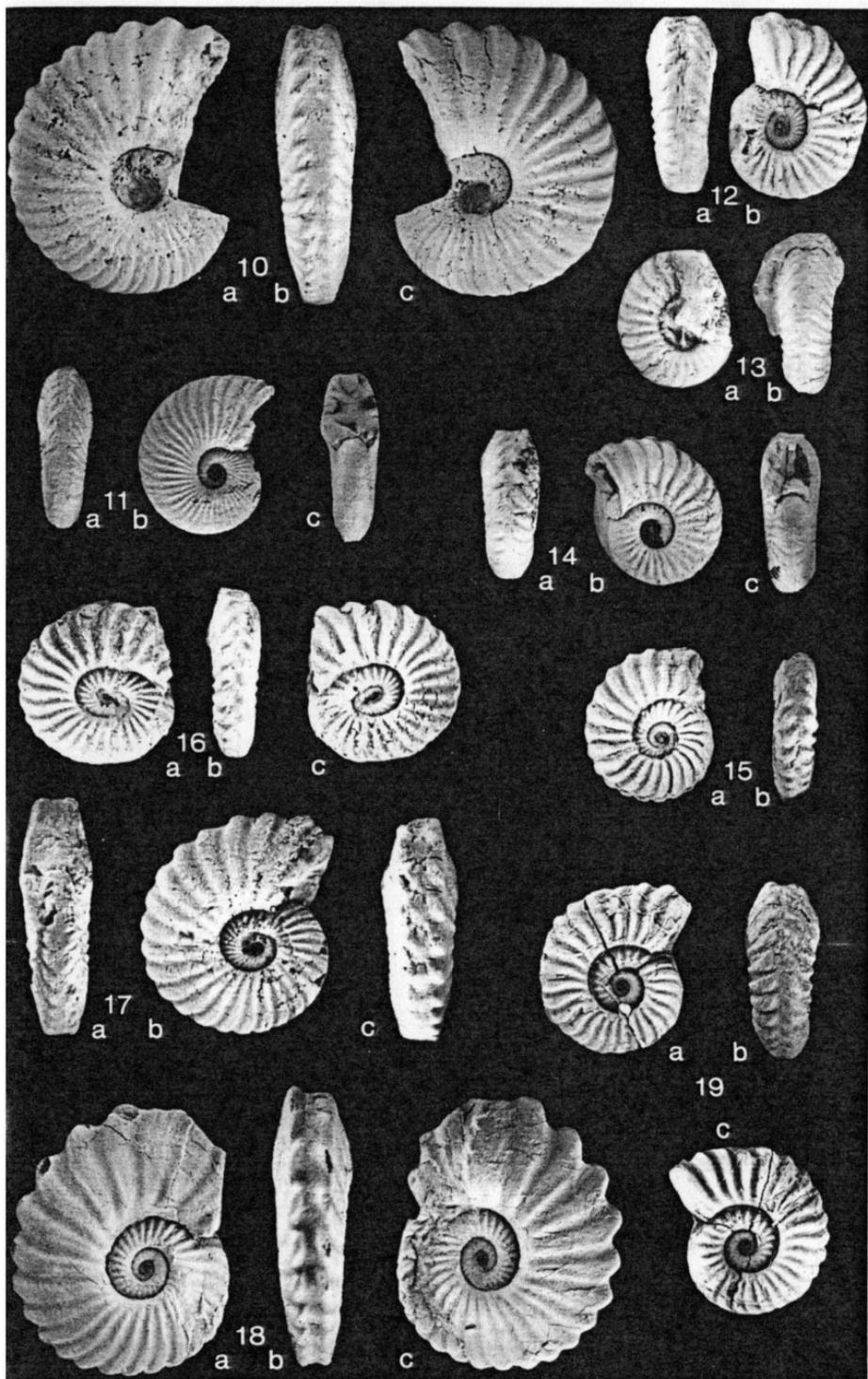


Abb. 10-19 (Legenden s. S. 332)

*Leymeriella (Leymeriella) recticostata* SAVELIEV 1973

Abb. 20-21

1973 *Leymeriella (Leymeriella) recticostata* SAVELIEV sp. n. — SAVELIEV, S. 217; Abb. 48; Taf. 30, Fig. 3-5; Taf. 31, Fig. 1-2.

Material: 5 Exemplare aus Parian und Abdolabad.

Maße:

	D (mm)	N	Wb	Wh	R
P.24	(bei) 32	33 %	34 %	43 %	26
A.8	(bei) 36	~ 32 %	34 %	44 %	26

Beschreibung: Ziemlich evolute *Leymeriella* mit verhältnismäßig breitem, rechteckig-trapezoidem Windungsquerschnitt. Der Nabelrand ist gerundet, die Nabelwand steil. Die Berippung ist auf der Innenwindung (bis ca. 25 mm) mäßig weitständig und tardefurcat. Später werden die Rippen deutlich gröber und weitständig, zudem verbreitern sie sich und werden steif, fast recticostat. Bei einem Durchmesser über 30 mm bilden die Rippenenden kräftige, etwas rundliche und hoplitiforme Knoten, die leicht nach innen gerichtet sein können. Das Externband ist ab diesem Durchmesser deutlich gewellt.

Bemerkungen: Gegenüber dem ostkaspischen Material haben die Exemplare von Djam eine etwas weitständigere Berippung (ca. 26 gegenüber 29 Rippen pro Windung). Auch die Grobheit der Rippen wird bei den Exemplaren aus dem Iran ontogenetisch etwas früher erreicht. Die Innenwindungen bis zu ca. 25 mm Durchmesser stimmen gut mit *L. (L.) tardefurcata* überein. Später werden die Rippen bei *L. (L.) recticostata* aber deutlich kräftiger und steif. Die Art *L. (L.) weberi* hat auf den jüngeren Windungen deutlich flachere und breitere Rippen. Auch die Ventrolateralknoten sind bei *L. (L.) weberi* deutlich länglich ausgerichtet, was bei *L. (L.) recticostata* nicht der Fall ist.

*Leymeriella (Leymeriella) breistrofferi* SEYED-EMAMI n. sp.

Abb. 17-18

1972 *Leymeriella* aff. *regularis* (D'ORB.) nov. (Protohoplitiforme). — ALAVI-NAINI, S. 173; Fig. 61.

Holotyp: P.1

Derivatio nominis: Zu Ehren von Herrn Prof. M. BREISTROFFER (†), der in einer Mitteilung an M. ALAVI-NAINI die neue Art zum ersten Mal als solche erkannt hat.

Locus typicus: Etwa 500 im NE der kleinen Oase Parian, im SE von Djam (N-Zentraliran).

Stratum typicum: "Schiste d'Amdevan" (s. ALAVI-NAINI 1972: 173). Unterhalb, *tardefurcata*-Zone.

Diagnose: Schmale, mäßig involute *Leymeriella*, mit rechteckig-hochtrapezoidalem Windungsquerschnitt und kräftiger hoplitiformen und fast spiralen Knoten auf den äußeren Windungen.

Material: 10 zum Teil bruchstückhafte Exemplare aus Parian und Abdo-  
labad. Holotypus: P.1, Paratypus: A.12.

Maße:

	D (mm)	N	Wb	Wh	R
A.16	22	27 %	30 %	43 %	27
A.12 (Paratypus)	31	27 %	30 %	43 %	27
P.1 (Holotypus)	36	27 %	28 %	44 %	27

Beschreibung: Der Holotypus (Abb. 18) ist ein leicht verdrückter Phragmocon. Er ist schmal, mäßig involut und hat einen rechteckigen, schwach trapezoidalen Windungsquerschnitt. Der Nabelrand ist gerundet, die Nabelwand steil bis schräg. Die Berippung stimmt bis zu einem Durchmesser von 28 mm mit der von *L. (L.) tardefurcata* überein. Ab dieser Größe werden die Rippen deutlich breiter und flach (deutlich breiter auch als die Zwischenräume) und bekommen einen schuppenförmigen, *Pulchellia*-artigen Habitus, wobei die seichten Rippenfurchen bis zum Nabel hinunterziehen. Zugleich schwellen die Rippenenden knotenartig an. Es sind kräftige, länglich-hoplitifforme Knoten, die nur leicht nach innen zeigen. Der Paratypus (Abb. 17) ist ein kleinerer Phragmocon, der weitgehend mit dem Holotypus übereinstimmt.

Differentialdiagnose: Die Innenwindungen der neuen Art stimmen bis zu einem Durchmesser von ca. 25 mm gut mit denen von *L. (L.) tardefurcata* überein; erst ab dieser Größe können die beiden Arten eindeutig voneinander getrennt werden. Von der sehr ähnlichen *L. (L.) weberi laticostata* Saveliev 1973 unterscheidet sich die neue Art durch eine ontogenetisch frühere Verbreiterung der Rippen und die frühe Bildung von ventrolateralen Knoten. Gegenüber der ebenfalls ähnlichen *L. (L.) recticostata* ist die neue Art flacher und besitzt deutlich flachere und breitere Rippen. *L. (L.)* aff. *recticostata* (Abb. 22) ist eine Form, die zwischen den beiden Arten vermittelt.

Die neue Art könnte eventuell als mikroconche Form zu *L. (L.) weberi* Saveliev 1973 in Frage kommen.

#### Gruppe der *Leymeriella (Leymeriella) rencurelensis*

Diese Gruppe umfaßt alle evoluten, breiten und niedrigmündigen Vertreter der Untergattung *L. (Leymeriella)*. Diese lassen sich in jedem Wachstumsstadium deutlich von der *tardefurcata*-Gruppe unterscheiden. In der Art der Berippung zeigen sie Ähnlichkeit zu manchen Vertretern der Untergattung *L. (Neoleymeriella)*, unterscheiden sich von dieser jedoch eindeutig durch das Fehlen von lateralen und ventrolateralen Knoten. Abgesehen von einem einzigen Fall (*L. (L.) savelievi* n. sp., s. unten) sind bei den Angehörigen der *rencurelensis*-Gruppe auch keine Einschnürungen vorhanden.

Folgende Arten sind aus dem Gebiet von Djam bisher bekannt: *L. (L.)* aff. *rencurelensis* JACOB, *L. (L.) tera* Saveliev, *L. (L.) savelievi* SEYED-EMAMI nov. sp. und *L. (L.)* cf. *laticostata* Saveliev.

Von den aus dem Gebiet der UdSSR beschriebenen Arten der *rencurelensis*-Gruppe konnte *L. (L.) natzkyi* GLASUNOVA 1953 bisher aus dem Iran nicht nachgewiesen werden.

*Leymeriella (Leymeriella) aff. rencurelensis* JACOB 1908  
Abb. 19, 25-27

aff. 1908 *Leymeriella rencurelensis* nov. sp. – JACOB, S. 54; Taf. 7, Fig. 17-20.

Material: 7 Exemplare aus Parian und Abdolabad.

Maße:

	D (mm)	N	Wb	Wh	R
P.30	20	36 %	40 %	39 %	28
P.27	23	38 %	40 %	38 %	27
P.22	32	34 %	37 %	41 %	28
A.1	(bei) 32	33 %	40 %	41 %	~ 28

Beschreibung: Breite, evolute Leymeriellen mit quadratischem, schwach trapezoidalem Windungsquerschnitt. Der Nabelrand ist gerundet, die Nabelwand steil. Die Rippen sind etwas scharf, leicht geschwungen und beginnen tief auf der Nabelwand. Etwa auf der Flankenmitte bzw. dem äußeren Flankendrittel werden sie etwas breiter und sind schwach gefurcht. An der Externseite schwellen die Rippenenden etwas an, zeigen leicht nach vorne (stumpfer Chevronwinkel) und enden an einem schmalen Externband. Im Laufe der Ontogenese, etwa ab einem Durchmesser von 30 mm, werden die Rippen deutlich grob und weitständig. Ventrolaterale Knoten sind in keinem Stadium ausgebildet.

Bemerkungen: Die vorliegenden Exemplare vermitteln in ihren Merkmalen zwischen *L. (L.) rencurelensis* und *L. (L.) tera* SAVELIEV. *L. (L.) rencurelensis* ist aber etwas dichter berippt und ein wenig breiter, während *L. (L.) tera* deutlich gröber berippt ist.

Abb. 20-21: *Leymeriella (Leymeriella) recticostata* SAVELIEV.

Abb. 20a-c: A. 8, mit einem verdrückten Teil der Wohnkammer.

Abb. 21a-b: P. 24.

Abb. 22a-b. *Leymeriella (Leymeriella) aff. recticostata* SAVELIEV, A. 7.

Abb. 23-24. *Leymeriella (Leymeriella) savelievi* nov. sp.

Abb. 23a-d: A. 44, Holotypus.

Abb. 24a-b: A. 78, Paratypus.

Abb. 25a-c. *Leymeriella (Leymeriella) aff. rencurelensis* JACOB, P. 22.

Alle Abbildungen in natürlicher Größe.

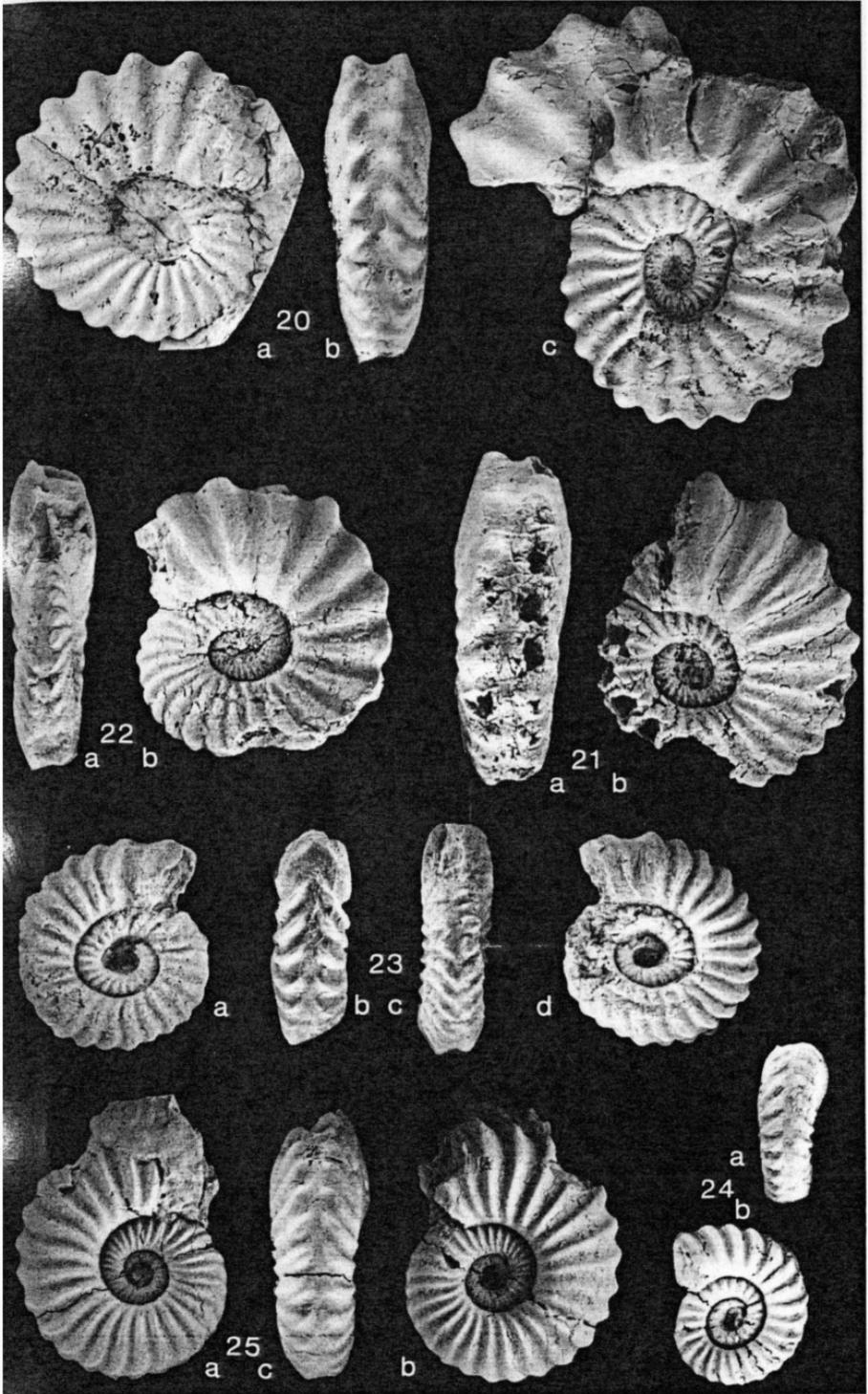


Abb. 20-25 (Legenden s. S. 336)

*Leymeriella (Leymeriella) tera* SAVELIEV 1973

Abb. 28

1973 *Leymeriella (Leymeriella) tera* SAVELIEV. — SAVELIEV, S. 224; Taf. 32, Fig. 4-5.

Material: 5 Exemplare aus Parian und Abdolabad.

Maße:

	D (mm)	N	Wb	Wh	R
A.5	14	36 %	44 %	39 %	22
P.31	15	35 %	43 %	38 %	22
P.45	19	36 %	42 %	39 %	~ 22
P.26	(bei) 36	~ 33 %	~ 40 %	~ 44 %	~ 24

Beschreibung: Die Abmessungen stimmen weitgehend mit denen von *L. (L.)* aff. *rencurelensis* überein (vgl. oben). Von *L. (L.) rencurelensis* unterscheidet sich *L. (L.) tera*, abgesehen von einer etwas größeren Windungsbreite, vor allem durch eine gröbere Berippung. Bei Vorliegen einer größeren Population könnte sich allerdings herausstellen, daß es sich bei *L. (L.) tera* lediglich um eine besonders grobberippte Variation der Art *L. (L.) rencurelensis* handelt.

*Leymeriella (Leymeriella) savelievi* SEYED-EMAMI n. sp.

Abb. 23-24

1973 *Leymeriella (Leymeriella)* aff. *tera* SAVELIEV sp. n. — SAVELIEV, S. 226; Taf. 33, Fig. 2; Taf. 34, Fig. 1.

Holotyp: A.44.

Derivatio nominis: Zu Ehren von Herrn Prof. A. A. SAVELIEV, der die reiche Leymeriellen-Fauna des Mangyshlak beschrieben und die neue Art als Erster abgebildet hat.

Locus typicus: Etwa 200 m südlich des Brunnens der kleinen Oase Abdolabad, im SE von Djam (N-Zentraliran).

Stratum typicum: "Schiste d'Amdevan" (s. ALAVI-NAINI 1972: 173). Unterhalb, *tardefurcata*-Zone.

Diagnose: Extrem weitgenabelte, niedrigmündige *Leymeriella* mit quadratischem Windungsquerschnitt und scharfer Berippung.

Material: 2 kleine Exemplare aus Abdolabad. Holotypus: A.44, mit einem kleinen Teil der Wohnkammer; Paratypus: A.78.

Maße:

	D (mm)	N	Wb	Wh	R
A.78 (Paratypus)	21	44 %	36 %	36 %	25
A.44 (Holotypus)	(bei) 26	43 %	35 %	35 %	26

Beschreibung: Der Holotyp (Abb. 23) ist ein vertikal leicht verdrücktes Exemplar, bei dem ein kleiner Teil der Wohnkammer (ab D = 22 mm) erhalten ist. Er ist extrem weitnabelig und hat einen quadratischen Windungsquerschnitt.

Die Rippen sind deutlich geschwungen, scharf hervorspringend und etwas schräg nach vorne geneigt, mit einer äußerst seichten Furche. Sie beginnen an der Naht, ziehen an der Externseite deutlich nach vorne und enden an einem schmalen Externband. Die Rippenenden bilden etwas scharfe Erhebungen, es werden jedoch in keinem Stadium regelrechte laterale oder ventrolaterale Knoten ausgebildet. Auffällig ist eine ziemlich breite Einschnürung vor den beiden letzten Rippen.

Der Paratypus (Abb. 24) ist ein kleineres Exemplar, das aber die charakteristischen Merkmale der neuen Art bereits deutlich zeigt.

Differentialdiagnose: Die neue Art hebt sich von allen anderen Arten der Untergattung *L. (Leymeriella)* durch die extreme Nabelweite (> 40 %) und die niedrige Mündung deutlich ab.

Beide Merkmale, wie auch die scharf ausgeprägten Rippen, erinnern an die Vertreter der Untergattung *L. (Neoleymeriella)*. Von dieser Untergattung unterscheidet sich *L. (L.) savelievi* allerdings durch das vollständige Fehlen von lateralen und ventrolateralen Knoten.

*Leymeriella (Leymeriella) cf. brevicostata* Saveliev 1973

Abb. 12

cf. 1973 *Leymeriella (Leymeriella) brevicostata* Saveliev sp. n. — Saveliev, S. 226; Taf. 33, Fig. 1, 3-4.

Material: 2 Exemplare aus Abdolabad.

Maße:

	D (mm)	N	Wb	Wh	R
A.51	22	33 %	36 %	41 %	30
A.50	24	33 %	37 %	41 %	29

Beschreibung: Es liegen zwei Innenwindungen vor, die sich — wenn sie auch etwas evoluter als die typische Art sind — noch am besten mit *L. (L.) brevicostata* vergleichen lassen. Es sind mäßig evolute und mäßig breite Leymeriellen mit einem niedrigen, fast quadratischen Windungsquerschnitt. Die Rippen sind leicht geschwungen, etwas hervorspringend und deutlich tardefurcat.

### Paläogeographische Schlußfolgerungen

Die Verbreitung der Gattung *Leymeriella* erstreckt sich in der *tardefurcata*-Zone vom höchsten Norden (N-Grönland, Spitzbergen) über den west-, zentral- und osteuropäischen Raum bis weit in den Mittleren Osten hinein (vgl. Owen 1988: Abb. 1). Dabei stellen die Funde aus dem Zentraliran (Übersichtsskizze der Fundorte in Seyed-Emami 1980: Abb. 1) das derzeit südlichste Vorkommen dieser Gattung dar.

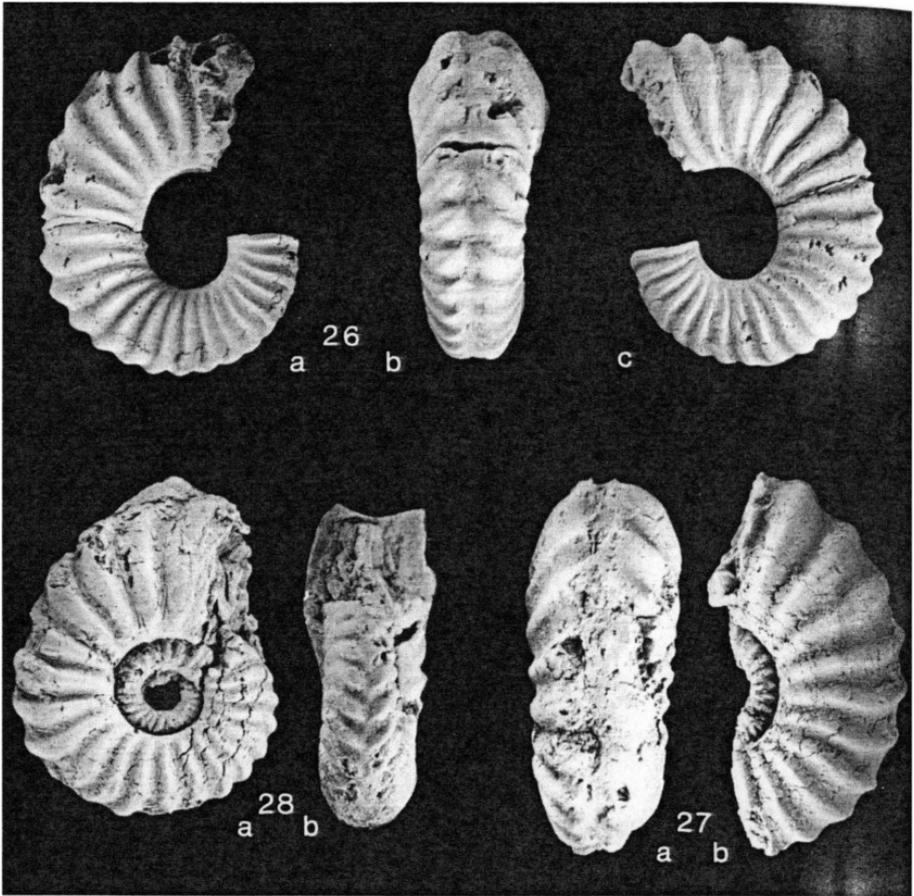


Abb. 26-27. *Leymeriella* (*Leymeriella*) aff. *rencurelensis* JACOB.

Abb. 26a-c: A.1.

Abb. 27a-b: A.2.

Abb. 28a-b. *Leymeriella* (*Leymeriella*) *tera* Saveliev, P.26.

Alle Abbildungen in natürlicher Größe.

*Leymeriella* wird bevorzugt als europäische Gattung angesehen (s. BIRKELUND & HÅKANSSON 1983: 15). Andererseits zeigt die Gattung im ostkaspischen Raum (s. Saveliev 1973) – und vergleichbar auch im Zentraliran – nicht nur eine besonders gute Erhaltung, sondern auch eine ungewöhnliche Artenmannigfaltigkeit.

Der Entstehungsraum von *Leymeriella* muß zwangsläufig strittig sein, solange keine Übereinkunft über die Frage herrscht, ob *Proleymeriella* BREITSTROFFER als eigenständige Gattung zu werten ist oder nicht (vgl. oben). Unabhängig davon, weist die reiche und diverse Leymeriellen-Fauna des Mangyshlak,

Koppeh-Dagh und des Zentralirans aber darauf hin, daß der Mittlere Osten ein bedeutendes Ausbreitungszentrum der Gattung *Leymeriella* darstellt. Von dort zielten die Migrationsrouten wohl nicht nur nach Norden, auf die Vorkommen in Grönland und Spitzbergen hin, wie es von OWEN (1988: Abb. 1) angedeutet wird, sondern auch nach Westen, in den europäischen Raum hinein. Die Richtung dieser Route stünde ebenfalls in Übereinstimmung mit den für die damalige Zeit angenommenen Meeresströmungen (vgl. GORDON 1973: Abb. 2 und 4), die sinnvollerweise mit Migrationsrouten kretazischer Ammoniten in Verbindung gebracht werden können (vgl. KLINGER et al. 1984: Abb. 1 für ein Beispiel aus dem oberen Barrême).

Auffällig ist, daß offensichtlich nicht alle Leymeriellen die Wanderungsrouten in gleichem Maße genutzt haben. So sind vor allem die weitnabeligen und niedrigmündigen Vertreter der *rencurelensis*-Gruppe im europäischen Raum viel seltener vertreten als im hier postulierten Ausbreitungszentrum des Mittleren Ostens.

Die engen Verbindungen der Leymeriellen des Zentralirans mit dem europäischen und dem borealen Raum zeigt darüber hinaus an, daß der Zentraliran zur Zeit des Unteralbs zum Südrand von Eurasia und damit zum nördlichen Tethysbereich gehört hat. Diese bereits früher für den jüngeren Zeitraum des Oberalb – Obercenoman nachgewiesene paläogeographische Beziehung (s. IMMEL & SEYED-EMAMI 1985) hat sich seitdem, mit Hilfe von Ammonitenfaunen, für verschiedene Zeitabschnitte des Jura und der Kreide bestätigen lassen (vgl. Zusammenfassung in SEYED-EMAMI 1988).

### Dank

Die paläontologische Bearbeitung des Materials erfolgte im Rahmen eines Forschungsprogrammes, das von der Universität Tehran und der Deutschen Forschungsgemeinschaft getragen wird, am Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität München. Dem Leiter des Institutes, Prof. Dr. D. HERM danken wir aufrichtig für die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes für einen von uns (K.S.-E.). Großen Dank schulden wir auch der Universität von Tehran und der Alexander-von-Humboldt-Stiftung für finanzielle Unterstützungen.

Wir danken unserem Kollegen Dr. G. SCHAIRER für Anregungen und stete Hilfsbereitschaft. Nicht zuletzt schulden wir Herrn E. SCHMIEJA Dank für seine gekonnten Präparationen und ebenso Herrn F. HÖCK für die oft schwierigen Fotoarbeiten und Herrn K. DOSSOW für die graphische Gestaltung.

## Literatur

- ALAVI-NAINI, M. (1972): Etude géologique de la région de Djam. — Geol. Surv. Iran Report, 23: IV+288 S., 77 Abb., 13 Tab., 84 Photos; Tehran.
- BIRKELUND, R. & HÅKANSSON, E. (1983): The Cretaceous of North Greenland — a stratigraphic and biogeographical analysis. — Zitteliana, 10: 7-25, 6 Abb., 3 Taf.; München.
- BRINKMANN, R. (1937): Biostratigraphie des Leymeriellenstammes nebst Bemerkungen zur Paläogeographie des nordwestdeutschen Alb. — Mitt. geol. Staatsinst. Hamburg, 16: 1-18, 12 Abb.; Hamburg.
- CASEY, R. (1957): The Cretaceous Ammonite genus *Leymeriella*, with a systematic account of its British occurrences. — Palaeontology, 1: 29-59, 6 Abb., Taf. 7-10; London.
- , — (1978): A monograph of the Ammonoidea of the Lower Greensand. Part VIII. — Palaeontogr. Soc. Monogr., 583-632, Abb. 220-240, Taf. 98-100; London.
- DAVOUDZADEH, M. & SCHMIDT, K. (1984): A Review of the Mesozoic Paleogeography and Paleotectonic Evolution of Iran. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 168: 182-207, 8 Abb.; Stuttgart.
- FÖLLMI, K. B. (1989): Beschreibung neugefundener Ammonoidea aus der Voralberger Garschella-Formation (Aptian-Albian). — Jb. Geol. B.-A., 132: 105-189, 3 Abb., 9 Tab., 13 Taf.; Wien.
- GLASUNOVA, A. E. (1953): Apt- und Alb-Ammoniten des Koppeh-Dagh, des Kleinen und Großen Balkangebirges und des Mangyshlak. — 156 S., 45 Abb., 3 Tab., 27 Taf.; Moskau (in russisch).
- GORDON, W. A. (1973): Marine life and ocean surface currents in the Cretaceous. — J. Geol., 81: 269-284, 6 Abb.; Chicago.
- HANCOCK, J. M. (1991): Ammonite scales for the Cretaceous System. — Cret. Res., 12: 259-291, 12 Tab.; London.
- IMMEL, H. (1987): Die Kreideammoniten der Nördlichen Kalkalpen. — Zitteliana, 15: 3-163, 5 Abb., 19 Tab., 14 Taf.; München.
- IMMEL, H. & SEYED-EMAMI, K. (1985): Die Kreideammoniten des Glaukonitkalkes (O. Alb-O. Cenoman) des Kolah-Qazi-Gebirges südöstlich von Esfahan (Zentraliran). — Zitteliana, 12: 87-137, 5 Abb., 2 Tab., 7 Taf.; München.
- JACOB, C. (1908): Études sur quelques Ammonites du Crétacé moyen. — Mém. Soc. géol. France, 38: 1-63, 44 Abb., Taf. 11-19; Paris.
- KALCHEVA-ILIEVA, K. (1967): Representatives of the genus *Leymeriella* from the Lower Albian in North-west Bulgaria. — Rev. Bulg. Geol. Soc., 28: 23-34, 1 Abb., Taf. 1-2; Sofia (in bulgarisch).
- KEMPER, E. (1975): Die Cephalopoden aus dem Unter-Alb (Zone der *Leymeriella tardefurcata*) von Altwarmbüchen. — Ber. Naturhist. Ges. Hannover, 119: 87-111, 3 Taf.; Hannover.
- KENNEDY, W. J. & KOLLMANN, H. A. (1979): Lower Albian Ammonites from the Tannheim Formation near Losenstein, Upper Austria. — Beitr. Paläont. Österreich, 6: 1-25, 2 Abb., 7 Taf.; Wien.
- KLINGER, H. C., KAKABADZE, M. V. & KENNEDY, W. J. (1984): Upper Barremian (Cretaceous) heteroceratid ammonites from South Africa and the Caucasus and their palaeobiogeographic significance. — J. moll. Stud., 50: 43-60, 10 Abb.; London.
- OWEN, H. G. (1988): Correlation of Ammonite Faunal Provinces in the Lower Albian (mid-Cretaceous). — In: WIEDMANN, J. & KULLMANN, J. (Eds.): Cephalopods. Present and Past, 477-489, 1 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.
- SAVELIEV, A. A. (1973): Stratigraphie und Ammoniten des Unterhalb von Mangyshlak (Zonen *Leymeriella tardefurcata* und *Leymeriella regularis*). — Trud. Vsev. Neft. N.-Issl. Geol. Inst., 323: 339 S., 62 Abb., 2 Tab., 44 ; Leningrad (in russisch).

- SEYED-EMAMI, K. (1980): *Leymeriella* (Ammonoidea) aus dem unteren Alb von Zentraliran. — Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 20: 17-27, 1 Abb., Taf. 2-3; München.
- , — (1988): Jurassic and Cretaceous Ammonite Faunas of Iran and their Paleobiogeographic Significance. — In: WIEDMANN, J. & KULLMANN, J. (Eds.): Cephalopods. Present and Past, 599-606, 3 Abb.; Stuttgart.
- SEYED-EMAMI, K. & ALAVI-NAINI, M. (1990): Bajocian Stage in Iran. — Mem. Descr. Carta Geol. d'It., 40: 215-221, 3 Abb., 2 Tab.; Rom.
- SEYED-EMAMI, K., BRANTS, A. & BOZORGNIA, F. (1971): Stratigraphy of the Cretaceous Rocks southeast of Esfahan. — Geol. Surv. Iran Report, 20: 5-40, 7 Abb., 1 Tab., 5 Taf.; Tehran.

Bei der Tübinger Schriftleitung eingegangen am 23. September 1991.

Anschriften der Verfasser:

- Prof. Dr. K. SEYED-EMAMI, University of Tehran, Faculty of Engineering, P. O. Box 11365-4563, Tehran/Iran.
- I . H. IMMEL, Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität, Richard-Wagner-Straße 10/II, D-8000 München 2.
- Dr. M. ALAVI-NAINI, Geological Survey of Iran, P. O. Box 13185-1494, Tehran/Iran.