



**Rugosa aus dem Karbon
der Ozbak-Kuh-Gruppe Ost-Irans
(Teil 2: Korallen des Sadar II-Member, Bashkirium)**

HELMUT W. FLÜGEL*)

2 Abbildungen, 7 Tabellen und 3 Tafeln

Iran
Ozbak-Kuh
Karbon
Bashkirium
Rugosa
Taxonomie
Biostratigraphie

Inhalt

Zusammenfassung	599
Abstract	599
1. Einleitung	599
2. Fundpunkte und Alter	599
3. Terminologie	600
4. Taxonomie	601
5. Anhang	608
6. Biostratigraphie und Paläobiogeographie	609
7. Fusulinida (F. KAHLER)	609
Tafeln 1-3	610
Dank	616
Literatur	616

Zusammenfassung

Aus dem unteren Bashkirium des Sadar II-Member der Ozbak-Kuh-Gruppe Ost-Irans werden *Koninckophyllum* cf. *divisum* LEWIS, 1930, *Heritschioides vepres* n.sp., *H. pseudosolitarium* n.sp., *Paraheritschioides antoni antoni* n.ssp., *P. antoni minor* n.ssp., *P. gracilis* n.sp., *Kleopatrina* (*Portirievella*) *bashkirica* n.sp., *Opiphyllum?* sp., *Fomichevella uralica* (DOB. 1936)?, *Palaeosmilia* sp. und *Multithecopora* sp. beschrieben. Die Fauna erinnert in ihrer generischen Zusammensetzung teilweise an die oberkarboner-permischer Terranes von Nordamerika. Ihr im Vergleich dazu höheres Alter wird durch Fusulinida und Conodonta belegt.

**Rugosa from the Carboniferous of the Ozbak-Kuh Group, Eastern Iran
(Part 2. Sadar II Member, Bashkirian)**

Abstract

Description of *Koninckophyllum* cf. *divisum* LEWIS, 1930, *Heritschioides vepres* n.sp., *H. pseudosolitarium* n.sp., *Paraheritschioides antoni antoni* n.ssp., *P. antoni minor* n.ssp., *P. gracilis* n.sp., *Kleopatrina* (*Portirievella*) *bashkirica* n.sp., *Opiphyllum?* sp., *Fomichevella uralica* (DOB. 1936)?, *Palaeosmilia* sp. and *Multithecopora* sp. from the Sadar II Member of the Ozbak-Kuh Mts. Although the generic assembly of the fauna is similar to different faunas of lower Permian terranes of North America, fusulinides and conodonts demonstrate a Lower Bashkirian age.

1. Einleitung

Im Jahre 1991 wurde als erster Teil der Bearbeitung der Korallen der Ozbak-Kuh-Gruppe Ost-Irans die „*Cyathaxonia*“-Fauna des Sadar I-Member beschrieben (H. FLÜGEL, 1991).

Die als zweiter Teil vorgesehene Darstellung der restlichen Faunenelemente dieses Member wurde zugunsten der Beschreibung der Korallen des Sadar II-Member zurückgestellt.

2. Fundpunkte und Alter

Das Sadar II-Member (RUTTNER & STÖCKLIN, 1966) der Ozbak-Kuh Mts. von Ost-Iran (vgl. FLÜGEL, 1975: Abb. 1) besteht aus einer Wechselfolge gut gebankter bis massiger, z.T. dolomitischer Kalke, Kalkmergel und Mergel, z.T. sandig-siltige Schiefer und Sandsteine.

Die Grenze gegen die überlagernde Jamal- bzw. Saludu-Formation des Perm bilden örtlich grünliche Schiefer.

*) Anschrift des Verfassers: Em. o. Univ.-Prof. Dr. H.W. FLÜGEL, Leonhardgürtel 30, A-8010 Graz, Österreich.

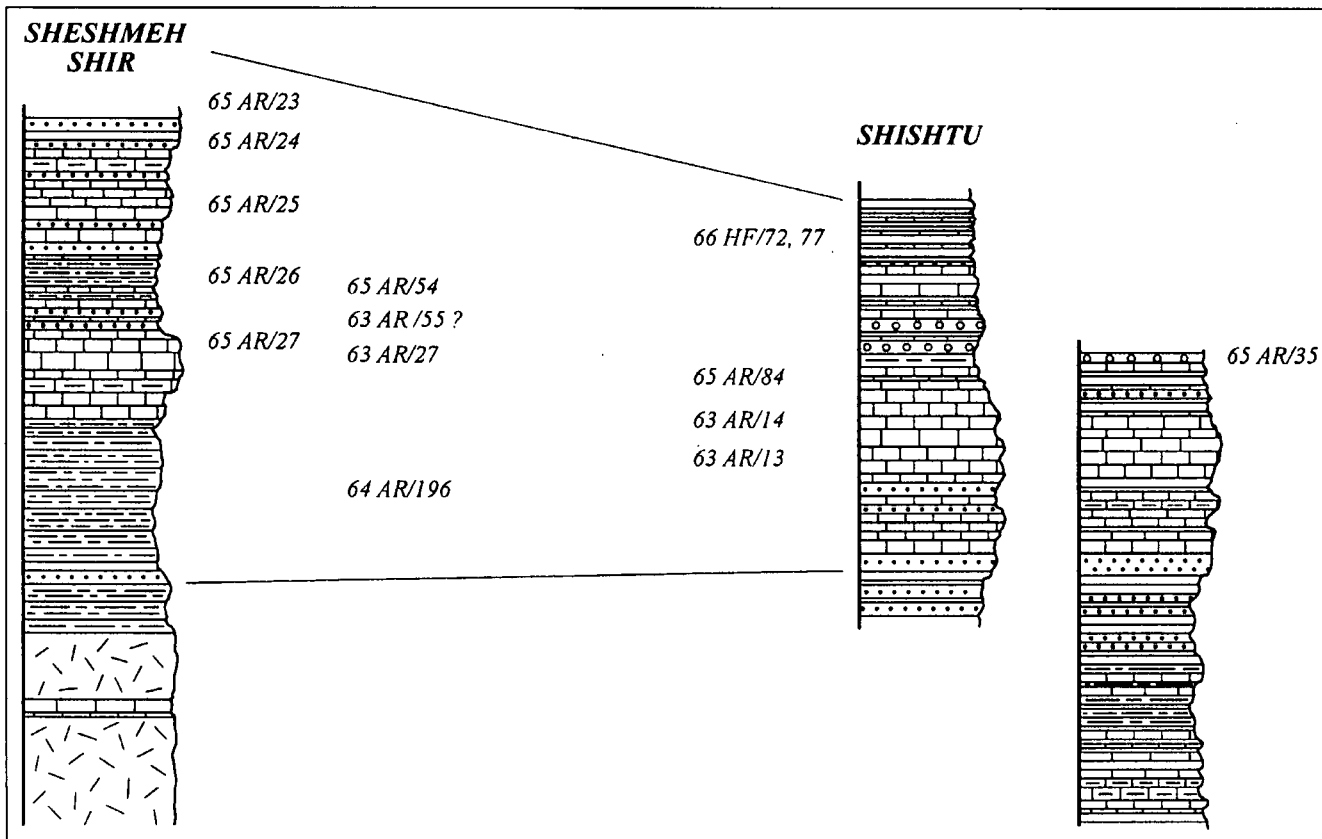


Abb. 1.
Zuordnung der Funde innerhalb der Profile des Sadar II-Member nach A. RUTTNER.

Die Fundpunkte sind den Arbeiten von FRIEDRICH (1960) und H.W. FLÜGEL (1991) zu entnehmen. Es handelt sich teilweise um Einzelfunde, teilweise um profilmäßige Aufsammlungen (RUTTNER et al., 1968), deren Einordnung Abb. 1 zeigt.

Das Alter des Member wird auf Grund von Conodonten, Goniatiten und Fusulinida als unteres Bashkirium (Namur B, C) bestimmt (vgl. STÖCKLIN, 1971: 247; H. FLÜGEL, 1974, 1975).

3. Terminologie

Diskrepanzen in der Literatur machen ein Eingehen auf die Terminologie der basalen Elemente des Tabulariums inklusive der Achsialstruktur nötig.

MINATO & KATO (1965a) gliederten die Zone innerhalb des Dissepimentariums in die achsiale Columella und das periphere Tabularium i. e. Sinn. Letzteres wird aus Tabulae und Clinotabulae, die Columella aus Tabellae aufgebaut.

Im Gegensatz dazu bezeichneten sie (1965b) sämtliche Elemente des Tabulariums bei Auftreten einer Columella als Tabellae, während sie den Begriff Tabulae auf Elemente „complete and wide plates extending the entire tabularium“ beschränkten. Sie unterschieden hierbei zwischen Clinotabellae (= geneigte Tabulae), „ebene“ Tabellae (= transverse Tabulae), periaxiale Tabellae (= periaxiale Tabulae partim), periphere Tabellae (= periaxiale Tabulae partim) und axiale Tabellae.

Diese unterschiedliche Terminologie führte zu Verwirrungen in der Literatur, die auch von HILL (1981) nicht beseitigt wurde. So bezeichnete sie einerseits als Tabulae vollständige Elemente („complete tabulae“) des Tabulariums, die, wie bei den Waagenophyllidae, auch ringfö-

rmig eine aus Tabellae aufgebaute Columella umgeben können. Andererseits sprach sie von „incomplete tabulae“ oder Tabellae, wobei sie zwischen äußeren und inneren Tabellae unterschied. Letztere beschränkte sie auf die Columella.

In vorliegender Arbeit wird eine morphogenetische Terminologie verwendet, die auf der Abfolge der Elemente während des Wachstums aufbaut (Abb. 2). Hierbei wird zwischen Tabulae, als vollkommene oder unvollkommene Elemente des Tabulariums, und Tabellae, als von den Tabulae getrennte Elemente, die am Aufbau des Säulchens beteiligt sind, unterschieden:

- 1) Normale Tabulae: Sie stützen sich peripher auf Dissepimente. Sie können, entsprechend der Definition von Tabulae, auch bei Existenz einer Medianlamelle auftreten, wobei sie sehr steil gegen diese Lamelle ansteigen können. Sie sind immer die einzigen basalen Elemente innerhalb des Tabulariums und dementsprechend vollkommene Tabulae.
- 2) Achsiale Tabulae: Sie stützen sich peripher auf ältere Tabulae oder Clinotabulae und nehmen den achsialen Teil des Tabulariums ein, wobei sie hier, bei Existenz einer Medianlamelle, zeltartig entwickelt sein können.
- 3) Transverse Tabulae: Sie stützen sich peripher auf ältere Tabulae, Clinotabulae oder Dissepimente, achsial auf Tabellae. Sie sind demnach jünger als die entsprechenden columellaren Elemente.
- 4) Unvollkommene transverse Tabulae: Sie stützen sich im Gegensatz zu den transversen Tabulae achsial auf ältere Tabulae. Sie sind demnach jünger als diese.
- 5) Clinotabulae: Z-förmig gekrümmte Tabulae, die sich – vergleichbar den transversen Tabulae – peripher auf Dissepimente, achsial auf Tabellae stützen.

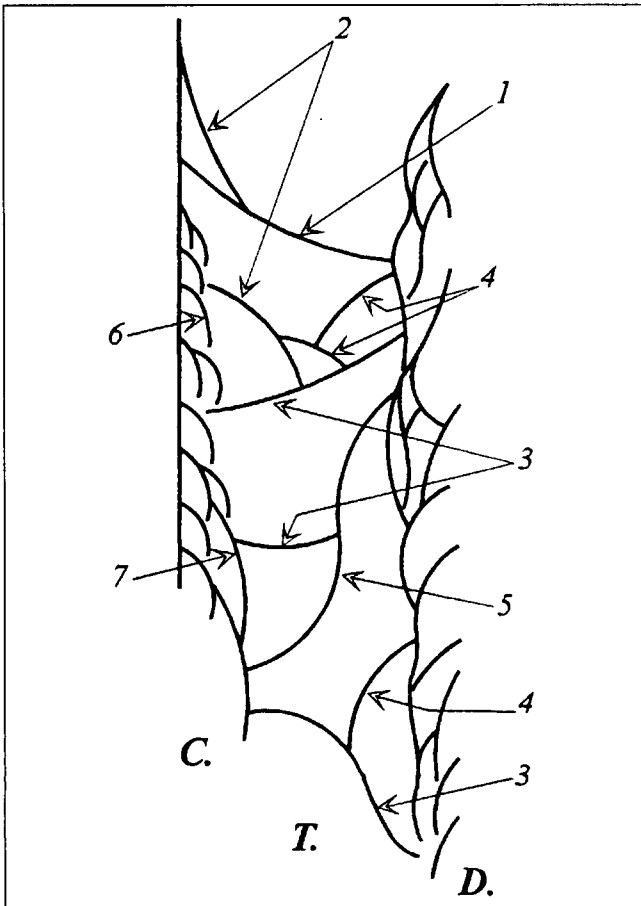


Abb. 2.
Terminologie der basalen Elemente (Vgl. Kap. 2.).
TC = Columella, T = Tabularium, D = Dissepimentarium.

- 6) Achsiale Tabellae: Sie sind Bestandteil der Columella und stützen sich achsial auf das Medianseptum, peripher auf ältere achsiale Tabellae.
- 7) Periachsiale Tabellae: Sie stützen sich beidseitig auf ältere achsiale oder periachsiale Tabellae und stellen innerhalb der Columella die jüngsten basalen Elemente dar. Sie können blasig oder gelängt sein.

4. Taxonomie

Subklasse: Rugosa
MILNE-EDWARDS & HAIME, 1850

Ordnung: Stauriida VERRILL, 1865

Subordnung: Aulophyllinia HILL, 1981

Familie: Aulophyllidae DYBOWSKI, 1873

Die Aulophyllidae sind mit über 60 Genera und einer Lebensspanne vom hohen Famennium bis in das Unter Perm, d.h. von mehr als 100 Millionen Jahren, die größte und am längsten lebende Familie der Rugosa. 1846 wurde von DANA mit *Clisiophyllum* ihr erstes Genus aufgestellt. Es folgten 1850 *Aulophyllum* MILNE-EDWARDS & HAIME und 1876 die beiden Genera *Koninckophyllum* und *Dibunophyllum* THOMPSON & NICHOLSON. Sie bestimmen unser heutiges Bild der Familie, insbesondere der Subfamilie Aulophyllinae, welches charakterisiert ist durch solitäre Formen, die Existenz einer komplexen Columella aus Tabulae, Tabellae und im unterschiedlichen Ausmaß Vertikallamellen, ein scharf nach außen und innen abgegrenztes Tabularium, in

dem die Großsepten häufig verdickt sind, ein meist gut entwickeltes Dissepimentarium sowie ein verkürztes Cardinaleptum. Andererseits zeigt die große Artenzahl von *Dibunophyllum* (151), *Clisiophyllum* (149), *Koninckophyllum* (93) und *Aulophyllum* (66) die große „Variabilität“ dieser Charaktere. Der überwiegende Teil der Genera unterscheidet sich voneinander nur graduell in ihrer Morphologie. So z.B. in der Existenz oder dem Fehlen der Medianplatte innerhalb der Columella, einer auf Kosten der übrigen Elemente stark verdickten Medianplatte, der besseren oder schlechteren Ausbildung der Columella bei Persistenz ihrer Elemente, der Verdickung oder Nichtverdickung der Septen, der Ausbildung der Dissepimente usw.

Die solitären Genera sind daher z.T. schwer voneinander trennbar, und die Frage von Synonymisierungen ist umstritten.

Bei ähnlichem oder gleichem Internbau heben sich von diesen solitären die phaceloid-fasciculaten Wachstumsformen der Subfam. Dibunophyllinae deutlich ab. Dazu gehört nach HILL (1981) u.a. *Corwenia* SMITH & RYDER, 1926 aus dem oberen Visé. Auch diesem Genus wurden zahlreiche Arten, insbesondere aus dem Oberkarbon und Unterperm von China zugeordnet. Einige derselben unterscheiden sich nach YABE (1950) deutlich von der typischen Art. Sie erinnern im Bau ihres Säulchens an *Waagenophyllum* ohne jedoch, wie MINATO & KATO (1965 a,b) feststellten, die für dieses Genus charakteristischen Clinotabulae zu besitzen. YABE stellte für diese Formen das Genus *Heritschioides* mit dem Typus *Waagenophyllum columbicum* SMITH aus dem Perm von Britisch Columbia auf, wogegen 1963 DE GROOT Stellung nahm.

Während *Corwenia* von Anfang an in Beziehung zu *Dibunophyllum* gebracht wurde, glaubte YABE (1950), daß zwischen *Heritschioides* und *Waagenophyllum* Beziehungen existieren. Dementsprechend stellten WILSON & LANGENHEIM (1962) das Genus zur Familie Waagenophyllidae. Das Fehlen von Clinotabulae bewog dagegen MINATO & KATO (1965b), bei ihrer Revision dieser Familie und der Aufstellung der Familie Durhaminidae *Heritschioides* diesen zuzuordnen. Ihnen folgte STEVENS (1967), bei der Aufstellung des Subgenus *Eoheritschioides*. Die Unklarheiten bezüglich des Baues des Genus führten 1980 zu einer Neubearbeitung des Typus durch WILSON, wobei er die taxonomische Zuordnung zu einer Familie offen ließ. Während HILL (1981) bei der Zuordnung durch MINATO & KATO verblieb, errichtete 1985 SANDO eine eigene Familie: Heritschioididae, der er neben der Typusgattung die Genera *Amandophyllum* HERITSCH 1941 (von MINATO & KATO den Durhaminidae zugeordnet), *Heintzella* FEDOROWSKI, 1967 (von HILL zu den Aulophyllidae gestellt) und *Paraheritschioides* (synonymisiert mit *Eoheritschioides*) zuordnete.

Diese Retrospektive, die von der Synonymisierung zweier Genera bis zur Zuordnung in verschiedene Familien geht, zeigt die Schwierigkeiten des Taxonomen, der letzten Endes versucht ist, sie mit „gordischer Schlagkraft“ zu lösen.

Subfamilie: Dibunophyllinae WANG, 1950
Genus: *Koninckophyllum*
THOMPSON & NICHOLSON, 1876

***Koninckophyllum cf. divisum* LEWIS, 1930**
(Taf. 1, Fig. 1,2)

cf. 1930 *Koninckophyllum divisum* n.sp. – LEWIS, S. 272, Taf. 21, Fig. 1a–c.

Material: P 60/111a/1, vermutlich Raum Ozbak-Kuh.

Beschreibung: Das solitäre, zylindrische Bruchstück hat eine Höhe von 22 mm.

Der bereits im Bereich der Kelchbasis gelegene Querschliff besitzt einen Durchmesser von 26 mm. Die welligen Septen beginnen an der Epithek als dünne fadenartige Bildungen. Während die S.2.O. bei einer Länge von etwa 2,5 mm am Rande des Dissepimentariums enden, erreichen die S.1.O. bis 10 mm Länge, wobei die letzten 4–5 mm verdickt sind. Es konnten 35 × 2 Septen gezählt werden. Ein kürzeres Septum, vermutlich das Cardinaleptum, liegt in einer echten, offenen Fossula. Im Querschliff ist das Dissepimentarium in diesem Bereich schmaler. Zwischen den beiden S.1.O. und dem Cardinaleptum treten gegen innen gewölbte Bodenschnitte auf. Wie der Längsschliff zeigt (Taf. 1, Fig. 2), entsprechen sie der grabenartigen Eindellung der Böden in diesem Bereich. Das kurze Cardinaleptum ist verdickt. Der achsiale, septenfreie Raum hat einen Durchmesser von 10 mm. Er wird von Bodenschnitten eingenommen.

Der Längsschliff in der Ebene des Cardinaleptums (?) zeigte ein randliches Dissepimentarium, das im Bereich des Cardinaleptums 1,5, im Bereich entgegengesetzt dazu 4,5 mm breit ist. Es besteht aus schräg liegend unterschiedlich großen Blasen.

Das Tabularium baut sich aus achsial kuppelförmigen Böden auf. Im Bereich der Fossula fallen sie steil gegen das Dissepimentarium ab. Auf 5 mm kommen 6–7 Tabulae.

Bemerkungen: Die morphologischen Merkmale (Art der Tabulae, Fossula, Kürze der S.2.O. usw.) weisen die vorliegende Form der Gattung *Koninckophyllum* THOMSON & NICH., 1876 zu. Sie erinnert an die von LEWIS (1930: 272) beschriebene Art *K. divisum* aus dem oberen D1 Englands, jedoch ist eine Zuordnung nicht möglich.

Subfamilie: Heritschioidinae SANDO, 1985

1985 Heritschioididae n.fam. – SANDO, S. 979.

Bemerkungen: Die Subfamilie ist durch zwei Septenordnungen, verkürztes C-Septum in offener Fossula, Dissepimentarium aus konzentrischen bis angulokonzentrischen Dissepimenten, achsial ansteigenden Tabulae, sowie eine in ihrem Aufbau schwankende Columella charakterisiert. Letztere ist bei *Heintzella* FEDOROWSKI, 1967 am primitivsten. Sie besteht hier nur aus einer unregelmäßigen Struktur achsial aufgewölbter, blasiger, unvollkommener Tabulae und einigen vertikalen Elementen. Bei *Paraheritschioides* SANDO 1985 besteht die einfache, meist kleine Achsialstruktur aus einer Medianlamelle und wenigen Radiärlamellen, zeltartig aufgebogenen Tabulae und einzelnen z.T. blasig entwickelten Tabellae. Bei *Eoheritschioides* STEVENS, 1967 treten die achsialen Tabellae gegenüber den zeltartig emporgezogenen Tabulae deutlich hervor. Dazu kommt eine z.T. schlecht entwickelte Medianlamelle und Radiärlamellen. Bei *Heritschioides* YABE, 1950 erfüllt die Achsialstruktur große Teile des septenfreien Achsialraumes und besteht aus einer z.T. verdickten Medianlamelle sowie Radiärlamellen und zahlreichen, deutlich vom Tabularium getrennten, z.T. zeltförmig angeordneten Tabellae ohne Beteiligung von Tabulae.

Diese generische Trennung läßt sich jedoch, wie die Literatur und das vorliegende Material zeigt, nur teilweise anwenden, da Übergänge bestehen. Diese Schwierigkeit wird dadurch erhöht, daß z.T. die genannten Genera

an den gleichen Fundpunkten vorkommen (vgl. STEVENS & RYCERSKI, 1989), was dazu führte, daß die Gattungsdefinition von *Heritschioides* stark ausgeweitet und Formen mit unterschiedlicher Columella vereinigt wurden (vgl. WILSON, 1982).

Die Subfamilie unterscheidet sich von den Waagenophyllidae durch den Bau ihrer Columella, von den Durhamiidae durch das verkürzte Cardinaleptum, von anderen Subfamilien der Aulophyllidae, die bisher zu den Dibunophyllinae gerechnet wurden durch das fascicular-phaceloide Wachstum. Dementsprechend wird hier *Amandophyllum* ausgeschlossen, jedoch andere koloniebildende Genera, wie *Corwenia* der Subfamilie zugeordnet.

Häufig handelt es sich in vorliegendem Material um abgebroche, zylindrische Corallitenteile, von denen jedoch angenommen wird, daß sie Reste fasciculater Stöcke darstellen.

Möglicherweise brachen die Tochtercoralliten noch bei Lebzeiten ab. Dementsprechend werden hier als Einzelcoralliten nur solche Formen aufgefaßt, die durch die Korallitenspitze, ihre ceratoide Form und den fehlenden Hinweis auf Knospung dies klar erkennen lassen, wobei sämtliche Formen, die asexuelle Sprossung erkennen lassen, als koloniebildend bezeichnet werden, auch wenn nur eine einzige Knospe vorhanden ist. Ausgenommen ist Verjüngung. Als solitär werden dagegen Formen bezeichnet, die dieses Merkmal nicht, jedoch die Anfangsteile so weit erkennen lassen, daß gesichert erscheint, daß es sich um die Entwicklung aus einem sexuell entstandenen Protokoralliten handelt. Schwierig ist die Frage bei zylindrischen Koralliten, die weder Anfangsteile, noch Sprossung erkennen lassen. Hier mußte über den Vergleich des Innenbaues eine Zuordnung erfolgen, was einige Unsicherheiten mit sich bringt.

Genus: *Heritschioides* YABE, 1950

Bemerkungen: Nach den Beschreibungen und Abbildungen der Generotypen ist *Corwenia rugosa* (MCCOY 1849) durch im Tabularium nicht verdickte Großsepten, die bis nahe an die Columella reichen, sowie schlecht entwickelte Kleinsepten, die noch innerhalb des Dissepimentariums enden, charakterisiert. Eine deutliche Grenze zwischen Dissepimentarium und Tabularium fehlt im Querschliff, ist jedoch im Längsschliff erkennbar. Im Gegensatz dazu sind bei *Heritschioides columbicum* (SMITH 1935) die Großsepten im Tabularium verdickt, und die Kleinsepten reichen, gleichfalls verdickt, kurz in das Tabularium. Die Grenze Tabularium/Dissepimentarium ist zufolge Verdickung auch der Basalelemente deutlich erkennbar. Im Längsschliff scheinen die Unterschiede beider Typen geringer, wobei angemerkt werden muß, daß der Holotypus und der Paratypus von WILSON (1982) im Längsschliff unterschiedlich gebaut sind, während sie einander im Querschliff ähneln. Diese Unterschiede lassen sich jedoch bei manchen der zu *Corwenia* bzw. zu *Heritschioides* gestellten Arten nicht so scharf erkennen, wodurch die Frage einer Synonymie beider Genera teilweise ihre Erklärung findet. Andererseits entspricht das Querschliffbild von *Heritschioides* dem aulophyllider *Rugosa* mit wechselnder clisiophyllider bis dibunophyllider Columella, verdickten Septen des Tabulariums, kurzem C-Septum und bis in das Tabularium reichenden Kurzsepten, Merkmale, die in dieser Eindeutigkeit bei *Corwenia* nicht auftreten.

Ein weiteres Problem ergibt sich durch das Wachstum. Bei *Corwenia* geben SMITH & RYDER (1926) tabulare Knospung an, wobei mehrere Tochterkoralliten gleichzeitig am Rand des Mutterkoralliten sprossen, ohne diesen im Wachstum einzuschränken. Die unterschiedliche Art der Knospung und Koloniebildung von *Heritschioides* wurde von FEDOROWSKI (1978) eingehend untersucht.

Heritschioides vepres n.sp.

(Taf. 1, Fig. 3,4)

Holotypus: 65 Ar 25/29, (Taf. 1, Fig. 3,4).

Locus typicus: Cheshmeh-Shir, Typusprofil (Abb. 2).

Stratum typicum: Sadar II-Member, Bashkirium.

Paratypen:

65 AR 24/ 1–3, Cheshmeh-Shir, Type-Section.

65 AR 26/1, Cheshmeh-Shir, Type-Section.

65 AR 23/3,12, Cheshmeh-Shir, Type-Section.

65 AR 54/2, W Ghaleh.

65 AR 27/1/A, Cheshmeh-Shir, Type-Section.

65 AR 25/B, Cheshmeh-Shir, Type-Section.

63 AR 14/ 2, Ghor-e-Boghal.

63 AR 13/4, 5, Ghor-e-Boghal.

63 AR 55/4, Ozbak-Kuh, E. Gotch-Kuh.

66 HF 72, Cheshmeh-Shir.

Derivatio nominis: *vepres* (lat.) – Dornbusch. Benannt nach dem Aussehen der Columella im Querschliff.

Diagnose: Art des Genus *Heritschioides* mit einem Durchmesser zwischen 10 und 14 mm und einer Septenzahl von 26 bis 32 × 2.

Beschreibung: Durch gleichzeitige Lateralknospung zahlreicher Tochterkoralliten entstehen büschelförmige Stöcke. Die Zahl gleichzeitiger Knospen kann bis zu 7 betragen. Der Abstand der Knospungszonen an einem Koralliten voneinander liegt zwischen 10 und 20 mm. Die Korallite sind zylindrisch. Ihre Epithek ist glatt und leicht quergerunzelt. Der Korallitendurchmesser liegt zwischen 10 und 14 mm.

Tabelle 1.

Abmessungen bei *Heritschioides vepres* n.sp.

	Ø	Tab.-Ø	Achs.-Ø	Septenzahl
26/1	11–12	8	3	30×2
24/1	12	8	3,5	27×2
24/2	11	7,5	3	27×2
25/29	13	9	4	26×2
13/5	11	8	3	26×2
27/1	14	10	5	32×2

Die Zahl der Septen schwankt zwischen 25–32 × 2. Die S.1.O. reichen bis nahe an die Columella. Sie sind, ebenso wie die kurzen S.2.O., innerhalb des Tabulariums etwas verdickt. Die Dissepimentarumbreite beträgt 1,5 bis 2 mm. Die septobasale Columella hat einen Durchmesser zwischen 3 und 5 mm. Sie besteht aus einer meist deutlich entwickelten Medianlamelle, einigen Radiärlamellen und achsialen bis columellaren Tabellae, schwankt jedoch stark in ihrer Ausbildung. Die Medianlamelle liegt in Verlängerung des etwas verkürzten H-Septums.

Im Längsschliff besteht das Dissepimentarium aus einer wechselnden Anzahl unterschiedlich großer Blasen. Das Tabularium baut sich aus gegen die Columella steil ansteigenden achsialen bzw. columellaren Tabellae, sowie Radiärlamellen auf.

Bemerkungen: Die im Querschliff bisweilen erkennbaren Wandblasen treten nur in Zusammenhang mit der Lateralknospung auf.

Dem Genus wurden bisher folgende Arten zugeordnet, nicht eingerechnet einige Arten, die vermutlich *Parahe-ritschioides* und anderen Genera zuzurechnen sind:

Tabelle 2.

Arten und Abmessungen bei *Heritschioides*.

	Ø	Septen	Col.-Ø
<i>H. buttensis</i> STEVENS	9–12	18–20	1,5–3
<i>H. columbicum</i> (SMITH)	10–17	25	5
<i>H. coogoni</i> WILSON	15–19	25–33	3–5
<i>H. durhami</i> WILSON	17–34	26–29	5–8
<i>H. garvinae</i> STEVENS & RY.	21–27	34–36	5–8
<i>H. hillae</i> WILSON & LANGENHEIM	10–15	25–29	3–5
<i>H. hoganae</i> STEV. & RYD.	15	20–26	
<i>H. merriami</i> WILSON	13–15	22–23	2–4
<i>H. ozekii</i> SAKAG. & YAM.	5–12	19–22	
<i>H. summitensis</i> ROWETT	8	16–20	1,5–2,5
<i>H. wildei</i> WILSON	14–18	24–30	3,5–5
<i>H. woodi</i> WILSON & LANGENHEIM	12–18	23–27	4–6

Heritschioides cf. *vepres* n.sp.

Material: OZ 3/3,4,6, Ozbak-Kuh. Nähere Angaben fehlen.

Beschreibung: Die zylindrischen Koralliten haben einen Durchmesser von 10 bis 13 mm. Die septenfreie achsiale Zone wird bei einem Durchmesser von 4 mm völlig von der septobasalen Columella ausgefüllt. Das Tabularium hat einen Durchmesser von 8 mm bei einem Gesamtdurchmesser von über 10 mm. Die Septenzahl beträgt 21 × 2, wobei das C-Septum verkürzt ist. Der Querschliff zeigt eine deutlich abgesetzte achsiale septobasale Columella, gegen die Peripherie abfallende bzw. bogenförmig gekrümmte Tabulae und eine schmale Blasenzone. Der Aufbau erinnert stark an 65 AR 27/1, wobei auch bei diesem Exemplar die Septen 2. Ordnung etwas in das Tabularium vorragen.

Heritschioides pseudosolitarius n.sp.

(Taf. 1, Fig. 5,6; Taf. 2, Fig. 1)

Holotypus: 65 Ar 23/55 (Taf. 1, Fig. 5,6).

Locus typicus: Cheshmeh-Shir.

Stratum typicum: Sadar II-Member, Bashkirium.

Paratypen:

65 AR 23 12, 13,A,B, Cheshmeh-Shir, Type Section.

65 AR 25/9, Cheshmeh-Shir, Type Section.

? 65 AR 27/5, Cheshmeh-Shir, Type Section.

63 AR 14/1, Ghor-e-Boghal.

65 AR 84/2, Shishtu.

65 AR 24, Cheshmeh-Shir, Type Section.

? 63 AR 27/9, Guskamar SSW.

63 AR 54, W Ghaleh, Ozbak-Kuh.

? 63 AR 58 c, Ozbak Kuh, Bergbau.

? TW 1 /1–8, Shishtu.

Derivatio nominis: Benannt nach der durch die späte Knospung häufig solitär erscheinenden Wuchsform.

Diagnose: Art des Genus *Heritschioides* mit spät einsetzender Knospung, einem Durchmesser um 20 mm und einer Septenzahl um 40 × 2.

Differentialdiagnose: Die spät einsetzende Sprossung und die Abmessungen unterscheiden die neue Art von anderen.

Beschreibung des Typus: Der kegelförmige Korallit hat eine Länge von über 65 mm. Ein basaler Schliff ca. 10 mm über dem Apex hat einen Durchmesser von etwa 11 mm. Der Durchmesser des Tabulariums beträgt 9 mm, der des septenfreien Achsialraumes 3,5 mm. Das Dissepimentarium erreicht eine Breite von knapp 1 mm. Die Septen sind im Tabularium verdickt. Ihre Zahl ist 30×2 . C ist verkürzt und liegt in einer offenen Fossula. Die Septen 2. Ordnung sind auf das Dissepimentarium beschränkt. Die Achsialstruktur besteht aus einer deutlich verdickten Medianlamelle in Fortsetzung von C, einigen Radiärlamellen sowie den Schnitten von Tabellae. Ein ca. 30 mm höher gelegener Schliff (Taf. 1, Fig. 5) hat einen Durchmesser von 23 mm, einen Durchmesser des Tabulariums von 17 mm und einen achsialen Durchmesser von 7 mm, wobei dieser Raum von den spinnwebenartig angeordneten Tabellae und Radiallamellen der Columella erfüllt wird. Das Dissepimentarium erreicht eine Breite von 2 bis 3 mm. Die Zahl der Septen beträgt 44×2 . Das Cardinaleptum ist verkürzt, die Kleinsepten sind dünn und bleiben auf das Dissepimentarium beschränkt, die Großsepten sind im Tabularium verdickt. Die Columella besteht aus einer Medianlamelle in Fortsetzung des Cardinaleptums, Radiärlamellen sowie halbbogenförmige Schnitte von Tabellae.

Der oberste Schliff hat einen Durchmesser von 25 mm und liegt etwa 10 mm über dem vorhergehenden. Der Durchmesser des Tabulariums ist 19 mm, der des Achsialraumes 9 mm. Die Zahl der Septen beträgt 39×2 . Die variabel gebaute Columella besteht aus einem unregelmäßigen und unterschiedlich langen Medianseptum, wenigen Radiärlamellen und Tabellae. Die Breite des Dissepimentariums liegt um 3 mm.

Der Längsschliff (Taf. 1, Fig. 6) zeigt einen Aufbau aus einem randlichen Blasengewebe, bestehend aus peripher kleinen, achsial größeren und langgestreckten Blasen. Es sind bis zu 4 Blasenreihen vorhanden. Die Tabulae steigen flach zur Columella an und sind meist unvollkommen und blasig. Die Columella besteht aus der Medianlamelle sowie steil emporsteigenden, zeltartig angeordneten Tabellae.

Neben dem Mutterkoralliten sind vier Knospen in einem hohen Schnitt angeschnitten.

Beschreibung der Art: Das charakteristische Merkmal ist, daß es erst in einem sehr späten Wachstumsstadium durch tabulare Sprossung zur Bildung von Tochterkoralliten und damit der Entstehung eines Stockes kommt. Dabei kann der conische Mutterkorallit bereits eine Länge von über 90 mm erreicht haben. Dieses Wachstum bereitet bei der Bearbeitung Schwierigkeiten, da die Abschnitte vor der Sprossung an solitäre Formen erinnern. Dies gilt für den größeren Teil des vorliegenden Materials und erschwert bisweilen eine sichere Zuordnung.

Die vorliegenden Koralliten werden maximal bis 110 mm lang. Ihre Abmessungen gehen aus Tab. 3 hervor.

Das Cardinaleptum ist verkürzt und liegt in einer Fossula.

Die S.2.O. sind dünn und beschränken sich auf das Dissepimentarium. Die S.1.O. sind innerhalb des peripheren Tabulariums verdickt, im achsialen Abschnitt, wo sie bis zur Columella reichen, ebenso wie im Dissepimentarium, dünn. Die Grenze Dissepimentarium/Tabularium zeigt bisweilen verdickte Bodenschnitte.

Bemerkungen: Das charakteristische Merkmal ist das späte Erscheinen von Tochterkoralliten, sowie der ge-

Tabelle 3.
Abmessungen bei *Heritschioides pseudosolitarius* n.sp.

	Ø	Tab.-Ø	Col.-Ø	Septenzahl
23/55 a.	19	12	5	38×2
b.	23	12	5	38×2
c.	21	15	8	38×2
d.	21	15	8	39×2
25/9	20	14	7	39×2
23/12	22	12	-7	41×2
	22,5	14	7	41×2
23/A	20	14	7	39×2
27/5(?)	11	9	4	30×2
	23	17	7	44×2
	23	19	9	$?39 \times 2$
14/1	23	19	8	35×2
84/2	19	14	6,5	30×2
24/2	21	13-14	4,5-6	41×2
58/c(?)	31	19	8	34×2

genüber anderen Vertretern des Genus des Sadar II-Member größere Durchmesser der Koralliten. FEDOROWSKI (1978) konnte auch an *Heritschioides*-Material aus dem Perm von Texas zeigen, daß die Abschnitte vor der Knospung vereinzelt relativ lang werden können, was zur Entwicklung „solitärer“ Stadien führen kann.

Genus: *Paraheritschioides* SANDO, 1985

1985 *Paraheritschioides* n.g. – SANDO, S. 980.

Diagnose: Fasciculate Rugosa mit im Querschliff cli-siophyllider, im Längsschliff durhaminider Achsialstruktur, kurzem Cardinaleptum, schlecht definierter offener Fossula und vorwiegend konzentrischen oder angularkonzentrischen Dissepimenten.

Bemerkungen: Das Genus ist nach SANDO (1985) durch eine relativ kleine Columella charakterisiert. Diese fehlt, bei sonst gleichem Aufbau, den im folgenden beschriebenen Formen, die meist im Querschliff durch eine große, den Achsialraum völlig erfüllende Columella charakterisiert werden. Es erinnert dies an *Eoheritschioides* STEVENS (1967), während andererseits der Längsschliff dem von *Paraheritschioides* entspricht. Bei der starken Variabilität dieses Merkmales bereits innerhalb eines Koralliten dürfte dieser Unterschied auch unter Berücksichtigung von Alter und Fundraum nicht zu einer Trennung ausreichen.

Paraheritschioides antoni n. sp.

Diagnose: Art des Genus *Paraheritschioides* mit einem Korallitendurchmesser zwischen 10 und 20 mm.

Derivatio nominis: Benannt nach Dr. Anton RUTTNER, dessen Tätigkeit im Iran ich meinen Aufenthalt in diesem Land verdanke.

Bemerkungen: Die neue Art kann auf Grund der Abmessungen in zwei Subspezies gegliedert werden.

Paraheritschioides antoni antoni n.ssp.

(Taf. 3, Fig. 5,6)

Holotypus: 65 AR 27/4 (Taf. 3, Fig. 5,6).

Locus typicus: Cheshmeh-Shir, Type Section.

Stratum typicum: Sadar II-Member, Bashkirium.

Paratypen:

65 AR 24/1, Cheshmeh-Shir, Type-Section.

65 AR 25/2, Cheshmeh-Shir, Type Section.

65 AR 23/2, 5, Cheshmeh-Shir, Type Section.

63 AR 121, Ozbak-Kuh, N des Bergbaues.

65 AR26/14, Cheshmeh-Shir, Type-Section.
 65 AR 27/3,2 ?, Cheshmeh-Shir, Type Section.
 65 AR 27/1, Cheshmeh-Shir, Type-Section.
 63 AR13/6, Ghor-E Boghal.
 ? 63 AR121, Ozbak-Kuh.
 63 AR 14/ 3, Ghor-e-Bagha.
 63 AR 13/2,3, Ghor-e-Bagha.
 63 AR 13/6, Ozbak-Kuh.
 63 AR 55/ 1–3, Ozbak-Kuh.
 60 AR 111a/2, Ghor-e-Bagha.
 ? 60 AR 113 a, südl. Shishtu.
 ? 60 AR 32/1, Kuh-e-bos-morde.
 66 HF 71, Cheshmeh-Shir.

Diagnose: Art des Genus *Paraheritschioides* mit einem Durchmesser von 14–19 mm und einer Septenzahl von 31–35 × 2.

Differentialdiagnose: Größe und Septenzahl sind charakteristische Merkmale der neuen Art.

Beschreibung: Die einzelnen Koralliten der fasciculaten Stöcke können bis über 100 mm lang werden. Auffallend ist, daß sie nicht gleichmäßig an Dicke zunehmen, sondern sich immer wieder verjüngen. Die Außenwand der Epithek ist glatt und quergerunzelt. Die Vermehrung erfolgt durch Lateralsprossung.

Tab. 4 zeigt die Abmessungen:

Tabelle 4.
 Abmessungen bei *Paraheritschioides antoni antoni* n.sp. et n.ssp.

	∅	Tab.-∅	Col.-∅	Septenzahl
27/4	18	12	4–6	35 × 2
	16	11	5	32 × 2
23/2	17	17	4–5	34 × 2
25/2	15?	10	4	32 × 2
24/1	17	11	4	33 × 2
60/111a	19	12	4,5	31 × 2
27/1	14–18	11–14	4–5	28–32 × 2
14/1	12	8	4	31 × 2
13/6(?)	10–13	8	4	21 × 2
?113a/2	12	9	5	27 × 2
71	15?	11?	5	31 × 2
?27/2	20	5	6	29 × 2

Die Septen sind innerhalb des Tabulariums deutlich verdickt. Die S.1.O. reichen bis nahe an die septobasale Columella, die S.2.O. überschreiten die verdickte Grenze Dissepimentarium/Tabularium kaum. Das Cardinaleptum ist deutlich kürzer als die übrigen Septen. Der Septenfeinbau zeigt eine dunkle Medianlinie, auf der die Kristallite normal stehen.

Der Columelladurchmesser liegt zwischen 4 und 6 mm. Die spinnwebenartige Columella besteht aus Tabellae, die von Radiallamellen geschnitten werden. Eine Medianlamelle kann entwickelt sein.

Im Längsschliff besteht das zwischen 3 und 4 mm breite Dissepimentarium aus 4–6 Blasenreihen. An sie schließen sich steil, zeltartig gegen die Columella ansteigende Tabellae an. Sie sind meist konkav gekrümmt. Die Grenze gegen die Columella kann streckenweise unscharf sein. Sie besteht aus achsialen Tabulae, sehr selten Tabellae.

Bemerkungen: Häufig ist das Dissepimentarium abgerollt, wodurch der Korallitendurchmesser kleiner erscheint, als er tatsächlich ist.

Paraheritschioides antoni minor n. ssp.

(Taf. 2, Fig. 2,3,4)

Holotypus: 63/AR/13/1 (Taf. 2, Fig. 2,3).

Locus typicus: Ghor-e-Boghal, NNE Gushkamar.

Stratum typicum: Sardar II-Member, Bashkirium.

Paratypen:

65 AR 27/10, Cheshmeh-Shir, Type Section.
 63 AR 12, Ghor-e-Bagha?
 ? 63 AR 23/10, Cheshmeh-Shir, Type Section.
 OZ 3/1a, 5, 10, Ozbak-Kuh.

Derivatio nominis: *minor* (lat.) kleiner – nach der deutlich geringeren Größe gegenüber der typischen Art.

Diagnose: Unterart mit einem Korallitendurchmesser von maximal um 10 mm und einer Septenzahl von bis über 30 × 2.

Differentialdiagnose: Der Unterschied zur typischen Art ist der geringere Durchmesser.

Beschreibung: Ein vorliegendes Stockbruchstück besitzt eine Größe von 100 × 80 × 55 mm. Die im Querschnitt runden bis elliptischen, oft unregelmäßig geformten Koralliten stehen meist lose und berühren sich nicht oder nur wenig. Sie sind lang, und ihre Epithek ist mit einer feinen Wachstumsstreifung bedeckt.

Im Querschliff besitzen die Koralliten einen stark wechselnden Durchmesser (6,0 × 10,4 mm, 7,2 × 9,8 mm und 10,5 × 8,5 mm usw.). Die Epithek ist 0,1 mm dick. Sie besteht aus einem dünnen, dunklen Außensaum, auf dem die hellen Calzitfasern senkrecht stehen. In sie sind die peripheren Septenenden eingelassen.

Tabelle 5.
 Abmessungen bei *Paraheritschioides antoni minor* n.ssp.

	∅	D.-Breite	T-Breite	Achs.-∅	Septenzahl
13/1	10	1,5	7	4–5	18–23 × 2
Oz 3/10	10–11	1	7–8	3	24 × 2
27/10	?	1	7,5	4	22–23 × 2
23/10:					
1U	14,5	1	10,5	5	33 × 2
1o	15			5	34 × 2
2U	11,5			4	31 × 2
2O	12,5	1–1,5		4	32 × 2

Das Cardinaleptum ist lang und liegt in tieferen Lagen in einer geschlossenen Fossula.

Die Zahl der Großsepten liegt zwischen 18 und 24. Sie sind wellig gebogen, im Bereich des Dissepimentariums oft dünner als im Tabularium, wo sie aus normal zur Mittelfaser stehenden Calzitkristallen aufgebaut werden. Sie besitzen etwa die Hälfte der Länge des Radius. Die S.2.O. sind bisweilen sehr schlecht entwickelt, können aber, falls vorhanden, bis ca. 1/2 der Länge der S.1.O. einnehmen. Ein Großseptum ist etwas kürzer als die benachbarten, wobei dieses Septum in Verlängerung der Medianplatte der Achsialstruktur liegt. Vermutlich handelt es sich um das C-Septum. Eine echte Fossula ist nicht ausgebildet. Das zwischen den Septen liegende Dissepimentarium ist etwa 1,5 mm breit, d.i. 1/6 des Durchmessers, und besteht, wie auch der LS zeigt, aus 2–4 Blasenreihen. Die Schnitte der Blasen im Querschliff sind unregelmäßig. Die Achsialstruktur, die von den S.1.O. nicht erreicht wird, besteht, falls sie überhaupt vorhanden ist, aus Bakulae und Bodenschnitten. Sie ist meist schlecht ausgebildet. Eine Medianplatte ist bisweilen vorhanden.

Im Längsschliff können die Tabulae über längere Strecken hinweg ohne Entwicklung einer achsialen Zone tisch- oder bogenförmig sein, um dann abschnittsweise in achsial zeltförmig aufgebozene Abschnitte überzugehen (Taf. 2, Fig. 2). Diese Unter-

schiede könnten teilweise schnittlagenbedingt sein. Das schmale Dissepimentarium besteht aus globosen Dissepimenten. Die Achsialstruktur besteht, soweit entwickelt, aus vertikalen Elementen, Tabulae und Tabellae (vereinzelt). Das Tabularium nimmt etwa $\frac{3}{4}$ des Korallitendurchmessers ein. Dort, wo durch periphere Knospung ein Tochterkorallit entsteht, verbreitert sich das Dissepimentarium durch Entwicklung weiterer Blasenreihen, sodaß hier bis zu 6 Blasenreihen auftreten können.

Bemerkungen: Auf die Unterschiede zur typischen Art wurde bereits verwiesen.

Paraheritsoioides gracilis n. ssp.

(Taf. 3, Fig. 8,9,10)

Holotypus: 66 HF 72 (Taf. 3, Fig. 8,10).

Locus typicus: Cheshmeh-Shir, Type section.

Stratum typicum: Sadar II-Member, Bashkirium.

Paratypen:

65 AR 23/A, Cheshmeh-Shir, Type-Section.

65 AR 24/a, Cheshmeh-Shir, Type-Section.

65 AR 25, Cheshmeh-Shir, Type-Section, ?

65 AR 26/1, Locus typicus und Stratum typicum.

65 AR 27/1,2, Cheshmeh-Shir, Type-Section.

64 AR 196, Shishtu.

Derivatio nominis: *gracilis* (lat.) – Nach dem geringen Durchmesser der Koralliten.

Diagnose: Art des Genus *Paraheritsoioides* mit einem Korallitendurchmesser von ca. 8 mm und etwa 23 × 2 Septen.

Differentialdiagnose: Durchmesser und Septenzahl grenzen diese Gruppe deutlich von *P. antoni* ab, mit der sie die Sprossungsart der Tochterkoralliten verbindet.

Beschreibung: Die zylindrischen Koralliten zeigen häufig die gleichzeitige Entwicklung von 2–3 Tochterkoralliten. Der Abstand der Sprossungszonen liegt bei etwa 20 mm. Durch die Entwicklung der Tochterkoralliten kommt es zur Bildung büschelförmig wachsender Stöcke.

Die Außenseite der Epithek ist glatt bis leicht querge-runzelt. Der Korallitendurchmesser schwankt zwischen 7,5 und 9 mm. Der Kelch ist steilwandig und ca. 5–6 mm tief. Am Kelchgrund erhebt sich knopfartig die Columella. Die Zahl der Septen beträgt 22–25 × 2. Die S.2.O. sind teilweise auf das Dissepimentarium beschränkt, können jedoch auch etwas darüber hinausragen. Die S.1.O. reichen bis nahe an die Columella. Innerhalb des Tabularium sind die Septen nur wenig verdickt. Die Columella besteht bei einem Durchmesser von 2–3 mm aus achsialen bis columellaren Tabellae. Eine Medianlamelle kann ausgebildet sein. Radiärlamellen fehlen meist.

Im Längsschliff zeigt sich, daß das Dissepimentarium aus etwa 3–4 Reihen einfacher Blasen besteht. Daran schließen sich meist steil gegen die Columella ansteigende Tabellae an (Taf. 3, Fig. 10).

Bemerkungen: Die Art unterscheidet sich durch ihren geringen Durchmesser deutlich von anderen Spezies des Genus.

Familie: Durhaminidae MINATO & KATO, 1965

Genus: *Amandophyllum* HERITSCH, 1936

Amandophyllum ? sp.

Material: 66 HF 72/C, Cheshmeh-Shir.

Beschreibung: Es handelt sich um einen solitären, leicht gekrümmten kegelförmigen Korallit, mit einer Länge von ca. 30 mm. Der Kelch hat Durchmesser von etwa 10 mm. Die Zahl der Septen beträgt hierbei 31, wobei jedoch S.2.O. nur vereinzelt erkennbar werden. Die Septen sind relativ dick, der septenfreie Raum hat einen Durchmesser von 5 mm und wird zur Gänze von der septobasalen Columella eingenommen. Das C-Septum ist deutlich verkürzt. Die Columella besteht aus wenigen Radiärlamellen, einer Medianlamelle sowie spinnwebenartigen Tabellae.

Bemerkungen: Der Aufbau der Columella und die solitäre Form lassen vermuten, daß es sich um einen Vertreter von *Amandophyllum* HERITSCH handelt. Die Möglichkeit, daß hier ein juveniles Exemplar von *H. pseudosolitarium* vorliegt, ist jedoch nicht auszuschließen. Eine sichere Zuordnung ist daher nicht möglich.

Genus: *Kleopatrina*

MCCUTCHEON & WILSON, 1963

Subgenus: *Kleopatrina (Porfirievella)*

MINATO & KATO, 1965

Kleopatrina (Porfirievella) bashkirica n. sp.

(Taf. 2, Fig. 5; Taf. 3, Fig. 7)

Holotypus: P 60/339 (Taf. 2, Fig. 5; Taf. 3, Fig. 7).

Locus typicus: Ozbak-Kuh, Umgebung des Bergbaus.

Stratum typicum: Sadar II-Member, Bashkirium.

Diagnose: Art des Subgenus mit einem Korallitendurchmesser von um 3 mm und einer Großseptenzahl von 17–19.

Differentialdiagnose: Der geringe Korallitendurchmesser ist ein deutlicher Unterschied gegenüber anderen Arten (vgl. Tab. 6).

Beschreibung: Bei einer Höhe von über 40 mm hat der Rest einen minimalen Durchmesser von über 70 mm.

Die polygonalen Koralliten (Taf. 2, Fig. 5) des cerioiden Stockes haben einen Durchmesser bis zu maximal 3 × 3 mm. Die trennende Mauer hat eine Dicke von etwa 0,05 mm. Die Septen erreichen bei größeren Koralliten die Wand meist nicht, sondern beschränken sich auf das Tabularium. Das Präsepimentarium besitzt eine Breite von 0,5 mm, das Tabularium eine solche von um 2 mm, die columellare Zone um 0,7 mm. Die Zahl der Septen beträgt bei größeren Koralliten 17 bis 19, wobei Kleinsepten weitgehend fehlen. Das C-Septum reicht verdickt bis in den achsialen Raum und verbindet sich hier mit anderen Großsepten zu einer Achsialstruktur.

Der Längsschliff (Taf. 3, Fig. 7) zeigt einen Aufbau aus drei Zonen. Bei einem Durchmesser von um 2 mm besteht die randliche Blasenzone aus teilweise langgezogenen, teilweise globosen Blasen, die in einer oder zwei Reihen angeordnet sind. Das um 1,2 mm breite Tabularium baut sich aus gegen das Medianseptum ansteigenden, achsialen Tabulae auf. Sie können vollkommen oder unvollkommen sein. Die achsiale Columella besteht aus dem Medianseptum, achsialen Tabulae sowie selten selbständigen Tabellae. Innerhalb eines Koralliten können schnittlagenbedingt die Bilder wechseln, wobei im Extremfall nur das Medianseptum mit gegen

dieses ansteigenden Böden auf der einen Seite, Tabulae plus achsiale Tabulae und Medianseptum auf der anderen Seite auftreten.

Bemerkungen: Das cerioide Wachstum, der Aufbau der Columella, das weitgehende Fehlen von Kleinsepten und die Existenz von kleinen Präsepiementen ordnen die Form dem unterpermischen Subgenus *Kleopatrina* (*Porfirievella*) zu.

Tabelle 6.
Arten und Abmessungen des Subgenus *Kleopatrina* (*Porfirievella*).

	Ø	Septenzahl
<i>K. (P.) grandis</i> (DOBR.)	6–14	14–18
<i>K. (P.) permica</i> (FED.)	18–24	20–23
<i>K. (P.) illipahensis</i> (EAST.)	7–10	12–17
<i>K. (P.) nevadensis</i> STEV.	über 14	18
<i>K. (P.) similis</i> (FED.)	20–26	23–30
<i>K. (P.) styliodophylloides</i> (DOBR.)	5,5–10	11–15
<i>K. (P.) st. radiata</i> (POR.)	8–15	14–17
<i>K. (P.) arcturusensis</i> STEV.	7–10	16–19
<i>K. (P.) vesiculosa</i> FED.	13	15–17

E. BAMBER wies mich auf die Möglichkeit hin, daß es sich bei dem vorliegenden Stock um einen Vertreter von *Stelechophyllum* TOLMACHEV, 1933 handeln könnte (Brief 16. 05. 1994). Nach den Abbildungen in SANDO (1982) ist diese cerioide Koralle jedoch durch ein breites Präsepiementarium großer, flacher Blasen, eine einfache Columella aus einem oder mehreren Großsepten, sowie glocken- bis zeltförmige Tabulae charakterisiert. Insbesondere erstes Merkmal ist ein deutlicher Unterschied zu vorliegendem Stock.

Familie: Lithostrotionidae
d'ORBIGNY, 1852

Subfamilie: Diphyphyllinae DYBOWSKI, 1875

Genus: *Opiphyllum* KOZYREVA, 1972?

***Opiphyllum* ? sp.**

(Taf. 3, Fig. 3,4)

Material:

63 AR 13/16, 17 ?, 18, 19, Ghor-e-Boghal.
64 AR 196, E Shishtu.

Beschreibung: Korallum fasciculat, Koralliten lang und zylindrisch, Durchmesser maximal 9,5–13 mm, Tabulariumdurchmesser 7–8 mm, Durchmesser des septenfreien Achsialraumes 3–4 mm, Septenzahl 19–22 × 2, C-Septum verkürzt ?, S.2.O. bis in das Tabularium vorragend, ca. 1/2 der Länge der Großsepten, Dissepimente angulokonzentrisch 3–4 Reihen.

Der Längsschnitt zeigt 2 Reihen globoser Blasen. Die Tabulae sind meist unvollkommen, achsial, bei Vorhandensein eines Medianseptums gegen dieses emporgezogen, ansonsten teilweise tischförmig.

63 AR 13/17 unterscheidet sich durch seine geringeren Abmessungen, dürfte jedoch in der Variationsbreite liegen.

Bemerkungen: Die Zuordnung der Exemplare ist schwierig. Ein Charakteristikum scheint eine inpersistente Medianplatte mit teilweise emporgezogenen Böden sowie die angulokonzentrischen Dissepimente zu sein. Dazu kommen die tischförmigen Tabulae. Dieser Aufbau erinnert an *Opiphyllum* KOZYREVA.

Familie: Cyathopsidae DYBOWSKI, 1873

Genus: *Fomichevella* FEDOROWSKI, 1975

non 1898 *Stuckenbergia* n.g. – TSHERNYSHEV.

1953 *Campophyllum* (*Stuckenbergia*) n.sg. – FOMICHEV, 297.

1975 *Fomichevella* n.g. – FEDOROWSKI, 52.

Diagnose: vgl. HILL (1981: 341).

Bemerkungen: Der relativ einfache Bau erschwert teilweise eine Abtrennung von ähnlichen Formen. Charakteristisch scheinen das phaceloide Wachstum, eine nicht bei allen diesem Genus zugeordneten Arten beobachtbare Verkürzung des Cardinaleptums, die häufig tischförmige, mehr oder minder ebene Form der Tabulae, sowie ein aus bis zu 4 Blasenreihen bestehendes Dissepimentarium zu sein. Eine Columella fehlt, und die Kurzsepten sind häufig auf das Dissepimentarium beschränkt.

Dem Genus wurden bisher 23 Arten zugeordnet (Tab. 7). Eine Revision vor allem von bisher *Caninia* bzw. *Campophyllum* zugerechneten Arten dürfte diese Zahl vermutlich vermehren. Bisher wurde die Gattung aus dem Oberkarbon und Unterperm von Rußland, China, Spitzbergen und Nordamerika beschrieben. Die Zuordnung zur Familie Cyathopsidae ist unsicher, da die Ontogenie unbekannt ist.

***Fomichevella uralica* (DOBROLYUBOVA, 1936) ?**

(Taf. 3, Fig. 1,2)

1936 *Campophyllum uralicum* n.sp. – DOBROLYUBOVA, S. 118, Abb. 45–49.

Material:

65 AR 32/1,2,2a,4, Kamm Shishtu-Ghaleh.
65 AR 34/4, Shishtu ?
65 AR 27/9, Cheshmeh-Shir, Type Section.
65 AR 35/3, Shistu Section.
63 AR 113a/1, Ghor-e-Bogal.
64 AR196/4, 5, E Shishtu.
P 60/321a, Ozbak-Kuh ?

Beschreibung: Bei den meisten der vorliegenden Koralliten handelt es sich um Bruchstücke zylindrischer, gerader Koralliten. Teilweise finden sich zwei oder drei Koralliten miteinander eng verknüpft, was darauf schließen läßt, daß es sich um Bruchstücke phaceloider oder fasciculater Stöcke handelt. Dafür spricht auch ein größeres Handstück, welches zahlreiche Koralliten vereinigt.

Die Koralliten können an der Außenseite der Epithel eine leichte Querrunzelung aufweisen. Der Durchmesser schwankt zwischen 11 und 17 mm, der Durchmesser des Tabulariums zwischen 8 und 10 mm, der des septenfreien Achsialraumes zwischen 3 und 5 mm. Die Zahl der Septen liegt meist zwischen 23 und 27 × 2, wobei Extremwerte von 30 bzw. 31 × 2 erreicht werden können. Die S.2.O. sind auf das schmale Dissepimentarium beschränkt, welches maximal bis 2 mm breit werden kann. Verschiedentlich zeigt sich eine deutliche Verkürzung des C-Septums, jedoch finden sich auch Koralliten, wo dies nicht so klar ist. Eine Columella fehlt, jedoch können bisweilen Schnitte basaler Elemente beobachtet werden.

Der Längsschliff (Taf. 3, Fig. 2) zeigt ein schmales randliches Dissepimentarium aus drei bis vier Reihen meist steil gestellter, kleiner und großer Blasen. Teilweise sind sie langgestreckt, insbesondere im inneren Bereich. Die Grenze gegen das Tabularium ist scharf. Letzteres be-

steht aus vollkommenen bis unvollkommenen z.T. blasigen Böden. Häufig sind sie im achsialen Abschnitt tischförmig ausgebildet. Ihre Zahl auf 5 mm schwankt zwischen 4 bis 6.

Die Septen sind radiär angeordnet, eine Fossula ist nicht erkennbar, ebensowenig eine deutlichere Verdickung innerhalb des Tabulariums. Meist verschmälern sie sich gleichmäßig gegen die Achse.

Bemerkungen: Der Aufbau der Koralliten entspricht vollkommen dem von *Fomichevella*, was trotz geringer Unsicherheiten bezüglich des Wachstums eine Zuordnung zu diesem Genus rechtfertigt. Bisher wurden diesem folgende Arten zugerechnet, jedoch dürfte die Zahl höher sein.

Tabelle 6.
Arten und Abmessungen des Genus *Fomichevella*.

	Ø	Septenzahl
<i>F. bamberi</i> STEV. & RYC.	20	33×2
<i>F. campophylloides</i> Y. & CH.	14	28×2
<i>F. composita</i> DOBR. & KAB.	15–20	22–28×2
<i>F. extensa</i> ? GORSKY	?	?
<i>F. hoeli</i> HOLT.	13–20	20–25×2
<i>F. holtedahli</i> HER.	12–18	23–28×2
<i>F. kiaeri</i> HOLT.	15–20	29–31×2
<i>F. magna</i> STEV. & RYC.	20–24	32×2
<i>F. nevadensis</i> WILSON	13–23	25–36×2
<i>F. nikelini</i> ? STUCK.		
<i>F. orientalis</i> STUCK.	7–11	20–27×2
<i>F. ovata</i> LUO	24	28×2
<i>F. schrenki</i> STUCK.	10–11	23–24×2
<i>F. septentrionale</i> HER.	17–23	29–30×2
<i>F. sinensis</i> YU	14–16	25×2
<i>F. soloi</i> RODR.	12–18	30–40×2
<i>F. southeri</i> STEV. & RY.	22	30×2
<i>F. stuckenbergi</i> (FOM.)	14	29×2
<i>F. uralica</i> (DOBR.)	15	36×2
<i>F. volgensis</i> STUCK.	16–20	30–31×2
<i>F. waltersi</i> WILSON	18–28	24–28×2
<i>F. yuannensis</i> WU & ZHAO	8–10	23–24×2

Die Abmessungen der vorliegenden Exemplare lassen einen Vergleich mit *F. uralica* (DOBR.) möglich erscheinen.

Familie: Palaeosmiliidae HILL, 1940

Genus: Palaeosmilia

MILNE EDWARDS & HAIME, 1848

***Palaeosmilia* sp.**

(Taf. 3, Fig. 11)

Material:

P 60/11/1,2, 11/4, vermutlich Ozbak-Kuh.
63 AR 55/1 ?, Ozbak-Kuh.

Beschreibung: Der ceratoide Korallit 11/2 erreicht eine Länge von über 80 mm, 11/1, von dem nur eine Hälfte vorliegt, von über 170 mm. Eine Epithek fehlt beiden Exemplaren. Der Durchmesser des erstgenannten Koralliten beträgt am oberen Ende 26 × 30 mm, die Zahl der Septen 69 × 2, wobei die Septen 2. Ordnung etwa 1/4 der Länge der Septen 1. Ordnung erreichen und auf das etwa 4,5 mm breite Dissepimentarium beschränkt sind. Achsial reichen die durch Verdickung im Grenzbereich Tabularium-Dissepimentarium spindelförmigen S.1.O. bis nahe an das Zentrum, berühren sich jedoch nicht. Der Durchmesser des Tabulariums beträgt um 16 mm, wobei bis zu 8 Blasenreihen auftreten. Eine Fossula mit schwach verkürztem C-Septum ist nur schwach entwickelt. Das gegenüberliegende Kurzseptum ist dagegen deutlich verlängert.

Eine etwas tiefer liegende Folie hat einen Durchmesser von 26 × 21 mm bei einem achsialen septenfreien Raum von 2 mm Durchmesser. Die Zahl der Septen beträgt 69 × 2. Eine Fossula ist nicht sicher erkennbar.

Eine etwas – ca. 25 mm – tiefere Folie hat einen Durchmesser von maximal 25 mm und eine Septenzahl von 66 × 2. Der Durchmesser des septenfreien Achsialraums beträgt um 3 mm. Die S.1.O. sind peripher leicht verdickt. Das in einer geschlossenen Fossula liegende C-Septum entspricht in seiner Länge den übrigen Septen.

Die Korallitenhälfte 11/4 hat einen Durchmesser von 46 mm bei 62 Großsepten. Dementsprechend dürfte die Gesamtzahl der Septen zwischen 110 und 120 × 2 betragen. Die S.2.O. sind sehr kurz und auf das Dissepimentarium beschränkt. Der Längsschnitt zeigt ein etwa 6 mm breites Dissepimentarium aus kleinen Blasen und ein Tabularium aus aufgewölbten Tabulae.

Bemerkungen: Die Exemplare sind in ihrem allgemeinen Aufbau ident, entsprechen sich jedoch in Durchmesser und Septenzahl nicht. Die Zuordnung zu *Palaeosmilia* ergibt sich aus der Septenanordnung und -ausbildung, wobei Exemplar 11/2 vermutlich in die Gruppe von *Palaeosmilia murchisoni* gehört, ohne daß eine nähere Zuordnung möglich wäre. Die Gattung reicht zeitlich bis in das Namur.

5. Anhang

Unter dem bearbeiteten Material befand sich auch eine tabulate Koralle, die im folgenden beschrieben wird.

Tabulata MILNE EDWARDS & HAIME 1850

Familie: Multithecoporidae SOKOLOV, 1950

Genus: Multithecopora YOH, 1927

Multithecopora sp.

Material: 63 AR14, Ghor-E-Boghal 1470 m
65 AR 23/1, Cheshmeh-Shir, Type Section
66 AR 71, Cheshmeh-Shir
P 60/113/a, SW Gushkamar.

Beschreibung: Die phaceloiden, buschförmigen Stöcke erreichen eine Größe von über 30 × 120 mm. Die Koralliten sind zylindrisch und besitzen einen Durchmesser von 1,5 bis 1,7 mm. Teilweise sind sie eng benachbart, wobei kettenförmige Bildungen auftreten können. Das achsiale Lumen hat einen Durchmesser von 0,1 bis 0,2 mm. Größere Durchmesser sind selten. Die Entfernung der Koralliten voneinander wechselt, wobei teilweise kettenförmig voneinander schließende Reihen ebenso möglich sind wie Entfernungen bis zu über 1 mm. Die Außenwand hebt sich meist durch eine dunklere Färbung von der inneren Füllung ab, wobei sie eine Breite von bis zu 0,1 mm erreicht.

Die Koralliten stehen untereinander durch Querröhren in Verbindung. Der Innenaufbau des zentralen Lumens ist zufolge Sparitfüllung meist nicht erkennbar. Helle knotenartige Vorsprünge zeigen die Existenz von Septaldornen. Tabulae lassen sich nur vereinzelt feststellen.

Bemerkungen: Die auffallend dicke doppelschichtige Wand, die selten auftretenden Verbindungsröhren, die schlecht entwickelten Septaldorne und die dünnen leicht gebogenen Tabulae ordnen die Formen der zeitlich

und räumlich weit verbreiteten Gattung *Multithecopora* zu. Sie hat ihre Hauptverbreitung im Karbon und Perm. Von einer artlichen Zuordnung wird abgesehen, da diese ohne Revision des Genus unsicher wäre.

6. Biostratigraphie und Paläobiogeographie

Die Fauna aus den Ozbak-Kuh Mts. stammt aus einer Folge, die von Schichten des Sepukovium unterlagert, von solchen des Unterperm (Saludu-Formation, FLÜGEL [1994]) überlagert wird. Sie umfaßt unter Einschluß bereits beschriebener Korallen folgende Arten (H.W. FLÜGEL, 1974, 1975):

Minatoa bulla FLÜGEL, 1974.
Minatoa alternata FLÜGEL, 1974.
Minatoa infirma FLÜGEL, 1974.
Amandophyllum sp. ?
Heritschioides vepres n.sp.
Heritschioides pseudosolitarii n.sp.
Paraheritschioides antoni antoni n.ssp.
Paraheritschioides antoni minor n.ssp.
Paraheritschioides gracilis n.sp.
Kleopatrina (Porfirievella) bashkirica n.sp.
Opiphyllum ? sp.
Fomichevella uralica (DOBR., 1936) ?
Koninckophyllum cf. *divisum* LEWIS, 1930.
Palaeosmia sp.
Multithecopora sp.
Donetzites mariae FLÜGEL, 1975.

Es sind fast durchwegs neue Arten, was eine Einstufung aus der Fauna heraus erschwert. Die Genera wurden bisher aus dem Oberkarbon und Unterperm bekannt. Die Einstufung ergibt sich aus den in einzelnen Lagen auftretenden Conodonten, die von H.P. SCHÖNLAUB (unpubl.) in das Namur bis Pennsylvanian eingestuft wurden, bzw. Fusulinidae, die von F. KAHLER in das Namur gestellt werden (vgl. Anhang). Diese Einstufung steht in keinem Widerspruch zu einer von D. STEPANOV (in STÖCKLIN, 1971) publizierten Faunenliste von Brachiopoda aus dem Gebiet Shirgesht. STEPANOV (1971) schreibt dazu

„... From the brachiopods ... a valid age determination cannot be made, the assemblage being most probably Upper Carboniferous (in a broad sense) – an early Permian age cannot be completely dismissed. But a Bashkirian (Morrow) or early Moscovian (Sendian or Atocan) age seems most probably for the host rocks ...“

Nach eigenen Beobachtungen stammen die Brachiopoda aus Lagen, die mit korallenführenden Bänken wechseln.

In ihrem Charakter zeigt die Fauna einen sehr deutlichen Bruch gegenüber der „*Cyathaxonia*-Fauna“ des Sadar I-Member des Serpukovium und Visé (FLÜGEL, 1991) im Liegenden und der „*Cyathaxonia*“-Fauna des unteren Jamal-Member, bzw. der *Pseudozaphrentoides*-Fauna der Saludu-Formation des unteren Perm im Hangenden (FLÜGEL, 1972, 1994).

Die Fauna stammt aus meist gut gebankten bis massigen Kalken, die mit Sand- und Siltsteinen wechseln. Teilweise treten Hornsteinkalke auf. Endostratische Breccien finden sich in einzelnen Lagen. Die bis zu 10 m mächtig werdenden Bänke können z.T. fast zur Gänze aus fasciculaten, respektive cerioiden Korallen aufgebaut werden, bzw. es finden sich derartige Bänke im Wechsel mit korallenleeren, biomikritischen, crinoidenführenden Lagen.

Teilweise treten dunkelgraue Girvanellenkalken auf. Die Brachiopoden treten in einzelnen Lagen meist getrennt von den korallenführenden Bänken auf. Die Zusammensetzung der Fauna aus vorwiegend fasciculaten Korallen bei Fehlen ceratoider Formen zusammen mit Algen und Brachiopoden und die Abfolge sprechen für eine flache Schelfablagerung mit zeitweise terrestrischem Einfluß. Hinweise auf höheres Oberkarbon konnten in den Ozbak-Kuh-Mts. nicht gefunden werden. Die direkte Überlagerung des Sadar II-Member durch das Unter-Perm des Saludu-Limestone (FLÜGEL, 1994) könnte im Sinne einer parakonformen Schichtlücke gedeutet werden.

Ein Problem der Fauna ist ihre paläobiogeographische Zuordnung. Sie ist altersmäßig in ihrer Zusammensetzung bisher weltweit einmalig. Selbst aus den südlich gelegenen benachbarten Shotori Range ist sie unbekannt. Möglicherweise verbirgt sie sich hier in einer Schichtlücke über dem Sadar I-Member und unter Brachiopoden-führenden Breccien des Unter-Perm (FLÜGEL, 1994). Aus dem östlichen Abschnitt des Elburz wurden gleichalte Foraminiferenkalke von JENNY et al. (1978) beschrieben, jedoch wurden daraus bis heute keine Korallen bekannt. Die bisher aus Nord-Iran beschriebenen karbonen Korallenfaunen sind durchwegs älter.

Die räumlich nächsten zeitlich entsprechenden Korallenfaunen des unteren Bashkirium finden sich nach FEDOROWSKI (1981) in den GUS-Staaten im Donetz-Becken, dem Ural (GORSKY, 1978) und der Voronesh-Antikline (KOZYREVA, 1978). In Japan treten entsprechende korallenführende Folgen in der Nagaiva-Serie auf (KATO, 1990). WU & ZHAO (1979) gaben derartige Schichten aus Südchina an. Weitere zeitlich entsprechende Faunen wurden aus den Midwest Staaten von Nordamerika bekannt. Keine dieser Faunen entspricht in ihrem Charakter der beschriebenen. Auffallenderweise treten dagegen generisch weitgehend idente Faunen in unterpermischen Terranes von Nordamerika auf. Hier werden sie teilweise als „boreale“ Faunen den „Tethysfaunen“ gegenübergestellt. Wieweit sich dieses Modell auf das untere Bashkirium von Ost-Iran übertragen läßt, ist fraglich. Tatsächlich würde dieser Raum nach den Rekonstruktionen in FEDOROWSKI (1981) eine südlichere Position eingenommen haben als in der vorhergehenden Zeit.

7. Fusulinida

(F. KAHLER)

Das Einbettungsmaterial enthält örtlich reichlich zwei primitive Fusuliniden-Gattungen:

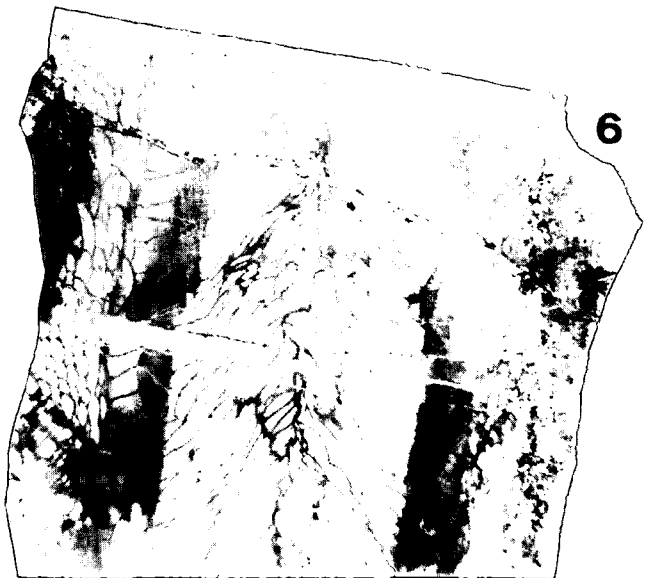
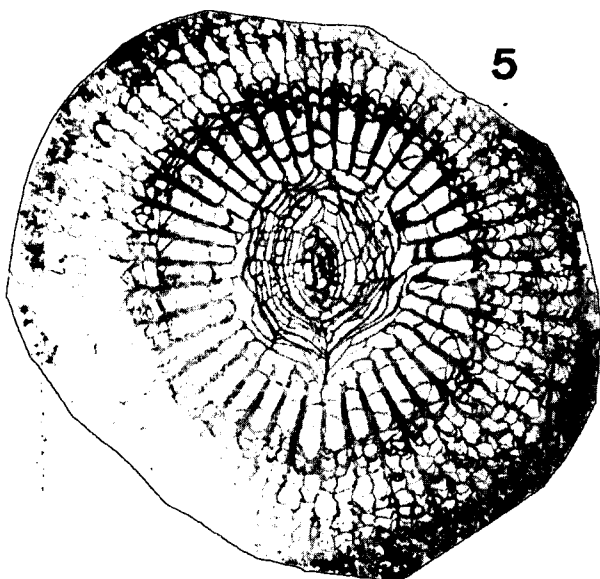
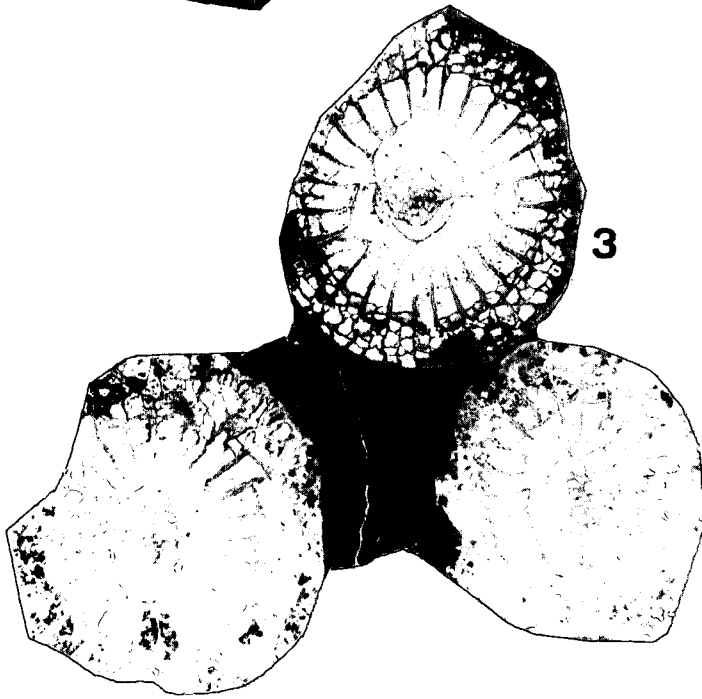
Besonders häufig ist *Hemistafella elegantula* REITLINGER, 1960, charakterisiert durch mehrere Wachstumsrichtungen: Auf die Zentralkammer legen sich gegenseitig zwei größere Kammern und bilden eine flache Scheibe. An diese legen sich paarig zwei größere Kammern und formen die Schale zu einer Fastkugel. Aus einer flachen Stelle wächst in weiterem Windungswechsel eine meist einfache Umdrehung heraus, mit der das Leben des Tieres endet. Die letzte Umdrehung hat den Fusulinenbau erreicht. Vorher schlagen die endothyriden Ahnen durch.

Selten kommt die zu einer Scheibe aufgerollte *Millerella* vor (ev. *desigatus* ZELLER, 1953).

Für *Millerella* ist eine *Millerella*-Zonen-Einstufung im Akiyoshikalk Japans wahrscheinlich, für *Hemistafella* ebendort die Zone 10 bekannt. Die Fauna geht nicht über hohes Namur hinaus. Die *Millerella*-Zone liegt zum Teil im Serpukovium, z.T. im unteren Bashkirium.

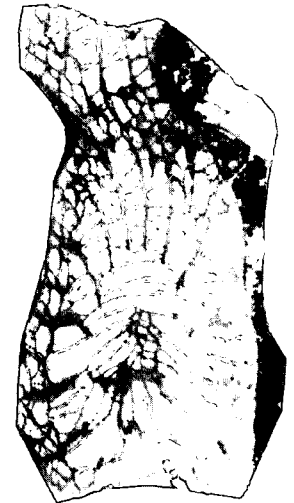
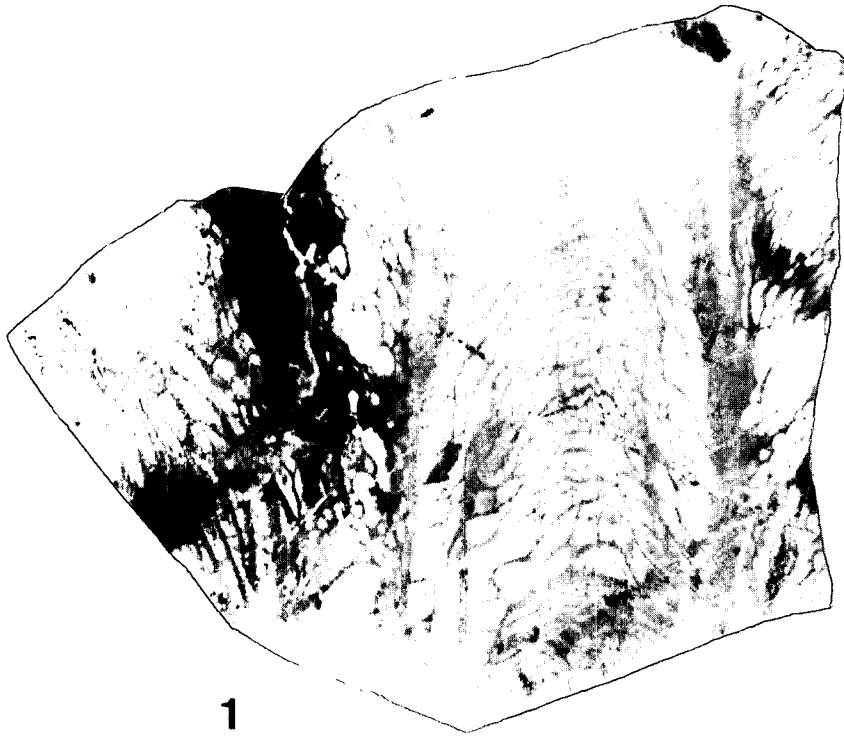
Tafel 1

- Fig. 1,2: *Koninckophyllum cf. divisum* Lewis, 1930.
P 60/111 a/1; Ozbak-Kuh.
3,5 x.
- Fig. 3,4: *Heritschioides vepres* n. sp.
65 AR 25/29; Cheshmeh-Shir.
3,5 x.
- Fig. 5,6: *Heritschioides pseudosolitarius* n. sp.
65 AR 23/55; Cheshmeh-Shir.
3,5 x.



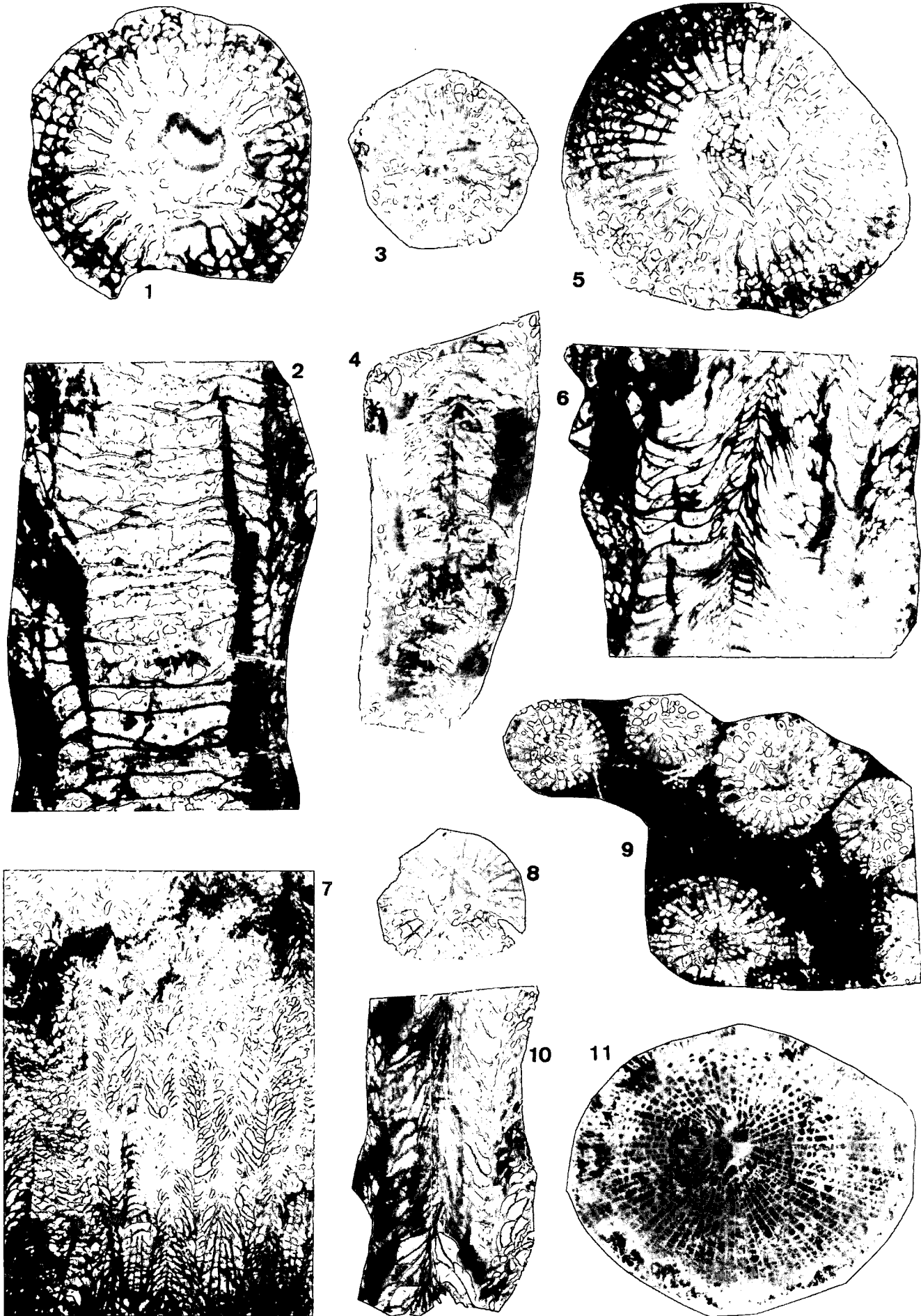
Tafel 2

- Fig. 1: *Heritschioides pseudosolitarius* n. sp.
65 AR 25/9; Cheshmeh-Shir.
3,5 x.
- Fig. 2,3: *Paraheritschioides antoni minor* n. ssp.
65 AR 13/1; Ghor-e-Boghal.
3,5 x.
- Fig. 4: *Paraheritschioides antoni minor* n. ssp.
65 AR 27/10; Cheshmeh-Shir.
3,5 x.
- Fig. 5: *Kleopatrina (Portirievella) bashkirica* n. sp.
P 60/339; Ozbak-Kuh.
3,5 x.



Tafel 3

- Fig. 1, 2: *Fomichevella uralica* (Dobr., 1936)?
65 AR 32/1; Shishtu-Ghalej.
3,7 x.
- Fig. 3, 4: *Opiphyllum*? sp.
63 AR 13/18; Ghor-e-Boghal.
3,7 x.
- Fig. 5, 6: *Paraheritschioides antoni antoni* n. ssp.
65 AR 27/4; Cheshmeh-Shir.
3,7 x.
- Fig. 7: *Kleopatrina (Porfirievella) bashkirica* n. sp. ?
P 60/339; Ozbak-Kuh.
3,7 x.
- Fig. 8,10: *Paraheritschioides gracilis* n. sp.
66 HF 72; Cheshmeh-Shir.
3,7 x.
- Fig. 9: *Paraheritschioides gracilis* n. sp. ?
65 AR 25; Cheshmeh-Shir.
3,7 x.
- Fig. 11: *Palaeosmilia* sp.
P 60/11/2; Ozbak-Kuh.
2,7 x.



Dank

Wie sämtliche meiner Arbeiten der letzten Jahre verdankt auch diese ihre Entstehung der Mitarbeit von Frau G. BAUER, Frau S. NEUMEISTER und Herrn E. KOBER vom Institut für Geologie und Paläontologie der KFU, Graz. Danken möchte ich weiteres Herrn HR. Prof. Dr. F. KAHLER, Klagenfurt-Erlangen für die Bearbeitung der Fusulinida, Herrn HR. Dir. Dr. H.P. SCHÖNLAUB, Wien, für die der Conodonta. W. SANDO, Washington, E. WILSON, Los Angeles, E. BAMBER, Calgary und J. FEDOROWSKI, Poznan unterstützten mich durch Auskünfte, Hinweise und kritische Bemerkungen bezüglich der zu *Heritschioides* und *Paraheritschioides* gestellten Formen.

Das Material wird in der Sammlung der Geologischen Bundesanstalt Wien aufbewahrt. Die Arbeit entstand im Rahmen von Projekt P. 8716-Geo. des FWF.

Literatur

Es werden nur die nicht in HILL (1981) angeführten Publikationen genannt.

- FEDOROWSKI, J.: Carboniferous corals: distribution and sequence. – Acta Palaeont. Polonica, **26**, 2, 87–160, Warszawa 1981.
- FLÜGEL, H.W.: *Minatoa*, eine neue Rugosengattung aus der Sadar II-Formation (Bashkirium) Ostirans. – Archiv f. Lagerstättenforschung in den Ostalpen, SB **2**, Festschrift O.M. FRIEDRICH, 95–107, 2 Abb., 1 Taf., Leoben 1974.
- FLÜGEL, H.W.: Zwei neue Korallen der Sardar-Formation (Karbon) Ost-Irans. – Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, **35**, 45–53, 2 Abb., 1 Taf., Graz 1975.
- FLÜGEL, H.W.: Rugosa aus dem Karbon der Ozbak-Kuh-Gruppe Ost-Irans (Teil 1). – Jb. Geol. B. A., **134**, 657–688, 35 Abb., 2 Taf., Wien 1991.
- FLÜGEL H.: Biostratigraphie und Korallenfaunen des Jungpaläozoikums Ost-Irans. – Mitt. Geol. Inst. Innsbruck 1994 (im Druck).
- FRIEDRICH, O.M.: Zur Genesis und Mineralogie einiger ostpermisscher Blei- und Zinklagerstätten. – N. Jb. Miner. Abh., **94**, 430–468, 13 Abb., Taf. 58–63, Stuttgart 1960.
- HILL, D.: Rugosa and Tabulata. – In: MOORE C. et al.: Treatise on Invertebrate Paleontology, F, 762 S., 462 Abb., Kansas 1981.
- JENNY, J., JENNY-DESHUSSES, C., STANPFLI, G. & LYS, M.: La Formation de Gheselghaleh, nouvelle unité lithologique du Carbonifère de l'Elbourz oriental (Iran). – Eclogae geol. Helv., **71**, 297–312, 5 Abb., Basel 1978.
- KATO, M.: Palaeozoic corals. – In: ICHIKAWA, K., MIZUTANI, S., HARA, I., HADA, S. & YAO, E. (Eds.): Pre-Cretaceous Terranes of Japan, Publ. IGCP, **234**, 307–312, 1 Fig., Sapporo 1990.
- RUTTNER, A., NABAVI, M.H. & HAJIAN, J.: Geology of the Shirgesht Area (Tabas area, East Iran). – Geol. Survey Iran, Report, **4**, 133 S., 38 Abb., Teheran 1968.
- RUTTNER, A. & STÖCKLIN, J.: Foreword. – In: Contributions to the Paleontology of East Iran, Geol. Survey Iran, Report, **6**, 3–6, Teheran 1966.
- SANDO, W.: Revision of the rugose coral genus *Lithostrotionella* YABE & HAYASAKA. – J. Paleont., **56**, 236–239, 1 Abb., Lawrence 1982.
- SANDO, W.J.: *Paraheritschioides*, a new rugose coral genus from the Upper Pennsylvanian of Idaho. – J. Paleont., **59**, 4, 979–985, 3 Figs., Lawrence 1985.
- STEVENS, C.H. & RYCERSKI, B.: Early permian colonial rugose corals from the Stikine River Area, British Columbia, Canada. – J. Paleont., **63** (2), 158–181, 2 Fig., 3 Taf., Lawrence 1989.
- STÖCKLIN, J.: Stratigraphic Lexicon of Iran – Part I: Central, North and East Iran. – Geol. Surv. Iran, Report, **18**, 338 S., Teheran 1971.
- TSHERNYSHEV, F.N.: Zаметки об artiskikh i kamennougolnykh gubkakh Urala i Timana. – Izv. Imp. Akad. Nauk, **9**/1, 1–36, St. Petersburg 1898.
- WILSON, E.C.: Wolfcampian *rugosa* and tabulate corals (Coelenterata: Anthozoa) from the Lower Permian McCloud Limestone of Northern California. – Contrib. Science, **337**, 1–90, 48 Fig., California 1982.
- WILSON, E.C.: Permian corals from the Spring Mountains, Nevada. – J. Paleont., **65**(5), 727–741, Lawrence 1991.
- WU, W. & ZHAO, J.: Carboniferous and early permian *rugosa* from Western Guizhou and Eastern Yunnan, SW. China. – Palaeont. Sinica, **177**, 190–230, 63 Taf., Beijing 1989.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 20. September 1994



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [137](#)

Autor(en)/Author(s): Flügel Helmut Walter

Artikel/Article: [Rugosa aus dem Karbon der Ozbak-Kuh-Gruppe Ost-Irans \(Teil 2: Korallen des Sadar II-Member, Bashkirium\) 599-616](#)