



**Zur stratigraphischen Einstufung
von Kieselsteinen
südöstlich des Plassen
(Nördliche Kalkalpen, Österreich)**

EVA WEGENER, HISASHI SUZUKI & HANS-JÜRGEN GAWLICK*)

11 Abbildungen

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blatt 96

*Nördliche Kalkalpen
Hallstätter Zone
Radiolarit
Ober-Jura
Oxfordium/Kimmeridgium*

Inhalt

Zusammenfassung	323
Abstract	323
1. Einleitung, geologische und tektonische Übersicht	324
2. Lithologie der Kieselsteinen	325
3. Stratigraphische Einstufung der Radiolarienfaunen	326
4. Diskussion der Ergebnisse	331
Dank	331
Literatur	333

Zusammenfassung

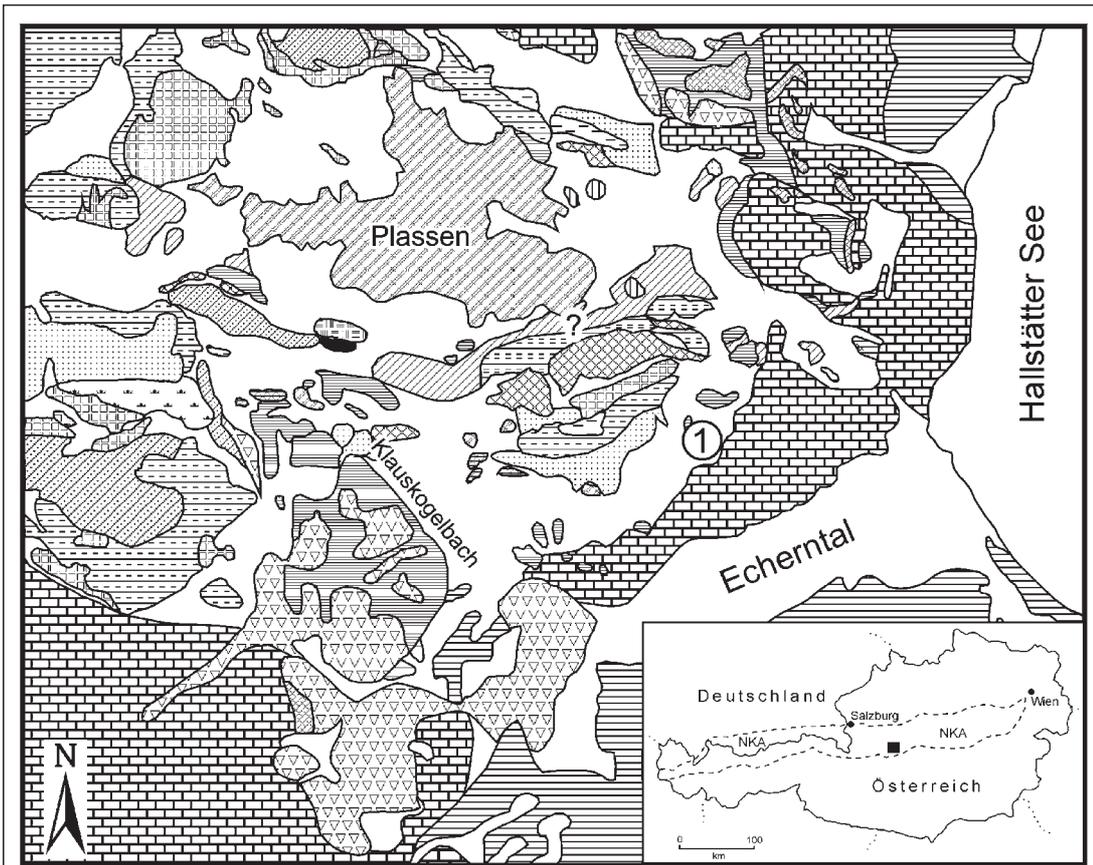
Südöstlich des Plassen konnten kieselige Sedimente (Kieselkalke und Radiolarite), die bisher als liassische Allgäuschichten kartiert wurden, mit Hilfe von Radiolarienfaunen biostratigraphisch in das Mittel-Oxfordium bis Ober-Oxfordium oder Unter-Kimmeridgium eingestuft werden. Die hier auftretenden Kieselsteinen treten stratigraphisch im Hangenden der Strubbergsschichten (Callovium bis Unter-Oxfordium) auf, die im Bereich des Plassen die Matrix der Hallstätter Gesteine bilden, und unterlagern das Haselgebirge, das seinerseits von den Sedimenten der Ober-Jura-Plattform des Plassen (Unter-Kimmeridgium bis Tithonium) überlagert wird. Damit grenzen die hier datierten Kieselsteinen altersmäßig einerseits die zeitliche Platznahme der Hallstätter Gesteine auf Callovium bis Unter-Oxfordium und andererseits die Platznahme des Haselgebirges auf Unter-Kimmeridgium ein.

**Stratigraphical Position of Cherty Sediments
SE of the Plassen Mountain
(Northern Calcareous Alps, Austria)**

Abstract

By means of radiolarians we can date cherty sediments (cherty limestones and radiolarites) southeast of the Plassen mountain as Middle Oxfordian to Upper Oxfordian or Early Kimmeridgian which were formerly mapped as the Liassic Allgäu Formation. These cherty sediments overlie the cherty sediments of the Strubberg Formation (Callovian to Lower Oxfordian), which contain slide blocks of Hallstatt limestones. On top of the Middle Oxfordian to ?Early Kimmeridgian sediments the Haselgebirge occurs overlain by shallow water limestones of the Plassen Formation (Early Kimmeridgian to Tithonian). So we can date the emplacement of the Hallstatt limestones as Callovian to Early Oxfordian, the emplacement of the Alpine Haselgebirge as Early Kimmeridgian.

*) Dr. EVA WEGENER, Dr. HISASHI SUZUKI, Prof. Dr. HANS-JÜRGEN GAWLICK, Montanuniversität Leoben, Institut für Geowissenschaften, Prospektion und Angewandte Sedimentologie, Peter-Tunner-Straße 5, A 8700 Leoben, Austria.



① : Lage der untersuchten Lokalität

0 km 1

	Hangendrotkalk		Gosasedimente (Ober-Kreide)
	Hangendgraukalk (Nor)		Plassenkalk (Kimmeridgium-Tithonium)
	Massiger bis gebankter Hallstätter Hellkalk (?Karn bis Unter-Nor)		Kieselige Sedimente (Unter-Callovium bis Oxfordium)
	Hallstätterkalk (Anis bis Unter-Karn)		Kalkbrekzie (Ober-Lias bis ?Unter-Callovium)
	Steinalmkalk (Ober-Anis)		Adneter Kalk (Lias)
	Steinalmdolomit (Ober-Anis)		gebankter Dachsteinkalk (Mittel-Nor bis Rhät)
	Gutensteiner Kalk (Anis)		Kalk/Dolomit-Wechselfolge (Mittel- bis ?Ober-Nor)
	Gutensteiner Dolomit (Anis)		Zlambachschichten (Rhät)
	Werfener Schichten (Skyth)		Pötschenkalk (oberstes Karn bis Ober-Nor)
	Haselgebirge (Perm)		Metamorpher Hallstätter Kalk (Lac)
	Oberalmer Schichten/?Plassenkalk (Tithon)		

1. Einleitung, geologische und tektonische Übersicht

Den jurassischen Beckensedimenten (Mergel, Kieselkalk, biomikritische Kalke und Radiolarite) im Bereich des Plassen kommt seit Beginn der Erforschung des Hallstätter Salzberges und seiner Umrahmung eine besondere Bedeutung zu. Ihre stratigraphische Einstufung und fazielle Ausbildung ist nämlich ein Schlüssel für die Interpretation der geologischen Verhältnisse im Bereich des Plassen und die Platznahme der Hallstätter Gesteine sowie des Haselgebirges im Bereich des Hallstätter Salzberges.

So wurden, ausgehend von einer Verzahnung mit dem südlich sich anschließenden Hierlatzkalk im Bereich südlich des Echerntales, diese kieselig-mergeligen Gesteine – auch auf Grund von schlecht erhaltenen Ammonitenfunden – bisher als liassische Beckensedimente gedeutet (Zusammenstellung in KITTL, 1903; SPENGLER, 1918 – cum lit., GANSS et al., 1954 – cum lit.; SCHÄFFER, 1971, 1982).

Interessanterweise wurden diese kieselig-mergeligen, oft bioturbanten Gesteine nie im Hangenden des triassischen Dachsteinkalkes aufgefunden, sondern immer nur in Zusammenhang mit den roten Doggerkalke der Klaus-

Abb. 1. Geologische Übersichtskarte des Bereiches rund um den Plassen auf der Basis der geologischen Karte ÖK 96 Bad Ischl und MANDL (1998), partiell verändert nach eigenen Aufnahmen und stratigraphischen Neuergebnissen (MANDL, 1999; LOBITZER & MANDL, 1999; SUZUKI et al., 2001; GAWLICK et al., 2001) und Lage der Probenpunkte (vgl. Abb. 2).

Abb. 2.
Topographische Karte des Untersuchungsgebietes und Lage der untersuchten Proben (1) des Kieselkalk- und Radiolaritvorkommens südöstlich des Plassen.



Formation, die an verschiedenen Stellen mit Hilfe von Ammoniten datiert werden konnten (SPENGLER, 1918 – cum lit.) und die bis in das tiefe Unter-Callovium reichen. Dabei soll der Klauskalk den Dachsteinkalk direkt überlagern. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass zur Zeit der früheren Untersuchungen noch nicht bekannt war, dass im Ober-Lias mächtige Brekzienkörper mit großen Dachsteinkalkolistolithen auftreten (SCHÄFFER, 1971), die in weiterer Folge, wenn auch unpräzise definiert, als Grünanger-Brekzien (SCHÄFFER, 1982) bezeichnet wurden und von den Klauskalen überlagert werden.

Erstaunlicherweise führte auch das unmittelbare Neben- und Übereinanderauftreten von praktisch zeitgleichen Sedimenten in Schwellenfazies, Beckenfazies und in Form von proximalen Debriten bei den bisherigen Bearbeitern nicht zu Zweifeln über die stratigraphische Stellung der mergeligen und kieseligen Abfolgen, die oft im Hangenden eines roten Radiolarites auftreten (Klauskogelbach-Member des Unter-Callovium der Ruhpoldinger-Radiolarit-Gruppe [SUZUKI et al., 2001; WEGERER et al., 2001]). Zudem erschweren ungünstige Aufschlussverhältnisse in diesem Gebiet das Erkennen der genauen Lagerungsverhältnisse, was zur Folge hat, dass jedes einzelne Vorkommen stratigraphisch untersucht werden muss.

Wir untersuchten aus diesem Grunde in jüngerer Zeit diese, im Bereich des Plassen weit verbreiteten, kieseligen Folgen mit dem Ziel, den stratigraphischen Umfang dieser Sedimente zeitlich genauer einzuengen, denn mikrofaziell gleichen diese Serien weitgehend dem Ruhpoldinger Radiolarit i.w.S. bzw. den einzelnen Formationen der Ruhpoldinger-Radiolarit-Gruppe (z.B. Strubberg-Formation, Tauglboden-Formation, Sillenkopf-Formation; WEGERER et al., 1999; SUZUKI et al., 2001).

Das Einsetzen der Radiolaritsedimentation (Ruhpoldinger Radiolarit i. w. S.) in den Nördlichen Kalkalpen erfolgt auf Grund von neueren Untersuchungen nicht einheitlich im Oxfordium, wie bisher allgemein angenommen wurde, sondern in den einzelnen Radiolaritbecken diachron (GAWLICK et al., 1999; GAWLICK, 2000). Dabei beginnt die Radiolaritsedimentation in den im Süden gelegenen Becken (= Lammer Becken im Sinne von GAWLICK [1996] und GAWLICK et al. [1999]) bereits im unteren Callovium.

Im Bereich der Hallstätter Zone westlich von Hallstatt konnte bereits im Klauskogelbach das Einsetzen der Radiolaritsedimentation auf (?höheres) Unter-Callovium mit Hilfe von Radiolarienfaunen datiert werden (SUZUKI et al., 2001). Die entsprechende Sedimentserie tritt weit verbreitet südlich des Plassen auf und bildet die Matrix der sedimentär verfrachteten Hallstätter Gesteine (WEGERER et al., 1999; GAWLICK et al., 2001). Die bisher mit Hilfe von Ammoniten als Lias eingestuft (SPENGLER, 1918; SCHÄFFER, 1971), mergeligen Sedimente sind ebenfalls alloch-

thone Schollen aus dem Hallstätter Faziesbereich und gehören der Dürrnberg-Formation an (GAWLICK et al., 2001).

Der Hallstätter Salzberg und sein geologischer Rahmen sind seit Beginn der Erforschung der Nördlichen Kalkalpen ein klassisches Untersuchungsgebiet, das die Interpretationen des Bauplanes der Nördlichen Kalkalpen stets nachhaltig inspirierte. Seit 1802 (L. v. BUCH) ist das Gebiet rund um den Hallstätter Salzberg eines der geologisch meist umstrittenen Gebiete des Salzkammergutes und damit der gesamten Nördlichen Kalkalpen. Einen hervorragenden Überblick und eine ausführliche Zusammenfassung über die Forschungsgeschichte des Hallstätter Salzberges und seiner Umrahmung geben vor allem SPENGLER (1918) und in neuerer Zeit LOBITZER & MANDL (1999).

Erste Neuergebnisse zum geologischen Bau des Hallstätter Salzberges sind in GAWLICK et al. (2001) dargestellt. Eine ausführliche Darstellung ist in Vorbereitung (GAWLICK et al., in Vorb.).

2. Lithologie der Kiesel-sedimente

Die Aufschlüsse mit Kiesel-sedimenten in dem untersuchten Bereich (Abb. 2), der stark von Schutt überdeckt ist, sind spärlich und an Forststraßen gebunden. Dabei treten die Kiesel-sedimente besonders im Bereich der seitlich an den Forststraßen freigespülten Rinnen auf und die Aufschlussverhältnisse unterliegen starken Veränderungen. Die Liegend- und Hangendgrenze der hier untersuchten Kiesel-sedimente ist nicht unmittelbar aufgeschlossen, auf Grund der Lagerungsverhältnisse werden sie aber von der Strubberg-Formation unter- und von Haselgebirge überlagert.

Bei den untersuchten Kiesel-sedimenten des Mittel-Oxfordium bis Ober-Oxfordium oder Unter-Kimmeridgium handelt es sich um im 5–10-cm-Bereich gebankte, meist feinklamierte, rötlich-graue Radiolarien-Kieselkalke bis Radiolarite (Abb. 3). Die Schichtflächen sind meist ebenflächig ausgebildet. Mikrofaziell handelt es sich um Radiolarien-Wackestones bis -Packstones, die praktisch frei sind von Begleitfauna (Abb. 3). Auf Grund der Mikro- und Lithofazies entsprechen diese Kiesel-sedimente dem höchsten Anteil des Roten Radiolarites im Sinne von DIERSCHKE (1980) bzw. der basalen Sillenkopf-Formation im Sinne von MISSONI et al. (2001). Mächtigkeiten der Serie können

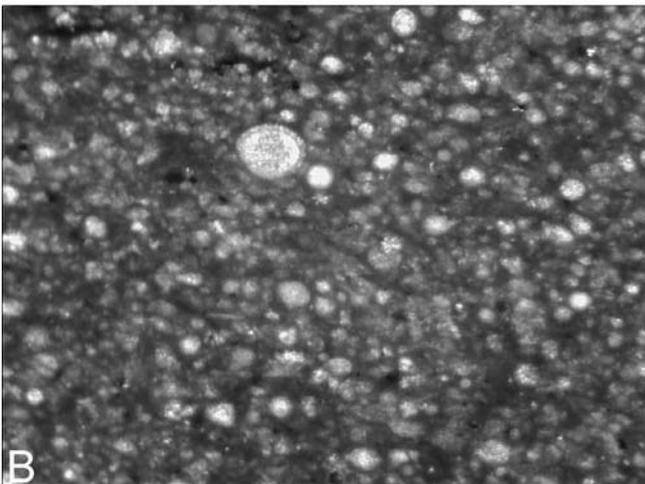
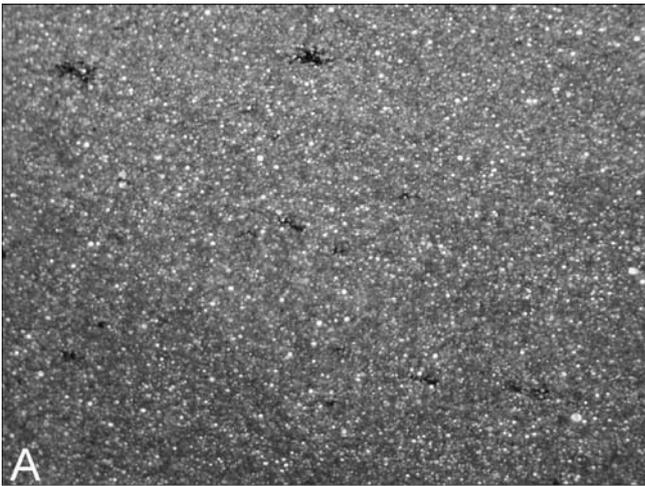


Abb. 3.

Litho- und Mikrofazies der Kiesel-sedimente des Mittel-Oxfordium bis (?Unter-Kimmeridgium) südöstlich des Plassen.

A) Radiolarien-Wackestone; die Radiolarien liegen meist in Kalziterhaltung vor. Übersicht, Bildbreite 1,4 cm.

B) Vergrößerung aus A, rechts unten; Bildbreite 0,25 cm.

auf Grund der Aufschlussverhältnisse nicht angegeben werden.

3. Stratigraphische Einstufung der Radiolarienfaunen

Die Radiolarien liegen insgesamt in sehr guter Erhaltung vor und wurden mit Hilfe von verdünnter Flusssäure aus den kieseligen Gesteinen herausgelöst. Die stratigraphische Einstufung der einzelnen Radiolarienfaunen basiert dabei in erster Linie auf der U.A.-Zonengliederung (= Unitäre Assoziations-Zonengliederung) von BAUMGARTNER et al. (1995) unter Berücksichtigung der Ergebnisse von GAWLICK & SUZUKI (1999), WEGERER et al. (1999, 2001) und SUZUKI et al. (2001).

Folgende U.A.-Zonen sind für die Einstufung der vorliegenden Radiolarienfaunen von besonderer Bedeutung:

U.A.-Zone 7: Ober-Bathonium bis Unter-Callovium.

U.A.-Zone 8: Mittel-Callovium bis Unter-Oxfordium.

U.A.-Zone 9: Mittel-Oxfordium bis Ober-Oxfordium.

U.A.-Zone 10: Ober-Oxfordium bis Unter-Kimmeridgium.

Die Radiolarienfaunen und deren stratigraphische Einstufung im Einzelnen:

Probe EW 204

Acanthocircus cf. *suboblongus* (YAO 1972) [cf. U.A.-Zone 3-11]

Archaeospongoprunum elegans WU 1993

Archaeospongoprunum spp.

Sphaerostylus lanceola (PARONA 1890)

[= *Pantanellium riedeli* PESSAGNO: U.A.-Zone 7-12]

Staurolonche cf. *robusta* RÜST 1885 [cf. U.A.-Zone 4-10]

Tritrabs cf. *exotica* (PESSAGNO 1977) [cf. U.A.-Zone 4-11]

Tritrabs spp.

Archaeodictyomitra apiarium (RÜST 1885) [U.A.-Zone 8-22]

Archaeodictyomitra minoensis (MIZUTANI 1981)

[U.A.-Zone 7-12: SUZUKI et al. 2001]

Archaeodictyomitra mitra DUMITRICA 1997

Archaeodictyomitra rigida PESSAGNO 1977

Archaeodictyomitra spp.

Cinguloturris carpatica DUMITRICA 1982 [U.A.-Zone 7-11]

Droltus galerus SUZUKI 1995

Eucyrtidellum cf. *nodosum* WAKITA 1988 [cf. U.A.-Zone 3-10]

Eucyrtidellum ptyctum (RIEDEL & SANFILIPPO 1974)

[U.A.-Zone 5-11]

Gongylothorax favosus DUMITRICA 1970 [U.A.-Zone 8-10]

Gongylothorax sp.

Hiscocapsa sp.

Hsuum brevicostatum (OZVOLDOVA 1975) [U.A.-Zone 3-11]

Loopus doliolum DUMITRICA 1997

Parvicingula dhimenaensis BAUMGARTNER 1984 [U.A.-Zone 3-11]

Podobursa sp.

Protunuma japonicus MATSUOKA & YAO 1985 [U.A.-Zone 7-12]

Pseudodictyomitra sp. D MATSUOKA & YAO 1985

Spongocapsula sp.

Stichocapsa naradaniensis MATSUOKA 1984 [U.A.-Zone 6-7]

Stichocapsa trachyostraca (FOREMAN 1973) [U.A.-Zone 7-22]

Stichocapsa sp. A MATSUOKA & YAO 1985

Stichocapsa spp.

Stichomitra annibill KOCHER 1981

Stichomitra cf. *praepulchella* (HORI 1999)

Tricolocapsa funatoensis (AITA 1987) [U.A.-Zone 3-11]

Triversus spp.

Williriedellum carpathicum DUMITRICA 1970 [U.A.-Zone 7-11]

Williriedellum crystallinum DUMITRICA 1970 [U.A.-Zone 7-11]

Williriedellum sujokowskii WIDZ & DE WEVER 1993

Williriedellum sp.

Zhamoidellum ovum DUMITRICA 1970

[U.A.-Zone 7-11: SUZUKI et al. 2001]

Zhamoidellum spp.

A. apiarium und *G. favosus* treten von der U.A.-Zone 8 an auf. Berücksichtigt man zusätzlich das Fehlen von *E. unumaense*, die in allen Radiolaritproben des Callovium bis Unter-Oxfordium der Nördlichen Kalkalpen eine der am häufigsten auftretenden Arten ist und dessen stratigraphische Reichweite in der U.A.-Zone 8 endet, ist eine Einstufung der Probe EW 204 in die U.A.-Zonen 9 oder 10 am wahrscheinlichsten (Mittel-Oxfordium bis Unter-Kimmeridgium), denn *G. favosus*, *E. cf. nodosum* und *S. cf. robusta* enden in der U.A.-Zone 10 nach BAUMGARTNER et al. (1995). Die stratigraphische Reichweite von *S. naradaniensis* (U.A.-Zone 6 bis 7) ist demnach zu alt und muss auf Grund des Auftretens von *A. apiarium* und *G. favosus* mindestens in die U.A.-Zone 8 verlängert werden oder als verschlepptes Vorkommen angenommen werden. Die stratigraphischen Reichweiten aller anderen auftretenden Arten fallen in die U.A.-Zonen 9 und 10.

Probe EW 284A

Angulobracchia sp.

Archaeospongoprunum elegans WU 1993

Archaeospongoprunum sp.

Paronaella sp.

Sphaerostylus sp.

Tritrabs cf. *exotica* (PESSAGNO 1977) [cf. U.A.-Zone 4-11]

Archaeodictyomitra minoensis (MIZUTANI 1981)

[U.A.-Zone 7-12: SUZUKI et al. 2001]

Archaeodictyomitra rigida PESSAGNO 1977

Cinguloturris carpatica DUMITRICA 1982 [U.A.-Zone 7-11]

Gongylothorax sp.

Hsuum brevicostatum (OZVOLDOVA 1975) [U.A.-Zone 3-11]

Loopus doliolum DUMITRICA 1997

Parahsuum sp. S MATSUOKA 1986 [U.A.-Zone 7-11]

Parvicingula sp.

Pseudodictyomitra sp. D MATSUOKA & YAO 1985

Stichocapsa sp. A MATSUOKA & YAO 1985

Stichocapsa spp.

Stichomitra annibill KOCHER 1981

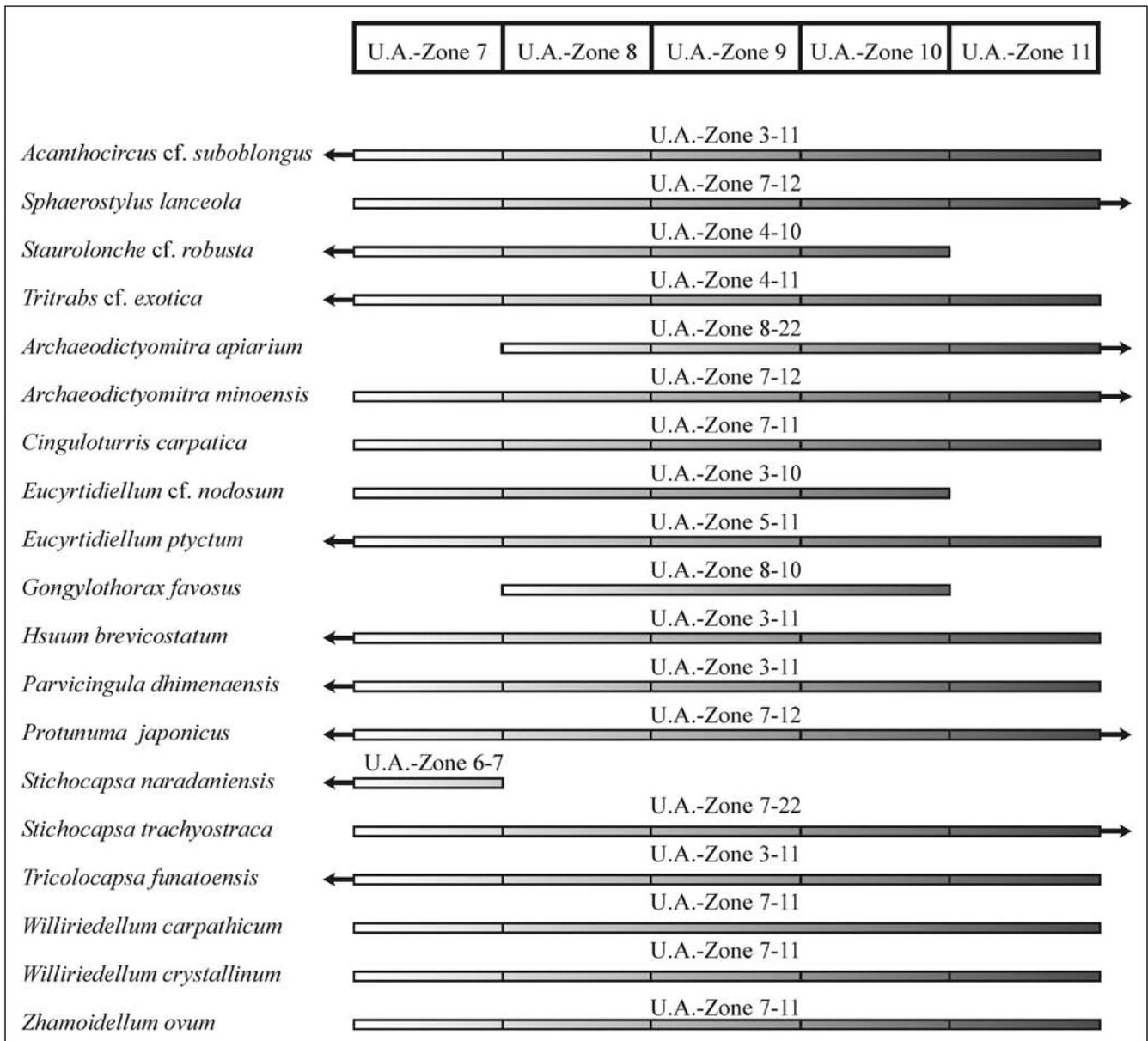


Abb. 4. Stratigraphische Reichweiten der einzelnen Radiolarienarten der Probe EW 204 nach der U.A.-Zonengliederung von BAUMGARTNER et al. (1995) unter Berücksichtigung der Ergebnisse von GAWLICK & SUZUKI (1999), WEGERER et al. (1999, 2001) und SUZUKI et al. (2001).

Stichomitra sp.

Tricolocapsa funatoensis (AITA 1987) [U.A.-Zone 3-11]

Tricolocapsa kiesslingi (HULL 1997)

Triversus japonicus TAKEMURA 1986

Williriedellum crystallinum DUMITRICA 1970 [U.A.-Zone 7-11]

Xitus sp.

Zhamoidellum ovum DUMITRICA 1970

[U.A.-Zone 7-11: SUZUKI et al. 2001]

Zhamoidellum sp.

Die Probe EW 284A enthält viele Arten, deren stratigraphische Reichweiten in der U.A.-Zone 7 beginnen, z.B. *A. minoensis*, *C. carpatica*, *Parahsuum* sp. S, *W. crystallinum* und *Z. ovum*. Daher ist der Horizont der Probe EW 284A jünger als U.A.-Zone 7. Dagegen ist die stratigraphische Reichweite der herausgelösten Radiolarienfauna nach oben sehr schwierig. Auf jeden Fall ist diese Probe älter als die U.A.-Zone 11, was durch das Auftreten von *T. cf. exotica*, *C. carpatica*, *H. brevicostatum*, *Parahsuum* sp. S, *T. funatoensis*, *W. crystallinum* und *Z. ovum* belegt ist.

Die Probe EW 284B wurde drei Bänke über der Probe EW 284A entnommen.

Probe EW 284B

Archaeospongoprimum sp.

Archaeospongoprimum imlayi PESSAGNO 1977

Paronaella pygmaea BAUMGARTNER 1980 [U.A.-Zone 7-9]

Spongostaurus sp.

Sphaerostylus sp.

Tritrabs cf. exotica (PESSAGNO 1977) [cf. U.A.-Zone 4-11]

Tritrabs cf. hayi (PESSAGNO 1977) [cf. U.A.-Zone 3-10]

Tritrabs sp.

Archaeodictyomitra rigida PESSAGNO 1977

Archaeodictyomitra sp. B

Archaeodictyomitra sp.

Cinguloturris carpatica DUMITRICA 1982 [U.A.-Zone 7-11]

Cinguloturris sp.

Cyrtocapsa sp.

Dictyomitrella sp.

Eucyrtidiellum nodosum WAKITA 1988 [U.A.-Zone 3-10]

Eucyrtidiellum ptyctum (RIEDEL & SANFILIPPO 1974)

[U.A.-Zone 5-11]

Gongylothorax sp.

Hsuum brevicostatum (OZVOLDOVA 1975) [U.A.-Zone 3-11]

Hsuum sp.

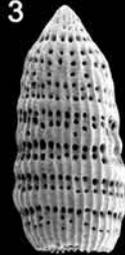
Parahsuum sp. S MATSUOKA 1986 [U.A.-Zone 7-11]



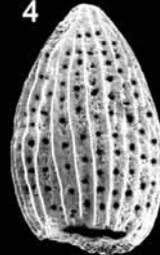
— 10 μ m



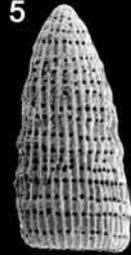
— 10 μ m



— 100 μ m



— 10 μ m



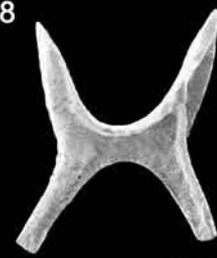
— 100 μ m



— 10 μ m



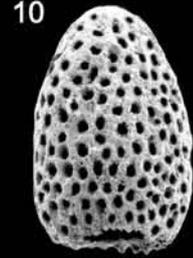
— 10 μ m



— 100 μ m



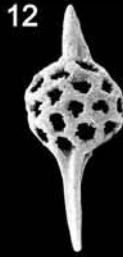
— 10 μ m



— 10 μ m



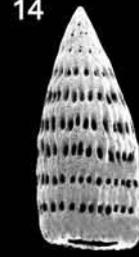
— 10 μ m



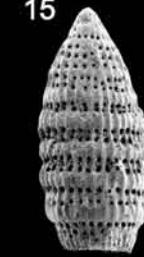
— 100 μ m



— 100 μ m



— 10 μ m



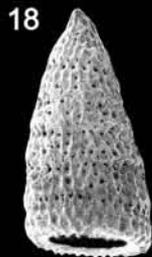
— 100 μ m



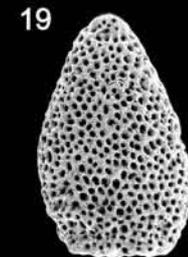
— 100 μ m



— 10 μ m



— 10 μ m



— 100 μ m



— 100 μ m



— 10 μ m



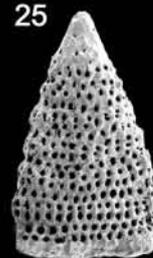
— 10 μ m



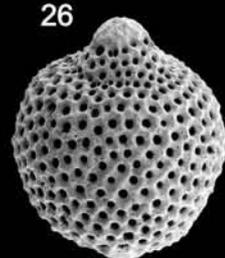
— 10 μ m



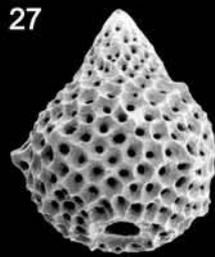
— 100 μ m



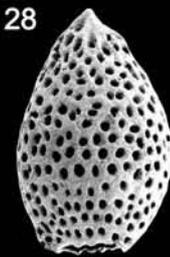
— 100 μ m



— 10 μ m



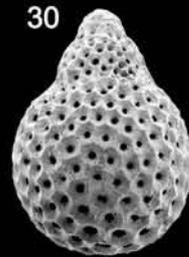
— 10 μ m



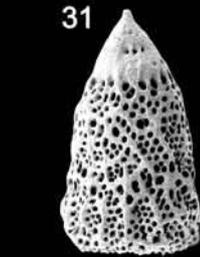
— 10 μ m



— 100 μ m



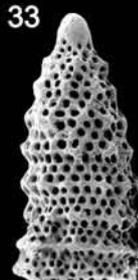
— 10 μ m



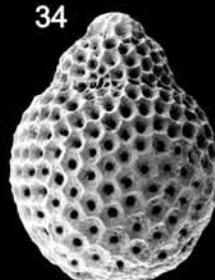
— 100 μ m



— 10 μ m



— 10 μ m



— 10 μ m



— 100 μ m



— 10 μ m

Abb. 5.

Die Radiolarien der Probe EW 204.

1. *Tricolocapsa fumatoensis* (AITA 1987); 2. *Williriedellum sujkowskii* WIDZ & DE WEVER 1993; 3. *Archaeodictyomitra apiarium* (RÜST 1885); 4. *Archaeodictyomitra mitra* DUMITRICA 1997; 5. *Archaeodictyomitra rigida* PESSAGNO 1977; 6. *Cinguloturris carpatica* DUMITRICA 1982; 7. *Eucyrtidiellum ptyctum* (RIEDEL & SANFILIPPO 1974); 8. *Acanthocircus cf. suboblongus* (YAO 1972); 9. *Gongylothorax* sp.; 10. *Droplitus galerus* SUZUKI 1995; 11. *Williriedellum crystallinum* DUMITRICA 1970 (basale Ansicht); 12. *Sphaerostylus lanceola* (PARONA 1890); 13. *Archaeospongoprunum* sp.; 14. *Loopus doliolum* DUMITRICA 1997; 15. *Archaeodictyomitra minoensis* (MIZUTANI 1981); 16. *Podobursa* sp.; 17. *Protunuma japonicus* MATSUOKA & YAO 1985; 18. *Pseudodictyomitra* sp. D MATSUOKA & YAO 1985; 19. *Spongocapsula* sp.; 20. *Staurolonche cf. robusta* RÜST 1885; 21. *Eucyrtidiellum cf. nodosum* WAKITA 1988; 22. *Stichocapsa naradaniensis* MATSUOKA 1984; 23. *Stichocapsa trachyostraca* (FOREMAN 1973); 24. *Tritrabs cf. exotica* (PESSAGNO 1977); 25. *Triversus* sp.; 26. *Williriedellum carpathicum* DUMITRICA 1970; 27. *Hiscocapsa* sp.; 28. *Stichomitra cf. praepulchella* (HORI 1999); 29. *Hsuum brevicostatum* (OZVOLDOVA 1975); 30. *Zhamoidellum* sp.; 31. *Stichomitra annibill* KOCHER 1981; 32. *Gongylothorax favosus* DUMITRICA 1970; 33. *Parvingingula dhimenaensis* BAUMGARTNER 1984; 34. *Zhamoidellum ovum* DUMITRICA 1970; 35. *Archaeospongoprunum elegans* WU 1993; 36. *Stichocapsa* sp. A MATSUOKA & YAO 1985.

Podobursa sp.

Stichocapsa sp. A MATSUOKA & YAO 1985

Stichocapsa spp.

Stichomitra annibill KOCHER 1981

Syringocapsa sp.

Tricolocapsa cf. leiostaca (FOREMAN 1973) [cf. U.A.-Zone 4-20]

Triversus japonicus TAKEMURA 1986

Williriedellum crystallinum DUMITRICA 1970 [U.A.-Zone 7-11]

Williriedellum cf. sujkowskii WIDZ & DE WEVER 1993

Williriedellum sp.

Zhamoidellum ovum DUMITRICA 1970

[U.A.-Zone 7-11: SUZUKI et al. 2001].

Die Probe EW 284B enthält viele Arten, deren stratigraphische Reichweiten von der U.A.-Zone 7 ab anfangen: *P. pygmaea*, *C. carpatica*, *Parahsuum* sp. S, *W. crystallinum* und *Z. ovum*. Daher ist die Probe EW 284B jünger als die U.A.-Zone 7. Dagegen ist die obere stratigraphische Begrenzung auch dieser Probe schwierig zu bestimmen. Das Vorkommen von *P. pygmaea*, die in der U.A.-Zone 9 endet, *T. cf. hayi* (bis U.A.-Zone 10) und *E. nodosum* (bis U.A.-Zone 10) und das Fehlen von *E. unumaense* (bis U.A.-Zone 8) lässt eine stratigraphische Einstufung in die U.A.-Zone 9 am wahrscheinlichsten erscheinen.

Probe EW 285

Acanthocircus cf. suboblongus (YAO 1972) [cf. U.A.-Zone 3-11]

Archaeospongoprunum sp.

Paronaella cf. pygmaea BAUMGARTNER 1980 [cf. U.A.-Zone 7-9]

Paronaella sp.

Tetratrabs sp.

Archaeodictyomitra minoensis (MIZUTANI 1981)

[U.A.-Zone 7-12: SUZUKI et al. 2001]

Archaeodictyomitra mitra DUMITRICA 1997

Archaeodictyomitra rigida PESSAGNO 1977

Archaeodictyomitra sp. B

Archaeodictyomitra spp.

Cinguloturris carpatica DUMITRICA 1982 [U.A.-Zone 7-11]

Cyrtocapsa sp.

Dictyomitrella sp.

Eucyrtidiellum ptyctum (RIEDEL & SANFILIPPO 1974)

U.A.-Zone 5-11]

Gongylothorax favosus DUMITRICA 1970 [U.A.-Zone 8-10]

Gongylothorax sp.

Hiscocapsa acuta HULL 1997

Hiscocapsa sp.

Hsuum brevicostatum (OZVOLDOVA 1975) [U.A.-Zone 3-11]

Loopus doliolum DUMITRICA 1997

Parahsuum sp. S MATSUOKA 1986 [U.A.-Zone 7-11]

Protunuma japonicus MATSUOKA & YAO 1985 [U.A.-Zone 7-12]

Pseudodictyomitra sp. D MATSUOKA & YAO 1985

Pseudodictyomitra sp.

Stichocapsa sp. A MATSUOKA & YAO 1985

Stichocapsa spp.

Stichomitra annibill KOCHER 1981

Stichomitra aff. *takanoensis* AITA 1987 [aff. U.A.-Zone 3-7]

Syringocapsa sp.

Tricolocapsa sp.

Triversus cf. japonicus TAKEMURA 1986

Williriedellum crystallinum DUMITRICA 1970 [U.A.-Zone 7-11]

Williriedellum sp.

Xitus sp.

Zhamoidellum ovum DUMITRICA 1970

[U.A.-Zone 7-11: SUZUKI et al. 2001]

Zhamoidellum spp.

Die stratigraphische Reichweite von *G. favosus* (U.A.-Zone 8 bis 10) begrenzt die stratigraphische Einstufung der Probe EW 285. *P. cf. pygmaea* und *S. aff. takanoensis* deuten auf eine ältere stratigraphische Einstufung hin, aber beide Arten können nur mit cf. oder aff. bestimmt werden. Bemerkungen:

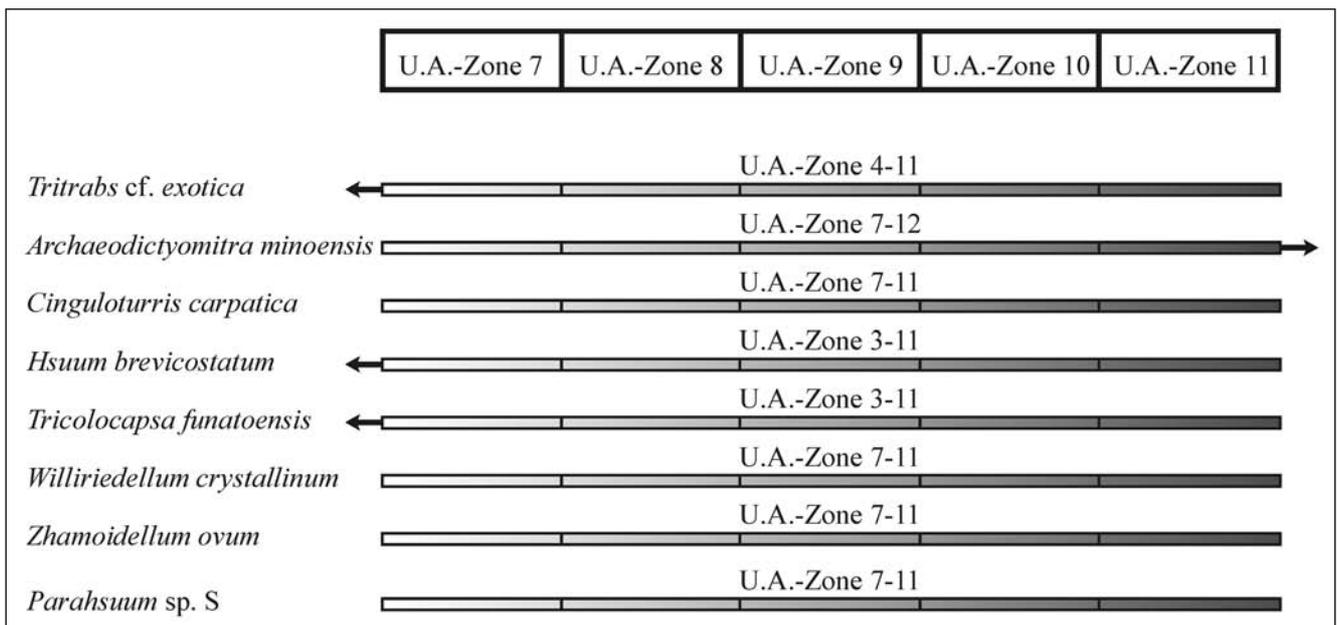


Abb. 6.

Stratigraphische Reichweiten der einzelnen Radiolarienarten der Probe EW 284A nach der U.A.-Zonengliederung von BAUMGARTNER et al. (1995) unter Berücksichtigung der Ergebnisse von GAWLICK & SUZUKI (1999), WEGERER et al. (1999, 2001) und SUZUKI et al. (2001).

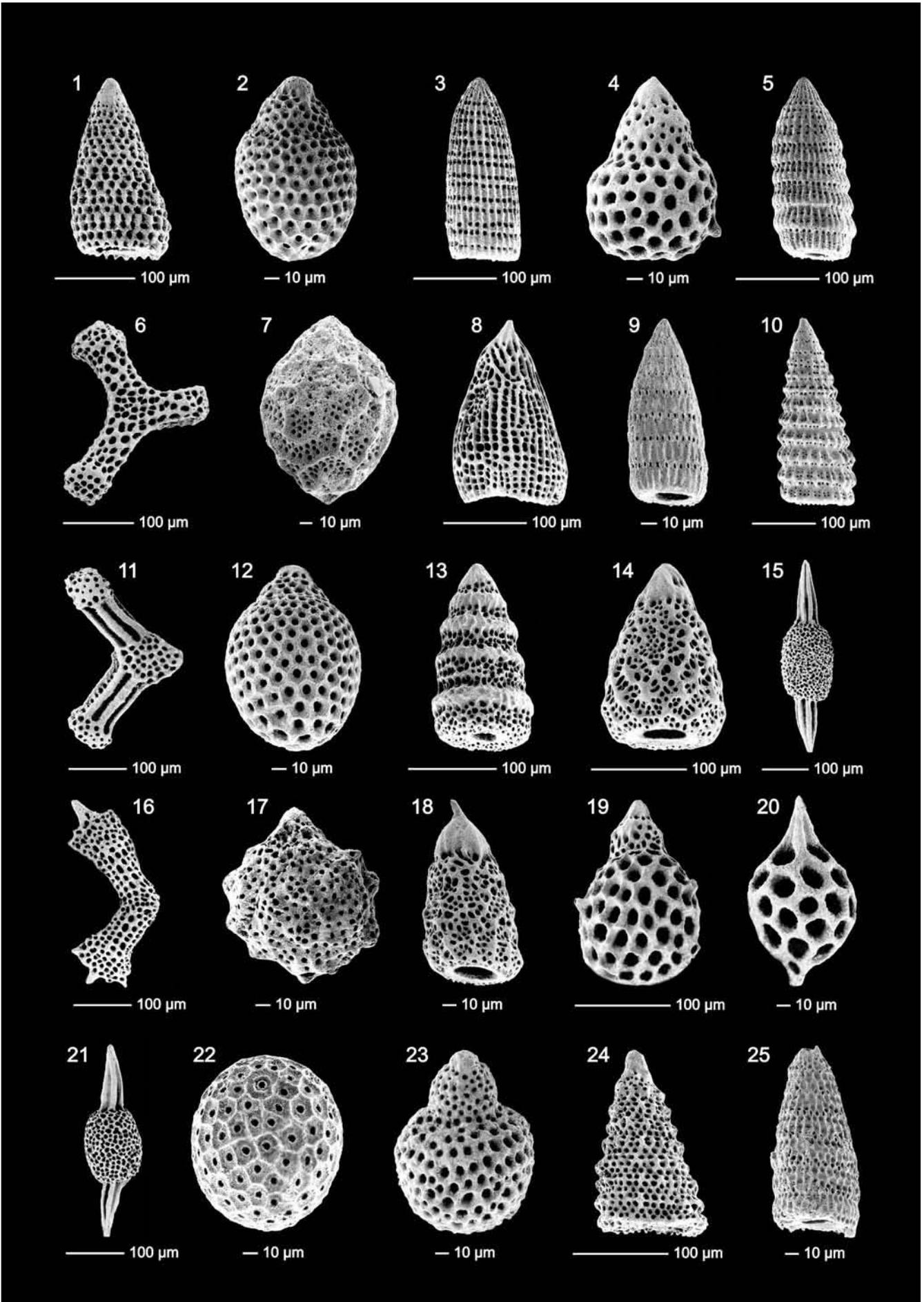


Abb. 7.

Die Radiolarien der Probe EW 284A.

1. *Triversus japonicus* TAKEMURA 1986; 2. *Zhamoidellum* sp.; 3. *Archaeodictyomitra rigida* PESSAGNO 1977; 4. *Stichocapsa* sp.; 5. *Archaeodictyomitra minoensis* (MIZUTANI 1981); 6. *Angulobracchia* sp.; 7. *Williriedellum crystallinum* DUMITRICA 1970; 8. *Parashuum* sp. S MATSUOKA 1986; 9. *Loopus dolium* DUMITRICA 1997; 10. *Hsuum brevicostatum* (OZVOLDOVA 1975); 11. *Tritrabs* cf. *exotica* (PESSAGNO 1977); 12. *Zhamoidellum ovum* DUMITRICA 1970; 13. *Cinguloturris carpatica* DUMITRICA 1982; 14. *Xitus* sp.; 15. *Archaeospongoprimum elegans* WU 1993; 16. *Paronaella* sp.; 17. *Tricolocapsa funatoensis* (AITA 1987); 18. *Stichomitra annibill* KOCHER 1981; 19. *Stichocapsa* sp. A MATSUOKA & YAO 1985; 20. *Sphaerostylus* sp.; 21. *Archeospongoprimum* sp.; 22. *Gongylothorax* sp.; 23. *Tricolocapsa kiesslingi* (HULL 1997); 24. *Parvicingula* sp.; 25. *Pseudodictyomitra* sp. D. MATSUOKA & YAO 1985.

kenswert ist auch in dieser Probe das Fehlen von *E. unumaense* (bis U.A.-Zone 8), sodass als stratigraphische Einstufung die U.A.-Zone 9 oder 10 am wahrscheinlichsten ist.

Alle Proben wurden auf einem sehr eng begrenzten geographischen Raum (Abb. 2) aus Kieselsedimenten mit annähernd gleicher Lithologie und Mikrofazies entnommen.

Aus der Radiolarienfauna dieser Kieselsedimente südöstlich des Plassen lassen sich demnach insgesamt die U.A.-Zonen 8, 9 oder 10 (U.A.-Zone 8: Mittel-Callovium bis Unter-Oxfordium; U.A.-Zone 9: Mittel-Oxfordium bis Ober-Oxfordium; U.A.-Zone 10: Ober-Oxfordium bis Unter-Kimmeridgium) als Alter ableiten.

Berücksichtigt man besonders, dass in keiner der Proben *E. unumaense* auftritt, eine Art, die in allen Proben des unteren Radiolaritniveaus (Callovium bis Unter-Oxfordium) häufig vorkommt und in der U.A.-Zone 8 endet, so ist als Alter für das hier untersuchte Vorkommen die U.A.-Zone 9 (= Mittel-Oxfordium bis Ober-Oxfordium) am wahrscheinlichsten, u.a. auch auf Grund des Auftretens von *P. pygmaea* (Proben EW 284B, EW 285), die U.A.-Zone 10 (= Ober-Oxfordium bis Unter-Kimmeridgium) ist aber nicht auszuschließen.

4. Diskussion der Ergebnisse

Die stratigraphische Einstufung der rötlich-grauen Kieselsedimente (Radiolarien-Kieselkalke, Radiolarite) im Bereich südöstlich des Plassen in das Mittel-Oxfordium bis Ober-Oxfordium oder Unter-Kimmeridgium bestätigt nicht nur indirekt die zeitliche Platznahme (sedimentäres Eingleiten) der Hallstätter Kalke im Callovium bis Unter-Oxfordium (vgl. WEGERER et al., 1999; SUZUKI et al., 2001), da die hier untersuchten Kieselsedimente die Strubberg-Formation mit den Hallstätter Gesteinen überlagern, sondern grenzt auch die zeitliche Platznahme des Haselgebirges des Hallstätter Salzberges auf Unter-Kimmeridgium ein, da die Plassenkalke des Plassen vom Unter-Kimmeridgium an (SCHLAGINTWEIT et al., 2000) die hier auftretenden Kieselsedimente und das hangende Haselgebirge überlagern.

Bei den hier auftretenden Kieselsedimenten handelt es sich auf Grund der litho- und mikrofaziellen Ausbildung und der stratigraphischen Einstufung um ein Zeitäquivalent des höchsten Roten Radiolarites im Sinne von DIERSCHKE (1980) bis zur basalen Sillenkopf-Formation im Sinne von MISSONI et al. (2001).

Mit dem Nachweis dieser Kieselsedimente im Bereich des Hallstätter Salzberges werden die Ergebnisse von MISSONI et al. (2001), die auf Grund der Komponentenbestandsanalyse der Sillenkopf-Formation eine erste zeitliche Platznahme des Haselgebirges im Kimmeridgium belegen konnten, auch im Bereich des Hallstätter Salzberges bestätigt und weiter eingeeengt.

Die Plassenkalke des Plassen enthalten dagegen keine Haselgebirgskomponenten.

Dank

Herrn Dr. Christian BAAL (Wien) danken wir für die Unterstützung am Rasterelektronenmikroskop. Herr Dr. Volker DIERSCHKE (Sulzfeld/Main) las kritisch das Manuskript und gab zahlreiche Hinweise. Herr Prof. Dr. W. FRISCH (Tübingen) begleitete uns im Gelände und gab Hinweise. Herrn

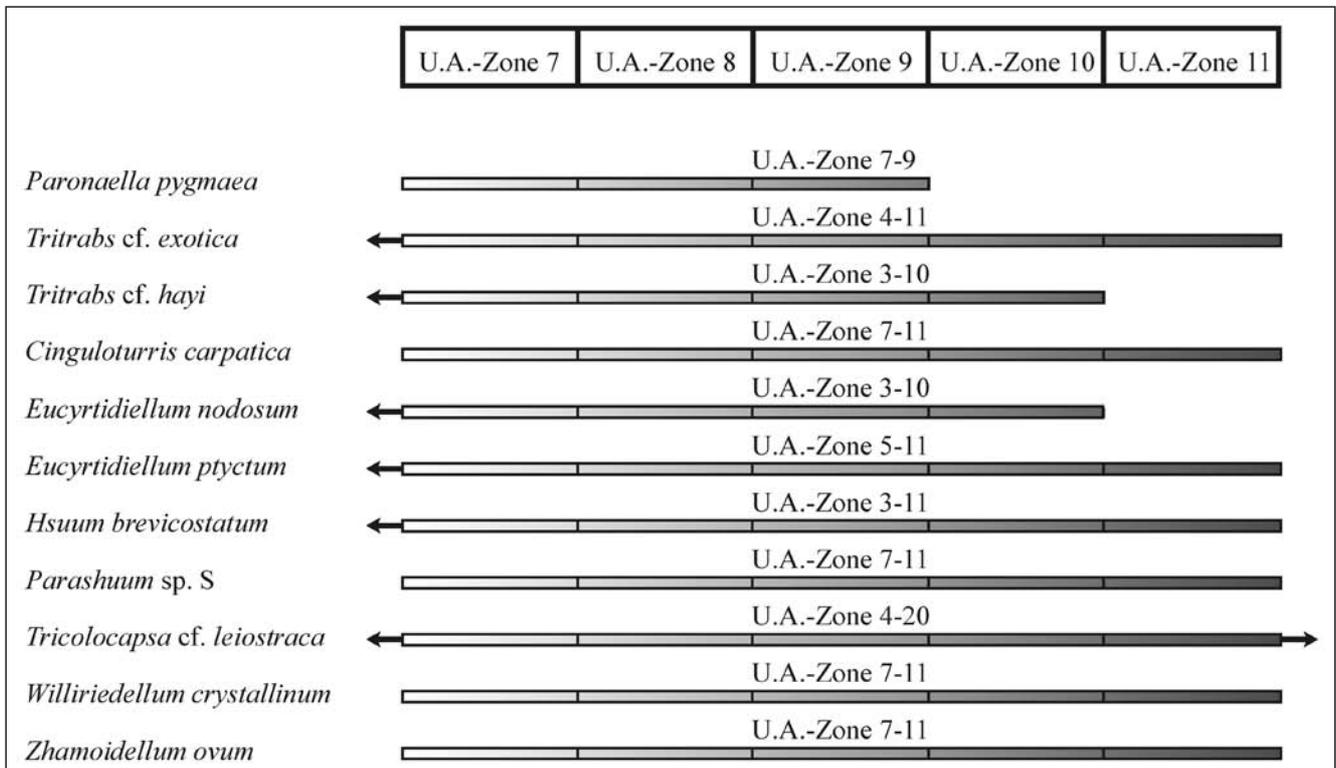


Abb. 8.

Stratigraphische Reichweiten der einzelnen Radiolarienarten der Probe EW 284B nach der U.A.-Zonengliederung von BAUMGARTNER et al. (1995) unter Berücksichtigung der Ergebnisse von GAWLICK & SUZUKI (1999), WEGERER et al. (1999, 2001) und SUZUKI et al. (2001).

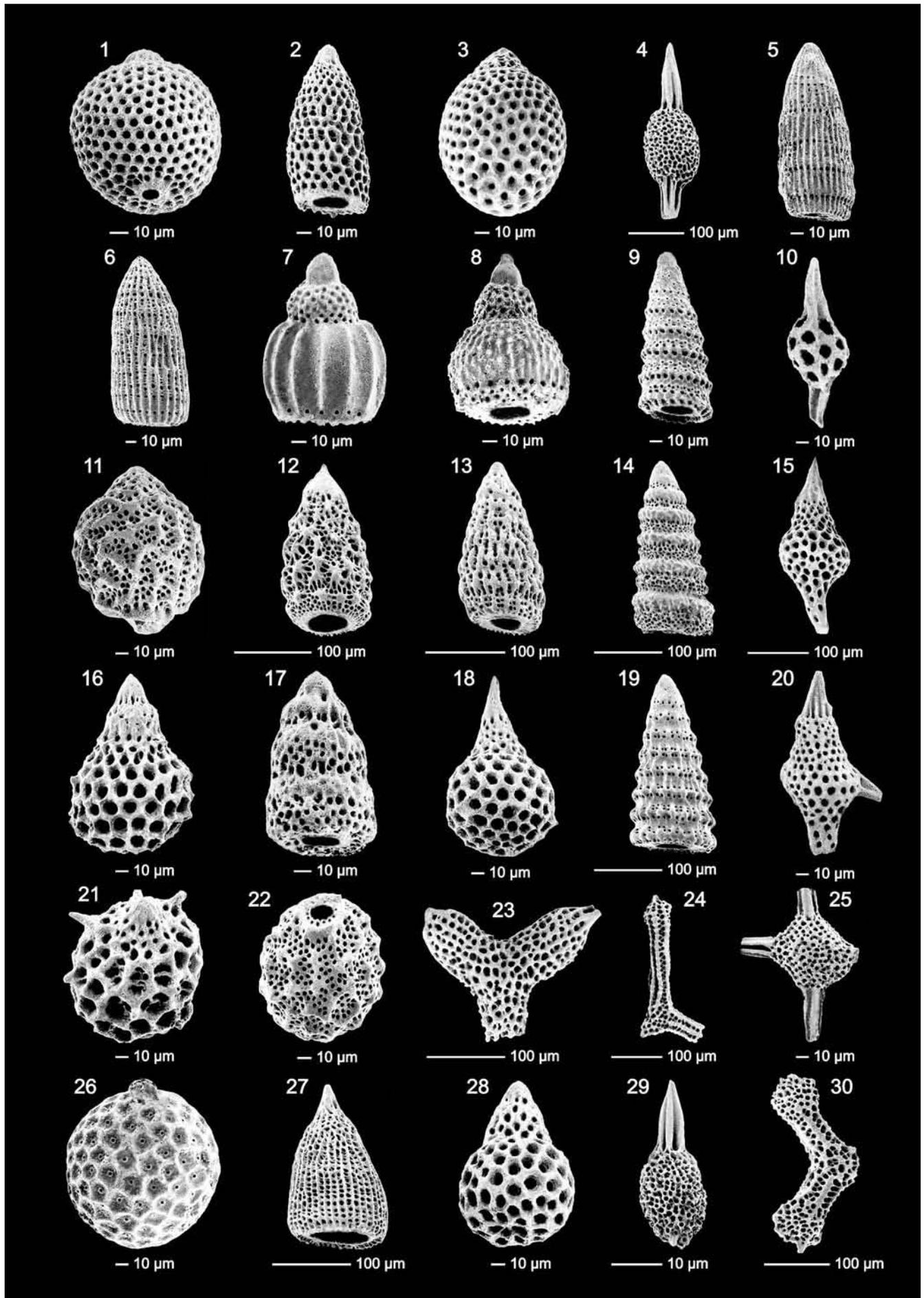


Abb. 9.

Die Radiolarien der Probe EW 284B.

1. *Williriedellum* sp.; 2. *Triversus japonicus* TAKEMURA 1986; 3. *Zhamoidellum ovum* DUMITRICA 1970; 4. *Archaeospongoprimum imlayi* PESSAGNO 1977; 5. *Archaeodictyomitra* sp. B; 6. *Archaeodictyomitra rigida* PESSAGNO 1977; 7. *Eucyrtidiellum ptyctum* (RIEDEL & SANFILIPPO 1974); 8. *Eucyrtidiellum nodosum* WAKITA 1988; 9. *Dictyomitrella* sp.; 10. *Sphaerostylus* sp.; 11. *Williriedellum crystallinum* DUMITRICA 1970; 12. *Stichomitra annibill* KOCHER 1981; 13. *Hsuum* sp.; 14. *Cinguloturris carpatica* DUMITRICA 1982; 15. *Syringocapsa* sp.; 16. *Stichocapsa* sp. A MATSUOKA & YAO 1985; 17. *Cinguloturris* sp.; 18. *Cyrtocapsa* sp.; 19. *Hsuum brevicostatum* (OZVOLDOVA 1975); 20. *Podobursa* sp.; 21. *Tricolocapsa* cf. *leiostraca* (FOREMAN 1973); 22. *Williriedellum* cf. *sujkowskii* WIDZ & DE WEVER 1993 (basale Ansicht); 23. *Paronaella pygmaea* BUMGARTNER 1980; 24. *Trirabs* cf. *hayi* (PESSAGNO 1977); 25. *Spongostaurus* sp.; 26. *Gongylothorax* sp.; 27. *Parahsuum* sp. S MATSUOKA 1986; 28. *Stichocapsa* sp.; 29. *Archaeospongoprimum* sp.; 30. *Trirabs* cf. *exotica* (PESSAGNO 1977).

Dr. G. SCHÄFFER (Wien) danken wir für kritische Anmerkungen. Die Arbeiten wurden teilweise im Rahmen des FWF-Projektes P15060 durchgeführt.

Literatur

- AITA, Y. (1987): Middle Jurassic to Lower Cretaceous radiolarian biostratigraphy of Shikoku with reference to selected sections in Lombardy Basin and Silicy. – Sci. Rep. Tohoku Univ., Series 2: Geology, **58**: 1–91, Sendai.
- BAUMGARTNER, P.O. (1980): Late Jurassic Hagiastriidae and Patulibracchiidae (Radiolaria) from the Argolis Peninsula (Peloponnese, Greece). – Micropaleontology, **26**: 274–322, New York.
- BAUMGARTNER, P.O. (1984): A Middle Jurassic–Early Cretaceous low-latitude radiolarian zonation based on Unitary Associations and age of Tethyan radiolarites. – Eclogae geol. Helv., **77**: 729–837, Basel.

- BAUMGARTNER, P.O., BARTOLINI, A., CARTER, E.S., CONTI, M., CORTESE, G., DANELIAN, T., DE WEVER, P., DUMITRICA, P., DUMITRICA-JUD, R., GORICAN, S., GUX, J., HULL, D.M., KITO, N., MARCUCCI, M., MATSUOKA, A., MURCHEY, B., O'DOHERTY, L., SAVARY, J., VISHNEVSKAYA, V., WIDZ, D. & YAO, A. (1995): Middle Jurassic to Early Cretaceous radiolarian biochronology of Tethys based on Unitary Associations. – Mém. de Géol., **23**: 1013–1048, Lausanne.
- BUCH, L.v. (1802): Geognostische Beobachtungen auf Reisen in Deutschland und Italien: Geognostische Übersicht des österreichischen Salzkammerguths. – 133–180, Berlin.

- DIERSCHKE, V. (1980): Die Radiolarite des Oberjura im Mittelabschnitt der Nördlichen Kalkalpen. – Geotekt. Forsch., **58**: 1–217, Stuttgart.
- DUMITRICA, P. (1970): Cryptocephalic and cryptothoracic Nassellaria in Mesozoic deposits, Romania. – Rev. Roumaine de Geol. Geophys. Geog. (ser. Geol.), **14**: 45–124, Bukarest.
- DUMITRICA, P. & MELLO, J. (1982): On the age of the Meliata Group and the Silica Nappe radiolarites (localities Držkovec and Bohunova, Slovak Karst, CSSR). – Geol. prace, **77**: 17–28, Prag.
- DUMITRICA, P., IMMENHAUSER, A. & DUMITRICA-JUD, R. (1997): Mesozoic radiolarian biostratigraphy from Masirah ophiolite, Sultanate of Oman. Part I: Middle Triassic, uppermost Jurassic and Lower Cretaceous Spumellarians and Multisegmented Nassellarians. – Bulletin of the National Museum of National Science (Taiwan), No. **9**: 1–106, Taichung.
- FOREMAN, H.P. (1973): Radiolaria from DSDP Leg 20. – Init. Rep. Deep Sea Drilling Project, **20**: 249–305, Washington.
- GANSS, O., KÜMEL, F. & SPENGLER, E. (1954): Erläuterungen zur geologischen Karte der Dachsteingruppe. – Wissenschaftl. Alpenvereinshefte, **15**: 1–82, Taf. I–VI, geol. Karte, Innsbruck.
- GAWLICK, H.-J. (1996): Die früh-oberjurassischen Brekzien der Strubbergsschichten im Lammertal – Analyse und tektonische Bedeutung (Nördliche Kalkalpen, Österreich). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr. **39/40**: 119–186, Wien.

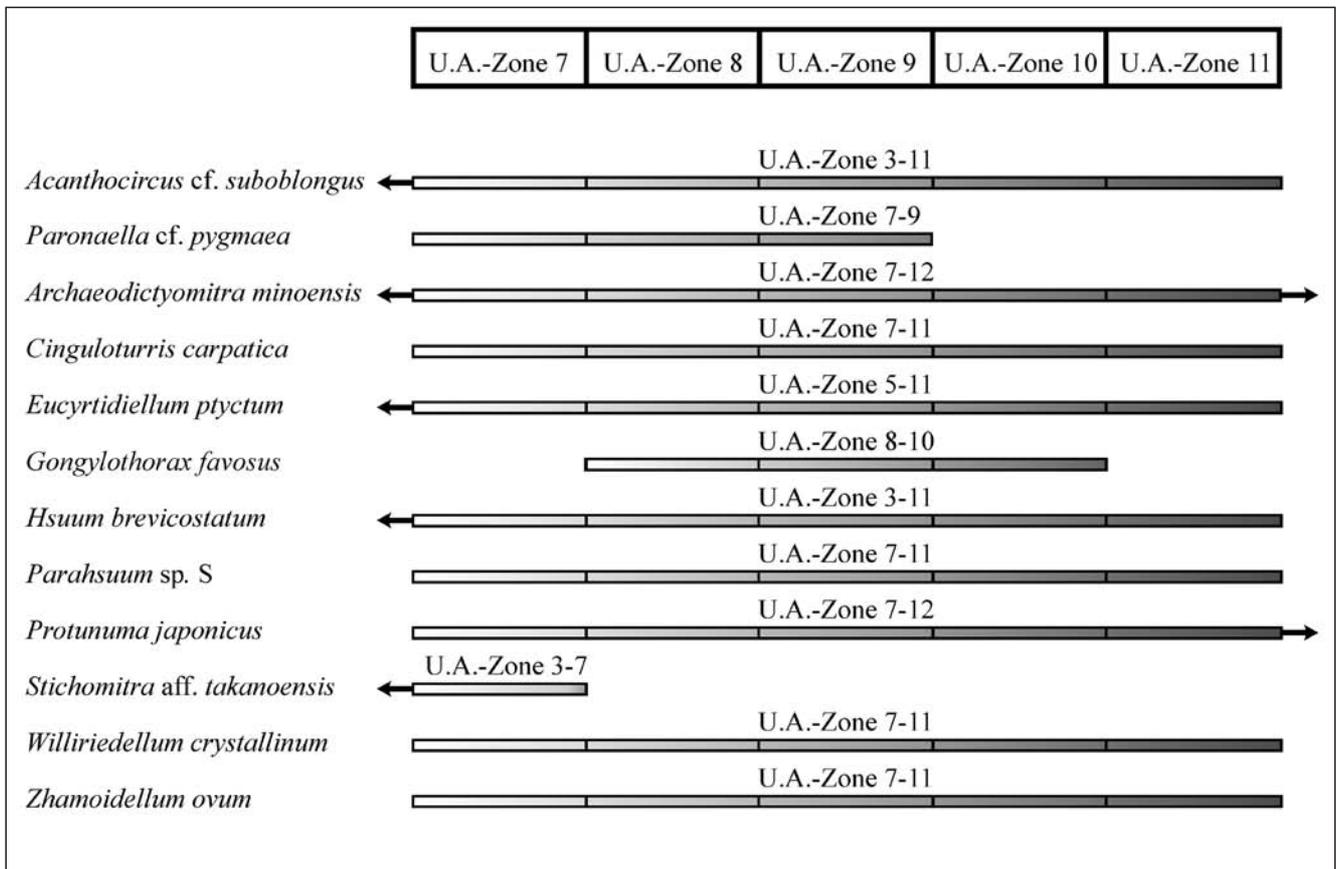


Abb. 10.

Stratigraphische Reichweiten der einzelnen Radiolarienarten der Probe EW 285 nach der U.A.-Zonengliederung von BAUMGARTNER et al. (1995) unter Berücksichtigung der Ergebnisse von GAWLICK & SUZUKI (1999), WEGERER et al. (1999, 2001) und SUZUKI et al. (2001).

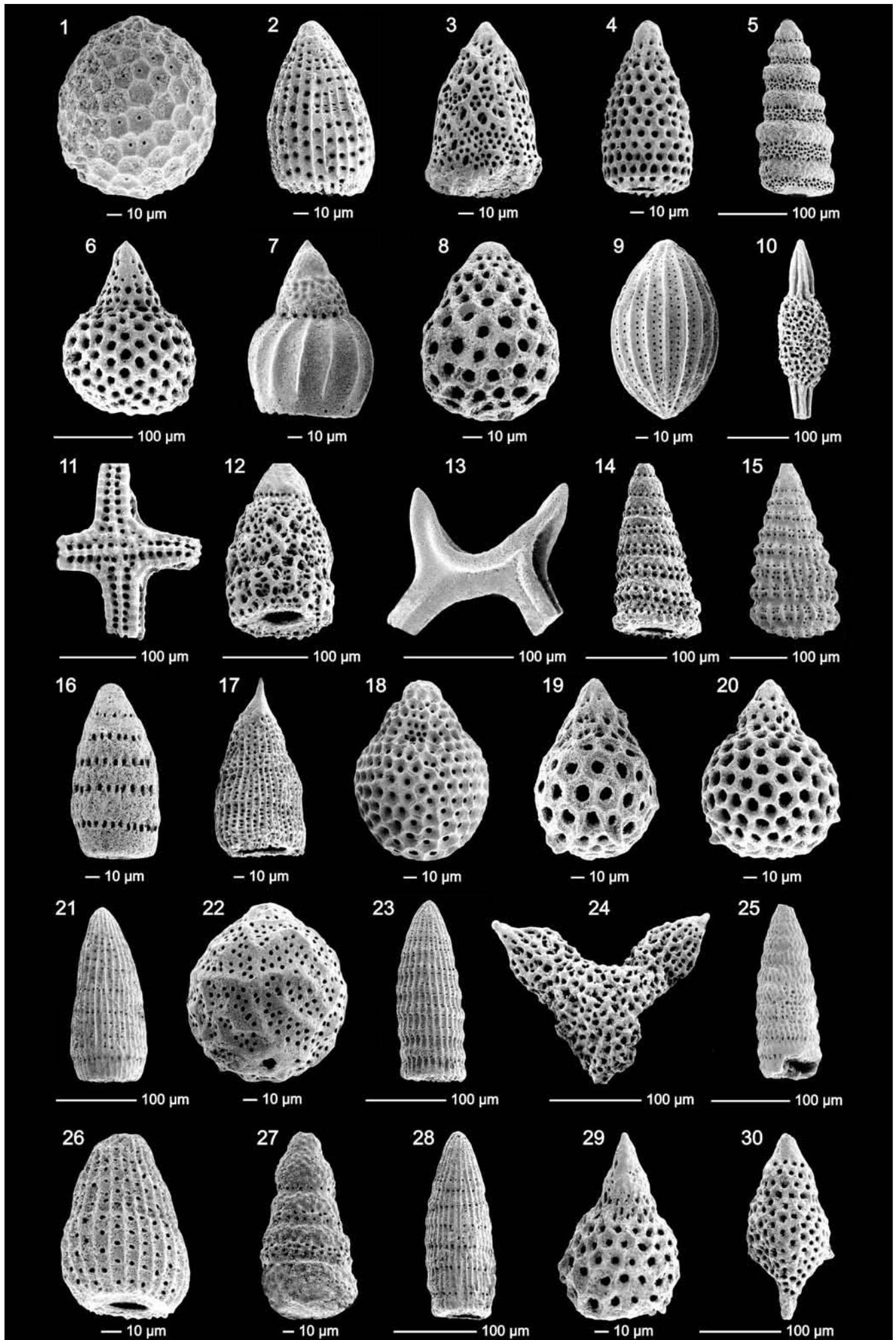


Abb. 11.

Die Radiolarien der Probe EW 285.

1. *Gongylothorax foveus* DUMITRICA 1970; 2. *Archaeodictyomitra mitra* DUMITRICA 1997; 3. *Xitus* sp.; 4. *Triversus* cf. *japonicus* TAKEMURA 1986; 5. *Cinguloturris carpatica* DUMITRICA 1982; 6. *Hiscocapsa* sp.; 7. *Eucyrtidiellum ptyctum* (RIEDEL & SANFILIPPO 1974); 8. *Tricolocapsa* sp.; 9. *Protunuma japonicus* MATSUOKA & YAO 1985; 10. *Archaeospongoprimum* sp.; 11. *Tetrastrabs* sp.; 12. *Stichomitra annibill* KOCHER 1981; 13. *Acanthocircus* cf. *suboblongus* (YAO 1972); 14. *Dictyomitrella* sp.; 15. *Hsuum brevicostatum* (OZVOLDOVA 1975); 16. *Loopus doliolum* DUMITRICA 1997; 17. *Parahsuum* sp. S MATSUOKA 1986; 18. *Zhamoidellum ovum* DUMITRICA 1970; 19. *Stichocapsa* sp. A MATSUOKA & YAO 1985; 20. *Stichocapsa* sp. A MATSUOKA & YAO 1985; 21. *Archaeodictyomitra rigida* PESSAGNO 1977; 22. *Williriedellum crystallinum* DUMITRICA 1970; 23. *Archaeodictyomitra minoensis* (MIZUTANI 1981); 24. *Paronaella* cf. *pygmaea* BAUMGARTNER 1980; 25. *Pseudodictyomitra* sp. D MATSUOKA & YAO 1985; 26. *Archaeodictyomitra* sp.; 27. *Stichomitra* aff. *takanoensis* AITA 1987; 28. *Archaeodictyomitra* sp. B.; 29. *Cyrtocapsa* sp.; 30. *Syringocapsa* sp.

GAWLICK, H.-J. (2000): Die Radiolaritenbecken in den Nördlichen Kalkalpen (hoher Mittel-Jura, Ober-Jura). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., **44**: 97–156, Wien.

GAWLICK, H.-J., FRISCH, W., VECSEI, A., STEIGER, T. & BÖHM, F. (1999): The change from rifting to thrusting in the Northern Calcareous Alps as recorded in Jurassic sediments. – Geol. Rdschau. **87**: 644–657, (Springer) Berlin.

GAWLICK, H.-J., LEIN, R., SCHLAGINTWEIT, F., SUZUKI, H. & WEGERER, E. (2001): Der Hallstätter Salzberg und sein geologischer Rahmen – Geschichte und Stand der Erforschung, Interpretationen und neue Ergebnisse. – Berichte Geol. B.-A., **56**: 45–49, Wien.

GAWLICK, H.-J. & SUZUKI, H. (1999): Zur stratigraphischen Stellung der Strubbergsschichten in den Nördlichen Kalkalpen (Callovium–Oxfordium). – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **211**: 233–262, Stuttgart.

GAWLICK, H.-J., SUZUKI, H. & MISSONI, S. (2001): Nachweis von unterliassischen Beckensedimenten in Hallstätter Fazies (Dürrnberg-Formation) im Bereich der Hallein-Berchtesgadener Hallstätter Zone und des Lammer Beckens (Hettangium–Sinemurium). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., **45**: 39–55, Wien.

HORI, N. (1999): Latest Jurassic radiolarians from the northeastern part of the Torinoko Block, Yamizo Mountains, central Japan. – Sci. Rep., Univ. Tsukuba, Sec. B, **20**: 47–114, Tsukuba.

HULL, D.M. (1997): Upper Jurassic Tethyan and southern Boreal radiolarians from western North America. – Micropaleontology, **43**, Suppl. 2: 1–202, New York.

KITTL, E. (1903): IV. Geologische Exkursionen im Salzkammergut. – Exkursionsführer des IX. Internationalen Geologenkongresses, 59–84, Wien.

KOCHER, R.N.: Biochronostratigraphische Untersuchungen oberjurassischer radiolarienführender Gesteine, insbesondere der Südalpen. – Mitt. Geol. Inst. ETH u. Univ. Zürich, N.F., **234**, 1–184, Zürich.

LOBITZER, H. & MANDL, G.W. (1999): A brief history of geological research of the Dachstein-Hallstatt-Salzkammergut Region. – Ber. Geol. B.-A., **49**: 68–77, Wien.

MANDL, G.W. (1998): Geologische Karte der Dachsteinregion, 1:50000. – Geologische Bundesanstalt und Umweltbundesamt, Wien.

MANDL, G.W. (1999): Short notes on the Hallstatt salt rock – the “Haselgebirge”. – Ber. Geol. B.-A., **49**: 91–95, Wien.

MATSUOKA, A. (1984): Late Jurassic four-segmented nassellarians (Radiolaria) from Strikoku, Japan. – Journ. Geosc. Osaka City Univ., **27**: 143–153, Osaka.

MATSUOKA, A. (1986): *Tricolocapsa yaoi* assemblage (Late Jurassic radiolarians) from the Togano Group in Shikoku, Southwest Japan. – Journ. Geosci. Osaka City Univ., **29**: 101–115, Osaka.

MATSUOKA, A. & YAO, A. (1985): Latest Jurassic radiolarians from the Torinosu Group in Southwest Japan. – Journ. Geosci. Osaka City Univ., **28**: 125–145, Osaka.

MISSONI, S., SCHLAGINTWEIT, F., SUZUKI, H. & GAWLICK, H.-J. (2001): Die oberjurassische Karbonatplattformentwicklung im Bereich der Berchtesgadener Kalkalpen (Deutschland) – eine Rekonstruktion auf der Basis von Untersuchungen polymikter Brekzienkörper in pelagischen Kieselsteinen (Sillenkopf-Formation). – Zbl. Geol. Paläont., **2000**, Heft 1/2: 117–143, Stuttgart.

MIZUTANI, S. (1981): A Jurassic formation in the Hida-Kanayama area, central Japan. – Bull. Mizunami Fossil Museum, **8**: 147–190, Mizunami.

OZVOLDOVA, L. (1975): Upper Jurassic radiolarians from the Kisuca Series in the Klippen Belt. – Zapadne Karpaty, Ser. Paleont., **1**: 73–86, Bratislava.

PARONA, C.F. (1890): Radiolarie nei noduli selciosi del calcare giurese di Cittiglio presso Laverno. – Boll. Soc. Geol. Ital., **9**: 132–175, Roma.

PESSAGNO, E.A. Jr. (1977): Upper Jurassic radiolaria and radiolarian biostratigraphy of the California Coast Ranges. – Micropaleontology, **23**: 56–113, New York.

RIEDEL, W.R. & SANFILIPPO, A. (1974): Radiolaria from the Southern Indian Ocean, DSDP Leg 26. – In: DAVIS, T.A., LUYENDYK, B.P. et al. (Eds.): Initial Reports of Deep Sea Drilling Projekt, **26**: 771–814, Washington (U.S. Government Printing Office).

RÜST, D. (1885): Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen des Jura. – Palaeontographica, **31**: 269–321, Stuttgart.

SCHÄFFER, G. (1971): Die Hallstätter Triasentwicklung um den Plassen (Oberösterreich). – Unveröffentl. Dissertation Univ. Wien, 1–198, Wien.

SCHÄFFER, G. (1982): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000 ÖK 96 Bad Ischl. – Geol. B.-A., Wien.

SCHLAGINTWEIT, F. & GAWLICK, H.-J. & LEIN, R. (2003): Die Plassen-Formation der Typlokalität (Salzkammergut, Österreich) – neue Daten zu Fazies, Sedimentologie und Stratigraphie. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., **46**, 1–34, Wien.

SPENGLER, E. (1918): Die Gebirgsgruppe des Plassen und Hallstätter Salzberges im Salzkammergut. – Jb. Geol. R.-A. **1918**: 285–474, Taf. XVI–XVIII, geol. Karte, Wien.

SUZUKI, H. (1995): Frühjurassische Radiolarienfauna aus dem mesozoischen akkretierten Komplex von Ost-Shikoku, Südwestjapan. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **198**: 275–296, Stuttgart.

SUZUKI, H., WEGERER, E. & GAWLICK, H.-J. (2001): Zur Radiolarienstratigraphie im unteren Callovium in den Nördlichen Kalkalpen – das Klauskogelbachprofil westlich von Hallstatt. – Zbl. Geol. Paläont., **2000**, Heft 1/2: 167–184, Stuttgart.

TAKEMURA, A. (1986): Classification of Jurassic Nassellarians (Radiolaria). – Paläontographica, Abt. A: Paläozoologie – Stratigraphie, **195**: 29–74, Bonn.

WAKITA, K. (1988): Early Cretaceous melange in the Hida-Kanayama area, central Japan. – Bull. Geol. Surv. Japan, **33**: 367–421, Tsukuba.

WEGERER, E., SUZUKI, H. & GAWLICK, H.-J. (1999): Stratigraphische Einstufung von Radiolarienfaunen aus Kieselsteinen im Bereich der Hallstätter Zone westlich von Hallstatt (Callovium–Oxfordium, Nördliche Kalkalpen). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr. **42**: 93–108, Wien.

WEGERER, E., SUZUKI, H. & GAWLICK, H.-J. (2001): Zur stratigraphischen Einstufung von Kieselsteinen im Bereich des Sandling (Nördliche Kalkalpen, Callovium–Oxfordium). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., **45**: 67–85, Wien.

WIDZ, D. & DE WEVER, P. (1993): Nouveaux Nassellaires (Radiolaria) des radiolarites jurassiques de la coupe de Szeligowy Potok (Zones de klippe de Pieniny, Carpathes, Pologne). – Revue de Micropaléontologie, **36**: 77–91, Paris.

WU, H. (1993): Upper Jurassic and Lower Cretaceous radiolarians of Xialu chert, Yarlung Zangbo ophiolite belt, southern Tibet. – In: BLUEFORD, J. & MURCHEX, B. (Eds.): Radiolaria of giant and subgiant fields in Asia, Micropaleontology Press Special Publication, **6**: 115–136, New York.

YAO, A. (1972): Radiolarian fauna from the Mino Belt in the northern part of Inuyama Area, Central Japan, Part I: Spongosaturnalids. – Journ. Geosc. Osaka City Univ., **15**, 21–65, Osaka.