

Mikrofossilien aus dem österreichischen Silur

VON ALFRED BACHMANN UND MANFRED E. SCHMID *)

Mit einem Beitrag von S. PREY

Mit 6 Tafeln

VORWORT

Mit der vorliegenden Arbeit soll erstmalig eine Beschreibung einiger Mikrofossilien aus dem österreichischen Silur vorgenommen werden. Die Arbeit bot insofern einen großen Ansporn, als die stratigraphische Verwertbarkeit der paläozoischen Mikrofossilien in den letzten Jahren besonders deutlich zutage trat.

Wir sind nun durchaus nicht der Ansicht, daß diese sehr kurz gehaltene Arbeit eine Lücke in der Reihe der einschlägigen Arbeiten schließen kann; vielmehr war es unser Ziel, zu neuen Forschungen im österreichischen Paläozoikum anzuregen und so vielleicht die Intensivierung eines bisher in Österreich fast gänzlich vernachlässigten Zweiges der Mikropaläontologie zu erreichen.

Daß die eingehendere Untersuchung der paläozoischen Sedimentgesteine noch viel Neues hervorbringen wird, geht allein aus der Tatsache hervor, daß schon das geringe, hier verwendete Untersuchungsmaterial einige neue Arten aufwies. Es möge nicht als Mangel ausgelegt werden, daß die stratigraphische Auswertung einstweilen unterblieb, dies soll jedoch im Rahmen weiterer Studien erfolgen.

Das Zustandekommen dieser Arbeit wurde uns durch die freundliche und gerne gewährte Hilfe der Herren Prof. Dr. A. EISENACK (Tübingen), Dir. Prof. Dr. H. KÜPPER (Wien) und Dr. S. PREY (Wien) ermöglicht. Es sei ihnen dafür unser aufrichtiger Dank ausgedrückt.

Geologie des Fundortes und Beschaffenheit des Gesteins

VON S. PREY

Der Fundpunkt der interessanten Breccie liegt im Rudniggraben, etwa 300 m NE Kote 1162 m bzw. wenig mehr als 100 m W des westlichen Gebäudes des Jagdhauses. Hier erreicht eine im Südhang des Tomritsch aus der Gegend des eingezeichneten „Bergwerkes“ (ehem. Anthrazitschurf) herabkommende steile Wasserrinne den Rudnigbach. Einige Meter NE dieser Mündung wurde am linken Rudnigbachufer die Breccie gefunden. Die Fundgegend ist in der „Geologischen Karte des Naßfeld-Gartnerkofel-Gebietes (1 : 25.000)“ durch die Signatur für Lydite und Graptolithenschiefer markiert und der Fundpunkt in den Erläuterungen erwähnt.

Die Breccie bildet eine geringmächtige Linse. Besonders interessant ist die enge Verbindung mit schwarzen, oft pyritreichen Kieselton- sowie Kieselschiefern, die einige schlecht erhaltene Graptolithen geliefert haben. Herr Prof. Dr. H. FLÜGEL bestimmte zwar *Pristiograptus cf. nilsoni* LAPWORTH, jedoch möchte er keine bestimmtere Aussage als Silur machen. Die schwarzen Schiefer und Lydite bilden in der Wasserrinne eine felsige Steilstufe mit Wasserfällen und enthalten auch gelegentlich sandige Bänken. Im Liegenden dieser Schichten liegen zunächst helle graue und anschließend wieder schwarze Schiefer, die auch Lydite und spärlich Kalkbreccie enthalten.

*) Anschriften der Verfasser: ALFRED BACHMANN, Wien XII, Tanbrudgasse 6/16. Dr. MANFRED E. SCHMID, Wien III, Rasumofskygasse 23.

Das Gestein zeigt eine dunkle schwarzgraue, durch Verwitterung rostig getönte Farbe. Man erkennt eckige schwarze, oder ziemlich dunkelgraue, ferner auch ganz wenige und kleine bräunlich-blaßgrau gefärbte (karbonatische) Gesteinsbrocken in einem dunkelgrauen Bindemittel. Durch dieses ist das Gestein sehr fest zementiert und sehr zäh.

Im Dünnschliff (Gartnerkofel 177, PREY) unter dem Mikroskop:

Die nicht gerundeten Komponenten sind: Sehr feinkörnige, durch schwarzen Pyritstaub und meist einige größere Pyritkristalle schwach pigmentierte Lydite und dunkelbraun erscheinende, von dunkelbraunem Staub dicht erfüllte feingeschichtete Kieseltonschiefer mit Radiolarienspuren, die in die reineren Lydite überzugehen scheinen. Kieseltonne mit feinverteiltem Karbonat kommen vor. Selten und klein sind hingegen aus feinkörnigem Karbonat bestehende, öfter ebenfalls durch dunkelbraunen Staub pigmentierte und dann gelegentlich auch verschiedene (teilweise organische?) Strukturen aufweisende Brocken.

Ein verkieselter Schalenrest eines (?) Brachiopoden ist erwähnenswert.

Das Bindemittel der Breccie besteht aus feinkörnigem, z. T. faserigem Chalcedon und etwas Quarz und dazu meist ein wenig Karbonat. Die Kieselsubstanz enthält auch teilweise ein dünnes dunkelstaubiges Pigment und Pyritkriställchen.

Die beschriebenen Kleinfossilien liegen zum größten Teil im Bindemittel, zum kleinsten Teil in den dunklen Kieseltonschiefen.

Durch tektonische Einwirkung bildeten sich die zumeist nur haarfeinen jüngeren Karbonatklüfte, die Komponenten und Bindemittel in gleicher Weise durchsetzen.

Für ein silurisches Alter der Breccie spricht die enge Verbindung mit Graptolithenschiefen und das von den übrigen, im Verbands der Hochwipfelschichten häufigen Lydit-Kieseltonschieferbreccien abweichende Aussehen. Letztere sind nämlich fast immer reich auch an hellen Lyditen, die unserer Breccie fehlen, enthalten aber keine Kalkkomponenten.

Vor allem aber durch das rein kieselige Zement bzw. das Fehlen des sandig-kieseltonigen, oft serizithältigen Bindemittels unterscheidet sich diese Breccie deutlich von der großen Masse der wahrscheinlich unterkarbonischen Lydit-Kieseltonschieferbreccien des Tomritschgebietes. Unsere Kenntnis vom Komplex der Hochwipfelschichten ist aber noch so lückenhaft, daß wir die unterkarbonischen Anteile noch nicht abgrenzen können. Es kann somit nicht ausgeschlossen werden, daß die vorliegende Breccie unterkarbonisch ist, wenn auch ein silurisches Alter weitaus wahrscheinlicher ist.

Aufbereitungs- und Untersuchungstechnik

Für die Anfertigung der Arbeitspräparate stand eine kleine Materialmenge zur Verfügung, sie wurde freundlicherweise von Herrn Dr. S. PREY, Geologische Bundesanstalt Wien, beigestellt. In Anbetracht der geringen Menge mußte mit dem Gestein sorgfältig umgegangen werden, weshalb zunächst versuchsweise ein Stück davon in Flußsäure aufgelöst wurde. Nach gründlichem Auswaschen mit wiederholt gewechseltem Wasser wurde das zu feinem Schlamm zerfallene Material unter Alkohol aufbewahrt. Eine Salzsäurebehandlung erwies sich als nicht erforderlich.

Aus dieser Flußsäureprobe wurden teils Streu-, teils Einzelpräparate angefertigt. Bei Streupräparaten wurde ein Tropfen des aufgewirbelten Materials auf ein Deckglas gebracht und der Alkohol langsam abgedampft. Der Einschluß erfolgte in erhitztem CADAX (nd = 1'55).

Einzelpräparate wurden folgendermaßen hergestellt: Seitlich der Mitte des Objektträgers wurde ein Tropfen Material wie oben aufgetrocknet. Mit einer feinen Wimper wurde ein herausgesuchtes Stück in die Mitte des Objektträgers gestreift und dort in Cadax eingeschlossen. Die Härtung des Einschlußmittels erfolgte in einem Thermostat bei 60° C. Über Nacht waren die Präparate vollkommen hart, ein Abschwimmen der Einzelobjekte konnte nicht mehr erfolgen.

Im Verlauf der weiteren Arbeiten stellten wir fest, daß das Material in säuregelöster Form für die Weiterführung der Arbeiten nicht tauglich war. Die durch den Gesteinsdruck ohnehin schon sehr angegriffenen Objekte büßten nach der Herauslösung durch die Flußsäure wesentliche Details ein oder wurden gänzlich zerstört.

Die Freundlichkeit von Herrn A. KECK/Wien ermöglichte uns die Anfertigung von Dünnschliffen mittels eines von ihm praktizierten, besonders materialschonenden, Verfahrens. Diese Dünnschliffe bildeten den Grundstock für die weiten Untersuchungen. Es erwies sich als vorteilhaft, nicht die ideale Schliffdicke von 0,02 mm einzuhalten, sondern nur bis 0,04 mm abzuschleifen. Dadurch wurden viele Organismen körperlich erhalten und das Gestein war dennoch transparent genug.

Insgesamt standen uns sieben Dünnschliffe und achtzehn Streu- bzw. Einzelpräparate zur Verfügung, mit denen das Auslangen gefunden werden mußte. Die Markierung der einzelnen Objekte erfolgte mittels eines Tuscheringes.

Für die Untersuchungsarbeiten standen ein Labormikroskop „BIOZET“ und ein Stereomikroskop „MAK“ der Firma Optische Werke C. Reichert/Wien zur Verfügung. Mit der Verwendung achromatischer Objektive und Planokularen wurde allen Erfordernissen der Beobachtung genügt. Die Abbildungen wurden mit einer Kodak-Kleinbildkamera „RETINA II c“ mit Mikrozwisehenstück auf ADOX KB 14-Film sowie mit einem Abbe'schen Zeichenapparat angefertigt.

Sofern es nicht ausdrücklich vermerkt ist, sind alle Abbildungen im gleichen Maßstab gehalten. Jeder Tafel ist eine Meßleiste beigegeben, wodurch zeitraubende Einzelmessungen umgangen werden konnten.

Die Arbeitspräparate einschließlich der Holotypen befinden sich in der Geologischen Bundesanstalt in Wien unter den Autorennamen eingeordnet.

In den meisten Fällen war es nicht möglich, eine einwandfreie Artbestimmung vorzunehmen. Wenn hier dennoch eine Beschreibung der Mikrofossilien gegeben wurde, so geschah es aus dem Grund, weil es sich um eine erstmalige Auffindung von Chitinozoen, Hystriosphären und Radiolarien aus dem österreichischen Paläozoikum handelt. Es wurden nur die am besten erhaltenen Formen beschrieben und abgebildet. Genauere Untersuchungen sind derzeit nicht möglich. Wie EISENACK und andere Autoren oft betonten, ist es für eine exakte Beschreibung unbedingt nötig, ganze Populationen zu untersuchen, da einzelne Arten stark variieren und Übergänge zu anderen Arten aufweisen. Im gegenständlichen Fall reichte das Material nicht aus, solche Untersuchungen vorzunehmen. Sie sollen später im Rahmen einer anderen Arbeit geschehen.

Chitinozoa EISENACK 1931

Ancyrochitina preyi n. sp.

Tafel 1, Fig. 1—3, Tafel 6, Fig. 34

Derivatio nominis: Herrn Dr. S. PREY zugeeignet

Stratum typicum: Silur, Hochwipfelschichten

Locus typicus: Rudnigraben, Kärnten, Bachmündung 300 m NE Kote 1162

Holotypus: Präparat Ch 12/8, Geologische Bundesanstalt Wien

Diagnose:

Keulenförmiger Hohlkörper. Der Bauch ist annähernd sphärisch, der Halsteil zylindrisch und deutlich abgesetzt. Lange und starke, nicht sehr dicht stehende, meist einfache, manchmal aber auch gegabelte Fortsätze sowohl am Bauch als auch am Halsteil, hier jedoch sind die Fortsätze etwas kürzer.

Zu dieser variablen Art stellen wir drei Exemplare, die hinreichend deutlich sind, eines liegt in Seitenansicht und wurde als Holotypus gewählt, die beiden anderen sind von der Polseite sichtbar. Soweit es die Schräglage des Typexemplars zuläßt, wurde eine Länge von $120\ \mu$ gemessen. Der obere Teil trägt deutliche lange, meist unverzweigte Stacheln, der Hals läßt ebensolche, wenn auch kürzere Fortsätze erkennen. Soweit es noch feststellbar ist, beträgt die Halslänge ungefähr das Eineinhalbfache der Kopflänge, der Hals ist nach unten nur wenig erweitert.

Die neue Art ist *A. ancyrea* (EISENACK) im Umriß wohl ähnlich, von ihr aber durch die größere Anzahl der Stacheln verschieden. Nach den Feststellungen EISENACKS trägt *A. ancyrea* bis zu zwölf, meist jedoch fünf bis neun Fortsätze. Unser Typexemplar läßt zwar eine genaue Zählung der Fortsätze nicht zu, deren Anzahl liegt aber auf jeden Fall weit über zwölf. Die Stacheln sind besonders gut in den Polansichten zu sehen. Sie sind meist einfach gestaltet, einzelne Stacheln sind einfach gegabelt, Hohlräume sind nicht sichtbar (Abb. 1).

Material: Drei Exemplare, eines in Seitenansicht (Ch 12/8), zwei in Polansicht (Ch 10/8 und Ch 12 a/3).

Angochitina echinata EISENACK

Tafel 1, Fig. 4—6

1931 *Angochitina echinata* n. sp. EISENACK S. 82, Tafel 1, Fig. 6, 7.

Diese aus dem baltischen Silur beschriebene Art lag uns nur in zwei \pm gut erhaltenen Exemplaren vor. Sie erinnern bereits stark an die aus dem Devon Brasiliens beschriebene Art *A. mourai* LANGE, doch ist dieser das Verhältnis von Gesamtlänge zum Körperraum ca. 1 : 1,5, während bei *A. echinata* ein Verhältnis von 2,1—2,4 : 1 herrscht (COLL. & SCOTT, 1958, S. 17).

Der orale Pol ist, soweit das im Schliff Ch 10/11 enthaltene Exemplar erkennen läßt, aufgebördelt und am unteren Rand ausgefranst. Die Bestachelung ist sehr dicht, die Stacheln sind sehr kurz und teilweise gegabelt. Der Hals erreicht fast die Länge des Bauches und geht in diesen ohne irgendwelche Abstufung sanft über, der Bauch ist eher kugelig als oval. Die Bestachelung nimmt gegen den Hals stark ab.

Material: Zwei Exemplare in Seitenansicht, Schliffe Ch 1/11 und Ch 12 a/14.

Angochitina longicolla EISENACK

Tafel 1, Fig. 7, 8

1959 *Angochitina longicolla* n. sp. EISENACK, S. 13, Tafel 2, Fig. 8, 9.

Diese Art, die EISENACK 1959 aus dem Llandoverly von Visby (Gotland) beschreibt, fanden wir in zwei Exemplaren. Sie stimmen mit der Originalbeschreibung in allen wesentlichen Punkten überein. Der Bauch ist oval, sehr dicht bestachelt und geht, nicht stark abgesetzt, in den Hals über. Der orale Pol (Ch 9/9) zeigt eine deutliche Erweiterung, im anderen Präparat (Ch 12/10) ist das Exemplar gebrochen und etwas verschoben, es zeigt diese orale Erweiterung nicht. EISENACK setzt die Mündungserweiterung nicht als unbedingtes Artmerkmal voraus. Die Stacheln sind dicht und kurz, immer einfach gestaltet, Gabelungen oder λ -Formen konnten nicht festgestellt werden. Sie sind über den Bauch und, von diesem auf den Hals übergehend, bis zur Hälfte des Halses verteilt. Ab Halshälfte bis zur Mündung finden sich nur noch vereinzelt Stacheln. Der Hals ist etwa 1,5mal so lang wie der Bauch.

Die Zuordnung von Fig. 8 zu *A. longicolla* ist etwas schwierig, wir stellen sie aber noch zu dieser Art wegen der dichten und nicht sehr starken Stacheln. Wegen des spärlichen Materials erscheint eine genaue artliche Trennung derzeit noch nicht möglich.

Material: Zwei Exemplare in Seitenansicht, Schliffe Ch 9/9 und Ch 12/10.

Angochitina sp. 1

Tafel 1, Fig. 9

Etwas verschieden von *A. longicolla* ist die auf Fig. 9 abgebildete Art. Sie stimmt zwar im Umriß mit *A. longicolla* ziemlich überein, die Bestachelung ist jedoch verschieden. Während *A. longicolla* feine und dicht angeordnete Stacheln aufweist, zeigt *A. sp.* eine wesentlich geringere Zahl stärkerer Stacheln.

EISENACK weist in einer brieflichen Mitteilung vom 30. Oktober 1963 auf die artliche Verschiedenheit dieser Form hin und bezeichnet sie als *A. crassispina* i. l.

Es handelt sich hier um ein Exemplar, welches mit Flußsäure aus der Matrix gelöst wurde. Solchen Präparaten haftet in unserem Material immer der Mangel der Beschädigung an, wobei das Aussehen oft wesentlich verändert wird.

Material: Ein Exemplar, Präparat Ch 24.

Angochitina eisenacki n. sp.

Tafel 2, Fig. 10, 11, Tafel 6, Fig. 35

Derivatio nominis: Herrn Prof. Dr. A. EISENACK zugeeignet

Stratum typicum: Silur, Hochwipfelschichten

Locus typicus: Rudniggraben, Kärnten, Bachmündung 300 m NE Kote 1162

Holotypus: Präp. Ch 8/6, Geologische Bundesanstalt Wien

Diagnose

Keulenförmiger Hohlkörper mit ovalem Bauch und leicht nach unten erweitertem Halsteil. Mündung verrundet. Sehr dichte Bestachelung aus meist hirschgeweihtartig verzweigten Fortsätzen, die am Bauch besonders stark ausgeprägt ist und gegen die Mündung schwächer wird.

Diese neue Art der Gattung *Angochitina* unterscheidet sich sofort durch die Art der Bestachelung von den anderen bekannten Arten. Der Bauch ist unregelmäßig gestaltet, was jedoch vermutlich auf den Erhaltungszustand im Gestein zurückzuführen ist. Die Stacheln sind überaus dicht gesetzt, sie sind sehr zart, ihre Spitzen sind nach der Art eines Geweihes gegabelt. Während die Stacheln am Bauch länger und dicker sind, nehmen sie am Hals an Länge und Dicke ab, jedenfalls aber reichen sie bis zur Mündung. Diese ist leicht aufgetrieben und verrundet. Der Hals ist ungefähr gleich lang mit dem Bauch, sein Durchmesser beträgt ungefähr ein Drittel des Bauchdurchmessers.

Abmessungen: Gesamtlänge 125 μ , Bauchlänge 65 μ , Halslänge 60 μ , größter Bauchdurchmesser 60 μ , Halsdurchmesser ca. 22 μ , Stachellänge zwischen 12 und 5 μ .

Material: Zwei Exemplare, Schliffe Ch 8/6 und Ch 8/9.

Angochitina sp. 2

Tafel 2, Fig. 13

Das hier vorliegende Exemplar ist durch eine sehr feine Bestachelung ausgezeichnet, die zarteren Stacheln werden von einer geringeren Anzahl längerer und stärkerer Stacheln überragt. Das im Schliff Ch 10/6 enthaltene Exemplar ist schräg getroffen, wodurch eine genaue Aussage über die Maßverhältnisse nicht möglich ist. Das Verhältnis der Durchmesser von Hals zu Bauch beträgt 1,5 : 6, der Bauch ist oval-länglich und geht sanft in den Hals über.

Angochitina sp. 3

Tafel 2, Fig. 14

Diese Form ist *A. eisenacki* n. sp. sehr ähnlich. Sie besitzt eine noch zartere und kürzere Bestachelung, die auf den Bauch beschränkt zu sein scheint. Der Bauch ist, wahrscheinlich durch die Druckverhältnisse bei der Gesteinsbildung, deformiert, nach der Lage der Stacheln, die wie eine Gloriole den Bauch umgeben, scheint er ehemals eine ovoide Form gehabt zu haben. Der Hals ist ungefähr so lang wie der Bauch, die Mündung ist im Schliff nicht deutlich sichtbar und deshalb auch nicht mit Sicherheit abzubilden.

Material: Schliff Ch 9/10.

Conochitina sp.

Tafel 2, Fig. 12

Von dieser Gattung liegt nur ein einzelnes, nicht näher bestimmbares Exemplar vor (Schliffpräparat Gartnerkofel 177, Geologische Bundesanstalt Wien).

Der Körper ist ziemlich dick, an der oralen Seite verrundet und am aboralen Pol leicht aufgeworfen. Stacheln sind nicht sichtbar. Die Verjüngung beträgt vom Oralpol zum Aboralpol 5,5 : 4 und schreitet kontinuierlich vorwärts. Der orale Pol scheint, soweit es das schlecht erhaltene Exemplar erkennen läßt, zu einem abgesetzten Basalfortsatz erweitert zu sein.

Desmochitina cf. *margaritana* EISENACK

Tafel 2, Fig. 15

1937 *Desmochitina margaritana* n. sp. EISENACK, S. 221, Abb. 1, Tafel 15, Fig. 9—11.

1960 *Desmochitina margaritana* EIS., TAUGOURDEAU & JEKHOWSKY, S. 1226, Tafel 7, Fig. 96—100, Tafel 13, Fig. K.

Es liegt nur ein gut erkennbares Exemplar vor, ein zweites, nur halb so großes Exemplar ist sehr schlecht erhalten. Der eiförmige Bauch ist mit feinen Pusteln bedeckt, der Hals ist scharf abgesetzt, erweitert sich rasch nach unten und bildet einen Sockel, dessen Durchmesser ungefähr ein Drittel des Bauchdurchmessers beträgt. Die Form ist relativ groß, Höhe 107 μ , Durchmesser 125 μ . Leider konnten keine Hinweise auf die für *Desmochitina* typische Kettenbildung gefunden werden.

Material: Schliff Ch 12 a/5.

Pterochitina perivelata (EISENACK)

Tafel 2, Fig. 16, Tafel 6, Fig. 36

1937 *Bion perivelatum* EISENACK, S. 229, Abb. 7, Tafel 16, Fig. 4.

1955 *Pterochitina perivelata* (EISENACK), EISENACK, S. 177, Tafel 3, Fig. 9—11.

Von dieser vermutlich planktonisch lebenden Art (EISENACK 1955, S. 177) wurde ein Exemplar im Schliffpräparat Gartnerkofel 177 (Geologische Bundesanstalt Wien) gefunden. Es stimmt mit der Beschreibung und der Abbildung EISENACKS sehr gut überein. Es handelt sich um einen halbkugeligen Körper, der in der Mitte aufgewölbt ist (aboraler Pol), durch diese Aufwölbung schimmert ein kreisrundes Pylom durch (oraler Pol). Die Aufwölbung ist im Präparat dem Betrachter zugekehrt. An der Basis der Hohlkugel ist diese mit einem wechselnd breiten Saum umgeben.

Hystriosphæridae O. WETZEL 1933

Baltisphaeridium kableri n. sp.

Tafel 2, Fig. 17, Tafel 3, Fig. 18, Tafel 6, Fig. 37

Derivatio nominis: Herrn Hofrat Prof. Dr. F. KAHLER zugeeignet

Stratum typicum: Silur, Hochwipfelschichten

Locus typicus: Rudniggraben, Kärnten, Bachmündung 300 m NE Kote 1162

Holotypus: Schliffpräparat Gartnerkofel 177, Geologische Bundesanstalt Wien

D i a g n o s e

Es handelt sich um eine leicht ovoide Hohlkugel mit 10 bis 11 Fortsätzen auf einer Peripherieebene. Die Fortsätze sind hohl und enden in drei regelmäßig angeordneten Zweigen, die im stumpfen Winkel auseinanderstehen. An der Ursprungstelle sitzt der Stachel breit auf und verjüngt sich rasch nach oben, einen stumpfen Kegel bildend. Die Stacheln sind am Umfang sehr regelmäßig angeordnet.

Diese neue Art weicht wegen ihrer besonders regelmäßigen Gestalt von den bisher bekannten Arten ab. Am ehesten ist sie noch mit *Baltisphaeridium trifurcatum* vergleichbar, weist jedoch viel kürzere Fortsätze auf. Beide von uns gefundenen Exemplare sind \pm gut median getroffen, einzelne Fortsätze sind sehr gut erhalten und lassen eine einwandfreie Zeichnung zu. Nach den ungefähr flächig erkennbaren Zwischenräumen zwischen den Stacheln scheinen diese durch Suturen verbunden gewesen zu sein, so daß die Form eines Vielflächners vorlag. Eine eventuelle Doppelschaligkeit ist nicht feststellbar. Ob die Stacheln an ihrer

Basis vom Kugelhohlraum durch eine Scheidewand unterbrochen sind, oder ob eine Verbindung besteht, ist im Präparat nicht gut sichtbar, weshalb eine diesbezügliche Aussage nicht mit Sicherheit gemacht werden kann.

Baltisphaeridium sp. 1

Tafel 3, Fig. 19—22

Von dieser Form wurden vier Exemplare gefunden, die im Schliff alle \pm gut median getroffen sind. Soweit sich im Dünnschliff erkennen läßt, ist die Oberfläche fein granuliert. Die Fortsätze sitzen breit an der Basis auf und enden, sich sehr rasch verjüngend, in einer haarfeinen Spitze. Einzelne Stacheln enden jedoch in einer dreifach gegabelten Spitze, diese sind aber so zart, daß sie nur schwach erkennbar sind. Die Stacheln sind, wie Fig. 19 zeigt, hohl, der Hohlraum geht bereits von der Schale aus. Bezüglich der Gabelung der einzelnen Fortsätze lassen sich an Hand des geringen Materials keine Aussagen machen, ob dies auch für alle von uns gefundenen Exemplare zutrifft. Wir vermuten jedoch, daß die Erscheinung einfacher Stacheln darauf zurückzuführen ist, daß die Gabelungen infolge Schräglage der Stacheln abgeschliffen wurden, der schräg angeschliffene Stachel erscheint deshalb spitz. Der Körper ist fast kugelig, mit einer schwachen Flächenbildung zwischen den Ansatzstellen der Stacheln, es dürfte sich also um einen etwas verrundeten Vielflächler gehandelt haben. Auf den Halbäquator sind acht bis zwölf Stacheln verteilt, die Abstände zwischen den Stacheln sind ziemlich regelmäßig.

Bei Fig. 20 wird der Eindruck einer Doppelschaligkeit im Sinne der Ausführungen von SANNEMANN (1955, S. 322 ff.) erweckt. In unserem Präparat konnten aber keine Feinstrukturen beobachtet werden, um eine eindeutige Aussage machen zu können. Wir halten es für wahrscheinlicher, daß dieses Exemplar bei oder schon vor der Einbettung verdrückt und deshalb im Schliff zweimal getroffen wurde.

Material: Schriffe Ch 8/12, Ch 11/7 und Ch 12/1.

Baltisphaeridium aff. *multipilosum* (EISENACK)

Tafel 3, Fig. 23, 24, Tafel 6, Fig. 38

1962 a *Baltisphaeridium multipilosum* (EISENACK 1931), EISENACK, Tafel 44, Fig. 10, 11.

Das im Dünnschliff gefundene Exemplar ist nicht sehr deutlich zu sehen und demzufolge photographisch nicht gut abzubilden. Die Stachelfortsätze sind nicht sehr lang, sie sind einfach gestaltet und hohl. Sie verjüngen sich in eine stumpfe Spitze und sind regelmäßig auf dem Körper verteilt. Die dünnwandige (?) Hohlkugel ist außen glatt, auffallend ist ein schmaler heller Streifen, der wie ein Äquator über die Kugel zieht. Wir deuten diese Erscheinung als einen Riß. Recht deutlich erkennbar ist eine kleine, von einem flachen Trichter umgebene Öffnung in der Schale, dabei könnte es sich um ein Pylom handeln.

Die Einordnung der Arten des Genus *Baltisphaeridium* EISENACK ist sehr schwierig, sofern es sich um Einzelstücke handelt. Die Gattung ist sehr variabel. Wir stellen unser Exemplar in die Verwandtschaft von *Baltisphaeridium multipilosum*, mit der sie noch am besten vergleichbar erscheint.

Material: Schliff Ch 8/10.

Baltisphaeridium sp. 2

Tafel 4, Fig. 29, 30, Tafel 6, Fig. 40

Diese als einzelnes Exemplar vorliegende Form konnte nicht identifiziert werden. Wir beschreiben sie deshalb eingehend, weil sie verschiedene Ähnlichkeiten mit *Dictyotidium* EISENACK aufweist.

Vor allem ist zwischen den einzelnen Stacheln ein durch Suturen hervorgerufenes Netz erkennbar. Der Körper ist genau sphärisch und sehr dünnwandig, auf der ganzen Oberfläche ist er sehr dicht mit feinen Stacheln bedeckt. Die Stacheln sind durch feinste Leisten verbunden, diese sind so angeordnet, daß sie Polygone mit unterschiedlicher Seitenzahl bilden. Auf den Halbmesser kommen ca. 15 Stacheln, sie sind nicht ganz so lang wie der Abstand zwischen ihnen. Die Farbe ist ein helles Kaffeebraun. An der Basis sind die Stacheln breit kegelförmig und gehen mit einem deutlich abgesetzten Übergang in sehr zarte Spitzen über (Abb. 7). Während die Basiskegel hohl sind, sind die Spitzen kompakt und haben den Charakter von spitzen Nadeln. In unserem Typuspräparat ist in der Sphäre ein Riß sichtbar, den wir als Beschädigung deuten. Solche Erscheinungen sind bei Hystrichosphären allerdings recht häufig, und es besteht die Möglichkeit, daß es sich um die Schlüpföffnung eines noch unbekanntenen Protoplasten handelt.

Material: Schliff Ch 9/2.

Micrhystridium sp.

Tafel 3, Fig. 25, Tafel 6, Fig. 39

Diese sehr kleine Form liegt nur in einem Einzelexemplar aus der Flußsäureprobe vor. Es wurden zwar noch einige ähnliche Formen festgestellt, die aber nicht mit Sicherheit verglichen werden können. Sie weist eine gewisse Ähnlichkeit mit *Micrhystridium ramosculosum* DEFLANDRE auf, das von DEFLANDRE aus dem Silur der Montagne Noire (Gothlandien, calcaire de la Roquemaiellère) beschrieben wird. (Vgl. DEFLANDRE 1944, S. 25, Tafel 1, Fig. 8—16.)

Der Körper besteht aus einer regelmäßig gestalteten glatten Kugel, welche spärlich und unregelmäßig verteilte Stacheln trägt. Diese sind relativ lang, ihre Länge erreicht fast die Hälfte des Kugeldurchmessers, und in mehrere Zweige aufgespalten. Manchmal sind die Verzweigungen mit feinsten Dörnchen besetzt. Die Stacheln sind sehr robust gebaut und verzüngen sich zum freien Ende hin nur wenig.

Material: Präparat Ch 3.

Leiosphaeridia carinthiaca n. sp.

Tafel 4, Fig. 26—28

Derivatio nominis: *Carinthia*, lat. für Kärnten

Stratum typicum: Silur, Hochwipfelschichten

Locus typicus: Rudnigraben, Kärnten, Bachmündung 300 m NE Kote 1162

Holotypus: Präparat Gartnerkofel 177 (Geologische Bundesanstalt Wien)

D i a g n o s e

Glatter sphärischer Hohlkörper, der aus einem engmaschigen Gitter besteht. Die Maschen sind polygonal und stehen sehr dicht.

Zu diesem Genus rechnen wir zwei kugelige Exemplare, die deutlich gegitterte Oberflächenstrukturen aufweisen, ohne jedoch Stacheln oder Dornen zu tragen.

Es handelt sich bei der Gitterstruktur um polygonale Maschen, von denen einzelne leicht verrundet sind. Der Unterschied zwischen *Leiosphaeridia retigera* (DEFLANDRE) und der hier beschriebenen Art liegt in der Dichte der Maschen. Sie sind bei unseren Formen dichter gesetzt als bei DEFLANDRE. Wir bilden nur die beiden am besten erhaltenen Exemplare ab, die Art ist durchaus nicht selten zu finden.

An einem Exemplar ist eine gürtelbandartige Einschnürung sehr deutlich zu erkennen (Fig. 26), die sicher nicht als ein durch Gesteinsdruck entstandener Riß zu deuten ist. Die Gittermaschen laufen dort in zwei Reihen, zwischen diesen ist, wenn auch undeutlich, ein heller Streifen zu erkennen. Diese Erscheinung kann nicht selten beobachtet werden.

Material: Schliff Gartnerkofel 177 (Geologische Bundesanstalt Wien).

Radiolaria MÜLLER 1858

Unter einer Anzahl verschiedener Formen, die wir ohne Zweifel als Radiolarienskelette deuten können, wurden drei Formen ausgewählt und abgebildet. Sie sind sehr stark mit Pyrit durchsetzt und weisen kaum noch Spuren des ehemaligen Kieselsäureskelettes auf. Die Skeletteinzelheiten sind aber so gut durch Pyrit ergänzt, daß die morphologischen Details, welche diese Objekte als Radiolarien erkennen lassen, noch zu beschreiben sind.

Es wird sicherlich verständlich sein, wenn wir in diesem Fall auf die Nennung von Gattungs- oder Artnamen verzichten. Erstens ist dies schon auf Grund des Erhaltungszustandes nicht leicht möglich, in zweiter Linie ist die Nomenklatur, namentlich der paläozoischen Radiolarien, noch sehr umstritten, und drittens reicht die Zahl der aufgefundenen Formen bei weitem nicht zur Feststellung eines Formenkreises aus. Wir konnten lediglich versuchen, eine möglichst genaue Beschreibung zu geben und hoffen, bei späteren Untersuchungen genauere Einzelheiten angeben zu können.

Form 1: Tafel 4, Fig. 31

Leicht ovale Schale mit relativ dicker Wand und einer zweiten, ebenfalls leicht ovalen Innenschale. Die Innenschale wird durch eine Anzahl starker Stege getragen, Reste weiterer Stege lassen den Schluß zu, daß noch eine dritte Innenschale vorhanden war. Ein sehr robuster Stachel ist vollständig erhalten, er erreicht ungefähr zwei Drittel des Schalendurchmessers an Länge. Ein weiterer Stachel ist nur sehr undeutlich zu erkennen. Nach der Anordnung der Stacheln scheint es, als ob deren sechs vorhanden waren. Nach dem System von HAECKEL wäre diese Form der Familie *Hexacontidae* (siehe POKORNY, Grundzüge der zool. Mikropaläontologie, 1958, S. 78) zuzuordnen. Das Durchmesserverhältnis der Außenschale zur ersten Innenschale beträgt ungefähr 6 : 10, nach den Resten der Stege, die die dritte Innenschale getragen haben dürften, könnte somit ein Durchmesserverhältnis von 3 : 6 : 10 vorgelegen haben.

Material: Schliff Ch 9/3.

Form 2: Tafel 4, 5, Fig. 32, 33

Diese beiden, ebenfalls relativ gut erhaltenen und pyritisierten Formen lassen noch eine Deutung ihrer ursprünglichen Gestalt zu. Während Fig. 32 derartig stark mit Pyrit durchsetzt ist, daß sie vollkommen opak erscheint, weist Fig. 33 nur eine granula-artige Pyriteinlagerung auf. Beide Formen sind sehr groß, rund-oval und tragen robuste Stacheln, welche an Länge ungefähr die Hälfte bis ein Drittel des Schalendurchmessers aufweisen. Von diesen Stacheln aus gehen

nach innen einige dünne Stege, eine Innensphäre, die am Ende dieser Stege vorhanden gewesen sein mochte, ist nicht mehr vorhanden. Nach vergleichenden Untersuchungen mit anderen fossilen und rezenten Sphaerellarien dürfte aber nur eine einzige Innensphäre vorhanden gewesen sein. Auch dürfte die Anzahl der Stacheln mehr als sechs betragen haben. Nach HÄECKEL könnte es sich um Vertreter der Familie *Haliommidae* handeln (siehe POKORNY, Grundzüge der zool. Mikropaläologie, 1958, S. 78).

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden erstmals Chitinozoen und Hystrichosphären aus dem österreichischen Silur beschrieben. *Ancyrochitina preyi*, *Angochitina eisenacki*, *Baltisphaeridium kableri* und *Leiosphaeridia carinthiaca* sind neue Arten. Die Fauna tritt in einer Lyditbreccie von silurischem Alter auf.

Abstract

In the paper the fauna of a silurian lyditebreccia is described. It is the first time that chitinozoans and hystrichospheres are reported from austrian silurian deposits. *Ancyrochitina preyi*, *Angochitina eisenacki*, *Baltisphaeridium kableri* and *Leiosphaeridia carinthiaca* are new species.

Literaturverzeichnis

- COLLINSON, CH., und SCOTT, A. J. (1958): Chitinozoan Faunule of the Cedar Valley Formation (Ill. State Geol. Survey Circ. 247, 4—34, Urbana, Ill.).
- COLLINSON, CH., und SCHWALB, H. (1955): North American Paleozoic Chitinozoa (Ill. State Geol. Survey, Rep. Invest., 186 : 1—33, Urbana, Ill.).
- COMBAZ, A. (1963): La morphographie des Chitinozoaires (Comp. Franc. Pétroles, Lab. Centr., Bordeaux, C. I. M. P., gr. 15).
- COMBAZ, A., und POUMOT, CL. (1962): Observations sur la structure des Chitinozoaires (Rev. micropal., 5 : 147—160).
- DEFLANDRE, G. (1946): Microfossiles des calcaires siluriens de la Montagne Noire (Ann. Paleont., 30 [1943—1944] : 41—75).
- (1942): Sur les Hystrichosphères des calcaires siluriens de la Montagne Noire (C. R. Acad. Sc., 215 : 375—376).
- (1942): Sur les microfossiles des calcaires siluriens de la Montagne Noire: les Chitinozoaires (EISENACK) (C. R. Acad. Sc., 215 : 286—288).
- DEFLANDRE, G., und DEFLANDRE-RIGAUD, M. (1962): Nomenclature et systématique des Hystrichosphères (sens. lat.), Observations et rectifications (Rev. micropal., 4, no. 4 : 190—196).
- DEUNFF, J. (1954): Microorganismes planctoniques (Hystrichosphères) dans le Dévonien du massif armoricain (C. R. Soc. Geol. Fr., 11 : 239—242).
- (1955): Aremoricanium, genre nouveau d'Hystrichosphères du Silurien breton (C. R. Soc. Geol. Fr., 227—229).
- EISENACK, A. (1931): Neue Mikrofossilien des baltischen Silurs, I. (Palaeontol. Z., 13 : 74—118).
- (1932): Neue Mikrofossilien des baltischen Silurs, II. (Palaeontol. Z., 14 : 257—277).
- (1934): Neue Mikrofossilien des baltischen und böhmischen Silurs, III. (Palaeontol. Z., 16 : 52—76).
- (1937): Neue Mikrofossilien des baltischen Silurs, IV. (Palaeontol. Z., 19 : 217—243).
- (1939): Chitinozoen und Hystrichosphaerideen im Ordovizium des Rheinischen Schiefergebirges (Senckenbergiana, 21 : 135—153).
- (1948): Mikrofossilien aus Kieselknollen des böhmischen Ordoviziums (Senckenbergiana, 28, 4/6 : 105—117).
- (1951): Hystrichosphaerideen und andere Kleinformen aus baltischem Silur und Kambrium (Senckenbergiana, 32, 1/4 : 187—204).
- (1953): Die Bestimmung des Alters von Kieselschiefer-Geröllen mittels Mikrofossilien (Senckenbergiana, 34, 1/3 : 99—103).
- (1954): Hystrichosphären aus dem baltischen Gotlandium (Senckenbergiana, 34, 4/6 : 205—211).

- (1955): Chitinozoen, Hystrichosphären und andere Mikrofossilien aus dem Beyrichia-Kalk (Senck. leth., 36, 1/2 : 157—188).
- (1958): Mikrofossilien aus dem Ordovizium des Baltikums, I. (Senck. leth., 39 : 389—405).
- (1959): Neotypen baltischer Silur-Chitinozoen und neue Arten (N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 108 : 1—20).
- (1962 a): Neotypen baltischer Silur-Chitinozoen und neue Arten (N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 108 : 1—20).
- (1962 b): Mikrofossilien aus dem Ordovizium des Baltikums, II. (Senck. leth., 43 : 349—366). 114 : 291—316).
- (1962 c): Einige Bemerkungen zu neueren Arbeiten über Hystrichosphären (N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 2 : 92—101).
- (1962 d): Chitinozoen aus Sedimenten Gotlands (vorläufige Mitteilung) (N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 4 : 218—219).
- (1963): Mitteilungen zur Biologie der Hystrichosphären und neue Arten (N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 118, 2 : 207—216).
- JODRY, R. L., und CAMPAU, D. E. (1961): Small Pseudochitinous and Resinous Microfossils (Bull. Amer. Ass. Petr. Geol., 8 : 1378—1391).
- KAHLER, F., und PREY, S. (1963): Erläuterungen zur Geologischen Karte des Naßfeld-Gartnerkofel-Gebietes in den Karnischen Alpen. Geol. B.-A. Wien.
- SANNEMANN, D. (1955): Hystrichosphaerideen aus dem Gotlandium und Mittel-Devon des Frankenwaldes und ihr Feinbau (Senck. leth., 36, 5/6 : 321—346).
- TAUGOURDEAU, PH., und JEKHOVSKY, B. DE (1960): Répartition et description des Chitinozoaires Siluro-Dévonien de quelques sondages de la C. R. E. P. S., de la C. F. P. A. et de la S. N. Repal au Sahara (Rev. Inst. Franc. Pétrole, 15 [9] : 1199—1260).
- TAUGOURDEAU, PH. (1961): Chitinozoaires du Silurien d'Aquitaine (Rev. micropal., 3 : 135—154).
- (1962): Associations de Chitinozoaires dans quelques sondages de la région d'Edjele (Rev. micropal., 4 : 229—236).

Tafel 1

- Fig. 1: *Ancyrochitina preyi* n. sp., Seitenansicht, Holotyp.
- Fig. 2, 3: *Ancyrochitina preyi* n. sp., Polaransichten.
- Fig. 4—6: *Angochitina echinata* EISENACK, Seitenansichten und Detailansicht der Mündung von Fig. 4.
- Fig. 7, 8: *Angochitina longicolla* EISENACK, Seitenansichten.
- Fig. 9: *Angochitina* sp. 1, Seitenansicht.



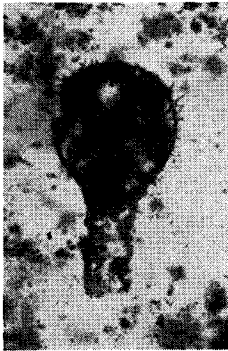
1



2



3



6



4



5



7



8



9

100 μ

Fig. 1—4, 6—9

50 μ

Fig. 5

Tafel 2

- Fig. 10: *Angochitina eisenacki* n. sp., Seitenansicht, Holotyp.
Fig. 11: *Angochitina eisenacki* n. sp., Seitenansicht, schräg im Schliff liegendes Exemplar.
Fig. 12: *Conochitina* sp., Seitenansicht.
Fig. 13: *Angochitina* sp. 2, Seitenansicht.
Fig. 14: *Angochitina* sp. 3, Seitenansicht.
Fig. 15: *Desmochitina* cf. *margaritana* EISENACK, Seitenansicht.
Fig. 16: *Pterochitina perivelata* (EISENACK), Aboralansicht.
Fig. 17: *Baltisphaeridium kableri* n. sp., Holotyp.



10



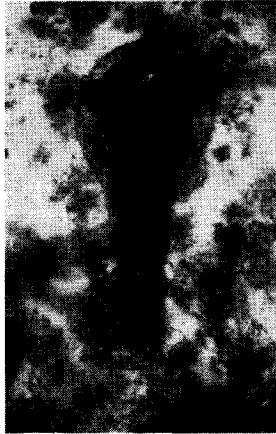
11



12



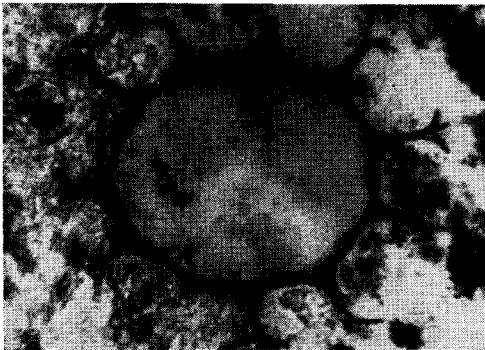
13



14



15



17



16

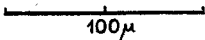


Fig. 10—15, 17

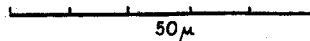


Fig. 16

Tafel 3

Fig. 18: *Baltisphaeridium kahleri* n. sp.

Fig. 19—22: *Baltisphaeridium* sp. 1, Medianschnitte.

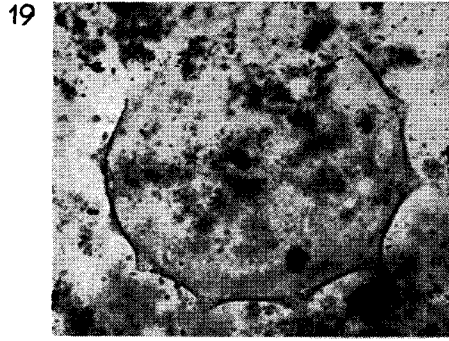
Fig. 23: *Baltisphaeridium* aff. *multipilosum* (EISENACK), stark vergrößert.

Fig. 24: *Baltisphaeridium* aff. *multipilosum* (EISENACK).

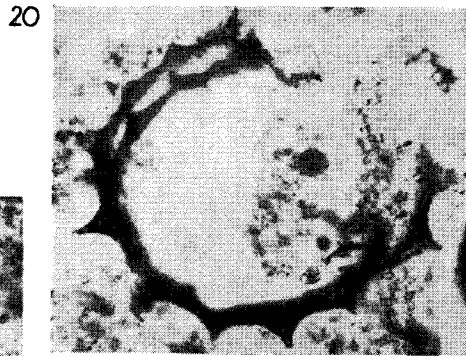
Fig. 25: *Microbystridium* sp.



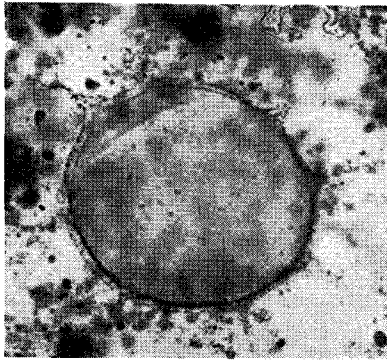
18



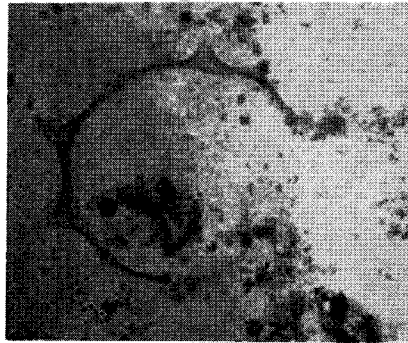
19



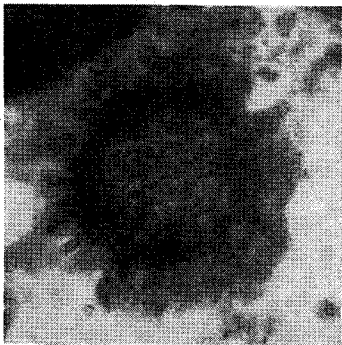
20



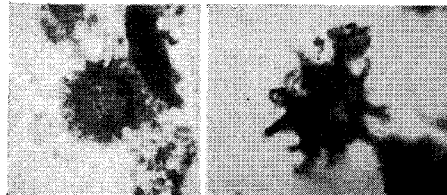
21



22



23



24

25

100 μ

Fig. 18—22, 24

50 μ

Fig. 23, 25

Tafel 4

Fig. 26: *Leiosphaeridia carinthiaca* n. sp.

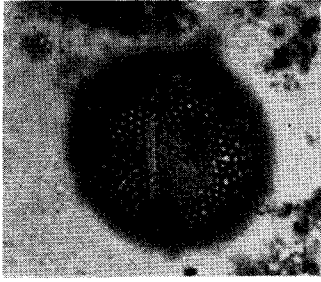
Fig. 27, 28: *Leiosphaeridia carinthiaca* n. sp., Fig. 26 und 27 zeigen das Exemplar mit dem Gürtelband.

Fig. 29: *Baltisphaeridium* sp. 2, stark vergrößert.

Fig. 30: *Baltisphaeridium* sp. 2.

Fig. 31: Radiolarie (Fam. *Hexacontidae*?) Form 1.

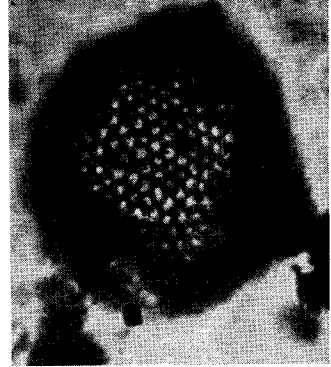
Fig. 32: Radiolarie (Fam. *Haliommidae*?) Form 2.



26



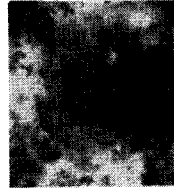
28



27



31



30



29

32



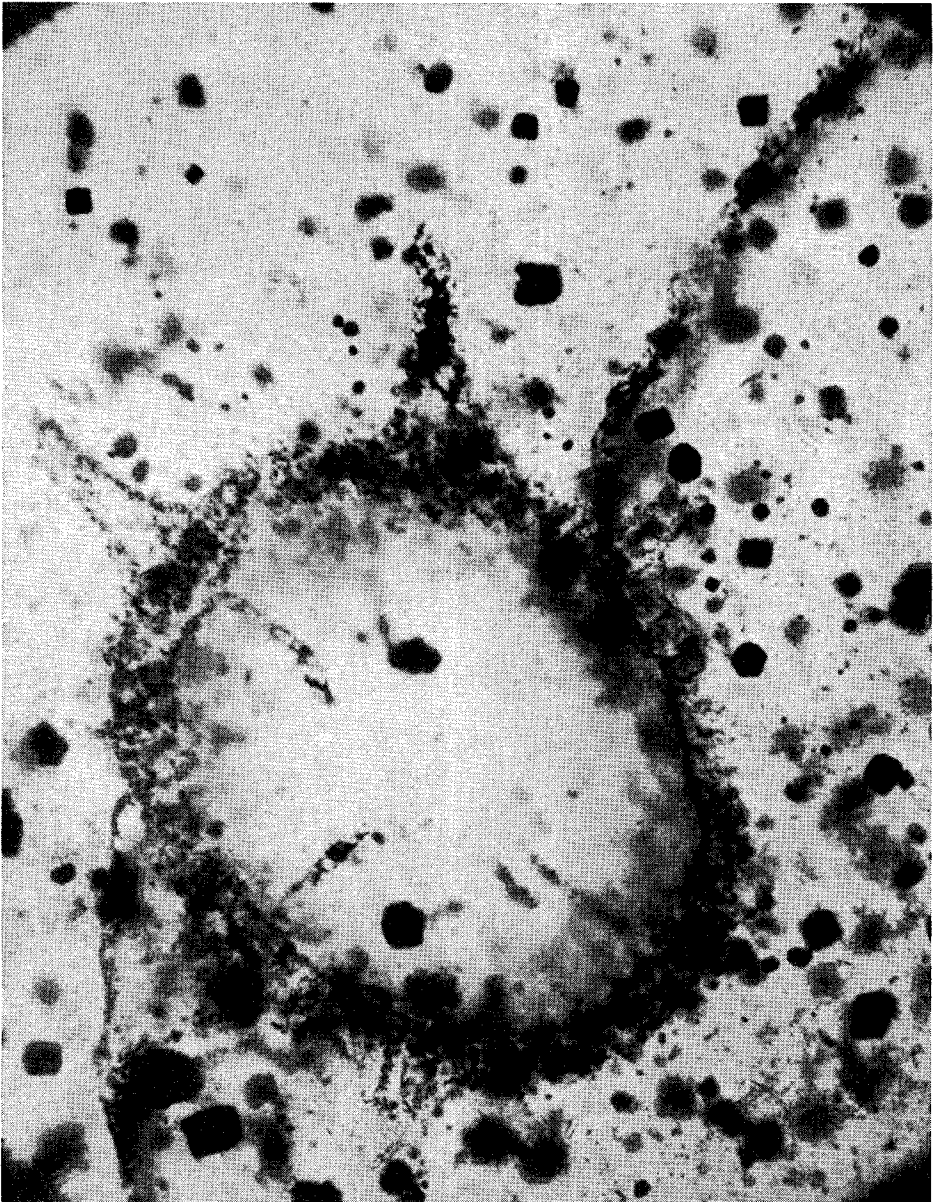
100μ

Fig. 28, 30—32

50μ

Fig. 26, 27, 29

Tafel 5
Fig. 33: Radiolarie (Fam. *Haliommidae?*) Form 2.



33

100 μ

Fig. 33

Tafel 6

- Fig. 34: Gegabelte Einzelstacheln von *Ancyrochitina preyi* n. sp.
Fig. 35: *Angochitina eisenacki* n. sp., sehr deutlich die geweihartig verzweigten Stacheln.
Fig. 36: *Pterochitina perivelata* (EISENACK).
Fig. 37: *Baltisphaeridium kahleri* n. sp.
Fig. 38: *Baltisphaeridium* aff. *multipilosum* (EISENACK).
Fig. 39: *Micrhystridium* sp.
Fig. 40: *Baltisphaeridium* sp. 2, Ausschnitt aus der Randpartie.

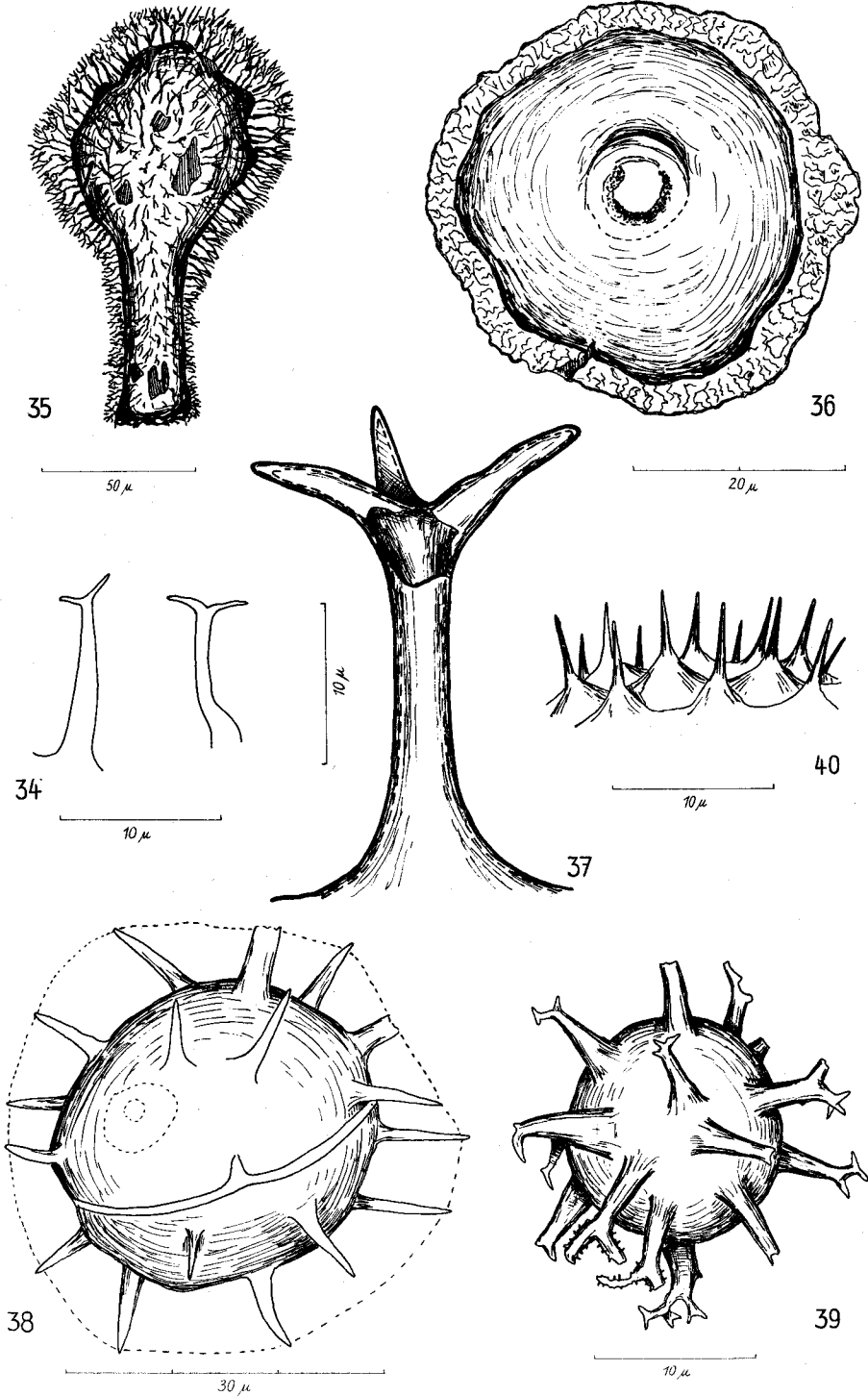


Fig. 34—39