

Tafel 1

Serie 1 (palustrine/lakustrine Serie) im Osten des Bombarral-Beckens

Abb. 1

Knollig entwickelte Alpha-Caliche, die ohne Hinweis auf biogene Aktivität rein anorganisch entstanden ist. Die gesproßten Knollen („Glaebules“, „Nodules“) zeigen eine wesentlich intensivere Gelbfärbung durch goethitisches Eisen als die verbindende Matrix. Das Eisen stammt aus den umgebenden eisenführenden Mergeln. Profil Casal de Vale de Ventos I, Probe C-405.

Abb. 2

Detailansicht der Caliche aus Abb. 1. Die stärker gefärbten Caliche-Knollen sind von circumgranularen Rissen umgeben, die durch Quellung und Schrumpfung des Substrats in Verbindung mit Durchfeuchtungs und Austrocknungsvorgängen entstanden sind. Die Hohlraumstrukturen verlaufen nicht an der Komponenten-/Matrix-Grenze sondern innerhalb der feinkörnigen Grundmasse. Profil Casal de Vale de Ventos, Probe C-405; Maßstab 3 mm.

Abb. 3

Limnischer Sumpfkalk mit „Black Pebbles“ und hellen, nicht durch Organik imprägnierten Lithoklasten. Die Komponenten reicherten sich entlang von bankrechten Wurzelspuren in der rechten Probenhälfte an („Black Pebble“-Lithoklast-FS/RS). Profil Montelo I, Probe M-574.

Abb. 4

Randliche Lösungsspuren in einem „Black Pebble“. Diese entstanden wahrscheinlich durch organische Säuren, die von Pflanzenwurzeln abgeschieden wurden. Irreguläre Hohlraumstrukturen innerhalb der feinkörnigen Matrix sind auf Schrumpfungs- und Quellungsvorgänge des Sediments zurückzuführen. Profil Vale Verde I, Probe VI-009; Maßstab 1 mm.

Abb. 5

Toneisenkonkretion aus eisenführenden Mergeln (MF-Typ 1c). Innerhalb der Konkretion wurde der Lagenbau durch Bohnerz-Sprossung partiell zerstört.

Links unten: einzelnes Bohnerz-Pisoid mit karbonatischem Kern und radialen- sowie tangentialen Kontraktionsbrüchen, Komponentendurchmesser 7 mm.

Profil Casal de Vale de Ventos I, Probe C-406.

Abb. 6

Süßwasseronkoid aus einem Cyanophyceen-RS. Sowohl der Kern als auch der Onkoidcortex besitzt ein peloidal-thrombolithisches Mikrogefüge. Auf der Oberfläche und innerhalb der Onkoidrinde können dünne pisoidische Lagen entwickelt sein (Pfeil). Profil Montelo I, Probe 582; Maßstab 3mm.

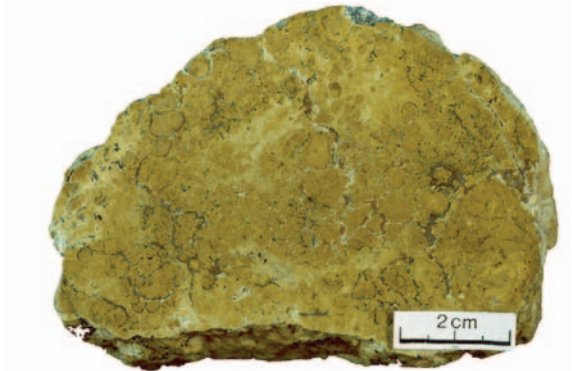
Abb. 7

Pisoide mit radial-fibrösen Cortices. Dazwischen zum Teil eckige Aufarbeitungsklasten mit peloidal-thrombolithischer Mikrostruktur. Profil Montelo I, Probe 582a; Maßstab 1mm.

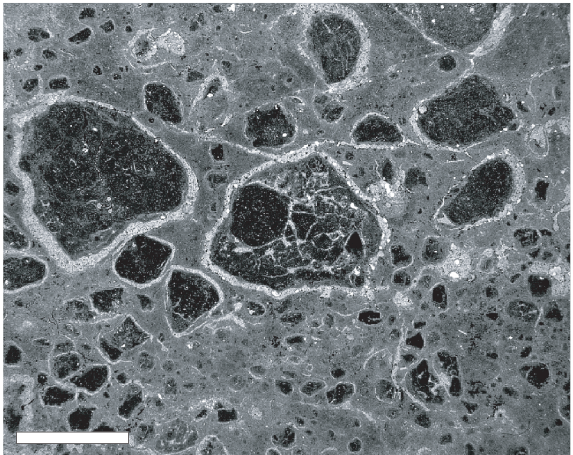
Abb. 8

Ostrakoden-Characeen-WS mit zahlreichen Gyrogoniten. Links unten schlecht erhaltenes Gastropodengehäuse. Die Ostrakodenklappen finden sich ohne bevorzugte Orientierung in der Grundmasse. Profil Casal de Vale de Ventos I, Probe 431; Maßstab 5 mm.

Tafel 1



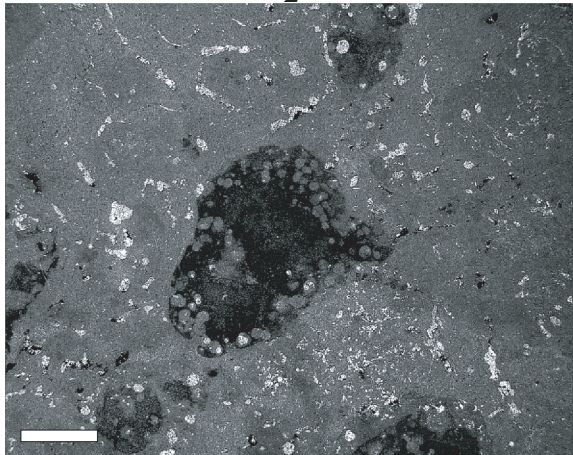
1



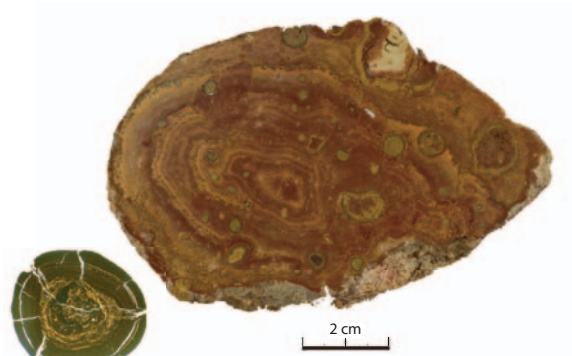
2



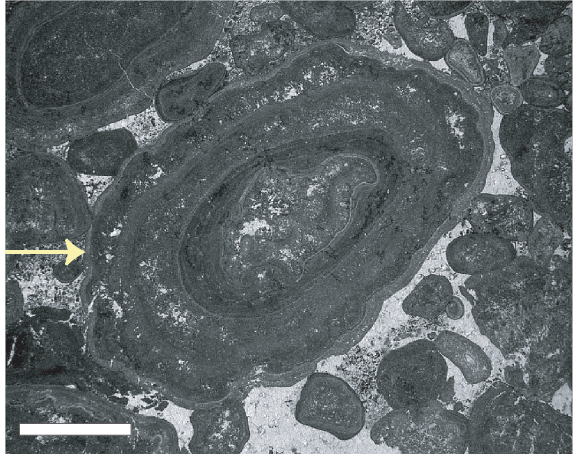
3



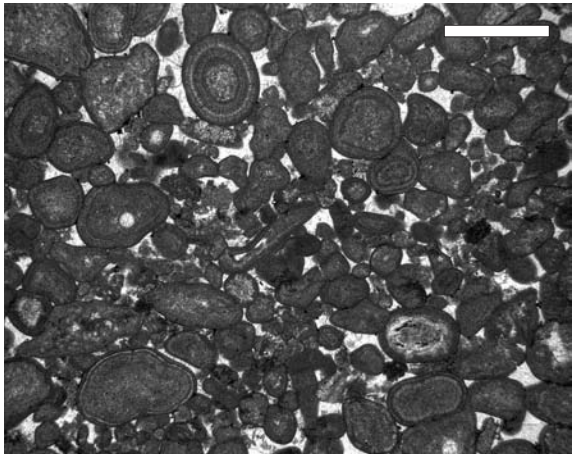
4



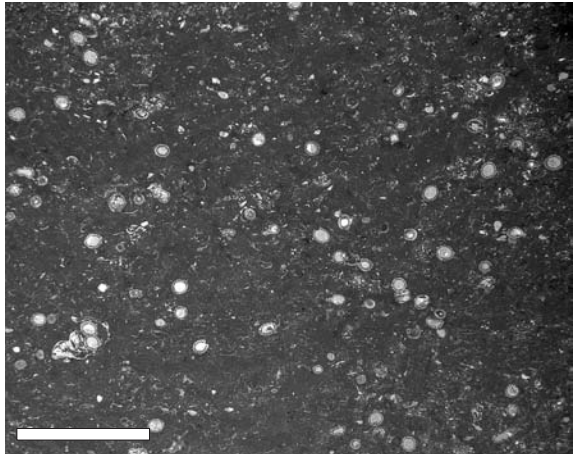
5



6



7



8

Tafel 2

Serie 1 (terrestrische/limnische Serie, terrestrische Serie) im Westen des Bombarral-Beckens

Abb. 1

Mittel-/Oberjurassischer Auftauchhorizont, markiert durch verkarstete Plattformkarbonate des Mitteljuras über denen mit winkeldiskordanter Anlagerung fluviale Arenite des Mittel-Oxfordiums abgelagert wurden. Die Rotsedimente verfüllten die entstandenen Karsthohlräume. Profilbasis Pena Seca.

Abb. 2

Aufschlußwand im Norden von Pena Seca mit fossilem Bodenhorizont (rechter Pfeil). Ehemalige Wurzelspuren dringen von oben senkrecht in das siliziklastische Gestein im Liegenden und zeichnen sich durch grünliche Reduktionsfarben aus. Der linke Pfeil weist auf die Basis einer Rinnenfüllung mit SW/NE-Verlauf. Profil Pena Seca.

Abb. 3

Schlecht sortierte lithische Wacke mit aufeinanderfolgend normaler und inverser Gradierung. Rote und grüne Schlammstein-Lithoklasten stammen aus aufgearbeiteten Überschwemmungssedimenten einer Küstenebene. Profilbasis Pena Seca, Probe P-210.

Abb. 4

Strukturarmer und lignitreicher Schlammstein, welcher die Profilbasis in der Serra do Bouro kennzeichnet. Die inkohlten Pflanzenreste zeigen einen randlichen goethitischen Oxidationsaum. Das Gestein entstand in Altwasserarmen unter sumpfbartigen Bedingungen auf der oberen Deltaebene. Profil Zambujeiro.

Abb. 5

Künstlicher Aufschluß eines stark marmorierten Schlammsteins, welcher unter Stauwassereinfluß entstand (hydromorpher Bodenhorizont). Die Wurzelspuren sind infolge von Bodenquellung fast bis zur Unkenntlichkeit maskiert. Profil Zambujeiro.

Abb. 6

Detailansicht einer stark sandigen Beta-Caliche mit verkalkten Wurzelröhren (Rhizolithe) im Zentrum der Abbildung. Profil Zambujeiro, Probe Z-156; Maßstab 0,5 mm.

Abb. 7

Anderer Ausschnitt aus der gleichen Beta-Caliche wie Abb. 6. Die Sprossung und Platznahme einer Karbonatknolle („Glaebule“) führte zur Verdrängung und inhomogenen Verteilung der eckigen Quarzkomponenten. Für die Dunkelfärbung der Knolle ist dispers verteilter Pyrit verantwortlich. Profil Zambujeiro, Probe Z-156; Maßstab 1 mm.

Tafel 2



1



2



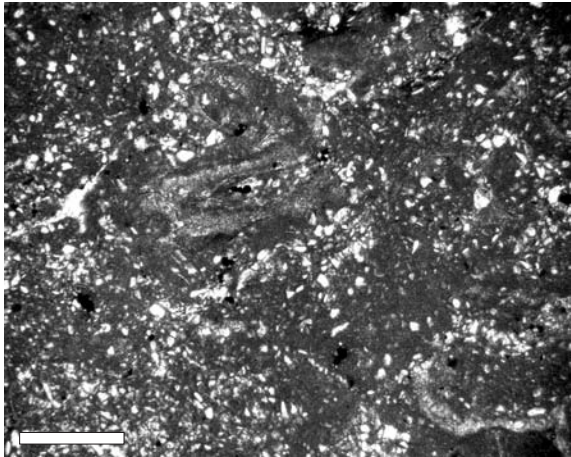
3



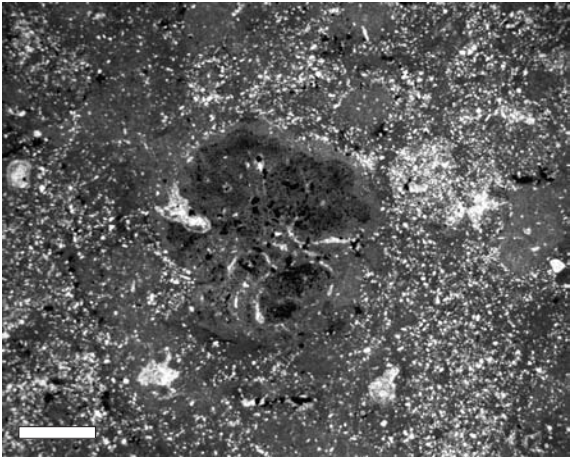
4



5



6



7

Tafel 3

Serie 2 (peritidale/randmarine Serie) im Osten des Bombarral-Beckens

Abb. 1

Oogonien und *Koskinobullina* repräsentieren zusammen mit Ostrakoden eine Ablagerung unter schwankenden Milieuparametern (Salinität, Temperatur) in randmarinen Bereichen (*Koskinobullina*-Ostrakoden-Oogonien-WS). Profil Vale Verde I, Probe VI-052a; Maßstab 1 mm.

Abb. 2

Ausschnitt aus einer maximal 5 cm mächtigen Sturmlage. Zwischen zum Teil vollständig erhaltenen Gastropodengehäusen treten fragmentierte Thalli von *Heteroporella lusitanica* auf (Pfeile). Der intrapartikuläre Hohlraum von Ostrakoden ist durch einen klaren sparitischen Zement gekennzeichnet und erscheint im Schliffbild als ovale weiße Objekte. Profil Casal de Vale de Ventos I, Probe C-411; Maßstab 3 mm.

Abb. 3

Oogonienführender *Heteroporella*-Charophyten-Ostrakoden-WS mit *H. lusitanica* im Quer- und Längsschnitt. Der parastratigraphische Leitwert dieser Dasycladacee wird durch ihre starke Faziesabhängigkeit eingeschränkt. Profil Casal de Vale de Ventos I, Probe C-415; Maßstab 1 mm.

Abb. 4

Ausschnitt aus einem Lituoliden-Ostrakoden-Peloid-PS mit massenhaft Ostrakodenklappen. Der größte Teil der Abbildung wird von Cyanobakterien-Büschel vom *Cayeuxia*-Typus eingenommen. Auffällig ist der relativ große Durchmesser der undulierenden Tuben. Diese Cyanobakterien treten innerhalb der Sra. dos Candeeiros und Sra. de Aire stets in stratigraphisch vergleichbarer Position auf. Profil Montelo II, Probe M-621; Maßstab 2 mm.

Abb. 5

Gesteinsanschliff von karbonatischen Wattsedimenten (Mikrobenklasten-Ostrakoden-Peloid-PS). Dunkle organikreiche und helle Lagen zeigen ein intensives Verzahnungsmuster. In der Mitte des Handstücks tritt eine Erosions-/Aufarbeitungsfläche an der Basis von organikreichen Ebb-Sedimenten auf (Pfeil). Profil Vale Verde I, Probe VI-030.

Abb. 6

Peloidaler Stromatolith im Wechsel mit lagig mineralisierten Laminae.
Profil Montelo II, Probe M-616; Maßstab 5 mm.

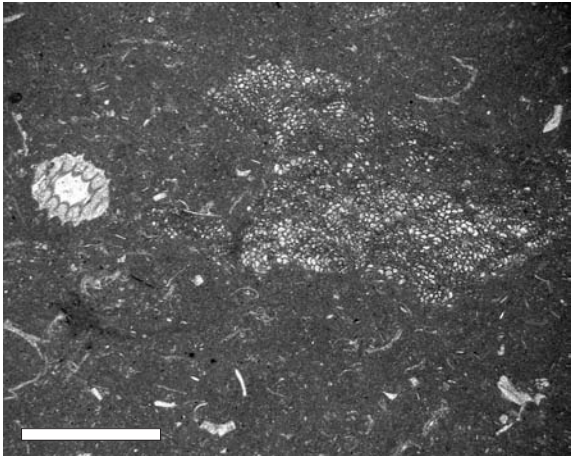
Abb. 7

Peloidaler Stromatolith, welcher in relativ regelmäßigen Abständen durch schichtparallele Fensterstrukturen (LF-A-Gefüge) gegliedert wird. Bioturbation führte zu einer teilweisen Zerstörung des Lagenbaus (Cyanophyceen-BS/Fensterkalk). Profil Vale da Trave, Probe T-256; Maßstab 5 mm.

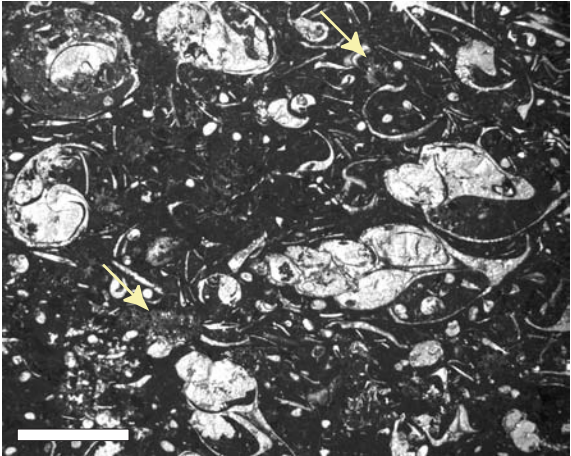
Abb. 8

Fensterkalk mit LF-B-Gefüge. In der oberen Bildhälfte sind peloidal-thrombolithische Mikrostrukturen erhalten. Die Fenster folgen nur undeutlich der Schichtung und stellen zum Teil Gipsseudomorphosen dar (Pfeil). Profil Vale Verde II, Probe VII-112; Maßstab 5 mm.

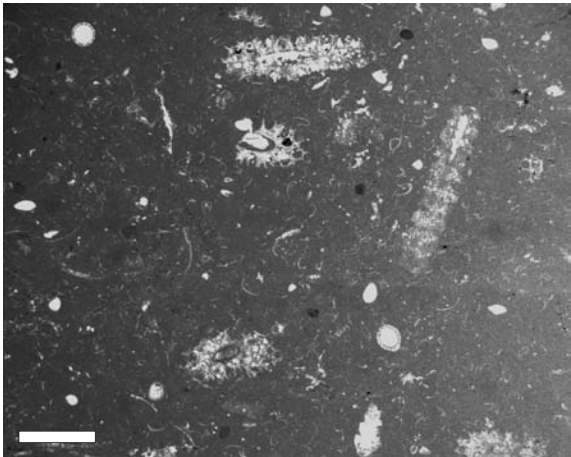
Tafel 3



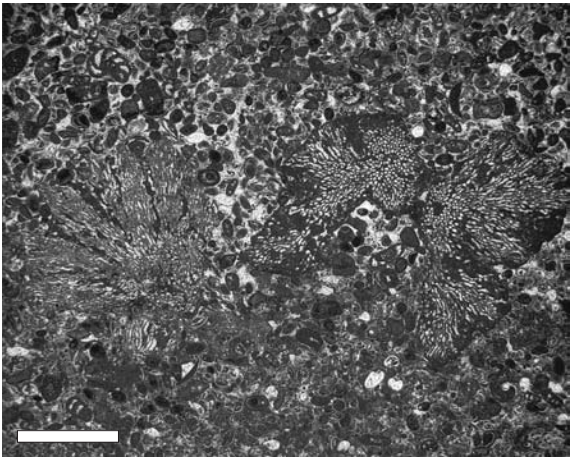
1



2



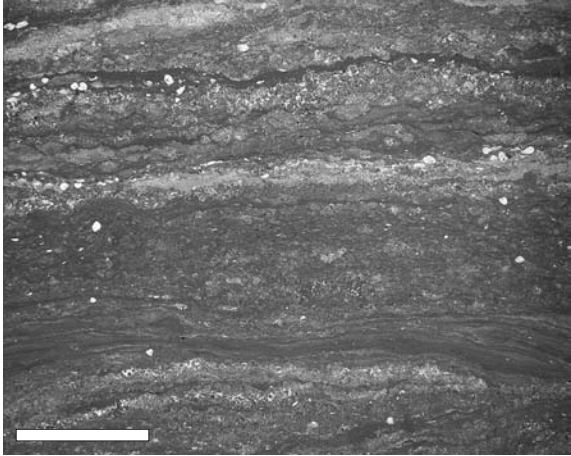
3



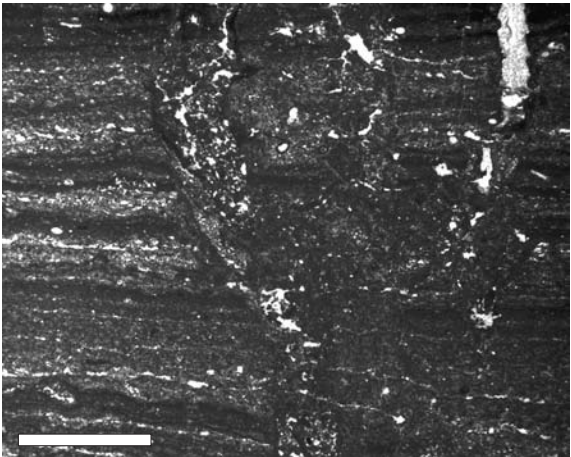
4



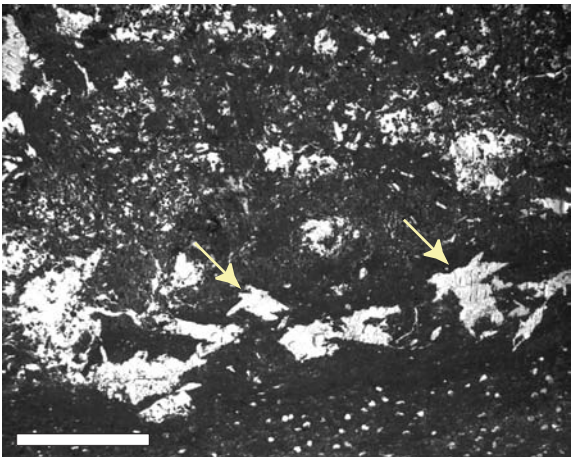
5



6



7



8

Tafel 4

Serie 2 (peritidale/randmarine Serie) im Osten des Bombarral-Beckens (Fortsetzung)

Abb. 1

Fingerbreite Trockenrisse, welche durch Mikrit verfüllt sind und auf der Schichtfläche ein polygonales Muster erzeugen. Trockenrisse bildeten sich ausschließlich auf Cyanophyceen-BS und Fensterkalken aus. Profil Casal de Vale de Ventos II.

Abb. 2

Lateral weit durchhaltende Verkieselungslagen in Cyanophyceen-BS. Die Horizonte sind in kleine Scherben gegliedert und randlich aufgebogen. Sie zeichnen ehemalige Trockenrisse in Stromatolithen nach. Profil Vale Verde II.

Serie 2 (terrestrische/marine Serie, hybride Serie I) im Westen des Bombarral-Beckens

Abb. 3

Überwiegend quarzarenitische Siliziklastika der unteren Deltaebene. An der Basis tritt Heringsgrätenschichtung auf (Vorschüttungslagen nachgezeichnet). Darüber folgt mit erosiver Basis eine geröllführende Lage („channel lag“) und planar schräggeschichtete Sandsteine. Profil Zambujeiro.

Abb. 4

Polymikte Karbonatkonglomerate überlagern quarzsandige Barrenoolithe. Die Kontaktfläche zwischen beiden lithologischen Einheiten (nachgezeichnet) besitzt einen irregulären Verlauf und ist auf den Überlagerungsdruck der Konglomerate mit selektiver Entwässerung des unterlagernden Sediments zurückzuführen. Grobklastisches Teilprofil Pena Seca.

Abb. 5

Ooid-Onkoid-Bioklast-PS/RS mit Nerineen, welcher sich mit mikritischen Ooiden, *Alveosepta* und *Nautiloculina oolithica* im randmarin-lagunären Faziesraum hinter küstennahen Ooidsandbarren abgelagerte. Zum Teil mit grobsandigem Quarz. Profil Pena Seca, Probe P-235; Maßstab 0,5 mm.

Abb. 6

Sandiger Ooid-Bioklast-GS, der durch den nachfolgenden Litharenit erodiert wurde (Pfeil). Mit *Epistomina* (Achsiachschnitt) und *Cylindroporella* (rechter Bildrand). Profil Pena Seca, Probe P-290; Maßstab 1 mm.

Abb. 7

Parautochthoner Rotalgen-RS (*Solenopora-Cayeuxia*-RS) mit überwiegend *Solenopora cayeuxiformis* und *Cayeuxia piae*. Am unteren linken Bildrand tritt *Solenopora* sp. mit konzentrisch strukturiertem Thallus auf. Profil Pena Seca, Probe P-266; Maßstab 5 mm.

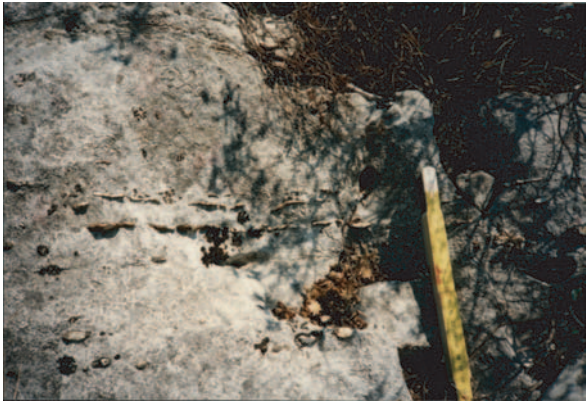
Abb. 8

Gut erhaltene Thalli von *Marinella lugeoni* in einem hybriden Sandstein mit superfiziellen Ooiden. *Marinella* zeigt zumeist eine ästig-digitiforme Wuchsform. Die einzelnen Äste sitzen auf massiven Marinellen-Hemisphäroiden auf. Profil Pena Seca, Probe P-275; Maßstab 5 mm.

Tafel 4



1



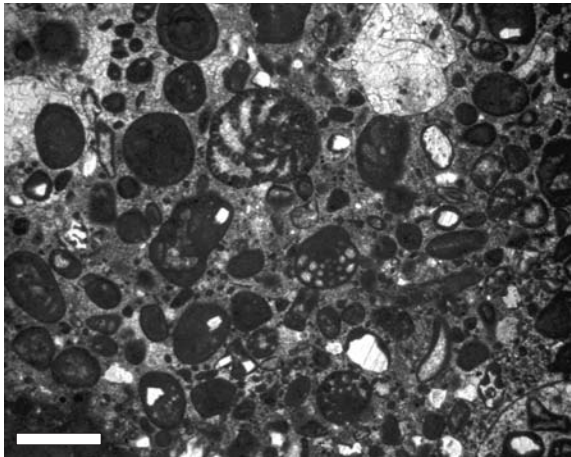
2



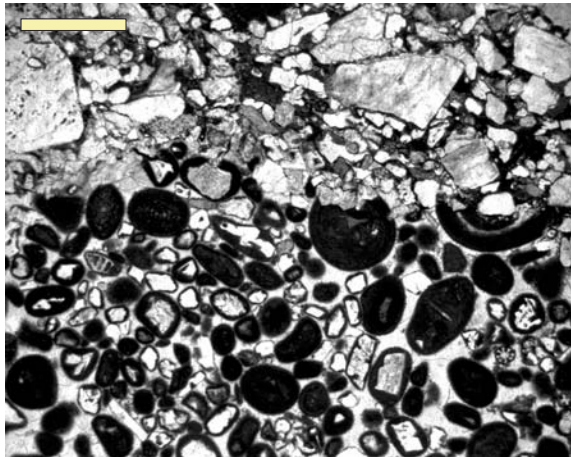
3



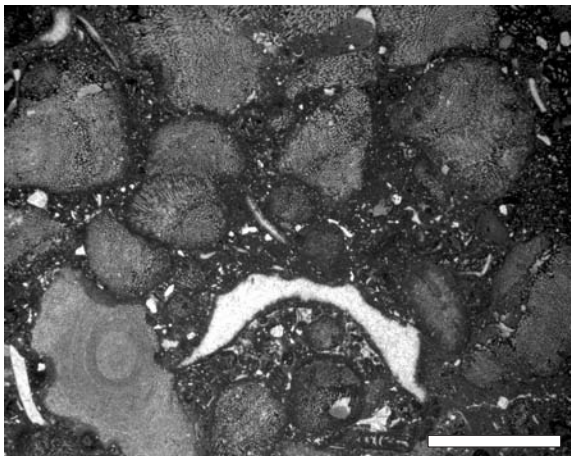
4



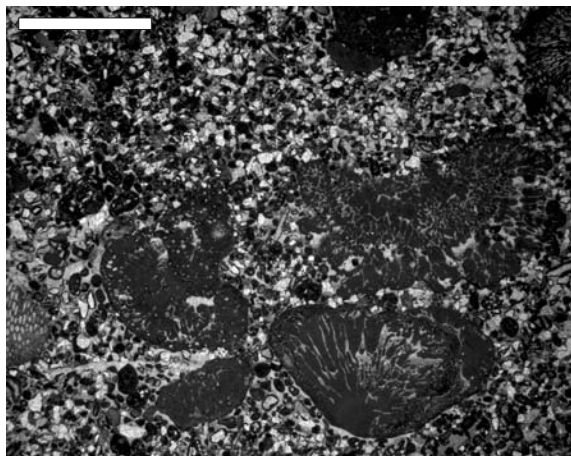
5



6



7



8

Tafel 5

Serie 2 (terrestrische/marine Serie, hybride Serie I) im Westen des Bombarral-Beckens (Fortsetzung)

Abb. 1

Von lithophagen Muscheln zerbohrte Serpelröhre, welche von einer ebenfalls angebohrten thrombolithischen Kruste umschlossen wird (Korallen-Mikroben-BS). Profil Pena Seca am Top der hybriden Serie I, Probe P-289; Maßstab 1 mm.

Abb. 2

Überwiegend sphärische Onkoide aus subtidalen Rinnen, selten mit polygonalen Begrenzungen (Pfeil). Dicht mikritischen Anfangslagen folgen nach außen irregulär zerlappte Cortices, an deren Aufbau *Cayeuxia* maßgeblich beteiligt ist. Einige Onkoidkerne zeigen unterschiedlich verkippte Geopetalgefüge. Profil Pena Seca, Probe P-280.

Serie 3 (mikritische Serie) im Osten des Bombarral-Beckens

Abb. 3

Stark bioturbirte Knollenkalke, die im Gelände stotzenartig hervorwittern und im Profil Casal de Vale de Ventos die maximale Plattformflutung von Sequenz 1 markieren. In ihnen ist *Pholadomya cf. protei* angereichert. Profil Casal de Vale de Ventos II.

Abb 4

Rhizocorallium irregulare als spiralig aufgewundene Struktur auf Schichtflächen (im Gelände blau nachgezeichnet). Die horizontalen Spreiten werden als Freßbauten interpretiert und erreichen eine maximale Länge von einem Meter. Dieser Bankbereich markiert den Transgressionshöhepunkt von Sequenz 2. Profil Murteira.

Abb. 5

Sparitfleckenonkoid mit parallel zur Komponentenoberfläche orientierten Fensterstrukturen. Als Kern dient ein randlich angebohrtes Molluskenfragment. Diese Onkoide entstanden wahrscheinlich durch die periodische Exposition des Bildungsraums infolge von Gezeitenwirkung. Profil Casal de Vale de Ventos, Probe C-471; Maßstab 3 mm.

Abb 6

Alveosepta jaccardi mit gesteinsbildender Häufigkeit in bioturbirten Lituoliden/Loftusiiden-Pelecypoden-Bioklast-WS/PS. Diese monospezifische Foraminiferenfauna reicherte sich in subtidalen Rinnensystemen an und wurde anschließend durch Bioturbation im Sediment verteilt. Profil Casal de Vale de Ventos (Aufschlußpunkt 6), Probe C-524; Maßstab 1 mm.

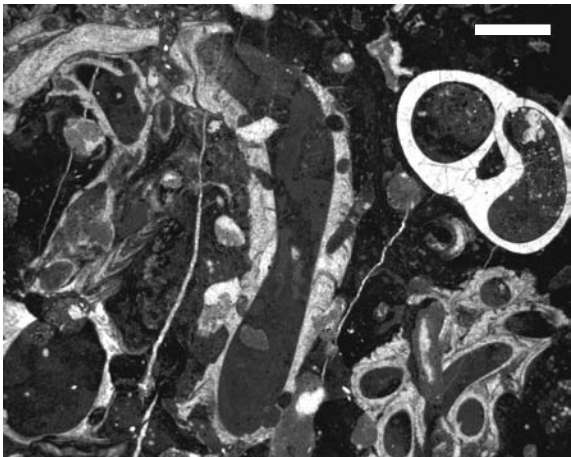
Abb 7

Acicularia sp. 2 (nach SCHLAGINTWEIT 1991) mit der typischen Sporangienanordnung am Thallusrand (Lituoliden/Loftusiiden-Gastropoden-Bioklast-WS/PS). Profil Montelo II, Probe M-626; Maßstab 0,5 mm.

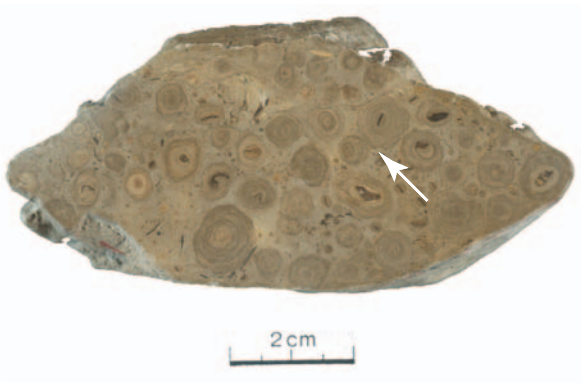
Abb. 8

Ausschnitt aus einem Ooid-Bioklast-WS/FS, welcher im Übergangsbereich zwischen plattforminternen Ooidbarren und lagunären Sedimentationsgebieten unterhalb der Wellenbasis vermitteln. Die Ooide sind stark mikritisiert, dazwischen reicherten sich Rhaxen durch den Zerfall von *Rhaxella* an. Profil Montelo III, Probe M-662; Maßstab 1 mm.

Tafel 5



1



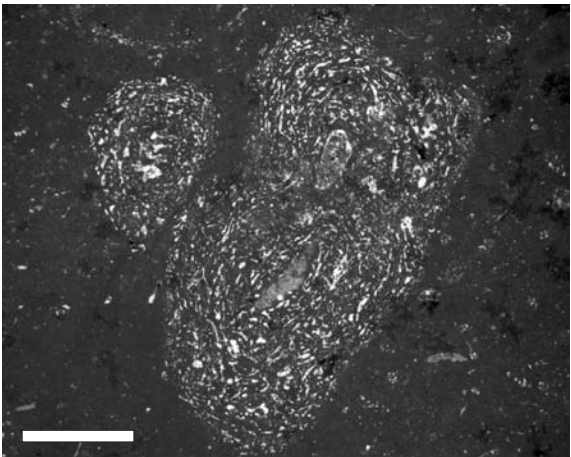
2



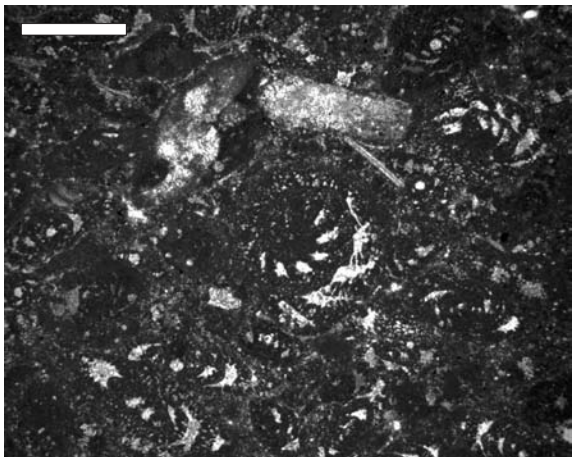
3



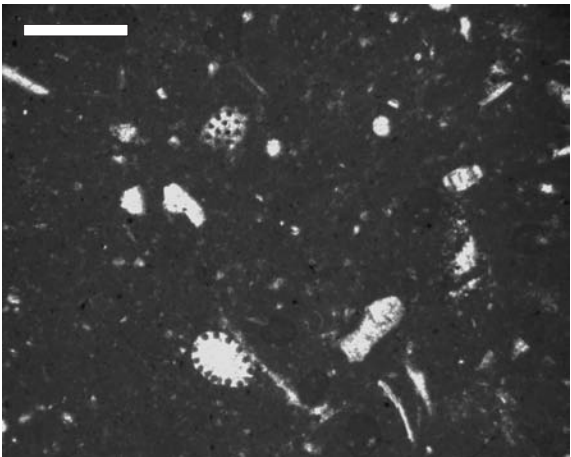
4



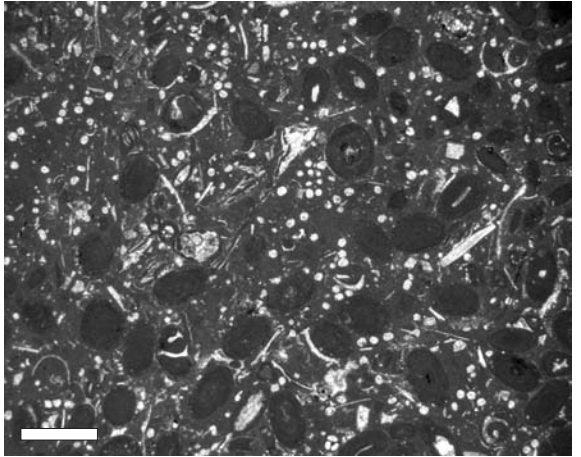
5



6



7



8

Tafel 6

Serie 3 (karbonatische Serie, marine Serie) im Westen des Bombarral-Beckens

Abb. 1

Echinodermen-Lithoklast-Bioklast-GS aus hochenergetischen, plattforminternen Barrensyste-men. Trochiten dominieren den hohen Bioklastanteil. Ooidcortices und Intraklasten zeigen teilweise Dolomitrhomboeder; Profil Zambujeiro, Probe Z-183; Maßstab 2 mm.

Abb. 2:

Überwiegend aus radialstrukturierten Ooiden bestehender Intraklast in einem Echinodermen-Austern-*Trichites*-Bioklast-FS. Auf den Einzelkomponenten ist ein frühdiagenetischer Faserzement entwickelt. Rechts oben Austernfragment. Profil Zambujeiro, Probe Z-193; Maßstab 0,5 mm.

Abb. 3

Detailansicht eines Ooid-Bioklast-PS. Innerhalb der Ooidcortices treten Dolomitrhomboeder auf, die parallel zum Lagenbau angeordnet sind. Profil Zambujeiro, Probe Z-184; Maßstab 0,5 mm.

Abb. 4

Locker gepackter *Marinella*-Ooid-Bioklast-GS. Die Ooide besitzen überwiegend radialstrukturierte Anfangslagen, nach außen folgen oftmals tangentielle Cortices und deuten auf eine Zunahme der Wellenenergie hin. Profil Pena Seca, Probe P-318; Maßstab 2 mm.

Abb. 5

Schlecht sortierter und Intraklast-reicher Ooid-Bioklast-RS. Die reifen Ooide deuten auf gleichbleibend stabile Bildungsbedingungen hin und besitzen überwiegend radialstrahlige Mikrostrukturen. Der rein oolithische Intraklast in der Bildmitte zeigt eine bimodale Sortierung und entstand durch die Aufarbeitung benachbarter Barrenstrukturen. Profil Pena Seca, Probe P-343. Maßstab 2 mm.

Abb. 6

Onkoid aus mikritischen Anfangslagen, nachfolgend *Girvanella*- und *Cayeuxia-Lithocodium-Bacinella*-Cortices (Onkoid-Typ IIIc nach NOSE 1995). Vor allem *Cayeuxia* ist für die protrusive Komponentenoberfläche verantwortlich. Zusammen mit polygonalen Begrenzungen der Onkoide belegen sie die zunehmende Immobilität der Komponenten. Im verbleibenden Porenraum reicherte sich feinklastischer Quarz und Mergel an. Zum Teil werden senkrecht zur Oberfläche orientierte Spalten erneut überkrustet (*Marinella*-Onkoid-Bioklast-RS). Profil Pena Seca, Probe P-333; Maßstab 5 mm.

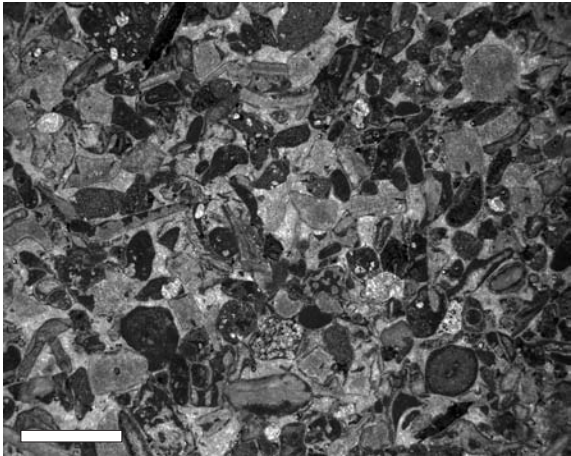
Abb. 7

Detailansicht von Abb. 6 mit filamentösen Bakterienstrukturen von *Girvanella minuta*. Polarisationsmikroskop x100.

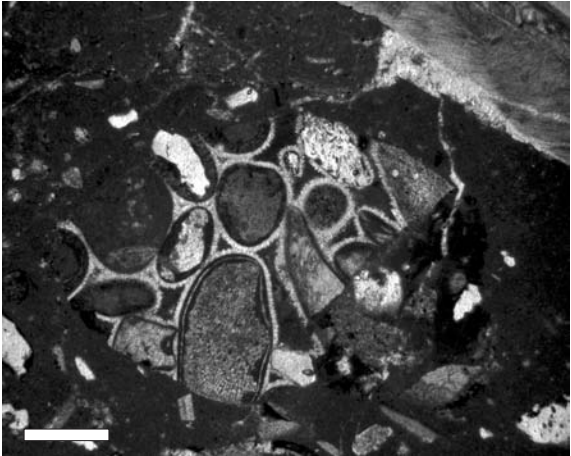
Abb. 8

Bioklastkalk aus der oberen, noch durchlichteten Rampenzone. Teilweise sind die zerbrochenen Äste von *Neuropora spinosa* von Mikroben überkrustet. Sie sind zusammen mit *Thalamopora lusitanica* in ein Sediment eingebettet, das durch die Dominanz an *Tubiphytes*- und Thrombolith-Klasten im Durchlicht schwarzgrau erscheint. Profil Pena Seca, Probe P-369; Maßstab 2 mm.

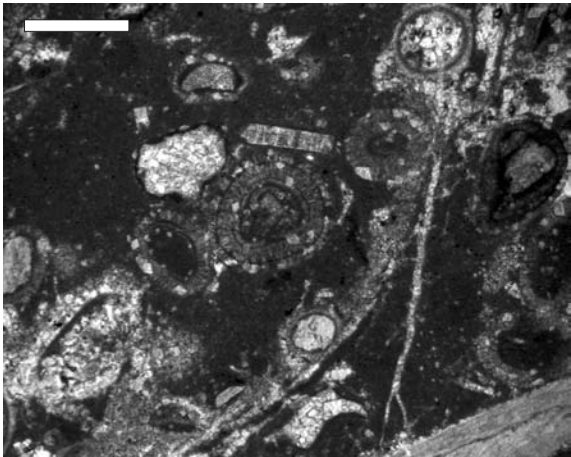
Tafel 6



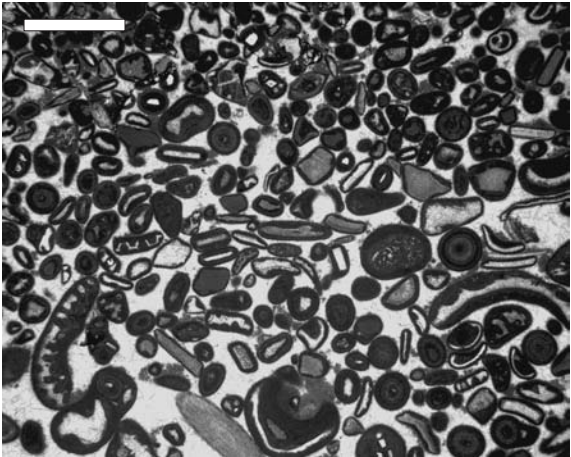
1



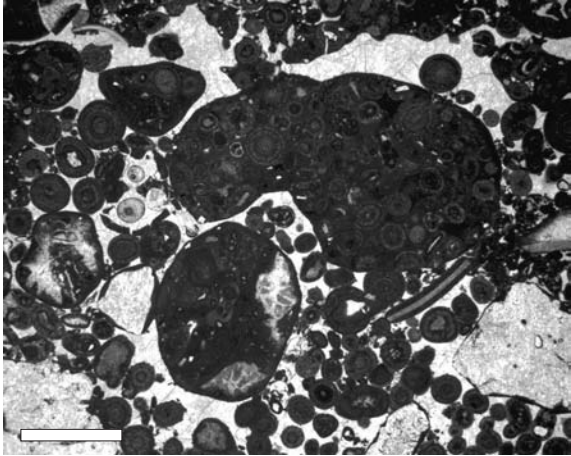
2



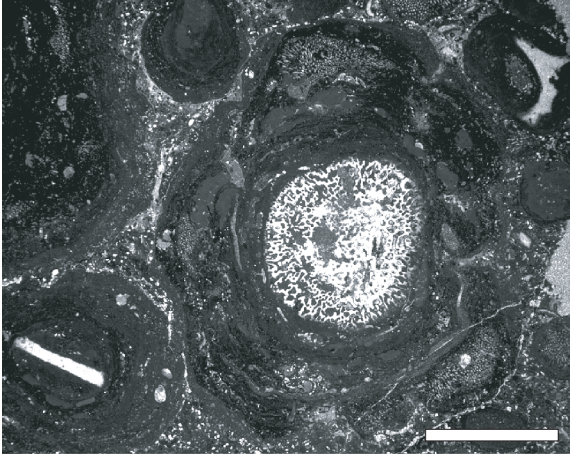
3



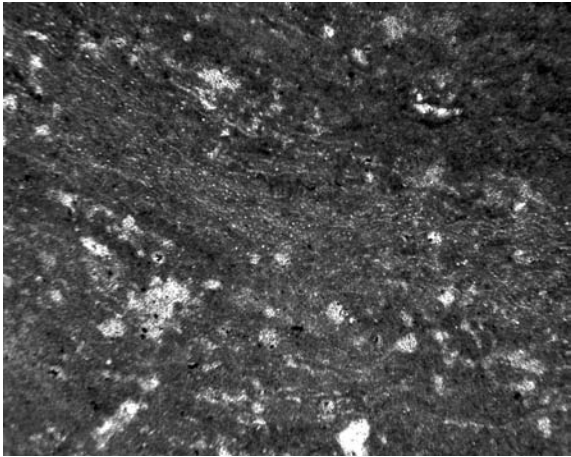
4



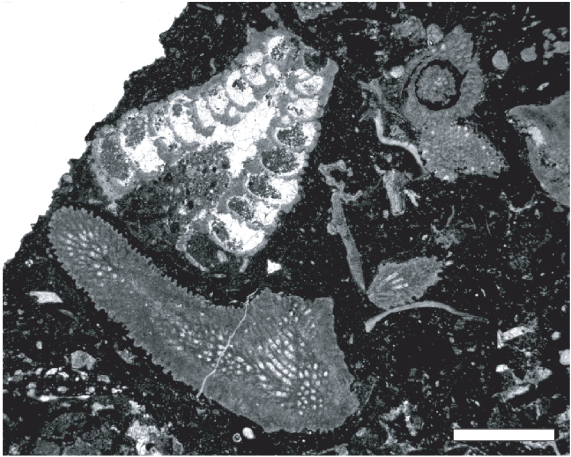
5



6



7



8

Tafel 7

Serie 3 (karbonatische Serie, marine Serie) im Westen des Bombarral-Beckens (Fortsetzung)

Abb. 1

Mikroben-BiS mit reticulater Wuchsform. Die helle Fleckung des Gesteins wird von mikritischen Sedimentfüllungen in Hohlräumen der mikrobiellen Kruste erzeugt. Links oben *Neuropora spinosa* (Pfeil), im Zentrum des Handstücks lithophage Bivalve. Das Gestein ist nahezu frei von weiteren Organismenhardtteilen. Profil Pena Seca, Probe P-361.

Abb. 2

Detailansicht von Abb. 1 im Dünnschliff. Mit in das Krustengewebe einbezogene Serpulide. Mikritisches Sediment erzeugt Geopetalgefüge innerhalb von Hohlraumstrukturen; Maßstab 1 mm.

Abb. 3

Bauneia multitabulata mit thrombolithischer Kruste assoziiert. Die zahlreich überlieferten Krustenhohlräume sind auf die schnelle Substratverhärtung zurückzuführen, welche von den Mikroben beschleunigt wurde. Innerhalb der partiell verfüllten Hohlraumstrukturen tritt geschichtetes Internsediment auf. (Korallen/Stromatoporen-Mikroben-BS). Profil Pena Seca, Probe P-348; Maßstab 1 cm.

Abb. 4

Actinaraea granulata, hier von lithophagen Muscheln zerbohrt und von Mikroben überkrustet, tritt als häufiges Faunenelement in Korallen-Mikroben-BS auf. *Tubiphytes morronensis* ist wesentlicher Bestandteil der thrombolithischen Kruste und besitzt zum Teil dicke Gehäusewände. Profil Pena Seca, Probe P-357; Maßstab 5 mm.

Abb. 5

Kryptische Textulariide vom *Ammobaculites*-Typus (SCHMID, pers. Mittlg.) innerhalb von Hohlräumen eines reinen Thromboliths (Mikroben-BiS). Die dünnwandigen Foraminiferen bezogen ihre Gehäusematerial wahrscheinlich aus peloidischen Komponenten, welche aus dem Zerfall der Mikrobenkruste anfielen. Profil Pena Seca, P-358; Maßstab 1 mm.

Serie 4 (Verflachungsserie) im Osten des Bombarral-Beckens

Abb. 6

Biomikrit mit einer individuenreichen Gastropoden- und Textulariiden-Fauna. Die Foraminiferen sind goethitisch imprägniert. Die angebohrte Solitärkoralle (Typ *Montlivaltia*) am rechten oberen Bildrand wird von weiteren, koloniebildenden Korallen besiedelt (Lituoliden/Loftusiiden-Gastropoden-FS). Profil Murteira, Probe T-394; Maßstab 5 mm.

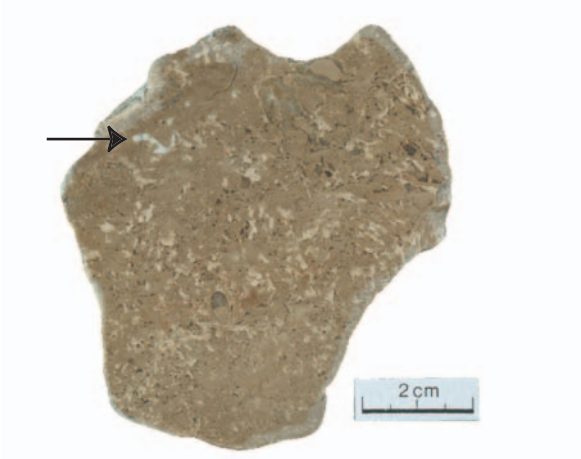
Abb. 7

Karbonatisch zementierte Arkose mit relativ hohem Anteil an Hellglimmer. Die Komponenten treten überwiegend in der Fein- bis Mittelsandfraktion auf und besitzen eine schlechte Rundung und Sphärizität. Die Foraminifere in der rechten Bildhälfte belegt die Ablagerung in randmarinen Milieus. Profil Murteira, Probe T-391; Maßstab 1 mm.

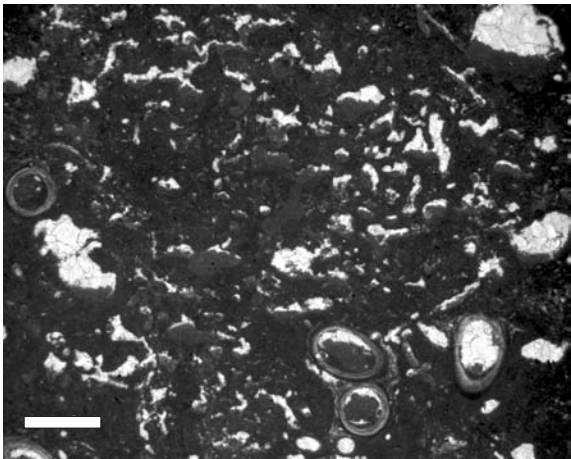
Abb. 8

Koskinobullina-Austern-Bioklast-RS aus geschützten, barrennahen Randlagen und mit geringem Auswaschungsgrad. Längliche Hartteile sind undeutlich eingeregelt. *Koskinobullina socialis* tritt onkoidbildend als Inkrustation auf Organismenskeletten auf (links oben). Profil Fátima, Probe F-733; Maßstab 1 mm.

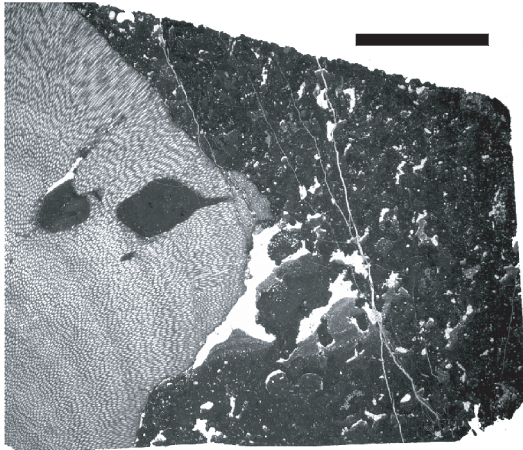
Tafel 7



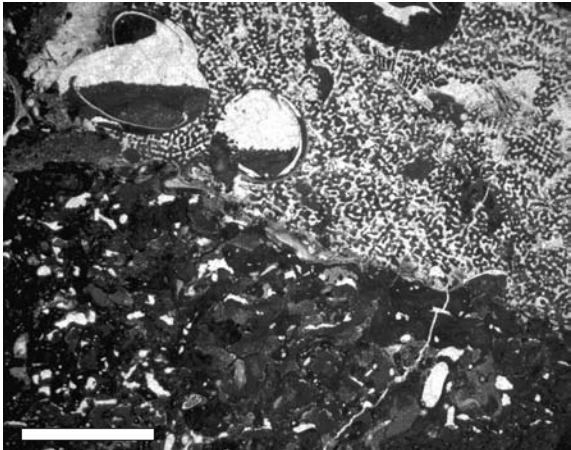
1



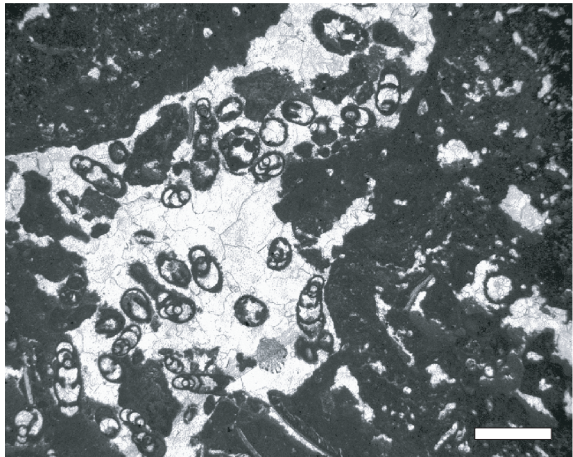
2



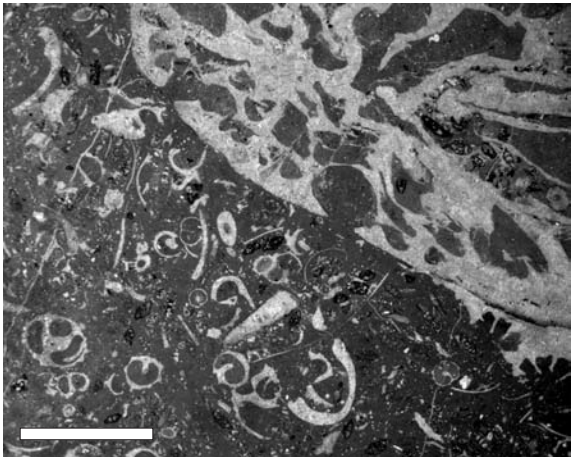
3



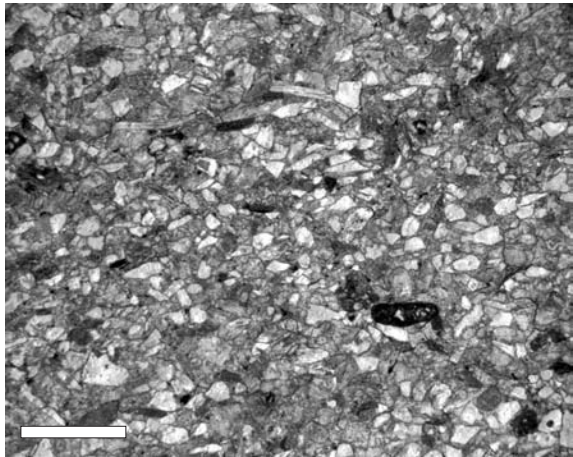
4



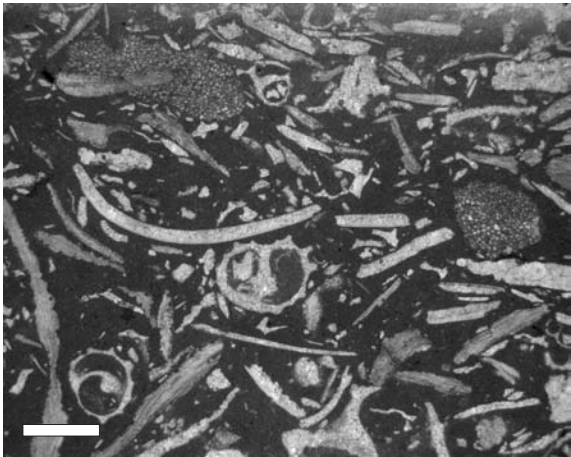
5



6



7



8

Tafel 8

Serie 4 (Verflachungsserie) im Osten des Bombarral-Beckens (Fortsetzung)

Abb. 1

Austernklappe aus *Marinella*-Onkoid-Bioklast-FS, von „*Berenicea*“ besiedelt. Die leiterförmige Struktur besitzt in regelmäßigen Abständen weitere Kammern auf der Oberfläche der Kolonie. Mit Hilfe dieser Kammern stand die Bryozoe mit der Umwelt in Verbindung. Profil Casal de Vale de Ventos, Probe C-544 (Aufschlußpunkt 8); Maßstab 1 mm.

Abb. 2

Stark bioturbierter Biomikrit mit austernartigen Muscheln (links) und fast ausschließlich *Alveosepta jaccardi*. Die benthischen Foraminiferen sind oftmals konzentrisch um ehemalige Grabgänge angereichert (bioturbierter Lituoliden/Loftusiiden-Pelecypoden-Bioklast-WS/PS). Profil Fátima, Probe 768.

Abb. 3

Gut erhaltene, leicht verzerrte Charophyten-Stile in Vergesellschaftung mit *Alveosepta jaccardi* (Lituoliden-Characeen-PS). Profil Fátima, Probe F-734; Maßstab 1 mm.

Abb. 4

Ostrakoden-Gastropoden-WS mit Anzeichen auf schwache schizophaline Ablagerungsbedingungen. Links oben *Cayeuxia* sp.. Die Cyanobakterie tritt außerdem als dünne Inkrustation auf *Nerinea* auf. Rechts oben *Lithocodium*-Rest. Der Pfeil markiert eine gut erhaltene Characee. In der Grundmasse finden sich gehäuft Ostrakoden-Klappen. Profil Fátima, Probe F-762; Maßstab 5 mm.

Abb. 5

Bioklastischer *Marinella*-Onkoid-RS. Die abgerollten Rotalgenklasten sind mit erkennbarer ästig-digitiformer Internstruktur erhalten und von einer nur dünnen, mikritonkoidischen Hülle umgeben. Etwas deutlichere Onkoid-Cortices entwickelten sich um rekristallisierte Bioklasten. Profil Casal de Vale de Ventos (Aufschlußpunkt 9), Probe C-563.

Abb. 6

Ausschnitt aus einem zusammengesetzten *Cayeuxia-Lithocodium-Bacinella*-Onkoid. *Cayeuxia* erzeugt auf der Oberfläche deutliche Protuberanzen. Das Bildzentrum wird von einer *Lithocodium-Bacinella*-Lage bestimmt (*Marinella*-Onkoid-Bioklast-RS). Profil Casal de Vale de Ventos, Probe C-778 (Aufschlußpunkt 10); Maßstab 2 mm.

Serie IV (limnische/brackische Serie, hybride Serie II) im Westen des Bombarral-Beckens

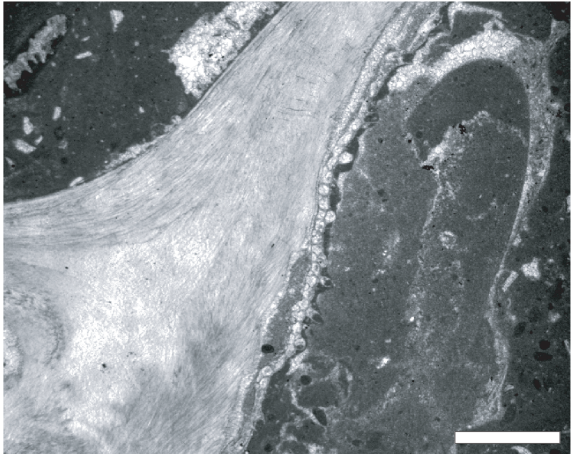
Abb. 7

Dicht gepackter und schlecht sortierter Ooid-Cortoid-PS, der einen Großteil der Profilabfolgen in der Serra de Cesaredas darstellt. Die meisten Komponenten sind vollständig mikritisiert, darunter vor allem Ooide, die heute als Bahamit-Peloide anzusprechen sind. Größere Komponenten (Bildmitte) lassen im Zentrum noch die ursprünglichen Hartteile erahnen. Profil Pena Seca, Probe P-406; Maßstab 0,5 mm.

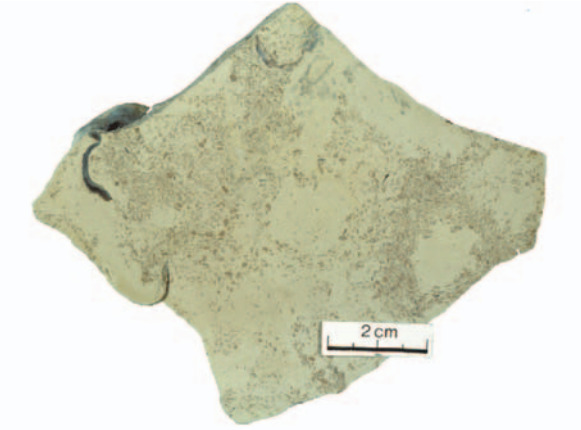
Abb. 8

Mikritisches *Lithocodium-Bacinella*-Onkoid. Der Onkoidkern wird von *Bacinella irregularis* gebildet. An der Peripherie dominiert *Lithocodium aggregatum*, allerdings hier in einem schlechten Erhaltungszustand (Onkoid-Bioklast-RS). Profil Pena Seca, Probe P-409; Maßstab 3 mm.

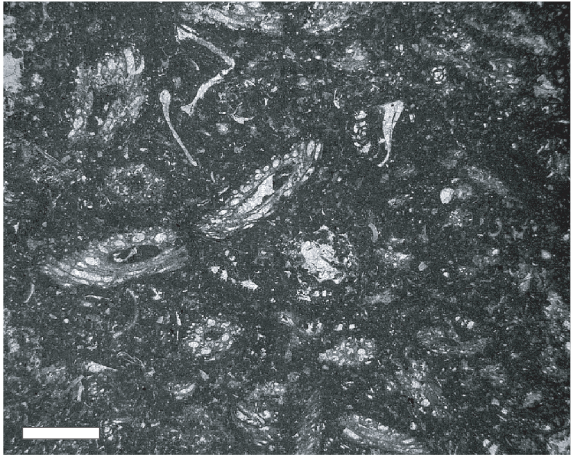
Tafel 8



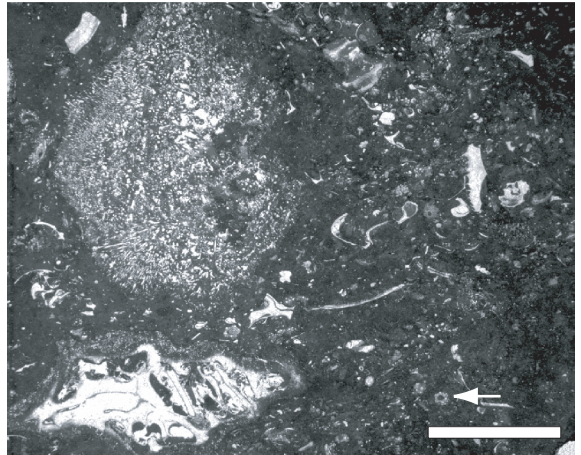
1



2



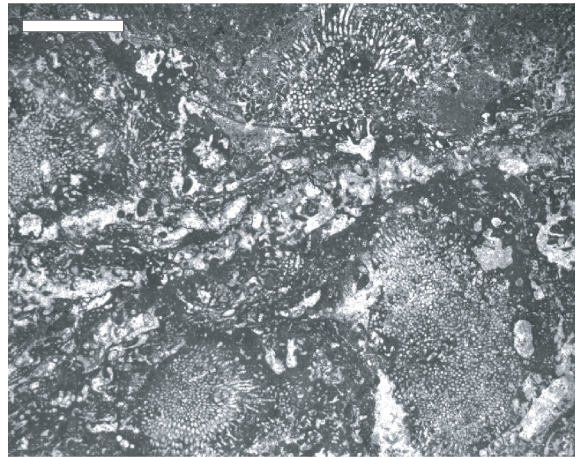
3



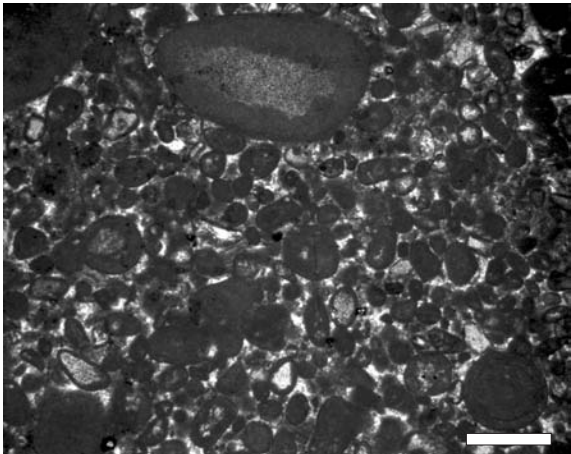
4



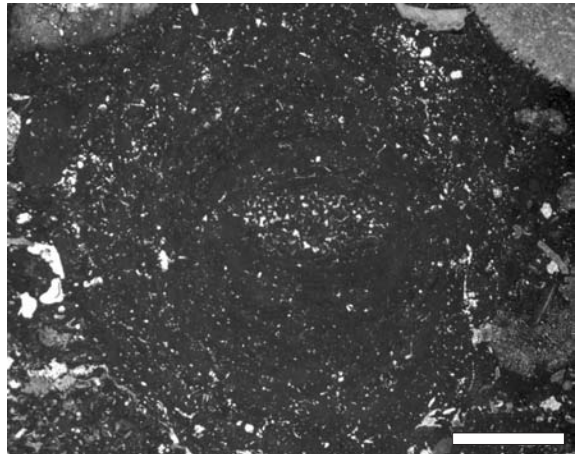
5



6



7



8

Tafel 9

Serie IV (limnische/brackische Serie, hybride Serie II) im Westen des Bombarral-Beckens (Fortsetzung)

Abb. 1

Cortoid-Lithoklast-GS mit polymikter Zusammensetzung aus Ostrakoden-führenden Intraklasten (dunkel), fein- bis grobsandigem Quarz, Ooiden und randlich mikritisiertem Molluskenschutt. Plattforminterne Barren an der Schnittstelle restrikt-mariner und vollmariner Sedimentationsbereiche.

Profil Zambujeiro, Probe Z-201; Maßstab 2 mm.

Abb. 2

Tubiphytes-führender und thrombolithisch-krustoser Bereich zwischen Korallenkolonien von *Thamnasteria concinna*. *Neuropora lusitanica* besiedelt die Korallenoberfläche (rechter Bildrand) oder wird von *Hyporosopora* onkoidbildend umkrustet. Auf *Terebella lapilloides* (unterer Bildrand) sitzt ein segmentierter Kalkschwamm auf. Die partielle Zemetation des Zentralhohlraums von *Terebella* begann noch vor der sedimentären Verfüllung und täuscht ein inverses Geopetalgefüge vor. Monaxone und triaxone Schwammnadeln sind links des thalamiden Schwamms zu erkennen. Profil Pena Seca, Probe P-429; Maßstab 3 mm.

Abb. 3

Schräggeschichtete und schlecht sortierte Flankenfazies von ooidischen Karbonatsandbarren (*Marinella*-Ooid-Bioklast-GS). Die streng konzentrischen Ooide bestehen aus alternierenden radial- und tangentialstrukturierten Lagen. Sie spiegeln wechselnde Energiebedingungen bei ihrer Entstehung wider. Intraklastisches Resediment und Marinellen-Fragmente tragen zur schlechten Gesteinssortierung bei und stammen aus abrasiven Scheitelregionen der Ooidbarren. Profil Pena Seca, Probe P-422; Maßstab 3 mm.

Abb. 4

Reiner Ooid-GS aus küstennahen Barrensysteme. Die leicht elliptischen bis sphärischen Ooide besitzen zum Teil einen ungerundeten siliziklastischen Kern. Mitunter sind sie zu strukturlosen und radialsymmetrischen Komponenten ohne Lagenbau rekristallisiert. Profil Pena Seca, Probe P-423; Maßstab 1 mm.

Mikroorganismen (Auswahl)

Abb. 5

Salpingoporella sp. und *Pfenderina* cf. *neocomiensis-trochoidea* (Markierung) in einem Ooid-Cortoid-PS. Profil Vale da Trave, Serie 3, Probe T-297; 1 mm.

Abb. 6

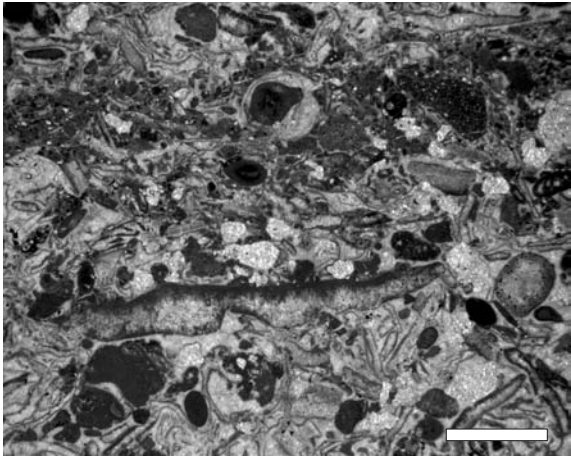
Cylindroporella cf. *arabica* in einem onkoidführenden Echinodermen-Bioklast-RS (MF-Typ 6d). Profil Casal de Vale de Ventos (Aufschlußpunkt 8), Serie 4, Probe C-552; Maßstab 0,5 mm.

Abb. 7

Koskinobullina socialis besteht aus halbkugeligen, hyalin-calcitischen Einzelkammern, deren Außenwand von Radialporen durchzogen ist. Dieser Organismus kann mit Vorbehalt zu den rotaliiden Foraminiferen gestellt werden. In den Untersuchungsgebieten kennzeichnet er leicht brackische Umweltverhältnisse (*Koskinobullina*-Mollusken-Bioklast-RS). Profil Fátima, Serie 4, Probe F-725; 1 mm.

Abb. 8

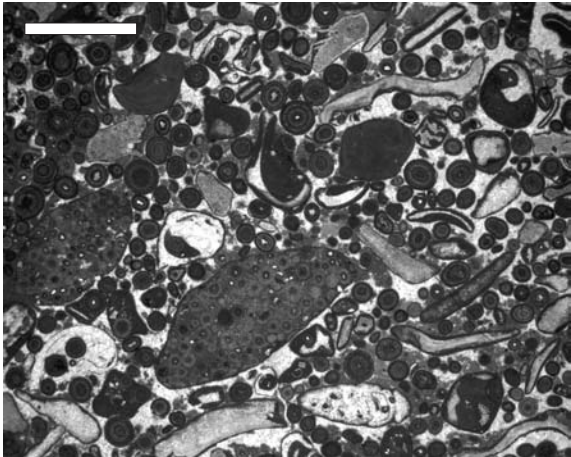
Inkrustierendes Konsortium aus *Lithocodium aggregatum* und *Troglotella incrustans* auf der Oberfläche eines Onkoids. Die Foraminiferen besitzen eine mikrogranulare agglutinierte Wandstruktur, welche bei *L. aggregatum* durch sich verzweigende Alveolen gegliedert ist. *Cayeuxia* sp. weist auf der Onkoid-Oberfläche büschelige Wuchsformen auf. In direktem Kontakt zum Onkoidkern (*Marinella lugeoni*) bildet die Cyanobakterie oberflächenparallele Inkrustationen aus (*Marinella*-Onkoid-Bioklast-RS). Profil Casal de Vale de Ventos (Aufschlußpunkt 10), Serie 4, Probe C-778; Maßstab 1 mm.



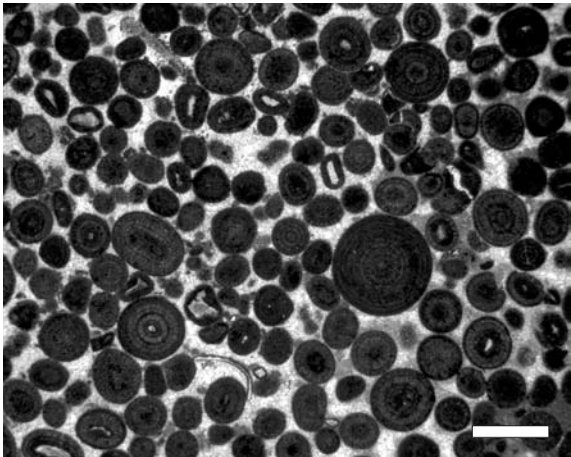
1



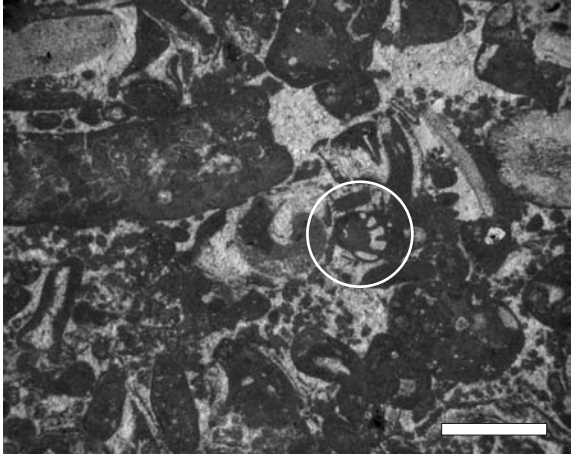
2



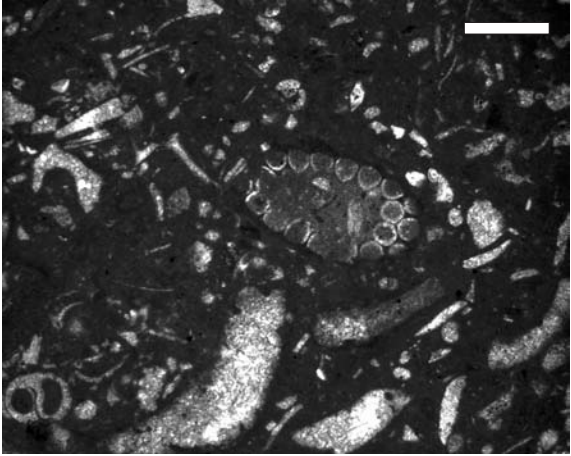
3



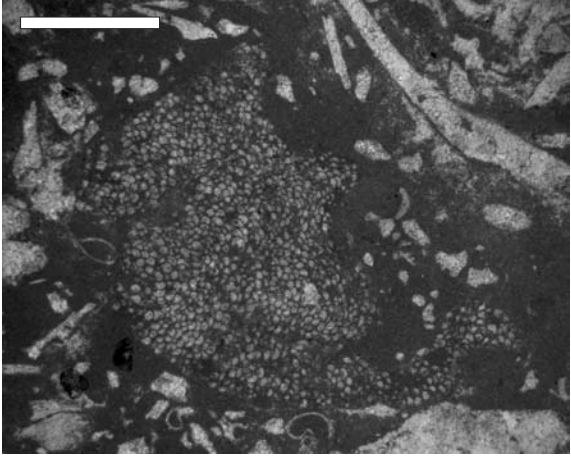
4



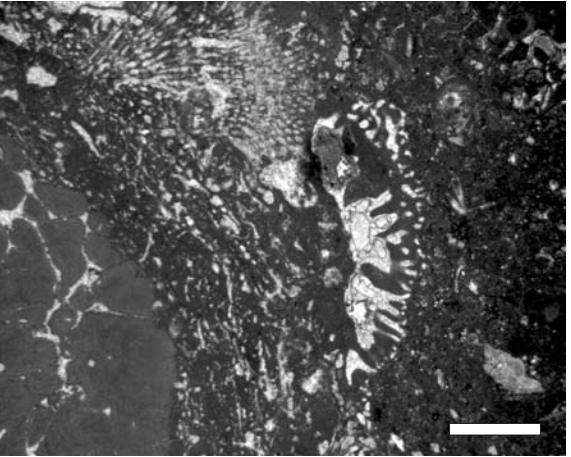
5



6



7



8

Tafel 10

Mikroorganismen (Fortsetzung)

Abb. 1

Thaumatoporella parvovesiculifera im Längsschnitt. Dieser Mikroinkrustierer besteht aus einer Lage paralleler und palisadenartig orientierter Zellen. Er überspannt einen mit feinkörnigem Sediment verfüllten Hohlraum (*Marinella*-Onkoid-Bioklast-RS). Profil Casal de Vale de Ventos (Aufschlußpunkt 10), Serie 4, Probe C-778; Maßstab 0,5 mm.

Abb. 2

Solenopora sp. mit deutlicher Segmentierung der Tuben und *Placopsilina* sp., inkrustierend auf einem Cortoid. Profil Pena Seca, Serie 2, Probe P-266; 0,5 mm.

Abb. 3

Die lagenide Foraminifere *Bulloporella tuberculata* mit charakteristischen, in eine relativ dicke Gehäusewand eingesenkten Stacheln. Diese dienten vermutlich der Verankerung auf Organismenhartteilen (hier: pharetronider Kalkschwamm). Profil Pena Seca, Serie 3, Probe P-313; Polarisationsmikroskop x100.

Abb. 4

„Pseudoostrakoden“ mit hyalin-calcitischer Gehäusewand, welche bevorzugt im Interseptalraum von Korallen verankert sind. Sie lassen sich von *Bulloporella tuberculata* durch eine dünnere Gehäusewand, winzige Stacheln und unregelmäßige Einschnürungen unterscheiden. Profil Pena Seca, Serie 3 und 4, Proben P-357, P-429; gemeinsamer Maßstab 0,5 mm.

Abb. 5

Onkoidausschnitt mit *Bacinella irregularis* aus einem Onkoid-Bioklast-RS. Mikritfäden bilden ein irreguläres Maschenwerk und umschließen sparitisch zementierte Hohlräume. Profil Pena Seca, Serie 4, Probe P-409; Maßstab 0,5 mm.

Makroorganismen (Auswahl)

Abb. 6

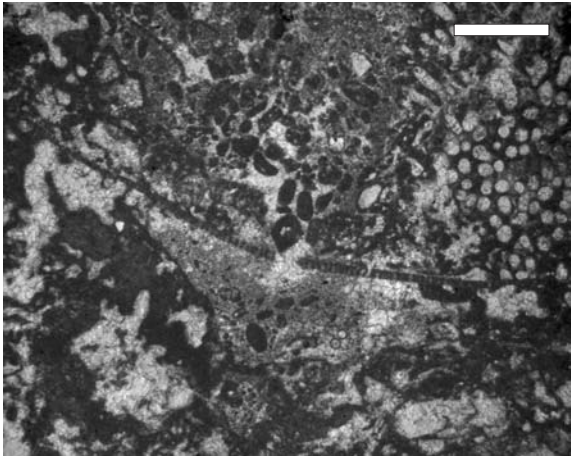
Placophyllia (rugosa) mit ästiger Wuchsform und örtlich thrombolithischen Mikrobenkrusten zwischen den Korallenästen. In den Krustenhohlräumen lagerte sich heller Mikrit und feinklastischer Quarz ab. Korallen-Mikrobenkrusten-BS. Profil Pena Seca, Top Serie 2, Probe P-295; Maßstab 5 mm.

Abb. 7

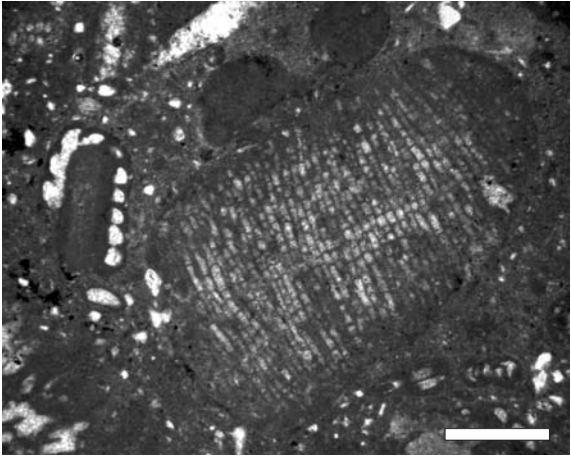
Cladocoropsis mirabilis von einer unbestimmbaren Stromatopore und teilweise von *Cayeuxia* überkrustet. Auf der Stromatopore folgt nach außen ein flach inkrustierender Kalkschwamm (Ooid-Cortoid-RS). Profil Pena Seca, Serie 3, Probe P-350; Maßstab 5 mm.

Abb. 8

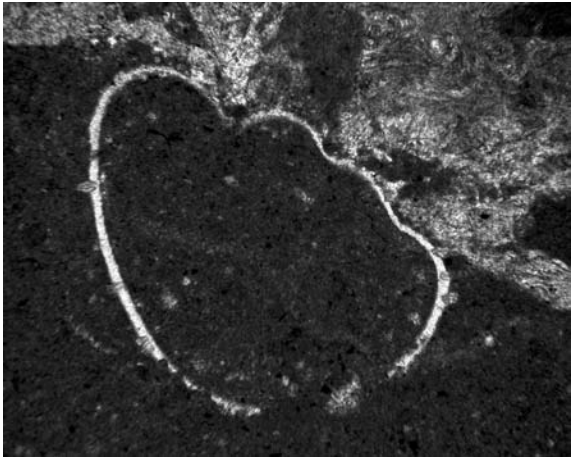
Ptychochaetetes cf. *globosus* mit Wachstumsstörung. In dem entstandenen Hohlraum ist Sediment des umgebenden Faziesraums enthalten (Ooid-Bioklast-PS). Profil Pena Seca, Serie 3, Probe P-301; Maßstab 1 mm.



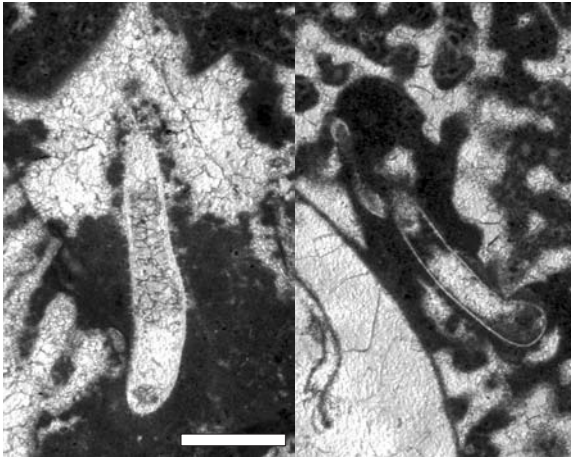
1



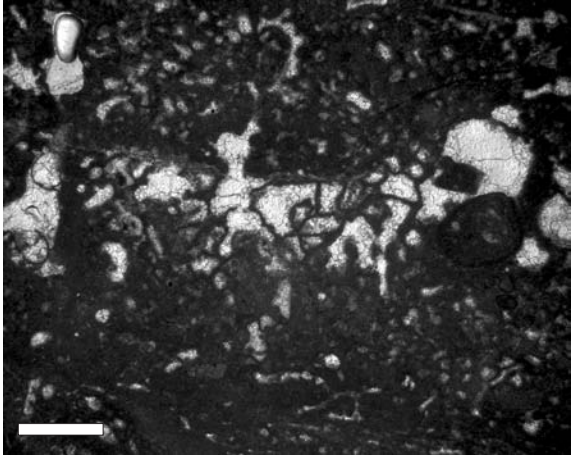
2



3



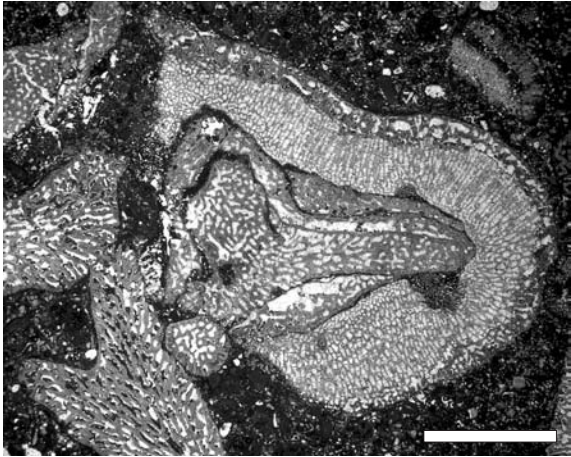
4



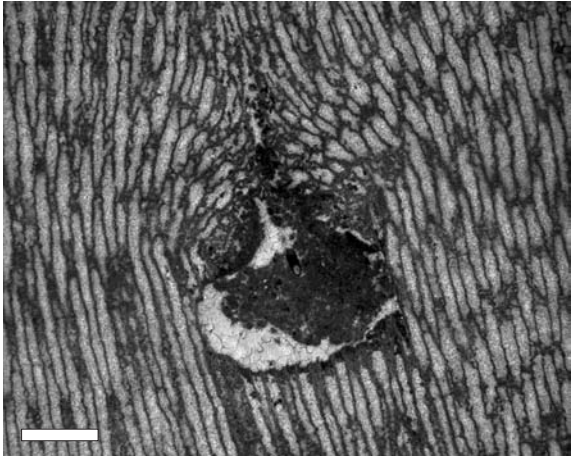
5



6



7



8

Tafel 11

Makroorganismen (Fortsetzung)

Abb. 1

Parautochthone Korallenkolonie mit phaceloider Wuchsform (*Thecosmilia* cf. *dichotoma*) innerhalb quarzsandführender Ooid-Bioklast-PS. Profil Pena Seca, Top Serie 2.

Abb. 2

Dünnschliff-Ausschnitt des phaceloiden Korallenstocks aus Abb. 1. *Thecosmilia* cf. *dichotoma* ist von thrombolithischen Mikrobenkrusten überwachsen. Lithophage Bivalven zerbohren sowohl die Korallenäste als auch die krustosen Bereiche dazwischen. Profil Pena Seca, Serie 2, Probe P-289; Maßstab 5 mm.

Abb. 3

Massige Kolonie der microsoleniden Koralle *Actinaraea granulata* (Korallen-BS). Profil Casal de Vale de Ventos III, Serie 3, Probe C-477.

Abb. 4

Actinastrea cf. *bernensis*. Diese Korallenart zeigt ramos-ästige Wuchsform. Sie tritt in fossilführenden Mergeln (MF-Typ 1a) auf und dient dem zementiert aufgewachsenen Pelecypoden *Nanogyra* sp. als Hartsubstrat. Profil Murteira, Serie 4, Probe FT; Maßstab 1 cm.

Abb. 5

Stylosmilia (michelini) mit ästig-dendroider Wuchsform. Zwischen den Korallenästen können Austern mit der Koralle verwachsen sein. Dies wirkt sich auf die Gehäusemorphologie des Pelecypoden aus, welcher lediglich den zur Verfügung stehenden Raum einnehmen kann (Pfeil) (Korallen-BS). Profil Montelo II, Serie 3, Probe M-637.

Abb. 6

Massig-kugelförmige *Microsolena* sp. mit pseudoramos-aufstrebenden Wachstumsmustern als Anpassung an erhöhte Sedimentationsraten (Korallen-BS). Profil Casal de Vale de Ventos (Aufschlußpunkt 9), Serie 4, Probe C-555.

Abb 7

a. *Regulifer beirensis* (2 Exemplare) aus Pelecypoden-Bioklast-FS. Profil Murteira, Serie 3, Probe T-375; Maßstab 2 cm.

b. *Arcomytilus morrisii* ist als epibenthisch-byssates Faunenelement häufig in Pelecypoden-Bioklast-FS anzutreffen. Profil Fátima, Serie 3, Probe F-679; Maßstab 2 cm.

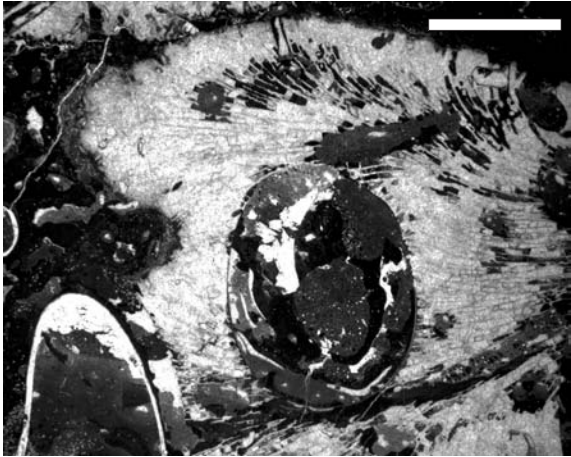
c. *Ceratomya excentrica* mit konzentrischer Berippung. Die Einzelrippen sind zum Teil bifurcat und können undulieren (bioturbierter Lituoliden/Loftusiiden-Pelecypoden-Bioklast-WS). Profil Fátima, Serie 3, Probe F-686, F-715; Maßstab 2 cm.

d. *Isognomon* sp. mit zum Teil originaler Schalenerhaltung. Diese Bivalve ist relativ selten und tritt bevorzugt in Pelecypoden-Bioklast-FS auf. Sie bildete im Oxfordium noch kleine Formen aus, erst im Kimmeridgium kommt es zu einer ausgesprochen großen Formenvielfalt. Profil Fátima, Serie 3, Probe F-688; Maßstab 2 cm.

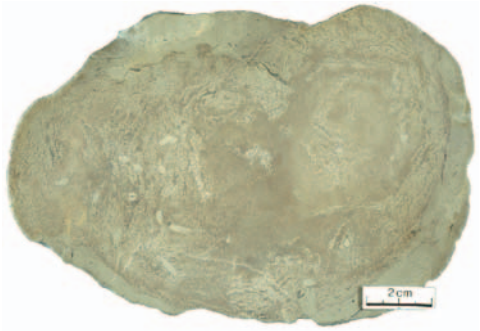
e. ?*Anisocardia*, ein flachgrabender Suspensionsfiltrierer in Seiten- und Hinteransicht mit einer flacheren rechten Klappe und deutlicher Area (Pelecypoden-Bioklast-FS). Profil Fátima, Serie 3, Probe F-677; Maßstab 1 cm.



1



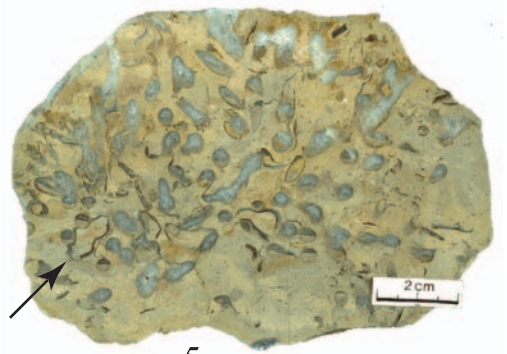
2



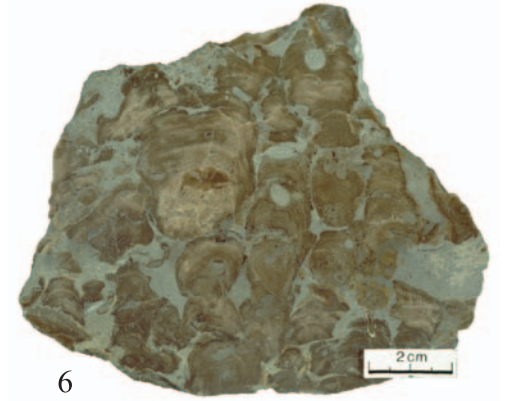
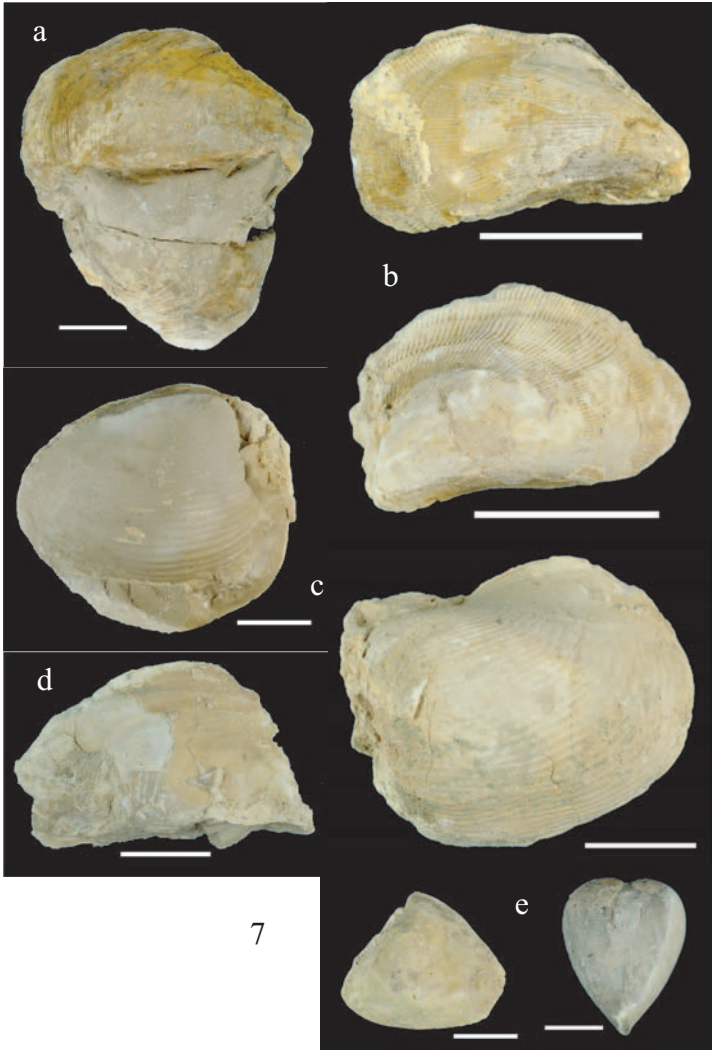
3



4



5



6