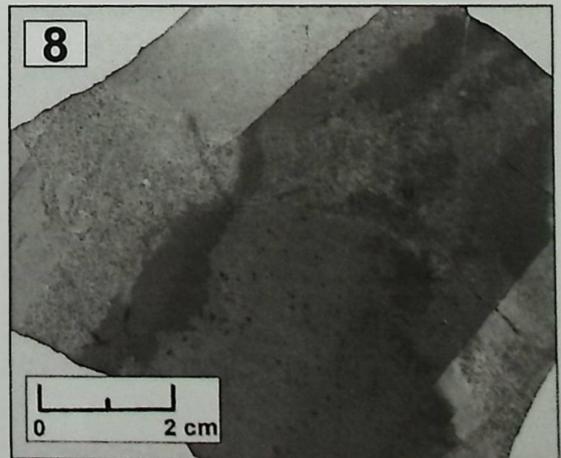
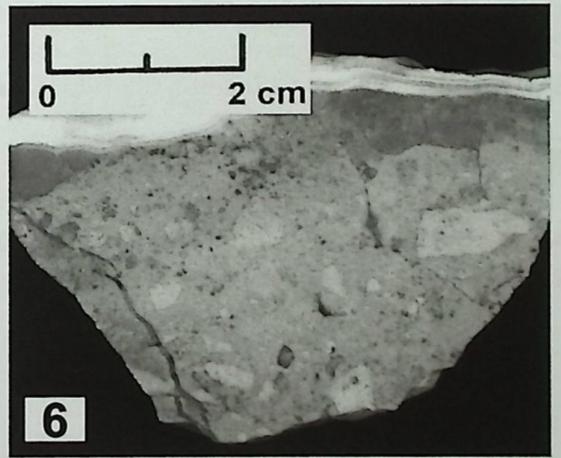
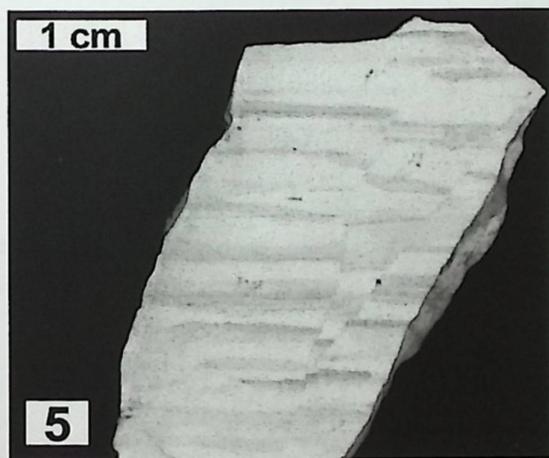
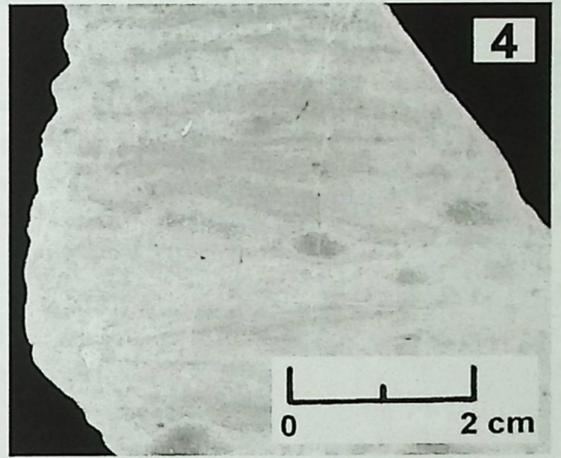
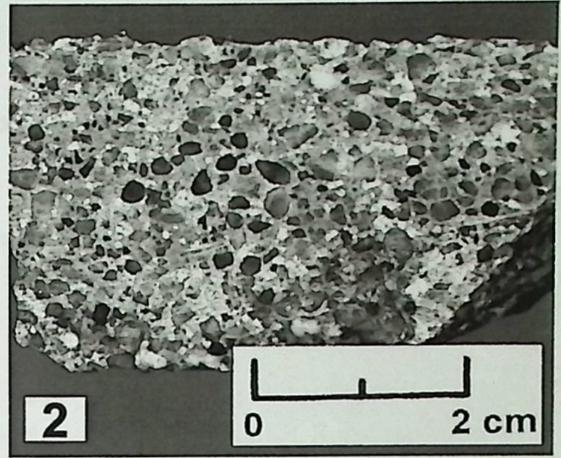
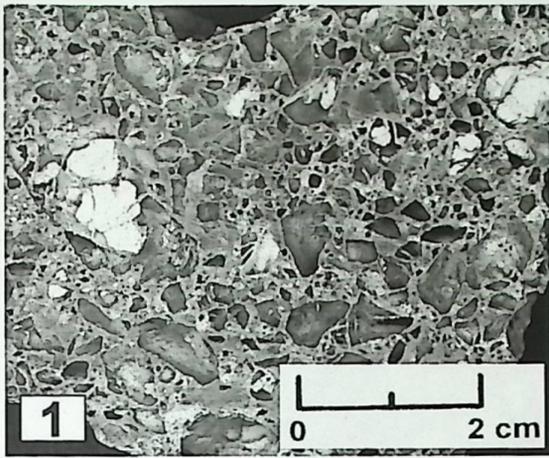


Tafel 1

Obere Trias bis unterer Lias: Die Carñiolas-Formation (Sedimentstrukturen)

- 1** Zellendolomit (oder Rauhwanke)
Fundpunkt: R:522.860 H:4719.130
Grauer, brecciös-zelliger Dolomit mit hellen, mehlig zerfallenden, kantigen Dolomit-Fragmenten (Untere Dolomitserie, Carñiolas-Formation).
- 2** Rinnenfüllung
Fundpunkt: R:523.160 H:4719.260
Grobsandige bis konglomeratische Lage (Untere Kalkserie, Carñiolas-Formation).
- 3** roter Zellendolomit
Fundpunkt: R:523.510 H:4718.150
Die Färbung weist auf eine Verflachung des Sedimentationsraumes mit zeitweisem Trockenfallen hin (Obere Dolomitserie, Carñiolas-Formation).
- 4** flaserig geschichteter Dolomit
Fundpunkt: R:522.990 H:4718.300
Nach REINECK (1984) kann dieser Schichtungstyp auf eine schwache Gezeitenströmung hinweisen (Obere Dolomitserie, Carñiolas-Formation).
- 5** laminiertes Dolomit
Fundpunkt: R:523.545 H:4718.655
Die grauen und bräunlichen Laminae werden als Algenlaminit gedeutet (Obere Dolomitserie, Carñiolas-Formation).
- 6** Kalkstein mit kantigen Extraklasten
Fundpunkt: R: 522.970 H: 4719.635
Die kantigen Extraklasten aus kalkigen und dolomitischen Fragmenten deuten frühe Erosionsprozesse an (Obere Dolomitserie, Carñiolas-Formation).
- 7** Schrägschichtung in dolomitischem Kalkstein
Fundpunkt: R:524.050 H:4718.000
Die in den jüngsten Bänken der Oberen Kalkserie gefundene Kleinrippelschichtung belegt einen sehr flachen Sedimentationsbereich (~ 2 m). [**Fundort:** kleiner Steinbruch, etwa 50 m außerhalb des östlichen Kartenblattrandes]
- 8** Netzwerkspuren *Thalassinoides* sp.
Fundpunkt: R:524.035 H:4718.585
Es handelt sich um den Wohnbau eines kleinen Krebses. Die Gänge verzweigen sich mit einem Winkel von 120° und sind an Kreuzungen verdickt. *Thalassinoides*-Netzwerkspuren kommen meist im Softground [unverfestigtes bis wenig verfestigtes, toniges und siltiges Substrat] vor. (Obere Dolomitserie, Carñiolas-Formation). [**Fundort:** kleiner Steinbruch, etwa 50 m außerhalb des östlichen Kartenblattrandes]



Tafel 2

Untere Trias bis unterer Lias: *Die Carñiolas-Formation*

1 & 2 bioklastischer Pelsparit

Fundpunkt: R:523.165 H:4719.295

Im Dünnschliff haben Bioklasten häufig eine dunkle Mikritisierungsrinde (Obere Kalkserie, Carñiolas-Formation).

3 & 4 Kalkalgen: Dasycladaceae cf. *Linoporella*

Fundpunkt: R:523.165 H:4719.295

In den Schichten der Oberen Kalkserie der Carñiolas-Formation wurden mehrfach Dasycladaceen gefunden. Ooide sind häufig strukturlos oder zeigen eine Mikritisierungsrinde.

5 Wackestone mit Dasycladaceen

Fundpunkt: R:524.035 H:4718.585

Es handelt sich um einen Dünnschliff von der in Tafel 1, Nr. 8 abgebildeten *Thalassinoides*-Netzwerkspur. Der Gang ist mit einem Wackestone verfüllt, in dem viele helle Dasycladaceen-Reste vorkommen (Obere Kalkserie, Carñiolas-Formation).

6 Lamellibranchiata -

Fundpunkt: R:522.860 H:4719.130

Auf der Muschel sind die konzentrischen Anwachsstreifen zu erkennen (Untere Kalkserie, Carñiolas-Formation).

7 Lamellibranchiata -

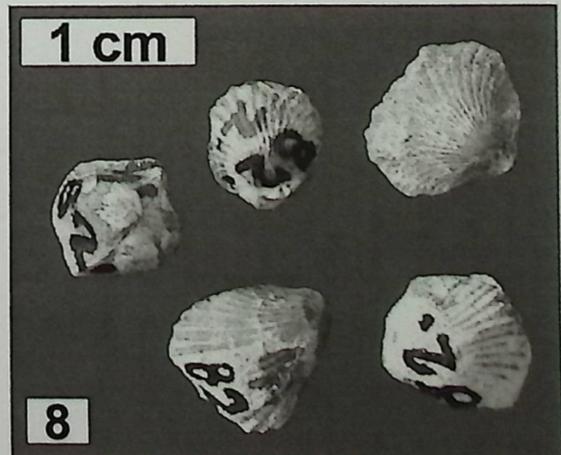
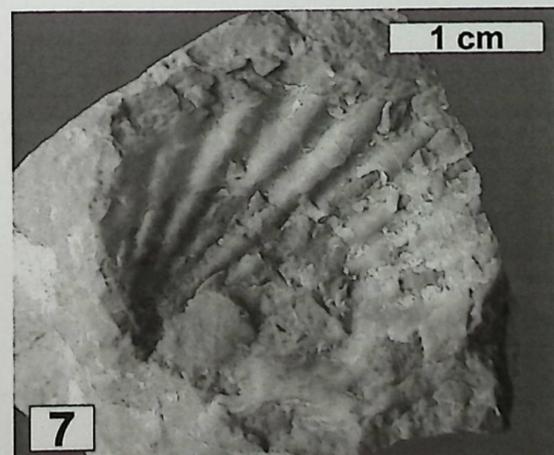
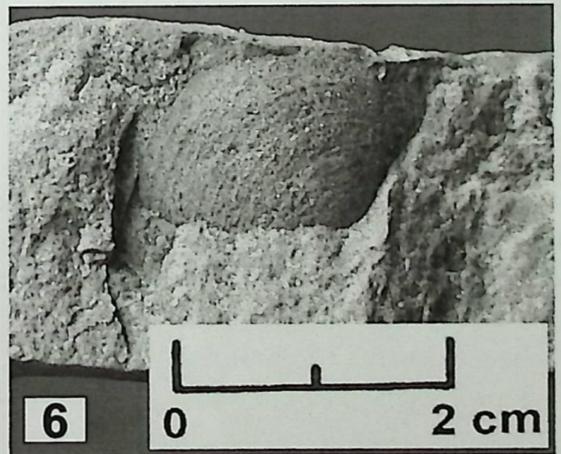
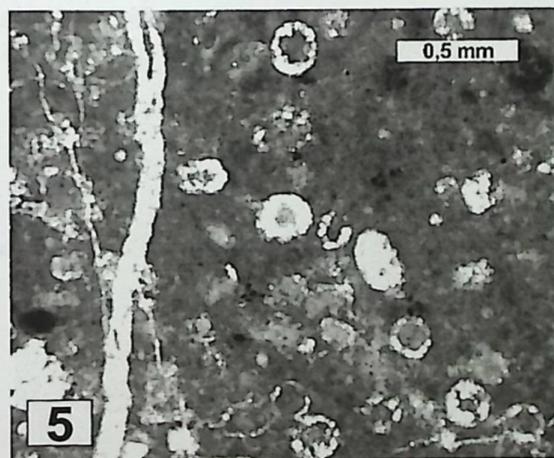
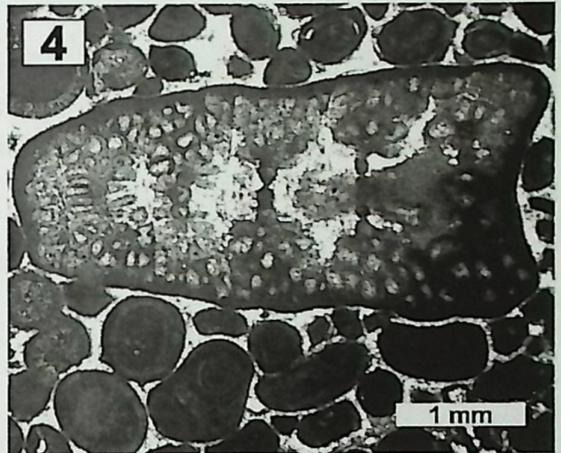
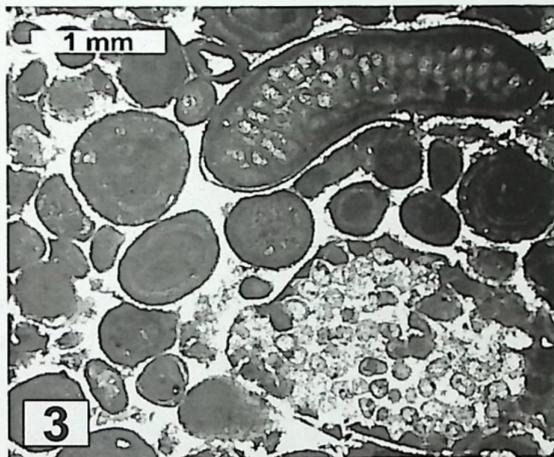
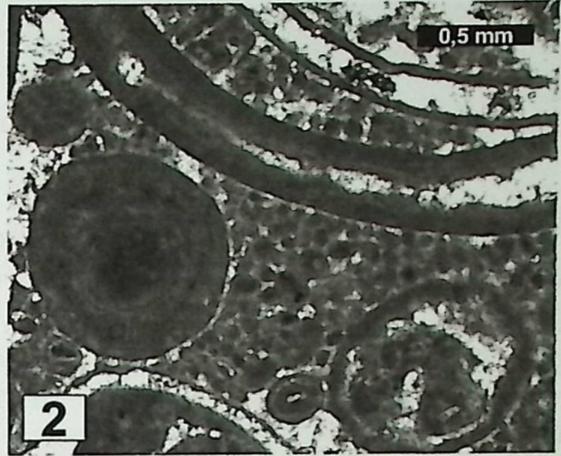
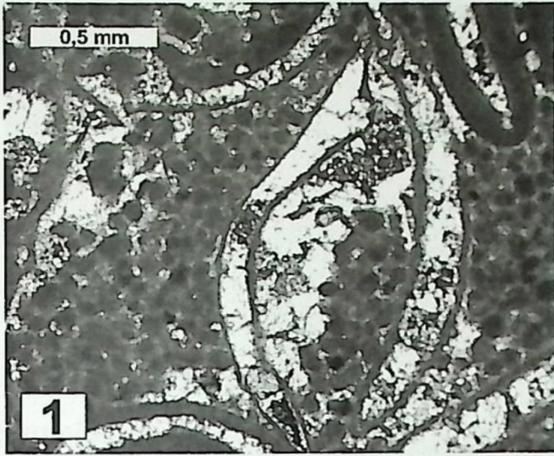
Fundpunkt: R:523.550 H:4718.620

Der dickschalige Muschelschalenrest zeigt eine deutliche, radialstrahlige Berippung. Aus Profil 2 (Abb. 10). (Obere Kalkserie, Carñiolas-Formation).

8 Brachiopoda: Rhynchonellidae -

Fundpunkt: R:522.800 H:4719.510

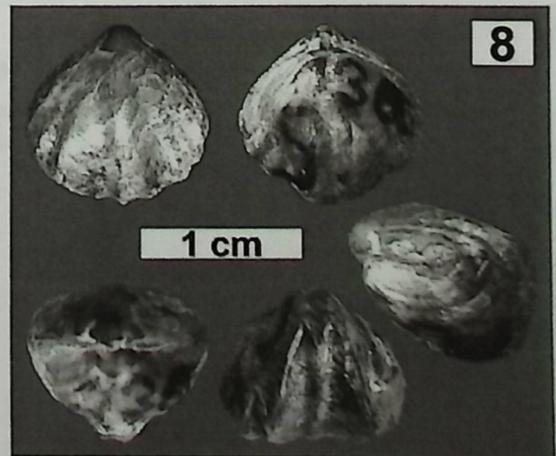
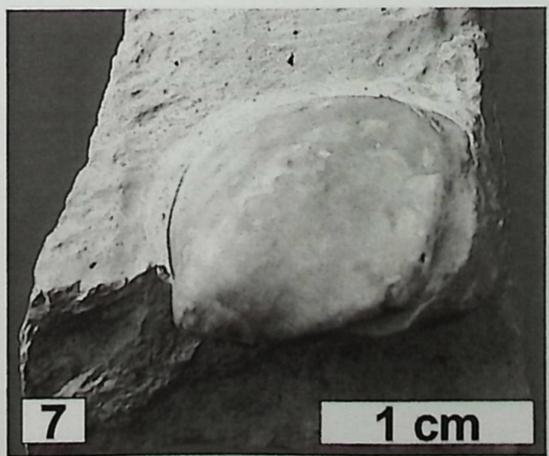
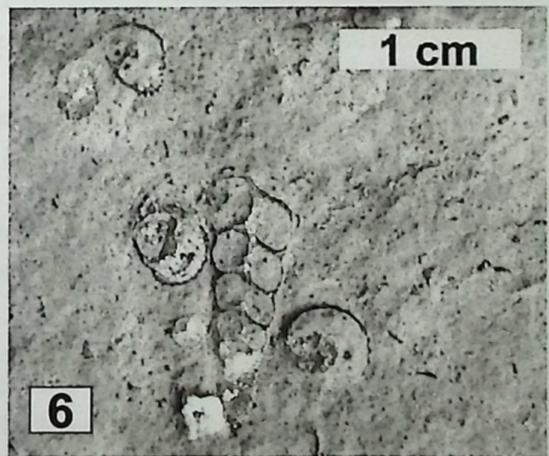
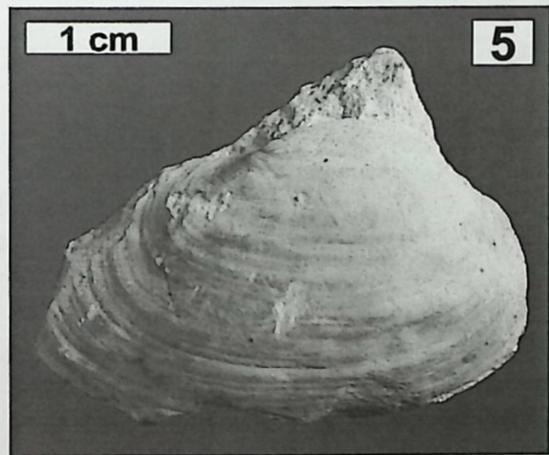
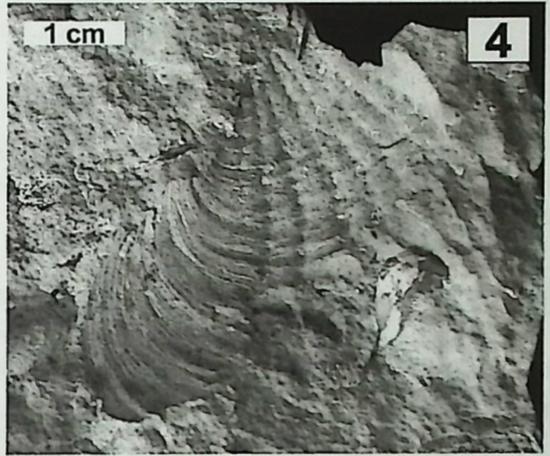
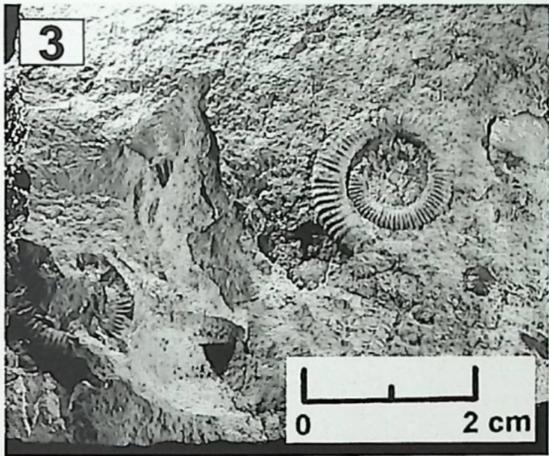
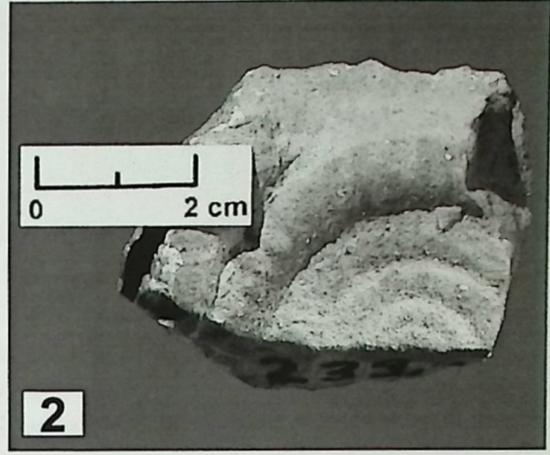
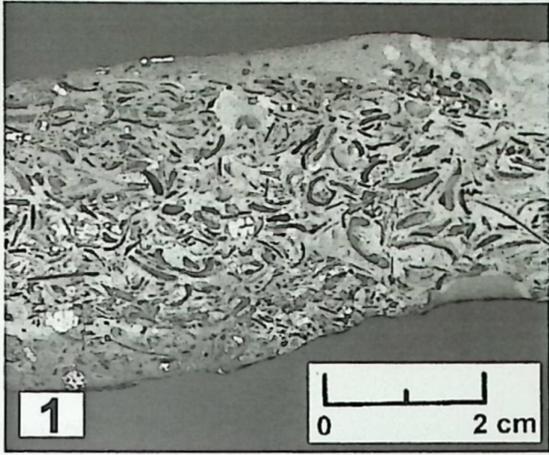
An der Grenze der Oberen Kalkserie der Carñiolas-Formation zum oberen Sinemurium kommen kleinwüchsige Rhynchonellen vor.



Tafel 3

Lias: *Sinemurium*

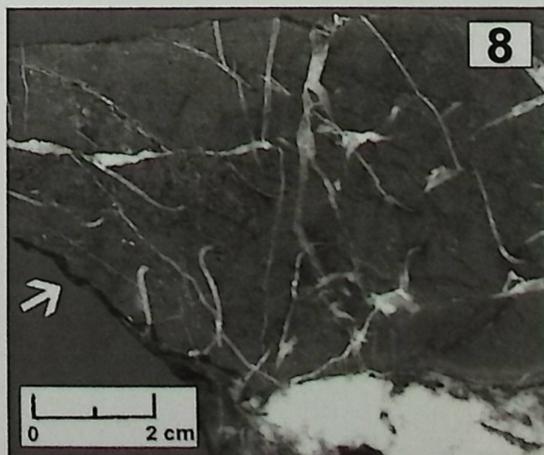
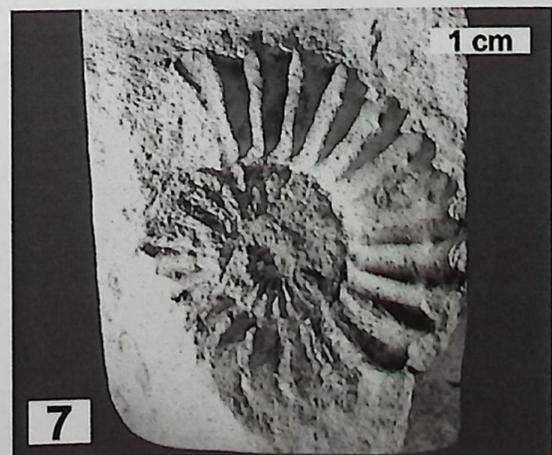
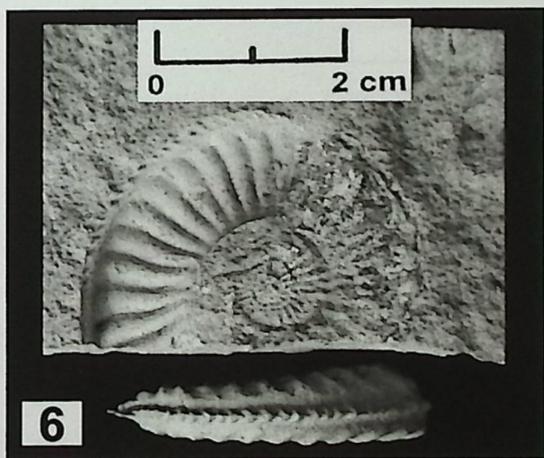
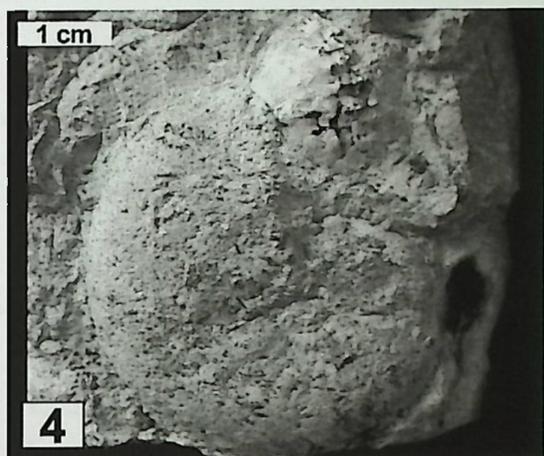
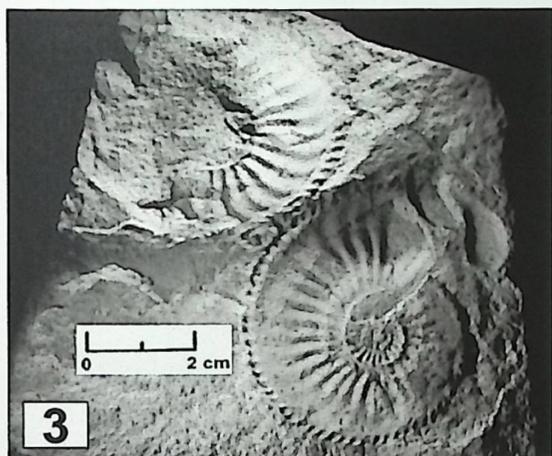
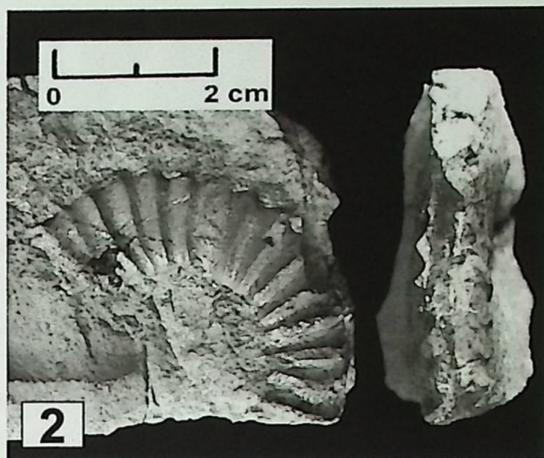
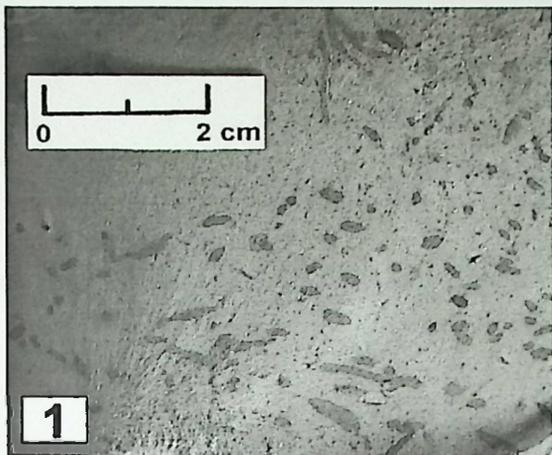
- 1** Tempestitlage -
Fundpunkt: R:523.870 H:4718.175
In den Schichten des oberen Sinemurium werden häufig cm-mächtige Tempestitlagen gefunden.
- 2** Ammonitida: Arietitidae *Paltechioceras cf. aplanatum*
Fundpunkt: R:523.870 H:4718.175
Schlecht erhaltenes Fragment eines größeren Exemplars. Ammoniten der Gattung *Paltechioceras* sind evolut und dicht berippt. Die Rippen verschwinden und münden in einen ausgeprägten Mediankiel.
- 3** Ammonitida: Arietitidae *Paltechioceras cf. delicatum*
Fundpunkt: R:523.755 H:4719.270
Mehrere kleine Exemplare. Beschreibung siehe Nr. 2.
- 4** Lamellibranchiata: Anomalodesmata ? *Pholadomya*
Fundpunkt: R:523.755 H:4719.270
Bei den Anomalodesmata handelt es sich um dünnschalige, sinupalliate Muscheln. Sie führen eine meist endobenthische Lebensweise und besitzen einen leicht verdickten, zahnlosen Schlossrand.
- 5** Lamellibranchiata -
Fundpunkt: R:523.755 H:4719.270
Die Muschel ist mit den beiden Klappen erhalten. Diese Erhaltungsweise kann darauf hinweisen, dass die Muschel im Sediment gelebt hat. Es handelt sich um eine dünnschalige Muschel mit konzentrischen Anwachsstreifen.
- 6** Gastropoda -
Fundpunkt: R:523.755 H:4719.270
Das Gehäuse dieser Turmschnecke ist dünnschalig und nicht skulpturiert. Das einbettende Sediment (Mudstone) belegt niedrigenergetische Lebensbedingungen.
- 7** Brachiopoda: Terebratulidae -
Fundpunkt: R:522.800 H:4719.510
- 8** Brachiopoda: Rhynchonellidae -
Fundpunkt: R:523.755 H:4719.270



Tafel 4

Lias: Pliensbachium

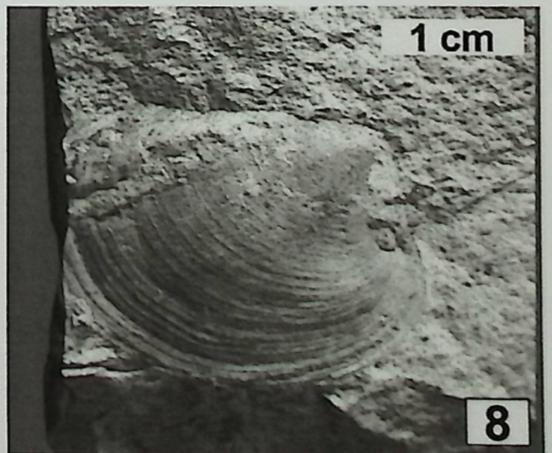
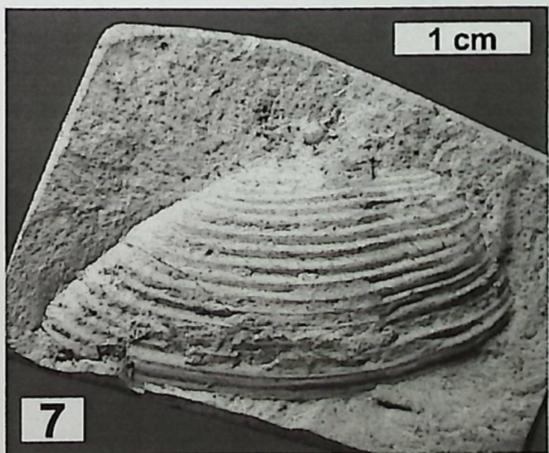
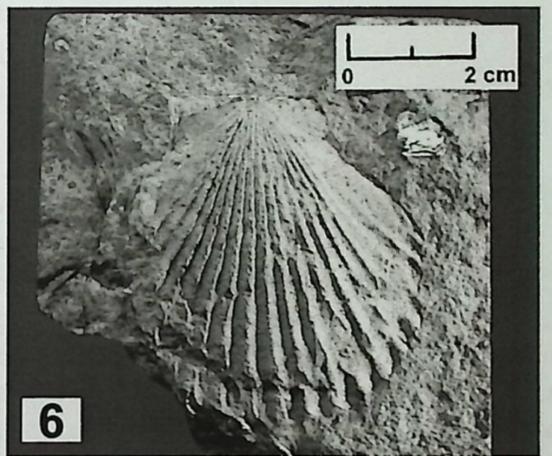
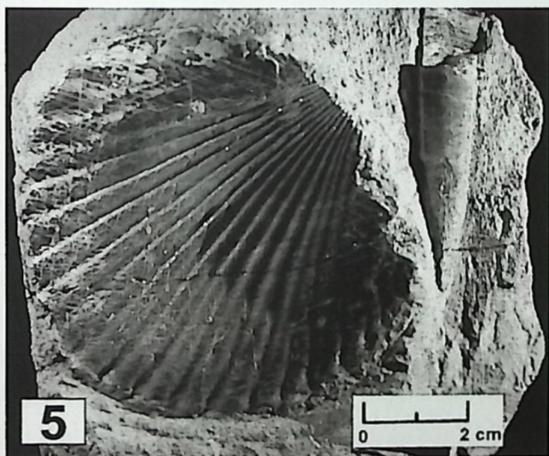
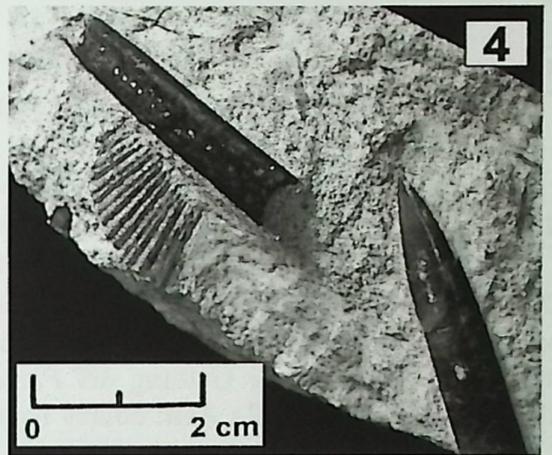
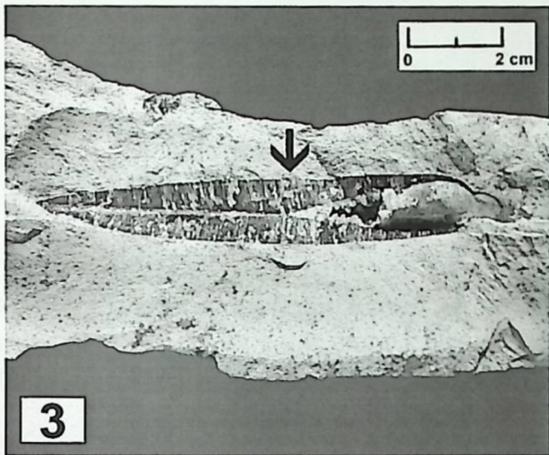
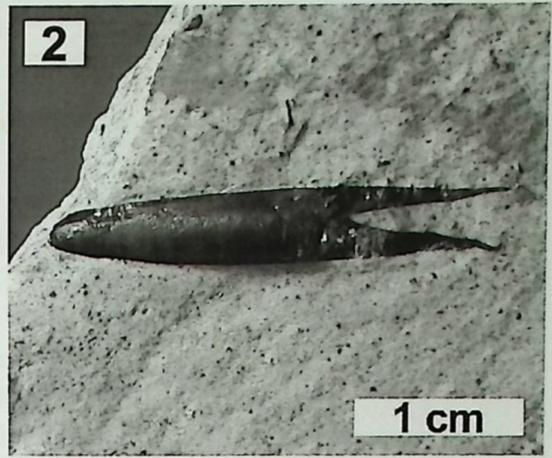
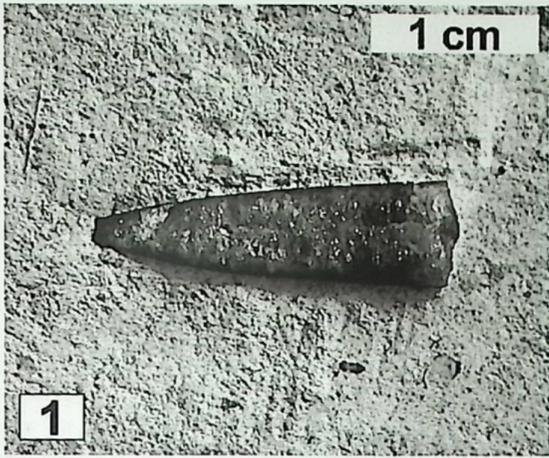
- 1** Ichnofossil *cf. Planolites*
Fundpunkt: R:523.050 H:4719.005
- 2** Ammonitida: Polymorphitidae *Acanthopleuroceras* sp.
Fundpunkt: R:523.050 H:4719.005
Der Windungsquerschnitt ist gerundet quadratisch bis hochrechteckig, der Kiel ist gerundet oder fastigat (Firstkiel). *Acanthopleuroceras* sp. belegt das untere Pliensbachium (Carixium).
- 3** Ammonitida: Amaltheidae *Amaltheus margaritatus*
Fundpunkt: R:523.050 H:4719.005
A. margaritatus hat schwach sichelförmige Rippen und einen regelmäßigen, perlartigen Zopfkiel, der dicht an der Nabelnaht entlang zieht. Die Rippen werden im äußeren Flankenviertel schwächer und verschwinden gegen den Zopfkiel. Beim rechten Exemplar ist der Aptychus zu sehen. **Zeit:** unteres Oberpliensbachium
- 4** Ammonitida: Amaltheidae *Amaltheus* sp.
Fundpunkt: R:523.050 H:4719.005
Die Gattung *Amaltheus* hat den typischen Zopfkiel und mehr oder weniger kräftige Sinusrippen, die bei diesem Exemplar nur noch schwach zu sehen sind.
- 5** Ammonitida: Amaltheidae *Amaltheus cf. engelhardti*
Fundpunkt: R:523.050 H:4719.005
Diese Art gehört zu den größeren Ammoniten der Gattung *Amaltheus*.
- 6** Ammonitida: Amaltheidae *Pleuroceras cf. spinatum*
Fundpunkt: R:523.770 H:4719.335
Die Gattung *Pleuroceras* ist kontinuierlich aus der Gattung *Amaltheus* entstanden (frdl. mündl. Mitteilung von Dr. Ohmert, LRGB in Freiburg, 2002). Die Schichten mit Ammoniten der Gattung *Pleuroceras* sind also jünger als die Amaltheen-Schichten. Sie repräsentieren das obere Oberpliensbachium (Domerium).
- 7** Ammonitida: Amaltheidae *Pleuroceras* sp.
Fundpunkt: R:523.050 H:4719.005
Das abgebildete Exemplar hat kleine Dornen auf den Rippen.
- 8** Nautiloidea -
Fundpunkt: R:523.050 H:4719.005
Im Schnitt sieht man den zentral liegenden Siphon. Die Siphonalduten zeigen bei den Nautiloideen in die der Wohnkammer abgewandte Richtung.



Tafel 5

Lias: *Pliensbachium*

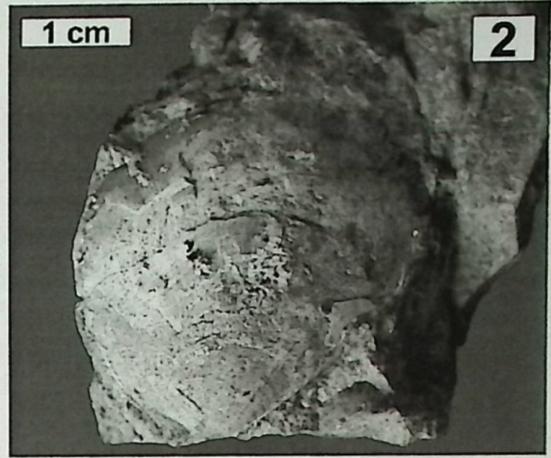
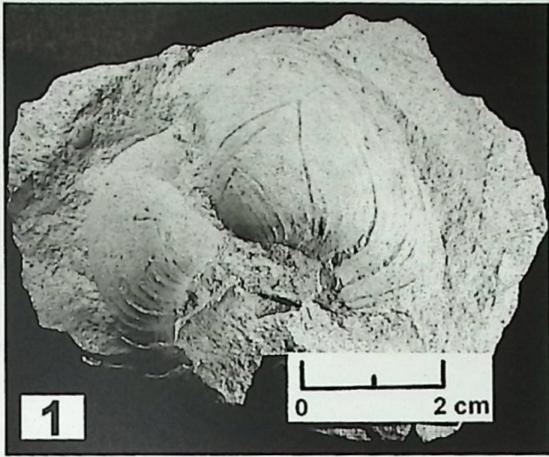
- 1** Teil eines Belemnitenrostrums
Fundpunkt: R:523.050 H:4719.005
Die Einbettung des Bruchstücks in ein pelagisches, sehr feinkörniges Sediment könnte darauf hindeuten, dass der Belemnit von einem größeren Tier gefressen wurde.
- 2** vollständiges kleines Belemnitenrostrum
Fundpunkt: R:523.050 H:4719.005
- 3** Belemnitida: ? Passaloteuthididae
Fundpunkt: R:523.050 H:4719.005
Im (Längs-) Bruch des Rostrums kann man Anwachslinien erkennen. Die Apikallinie stellt die helle Linie zwischen der kegelförmigen Alveole und der Spitze des Rostrums dar. Die Apikallinie ist als goniolineat zu bezeichnen.
- 4** Belemnitenrostren -
Fundpunkt: R:523.050 H:4719.005
- 5** Lamellibranchiata: Pectinidae -
Fundpunkt: R:523.050 H:4719.005
Es handelt sich nicht um einen Abdruck, sondern um Schalenerhaltung. Lamellibranchiaten der Familie Pectinidae wurden in den Schichten des Pliensbachium häufig gefunden.
- 6** Lamellibranchiata: Pectinidae -
Fundpunkt: R:523.050 H:4719.005
Diese Muscheln leben epibenthisch
- 7 & 8** Lamellibranchiata -
Fundpunkt: Nr. 7: R:523.780 H:4719.335
Fundpunkt: Nr. 8: R:523.050 H:4719.005
Diese nicht näher bestimmten Muscheln kommen in den Schichten des Pliensbachium häufiger vor.



Tafel 6

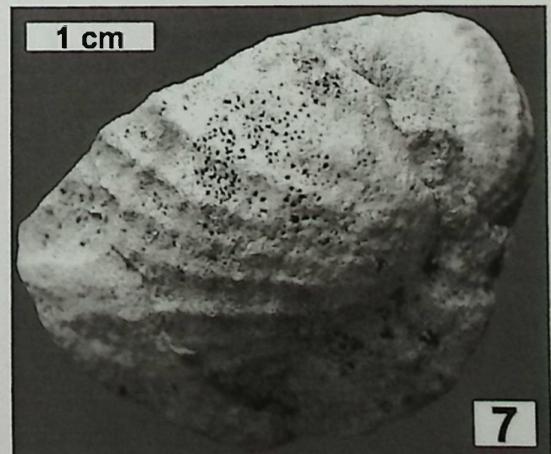
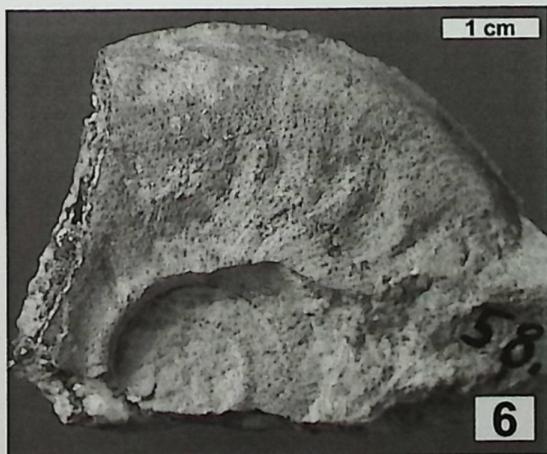
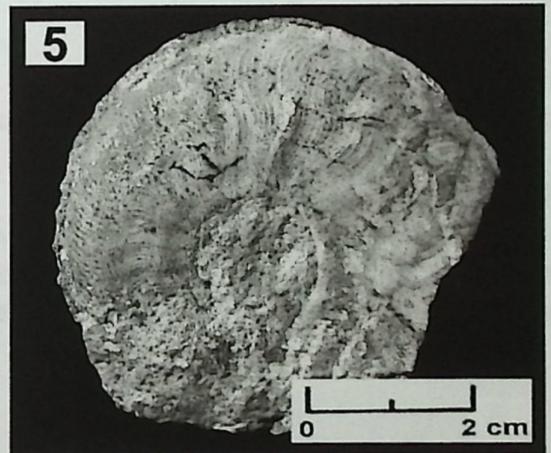
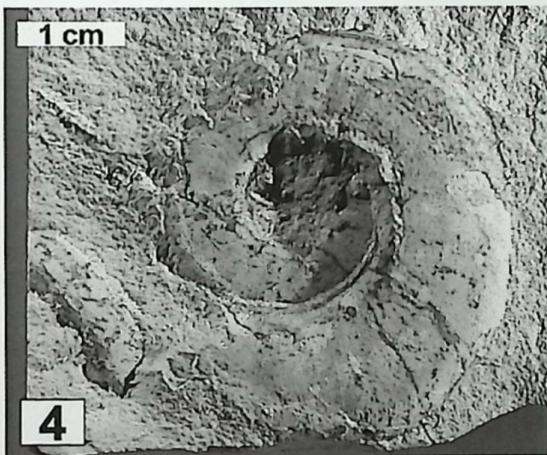
Lias: *Pliensbachium* und *Toarcium*

- 1** Lamellibranchiata -
Fundpunkt: R:523.050 H:4719.005
Es handelt sich um eine dünnschalige Muschel mit konzentrischen Anwachsstreifen.
- 2** Lamellibranchiata: Limidae *Plagiostoma* sp.
Fundpunkt: R:523.050 H:4719.005
Die Muscheln sind mittelgroß bis großwüchsig und meist geringfügig länger als hoch. Die Oberfläche zeigt schwache Radialstreifen. Es handelt sich um eine kosmopolitische Gruppe, die seit dem unteren Karbon vorkommt.
- 3** Crinoidenstielglieder -
Fundpunkt: R:523.050 H:4719.005
- 4** Ammonitida: Hammatoceratidae *Dumortiera* sp.
Fundpunkt: R:523.750 H:4718.915
Die Aufspiralisierung ist evolut mit rundem oder hochelliptischem Querschnitt und fastigatem oder niedrigem, abgesetztem Kiel. Die Einzelrippen sind nur schwach ausgebildet. *Dumortiera* stellt den Übergang zur Gattung der *Pleydellia* dar (frdl. mündl. Mitteilung von Dr. Ohmert, LRGB in Freiburg, 2002). **Zeit:** oberes Toarcium
- 5 & 6** Ammonitida: Hammatoceratidae *Pleydellia buckmani*
Fundpunkt: R:523.050 H:4719.005
Evolutes Gehäuse, dünnscheibig mit spitzbogenförmigem oder lanzettlichem Querschnitt. Die Rippen sind sichelförmig und teilen sich manchmal am Innenbug. Der Kiel ist scharf ausgebildet. **Zeit:** oberes Toarcium
- 7** Lamellibranchiata: Pholadomyidae *Pholadomya* sp.
Fundpunkt: R:523.690 H:4718.765
Die Pholadomyidae stellen eine kosmopolitische Familie dar, die seit der Trias bis in die Gegenwart vorkommen. Sie haben kräftige, stark nach hinten verlängerte Gehäuse mit weit vorne gelegenen Wirbel. Die Erhaltung als Steinkern deutet eine endobenthische Lebensweise an. Die schlechte Erhaltung lässt eine genauere Bestimmung nicht zu. FÜRSICH et al. (2001) beschreiben aus dem spanischen Toarcium *Pholadomya (P.) reticulata*.



◀ Pliensbachium

▶ Toarcium



Tafel 7

Dogger: *Aalenium bis mittleres Bajocium* – Lithologie

1 wellige, erosive Lage

Fundpunkt: R:523.730 H:4718.680

Die beiden Pfeile zeigen auf eine wellig-erosive Fläche. In dem dunkleren, überlagernden Sediment ist ein großer Ammonit im Querbruch (zwei schwarze, feine Wellenlinien) mit bioturbatem hellgrauen Sediment enthalten. Das dunklere Sediment mit dem Ammoniten wird als ein Kalkturbidit gedeutet (oberhalb der beiden Pfeile).

2 Bioturbation

Fundpunkt: R:523.790 H:4719.015

Gerade verlaufende Grabgänge.

3 Bioturbation

Fundpunkt: R:523.790 H:4719.015

Grabgänge mit Segmentierung.

4 Fodinichnia

Zoophycos sp.

Fundpunkt: R:523.730 H:4718.680

Es handelt sich um Wohn- und Fraßbauten von im Sediment lebenden Tieren. Im Jura kommen Zoophycos-Spuren im mittleren Schelfbereich vor.

5 bis 7 limonitisierte Pyrite

Fundpunkt Nr. 5: R:523.730 H:4719.430

Fundpunkt Nr. 6: R:523.790 H:4719.015

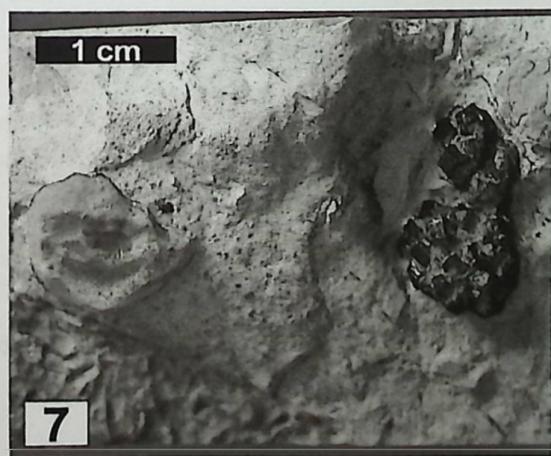
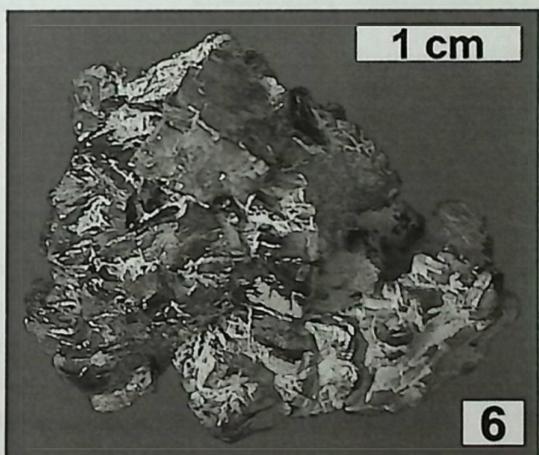
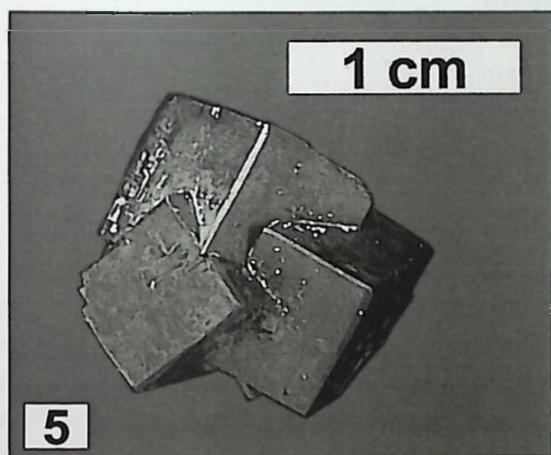
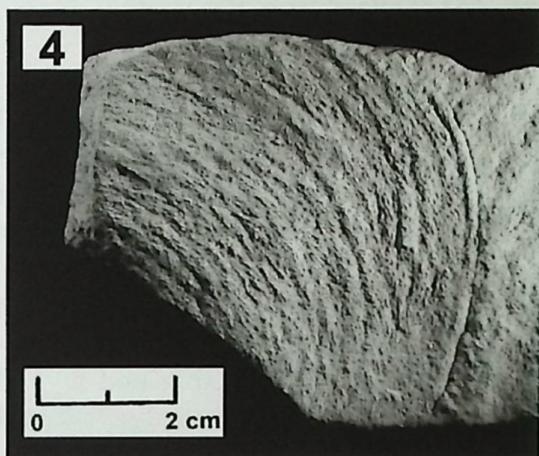
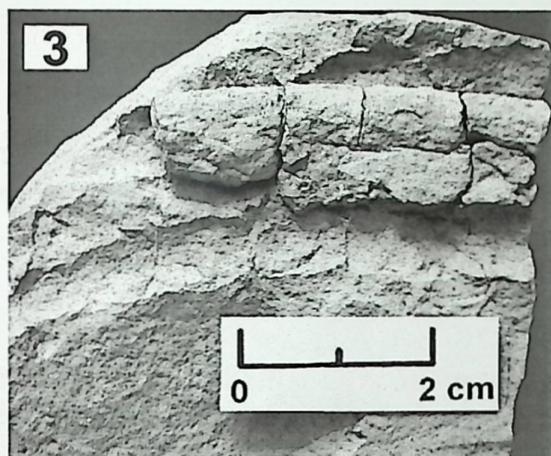
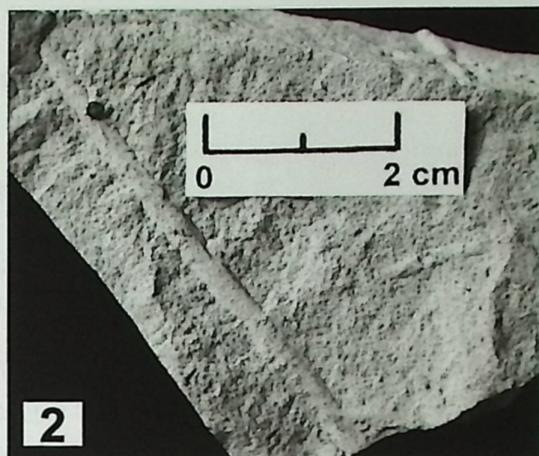
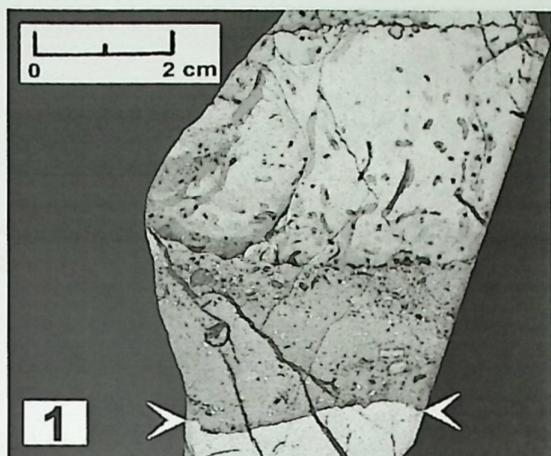
Fundpunkt Nr. 7: R:523.730 H:4718.680

In den Sedimenten des Aalenium bis mittleren Bajocium werden häufig limonitisierte, idiomorphe Pyrite sowie Aggregate von Pyriten gefunden.

8 Ammoniten-Druse

Fundpunkt: R:522.945 H:4719.220

In Ammoniten wurden häufig mit Kalzit gefüllte Hohlräume beobachtet. Die Hohlräume entstanden vermutlich durch Fäulnisgase nach dem Tod des Tieres.



Tafel 8

Dogger: *Aalenium bis mittleres Bajocium*

- 1 Ammonitida: Graphoceratidae ? *Ludwigia*

Fundpunkt: R:522.925 H:4718.790

Bei den Ludwigien treten klein- und großwüchsige Formen auf. Der Querschnitt ist hochrechteckig bis trapezförmig. Bei adulten Formen sind keine Rippen zu sehen, der Kiel ist abgesetzt. Auf der Schale waren kleine Austern aufgewachsen. **Zeit:** unteres Oberaalenum

- 2 Ammonitida: Graphoceratidae *Pelekodites* sp.

Fundpunkt: R:523.790 H:4719.015

Die Gattung *Pelekodites* gehört zur Unterfamilie Sonniniinae. Es handelt sich um kleinwüchsige, evolute Ammoniten mit geschwungenen Rippen und deutlich abgesetztem Kiel. Aus Profil 3 (Abb. 15). **Zeit:** unteres Bajocium

- 3 Ammonitida: Otoitidae *Otoites* cf. *contractus*

Fundpunkt: R:523.730 H:4718.680

Möglicherweise handelt es sich auch um einen *Otoites sauzei* (frdl. mündl. Mitteilung von Dr. Ohmert, LRGB, 2002). Das Gehäuse ist dick bis kugelig mit kräftigen, groben Gabelrippen, die sich an einer Knotenreihe am Innenbug teilen.

- 4 Ammonitida: Opepliidae *Opeplia* cf. *flexa*

Fundpunkt: R:523.795 H:4718.815

Das Gehäuse ist flachscheibig und involut mit häufig stumpfem, schwach ausgebildetem Kiel und sichelförmigen, weitständigen Primär- sowie dichten Sekundärrippen. **Zeit:** oberstes Unterbajocium

- 5 Ammonitida: Opepliidae *Opeplia subradiata*

Fundpunkt: R:523.730 H:4718.680

Die äußere Form ist flach diskusförmig. Die Rippen sind sichelförmig geschwungen und werden auf der Außenhälfte der Flanken etwas kräftiger. Der Kiel ist nicht abgesetzt. **Zeit:** mittleres Bajocium

- 6 Belemnitenrostrum -

Fundpunkt: R:523.930 H:4718.365

Das Foto zeigt ein Epirostrum mit typischer Spitzenfältelung. Die Entstehung des Epirostrums ist bis heute nicht geklärt und stellt einen Sonderfall dar. Nach SCHLEGELMILCH (1998) wird ein Belemnitenrostrum in das Epirostrum und das Orthorostrum untergliedert. Beide zusammen werden als Holorostrum bezeichnet. Zum Epirostrum schreibt SCHLEGELMILCH (1998) »Im allgemeinen ist es das Orthorostrum, das die meisten Arten charakterisiert und gefunden wird. Auch dann, wenn die Art ein Epirostrum ausbildet, ist dieses häufig ... verloren gegangen«

- 7 Belemnitenrostren -

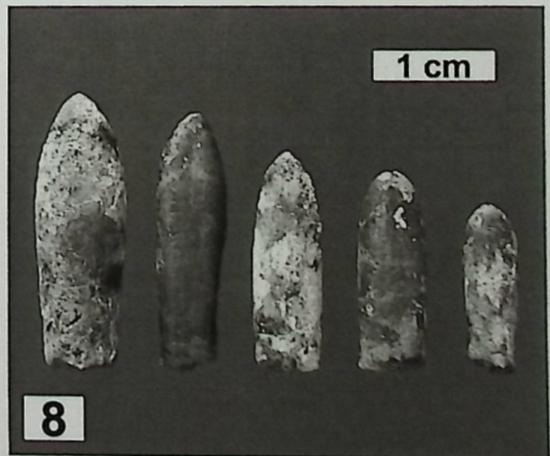
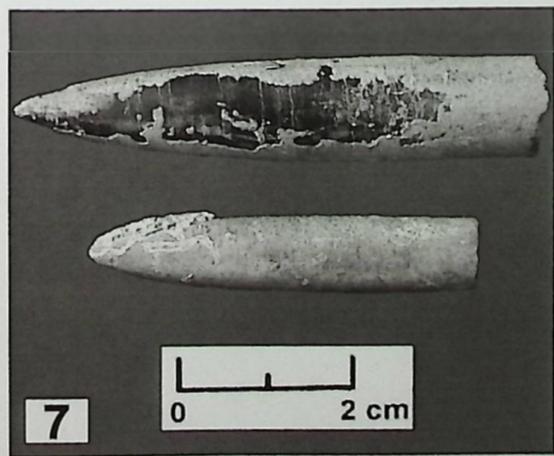
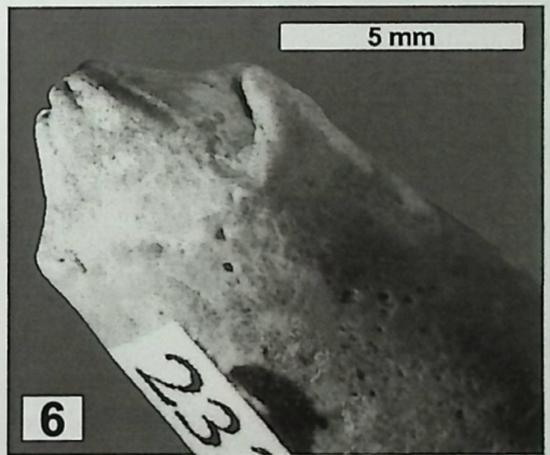
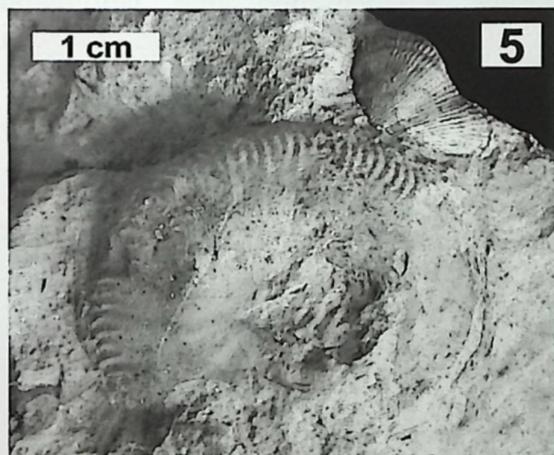
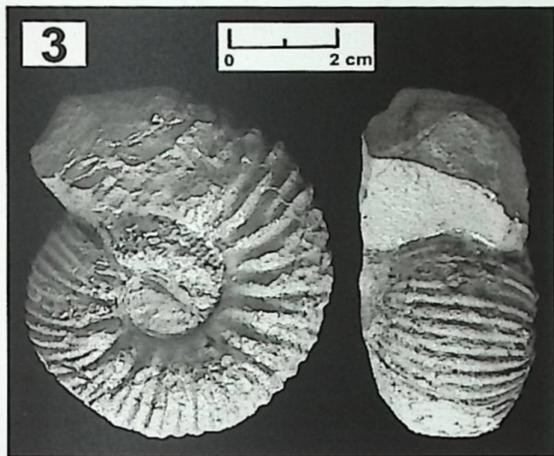
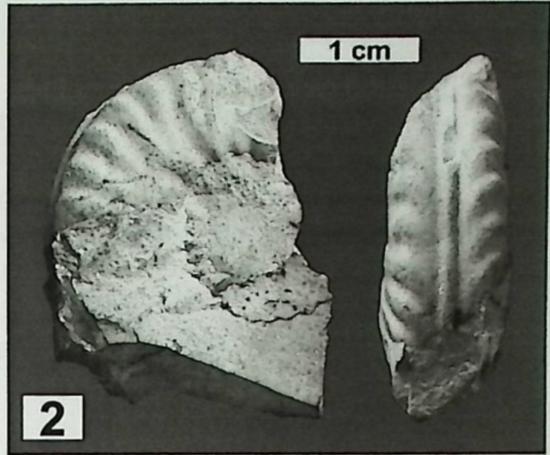
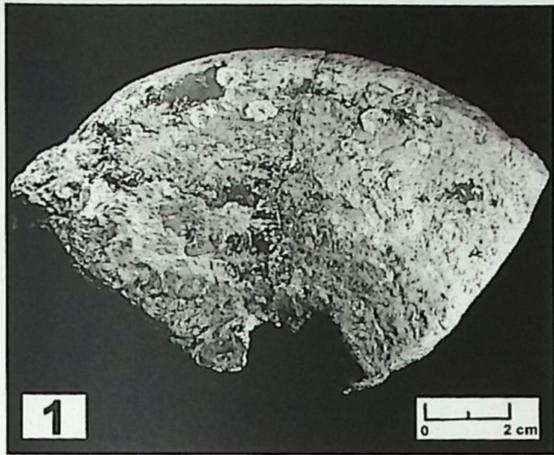
Fundpunkt: R:523.730 H:4719.430

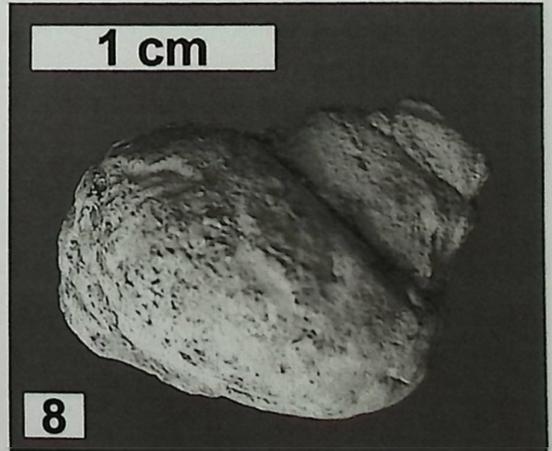
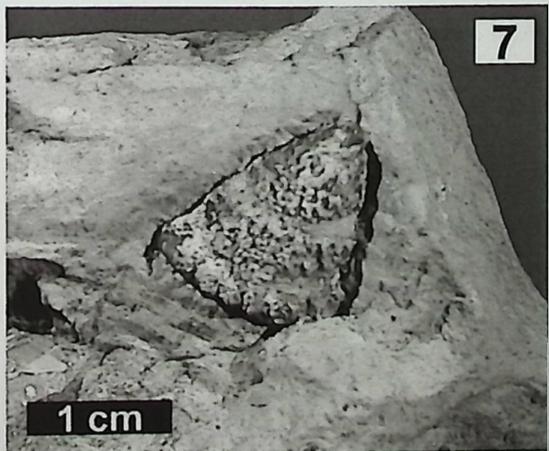
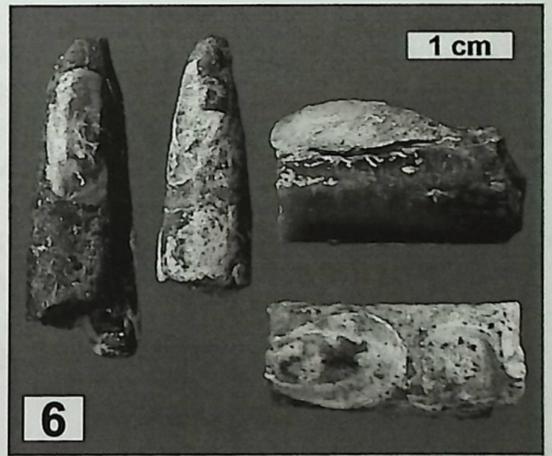
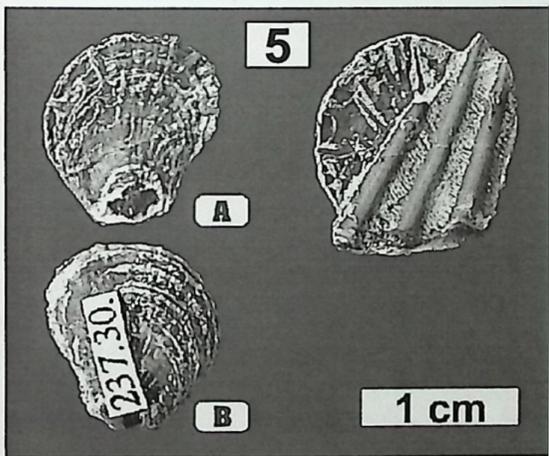
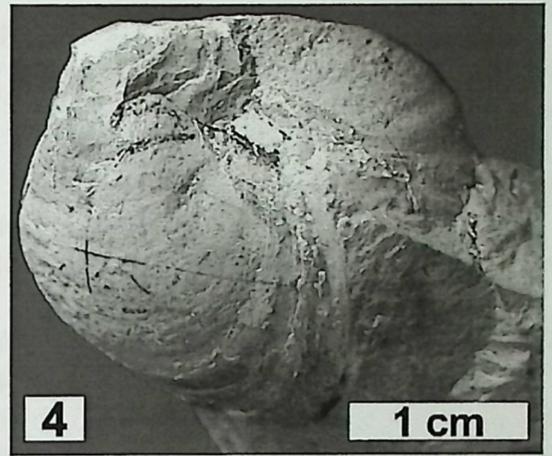
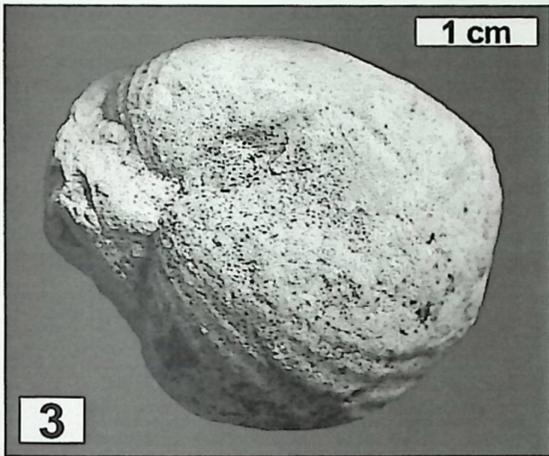
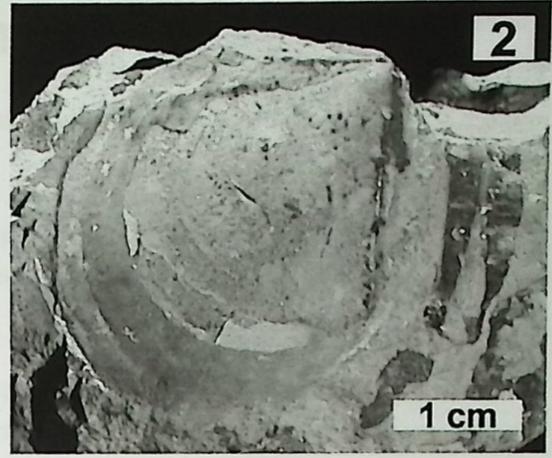
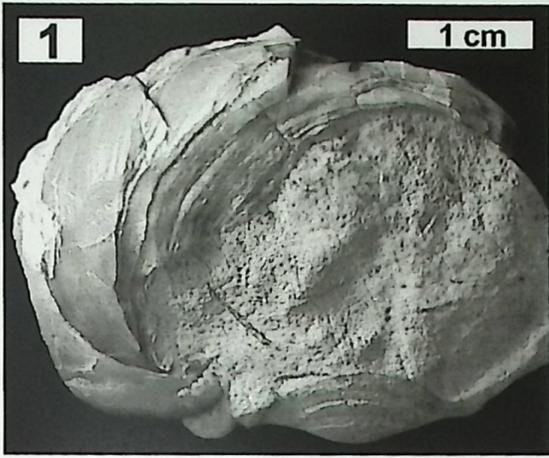
Die Bauform ist pfahlförmig. Auf dem unteren Exemplar ist der Rest einer aufgewachsenen Serpel zu sehen. Demnach sind die Rostren längere Zeit auf dem Meeresboden gelegen und konnten besiedelt werden.

- 8 kleine Belemnitenrostren -

Fundpunkt: R:523.930 H:4718.365

Die Bauform ist schwach lanzettlich mit gerundeter Spitze. Dieser Belemnitentyp ist im Kartiergebiet nur an einer Stelle gefunden.

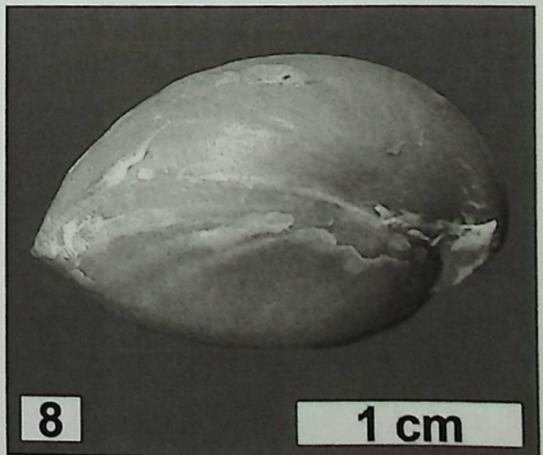
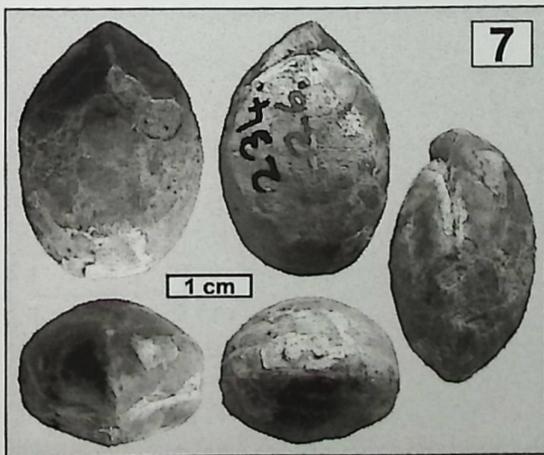
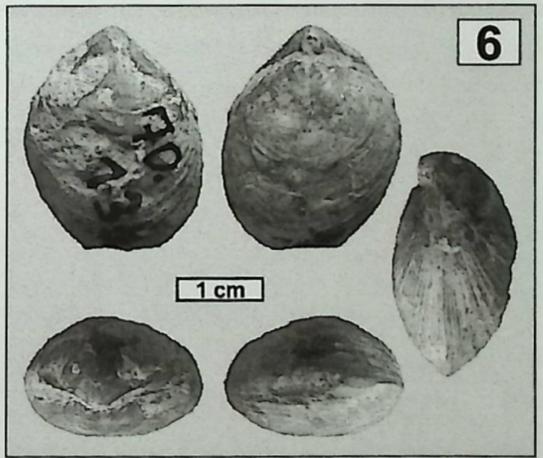
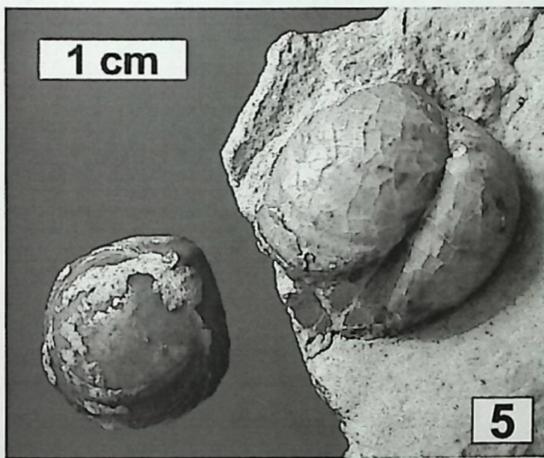
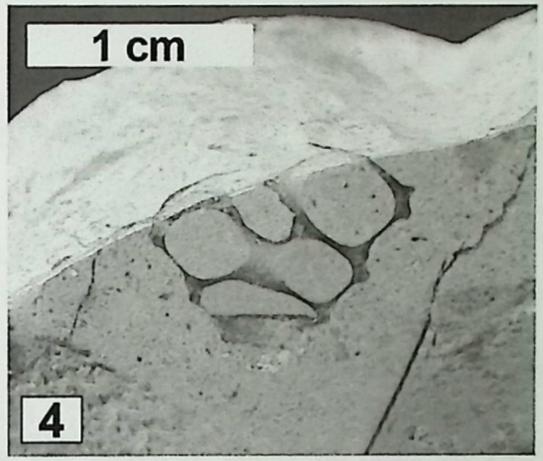
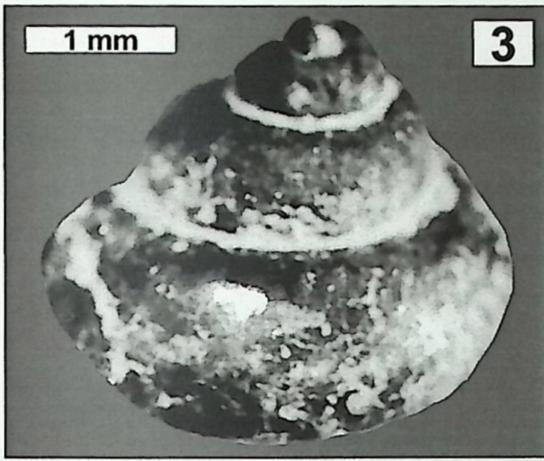
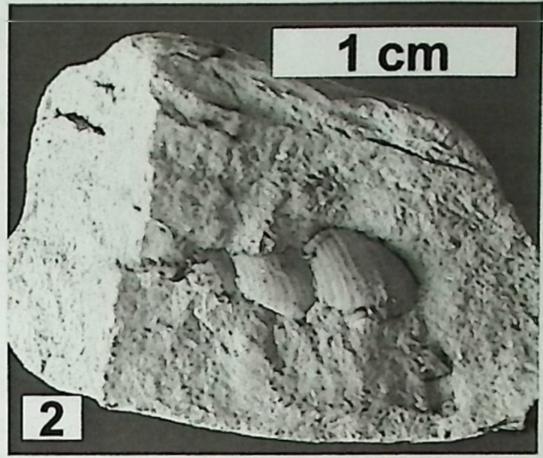
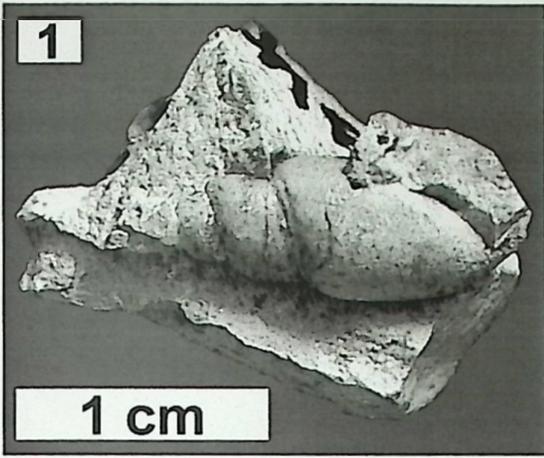




Tafel 10

Dogger: *Aalenium* bis mittleres *Bajocium*

- 1** Gastropoda -
Fundpunkt: R:523.980 H:4718.455
Turmförmiges Gehäuse, Umgänge flach oder leicht gewölbt. Als Steinkern erhalten.
- 2** Gastropoda -
Fundpunkt: R:523.730 H:4718.680
Gehäuse turmförmig, Umgänge gewölbt. Auf dem Foto ist eine Spiralstreifung zu sehen.
- 3** Gastropoda -
Fundpunkt: R:523.930 H:4718.365
Gehäuse ist kegelförmig, die Umgänge sind durch eine tiefe Naht getrennt. Die kleine Gastropode ist limonitisiert.
- 4** Gastropoda -
Fundpunkt: R:523.730 H:4718.680
Das Gehäuse ist ornamentiert. Aus dem Profil 3 von Abb. 15.
- 5** Brachiopoda: Terebratulidae *Sphaeroidothyris* sp.
Fundpunkt: R:523.790 H:4719.015
Die beiden Klappen sind mittelgroß, bikonvex bis kugelig (aufgebläht), die Kommissur ist schwach gefaltet. Der Wirbel ist sehr kurz und das Stielloch sehr klein. Es sind nur wenige Anwachsstreifen zu sehen. Aus Profil 3 (Abb. 15). **Zeit:** Bajocium bis Bathonium
- 6** Brachiopoda: Terebratulidae ? *Monsardithyris*
Fundpunkt: R:522.945 H:4719.220
Die Bauform ist mehr rundlich mit deutlichen Anwachsstreifen. Mit Hilfe von ALMÉRAS & PEYBERNÈS (1979) nach morphologischen Vergleichen bestimmt.
- 7** Brachiopoda: Zeilleriidae ? *Ornithella*
Fundpunkt: R:523.980 H:4718.455
Die Bauform ist klein bis mittelgroß und bikonvex. Die vordere Kommissur ist gerade. Der Umriss ist länglich-oval bis fünfeckig. Mit Hilfe von ALMÉRAS & PEYBERNÈS (1979) nach morphologischen Vergleichen bestimmt.
- 8** Brachiopoda: Terebratulidae ? *Dundrythyris*
Fundpunkt: R:523.730 H:4718.680
Es sind nur schwache Anwachsstreifen ausgebildet. Mit Hilfe von ALMÉRAS & PEYBERNÈS (1979) nach morphologischen Vergleichen bestimmt.



Tafel 11

Dogger: *Aalenium bis mittleres Bajocium*

1 & 2 Brachiopoda: Rhynchonellidae ? *Rhynchonelloidea*

Fundpunkt: R:523.930 H:4718.365

Mit Hilfe von ALMÉRAS & PEYBERNÈS (1979) nach morphologischen Vergleichen bestimmt.

3 bis 5 Brachiopoda: Rhynchonellidae ? *Globirhynchia*

Fundpunkt Nr. 3: R:523.980 H:4718.455

Fundpunkt Nr. 4: R:523.930 H:4718.365

Fundpunkt Nr. 5: R:523.930 H:4718.365

Mit Hilfe von ALMÉRAS & PEYBERNÈS (1979) nach morphologischen Vergleichen bestimmt.

6 Brachiopoda: Rhynchonellidae ? *Homoeorhynchia*

Fundpunkt: R:523.980 H:4718.455

Mit Hilfe von ALMÉRAS & PEYBERNÈS (1979) nach morphologischen Vergleichen bestimmt.

7 Porifera

-

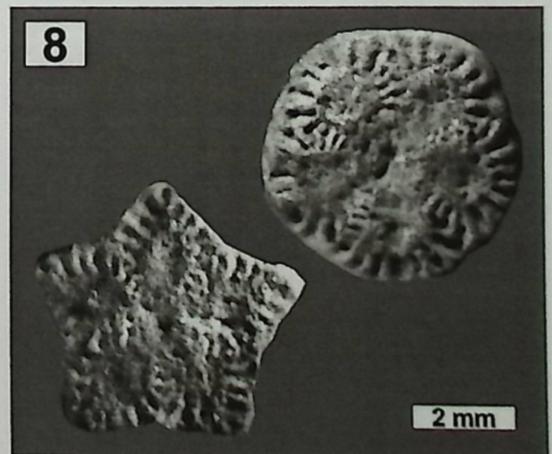
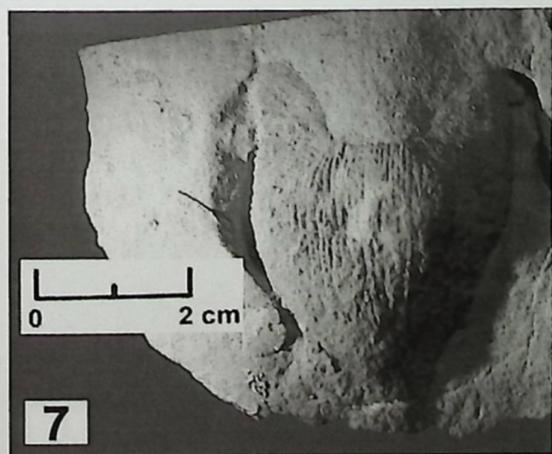
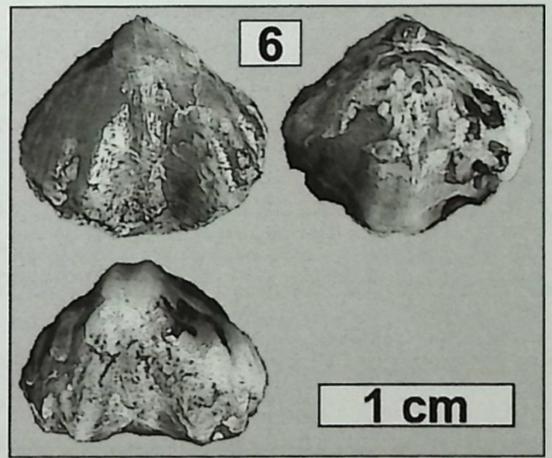
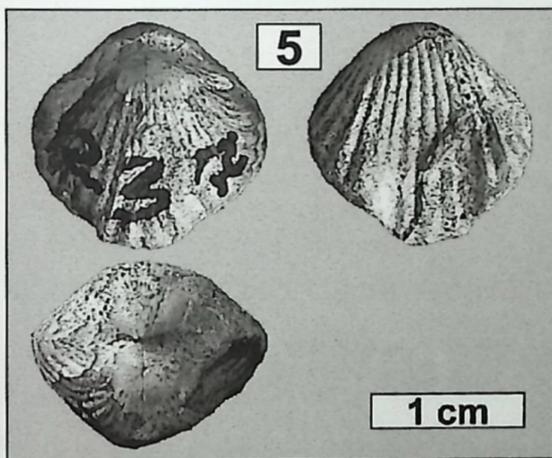
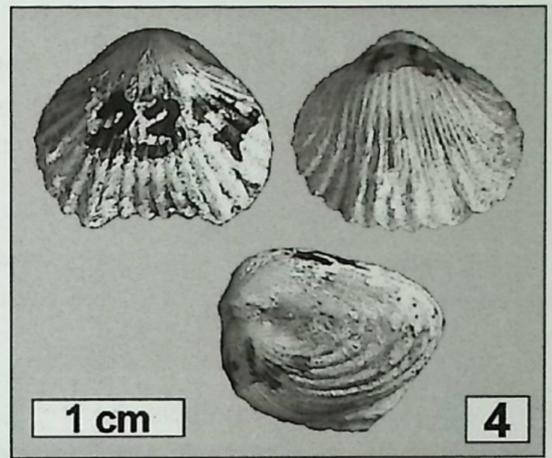
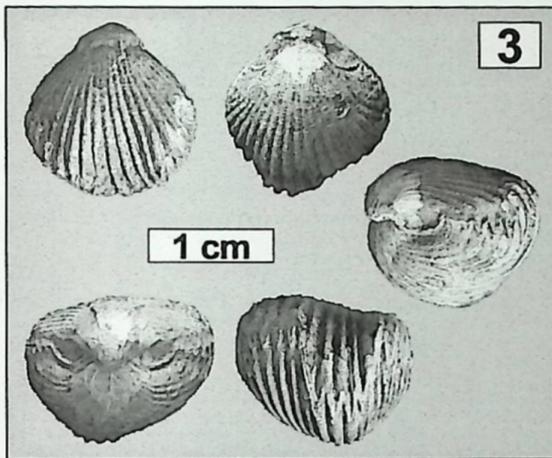
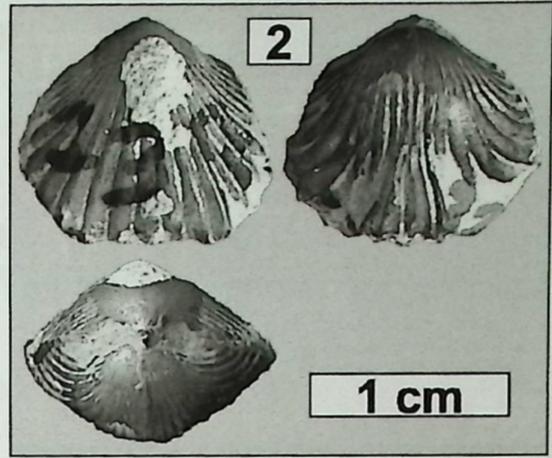
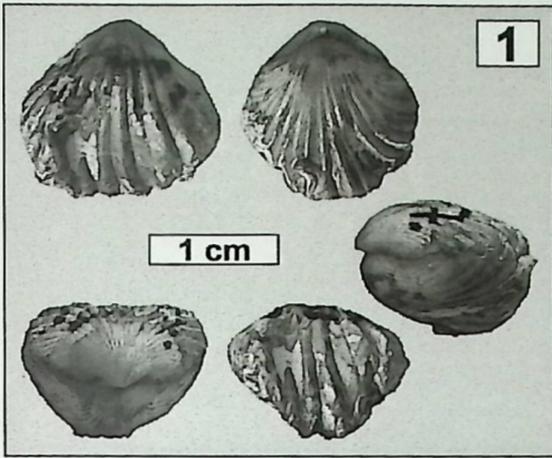
Fundpunkt: R:522.910 H:4718.740

Becherförmiger Schwamm. Im Anschnitt sind weitere Schwammreste zu sehen.

8 Echinodermata: Isocrinida *Isocrinus* sp.

Fundpunkt: R:523.930 H:4718.365

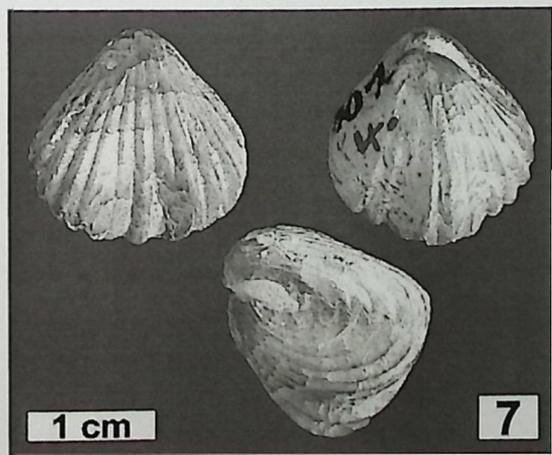
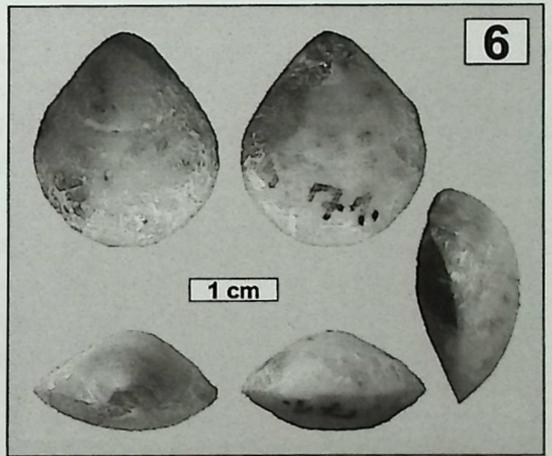
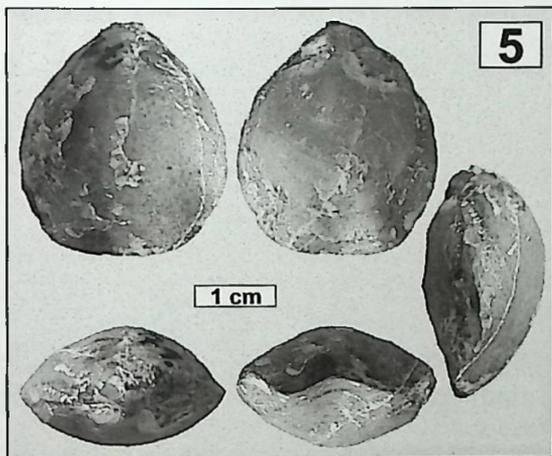
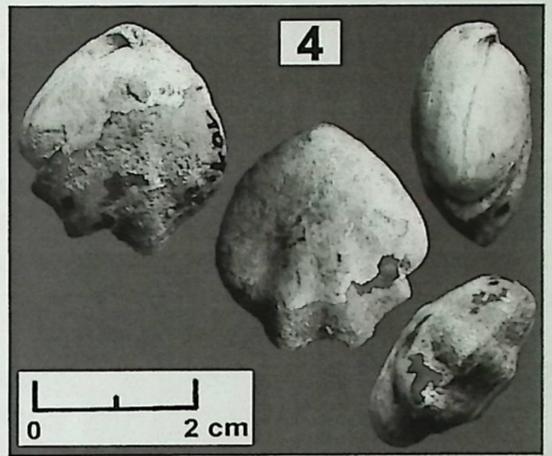
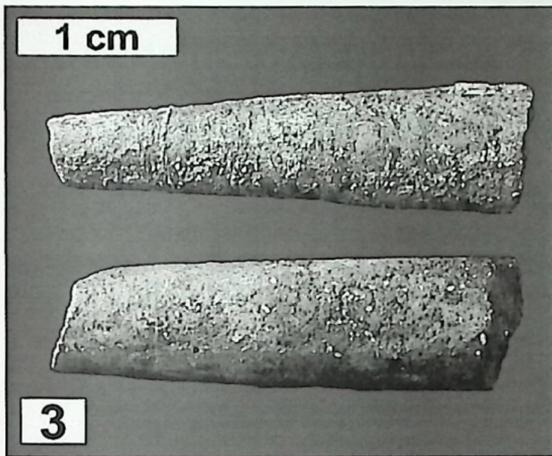
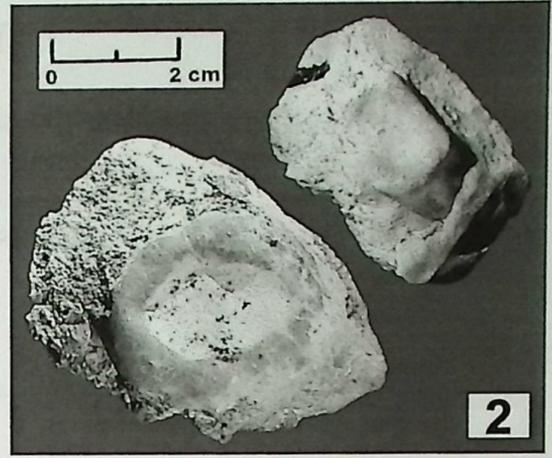
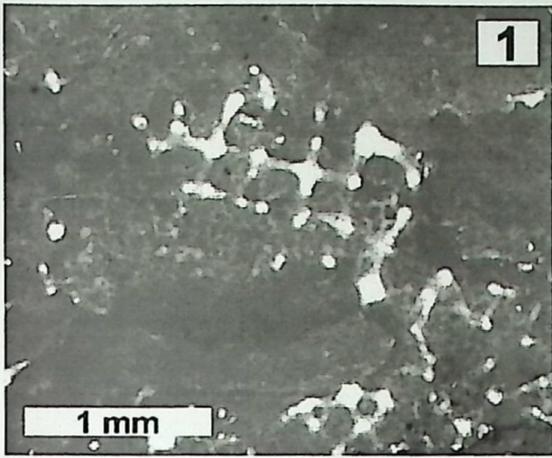
Das Foto zeigt die runde Oberseite und die sternförmige Unterseite eines aus drei Segmenten bestehenden Bruchstücks eines Seelilienstielgliedes. Die Unterseite des 6 mm hohen Stielgliedes ist sternförmig, die Oberseite rundlich. Es handelt sich um das Verbindungsstück zwischen Dististele (sternförmiger basaler Teil des Stiels) und Mesistele (rundlicher mittlerer Teil des Stiels).



Tafel 12

Dogger: oberes Bajocium bis Bathonium

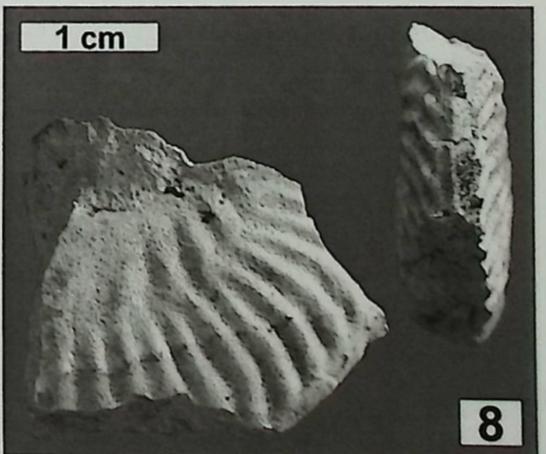
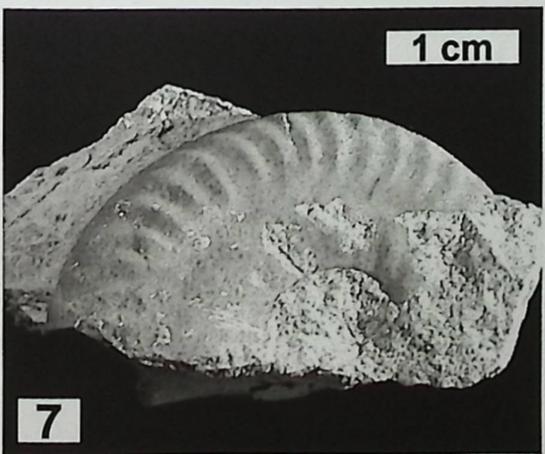
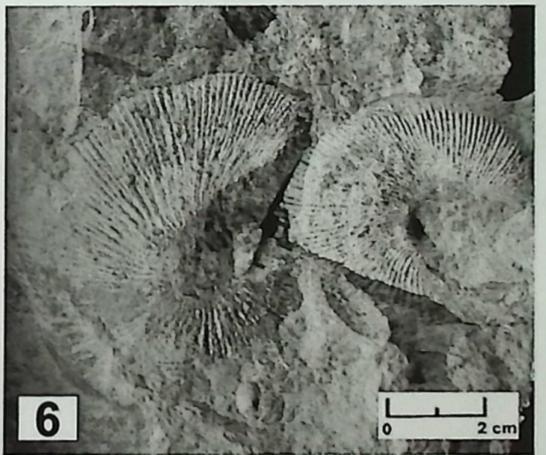
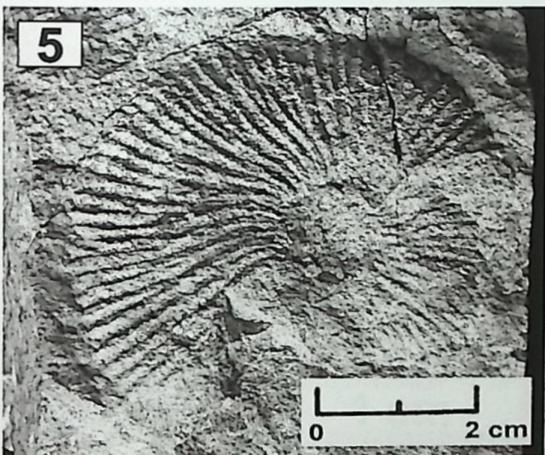
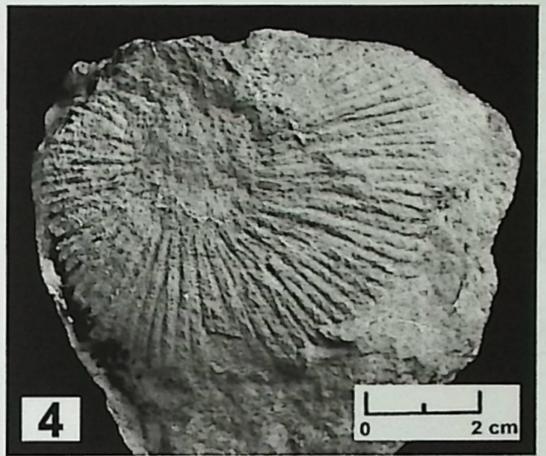
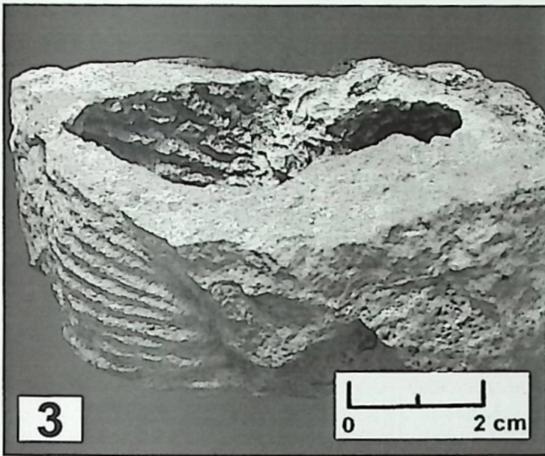
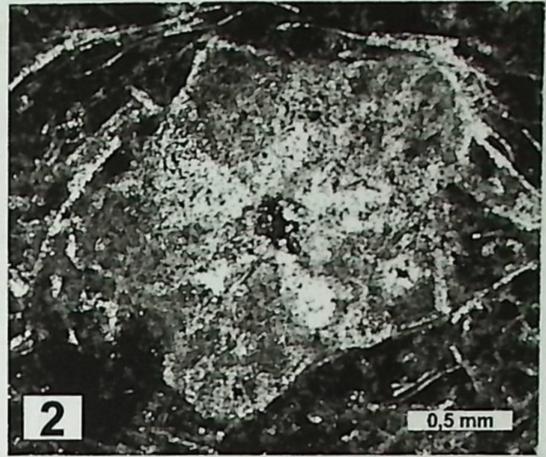
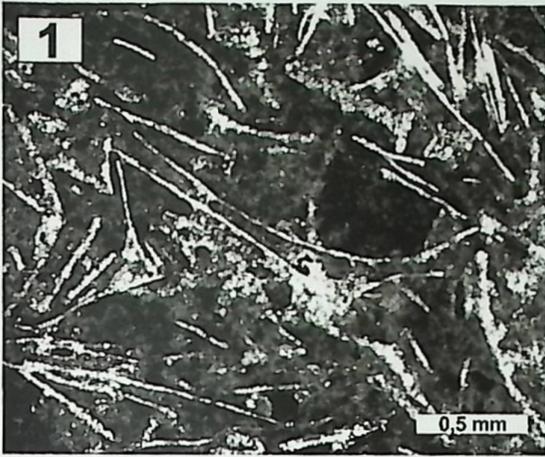
- 1** Porifera: Hexactinellida -
Fundpunkt: R:523.730 H:4718.680
Das Dünnschliff-Foto zeigt Teile eines hexactinelliden Schwammgerüsts.
- 2** Porifera: Hexactinellida -
Fundpunkt: R:523.795 H:4718.815
Becherförmige hexactinellide Schwämme. Sie wittern häufig aus den Kalken des oberen Bajocium heraus.
- 3** Belemnitenrostren -
Fundpunkt: R:522.685 H:4719.440
Diese nicht näher zu bestimmenden Belemnitenreste fallen durch ihre Bauform (Schlankkegel?) auf. Diese Form wurde nur in den Schichten des mittleren Doggers gefunden.
- 4** Brachiopoda: Zeilleriidae ? *Zeilleria*
Fundpunkt: R:522.685 H:4719.440
Das Stielloch ist klein, es sind nur schwache Anwachsstreifen vorhanden und die Kommissur ist gerade.
- 5** Brachiopoda: Terebratulidae ? *Lissajousithyris*
Fundpunkt: R:523.230 H:4719.085
Mit Hilfe von ALMÉRAS & PEYBERNÈS (1979) nach morphologischen Vergleichen bestimmt.
- 6** Brachiopoda: Terebratulidae ? *Morrisithyris*
Fundpunkt: R:523.230 H:4719.085
Mit Hilfe von ALMÉRAS & PEYBERNÈS (1979) nach morphologischen Vergleichen bestimmt.
- 7** Brachiopoda: Rhynchonellidae ? *Globirhynchia*
Fundpunkt: R:522.685 H:4719.440
Mit Hilfe von ALMÉRAS & PEYBERNÈS (1979) nach morphologischen Vergleichen bestimmt.
- 8** Ammonitida: Opelellidae *Oxycerites orbis*
Fundpunkt: R:523.795 H:4718.815
Das Gehäuse ist flach diskusförmig, engnabelig mit zugeschärfter Außenseite ohne deutlich abgesetztem Außenkiel. Auf dem Foto können die schwach sichelförmig geschwungenen Rippen erkannt werden.



Tafel 13

Dogger: *Callovium*

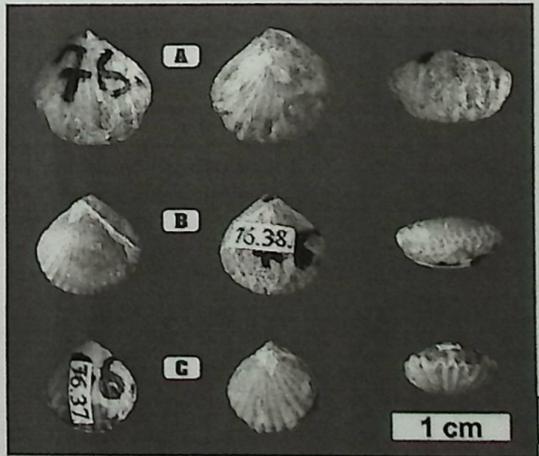
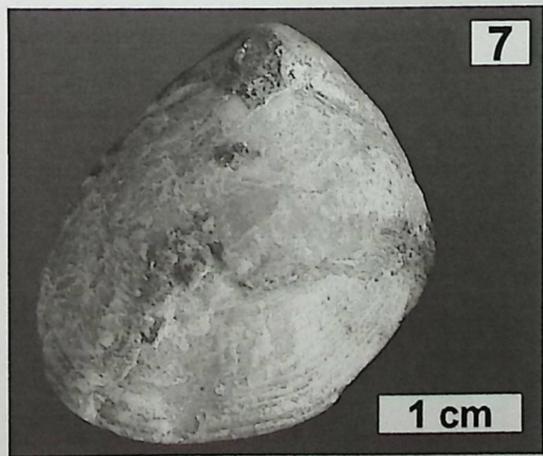
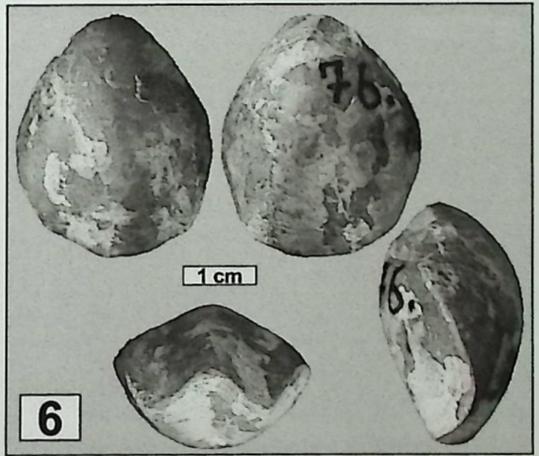
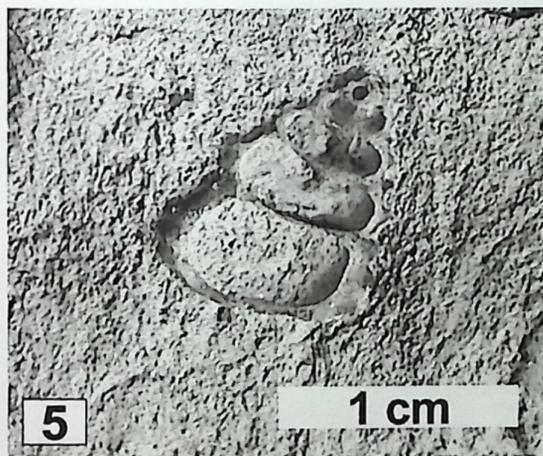
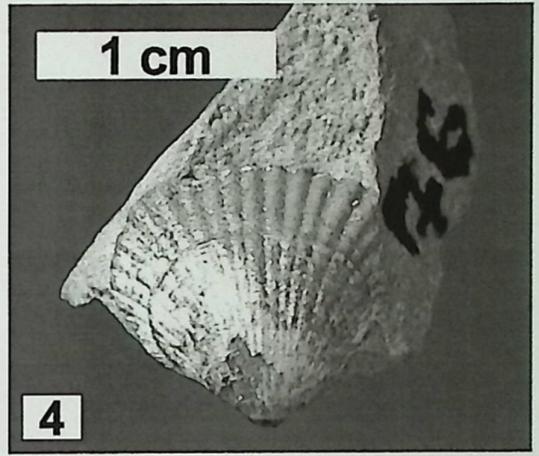
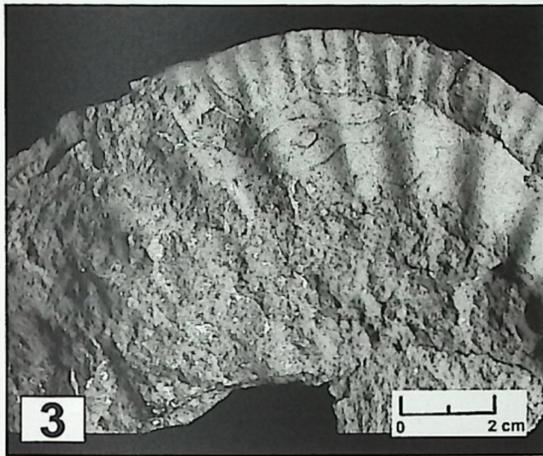
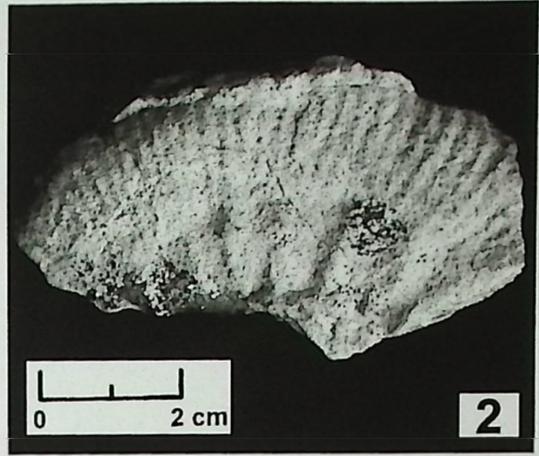
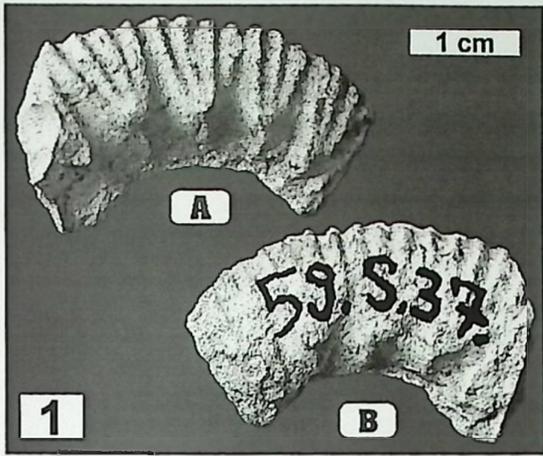
- 1** Filamentkalk
Fundpunkt: R:522.845 H:4718.560
- 2** Crinoidenstielglied
Fundpunkt: R:522.845 H:4718.560
- 3** Ammonitida: Macrocephalitidae *Macrocephalites* sp.
Fundpunkt: R:522.845 H:4718.560
Dieser Ammonit ist als Hohlraum erhalten. Vermutlich haben bei der Genese Verwesungsgase eine Rolle gespielt. **Zeit:** oberes Untercallovium
- 4** Ammonitida: Macrocephalitidae *Macrocephalites macrocephalus*
Fundpunkt: R:522.845 H:4718.560
Der Ammonit ist auch als "Dickkopf" bekannt. Das Gehäuse ist involut, kugelig bis dickscheibig mit gleichmäßig dichten Spaltrippen. Es ist kein Kiel vorhanden. **Zeit:** oberes Untercallovium
- 5** Ammonitida: Macrocephalitidae *Macrocephalites compressus*
Fundpunkt: R:522.845 H:4718.560
M. compressus ist flacher gebaut, sonst gilt das gleiche wie bei Nr. 4.
- 6** Ammonitida: Macrocephalitidae *Macrocephalites compressus*
Fundpunkt: R:522.845 H:4718.560
Das Foto zeigt einen Ausschnitt des im Kartiergebiet beobachteten Ammoniten-Pflasters. Es wurden Ammoniten der Familie Macrocephalitidae schichtparallel eingeregelt.
- 7 & 8** Ammonitida: Oppediidae *Hecticoceras* sp.
Fundpunkt Nr. 7: R:522.845 H:4718.560
Fundpunkt Nr. 8: R:523.105 H:4719.115
Das Gehäuse dieser Ammoniten-Gattung ist evolut. Der Querschnitt ist oval oder abgerundet. Der Kiel ist deutlich ausgebildet. Nr. 8 stammt aus dem Profil 4 (Abb. 16). **Zeit:** unteres Callovium



Tafel 14

Dogger: *Callovium*

- 1** Ammonitida: ? Reineckeidae -
Fundpunkt: R:523.105 H:4719.115
Die Morphologie spricht für einen Ammoniten aus der Familie Stephanoceratidae. Aufgrund der zeitlichen Stellung kann diese aber ausgeschlossen werden. Die typischen Merkmale der Familie Reineckeidae sind durch Tektonik weggelöst worden. Das flach gedrückte Fossil stammt aus Profil 4 (Abb. 16).
- 2 & 3** Ammonitida: Reineckeidae *Reineckeia* sp.
Fundpunkt Nr. 2: R:523.975 H:4718.315
Fundpunkt Nr. 3: R:522.815 H:4718.555
Diese Ammoniten haben innen grobe Rippen, die nach außen feiner werden. **Zeit:** unteres bis mittleres Callovium
- 4** Lamellibranchiata -
Fundpunkt: R:522.845 H:4718.560
Die Muschel stammt aus dem Filamentkalk von Tafel 13, Nr. 1.
- 5** Gastropoda -
Fundpunkt: R:523.105 H:4719.115
- 6 & 7** Brachiopoda: Terebratulidae ? *Lobothyris* oder ? *Lobidothyris*
Fundpunkt: R:522.845 H:4718.560
- 8** Brachiopoda: Rhynchonellidae *Globirhynchia* cf. *subobsoleta*
Fundpunkt: R:522.845 H:4718.560
Mit Hilfe von ALMÉRAS & PEYBERNÈS (1979) nach morphologischen Vergleichen bestimmt.



Tafel 15

Dogger / Malm (?): *Callovium bis Oxfordium* (?)

1 bis 3 Ammonitida: Perisphinctidae *Perisphinctes* sp.

Fundpunkt R:522.815 H:4718.555

Das Foto Nr. 3 stellt einen Vergrößerten Ausschnitt von Nr. 2 dar.

4 Ammonitida: Oppeliidae *Hecticoceras* sp.

Fundpunkt: R:522.815 H:4718.555

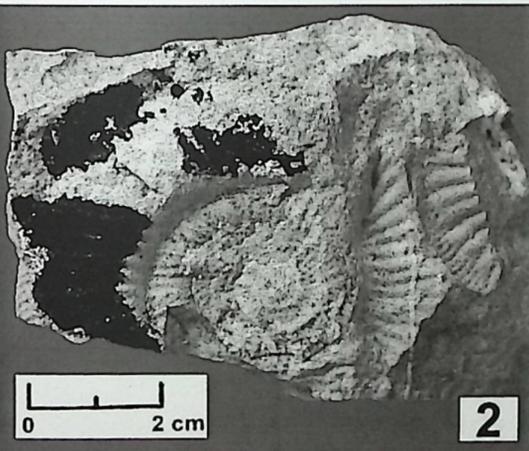
5 Ammonitida: Oppeliidae ? *Hecticoceras*

Fundpunkt: R:522.815 H:4718.555

1



0 2 cm



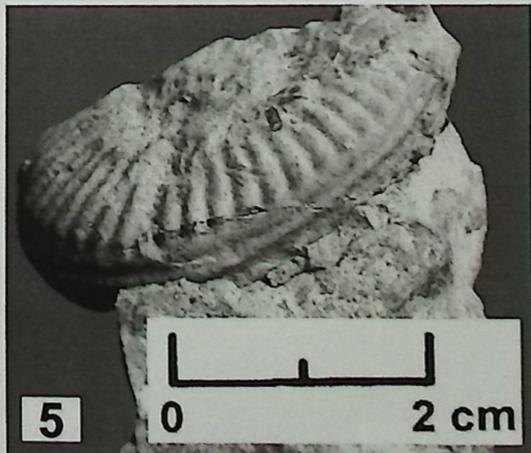
2



3



4



5

0 2 cm

Tafel 16

Malm / Unterkreide: *Kimmeridgium (?) bis Hauterivium (Purbeck- & Wealden-Fazies)*

1 Erosionsdiskordanz

Fundpunkt: R:523.765 H:4718.510

Es handelt sich um einen grauen Sandstein, in dessen oberste Schichten durch Schrumpfungsrisse und Auskolken gelblicher Feinsand eingedrungen ist.

2 Konglomerat

Fundpunkt: R:523.435 H:4717.965

In dem bunten Konglomerat sind neben Quarzkieseln auch Kalksteine enthalten. Die Matrix ist sandig.

3 & 4 Muschelschill

Fundpunkt: R:523.660 H:4719.810

Es handelt sich um eine küstennahe Ablagerung. Dies wird auch durch häufig gefundene Holzreste (Nr. 3, roter Pfeil) belegt.

5 & 6 Schrägschichtung in feinsandigem Schluff

Fundpunkt: R:523.960 H:4719.595

In der Detailansicht von Nr. 6 ist eine Fieder-Schichtung ("herringbone cross-bedding") zu erkennen. Der Schichtungstyp ist ein Hinweis auf einen tidal beeinflussten Meeresbereich. Die Sedimentprobe stammt aus Profil 5 (Abb. 20, Teil 2).

7 sandige Limonitkonkretion

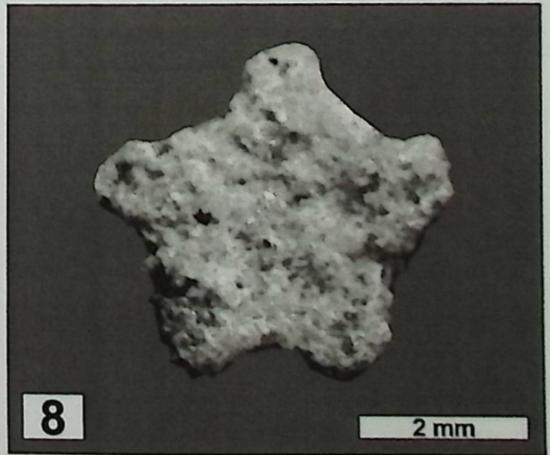
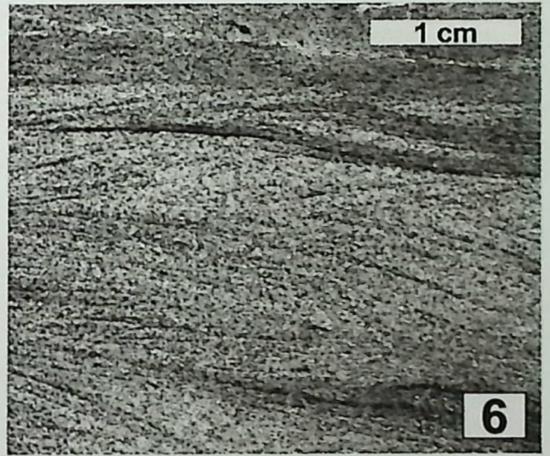
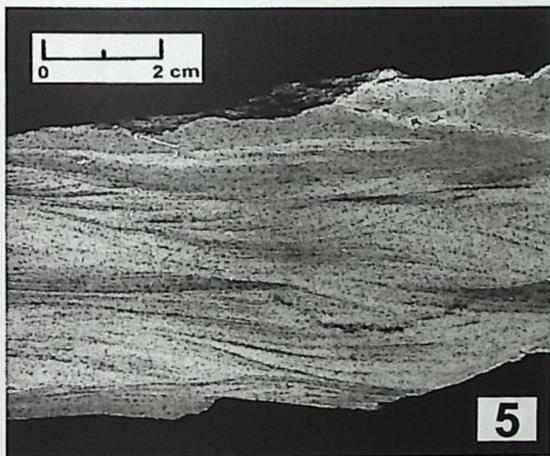
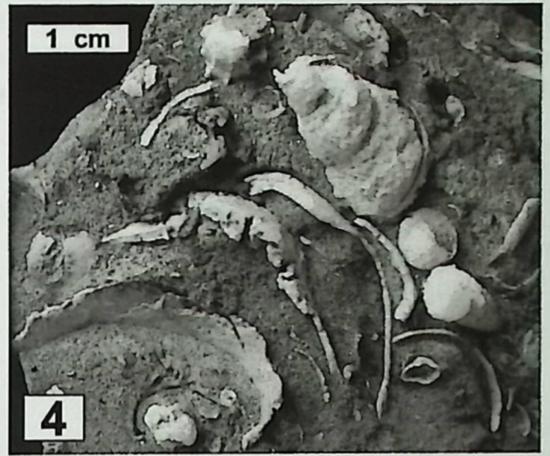
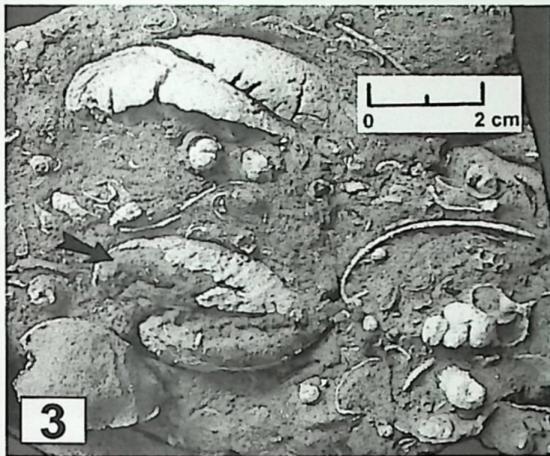
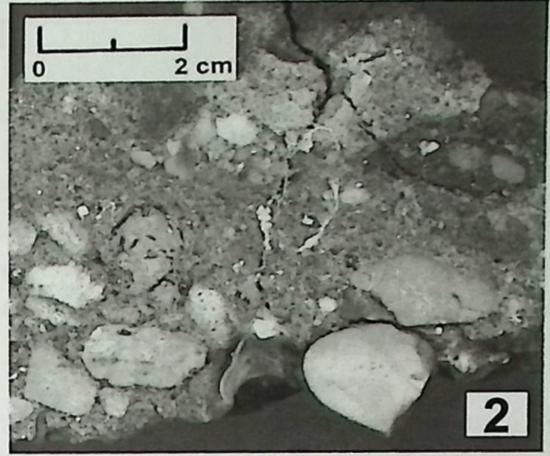
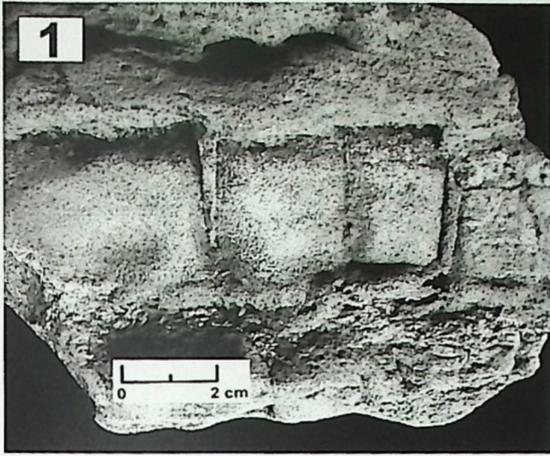
Fundpunkt: R:523.135 H:4718.490

Im verfestigten Sand sind große Muskovitplättchen enthalten. Die Limonitkonkretionen werden als pedogene Bildungen angesehen.

8 ???

Fundpunkt: R:523.985 H:4719.680

Das fragliche Fossil wurde in der Matrix der als "Küstenkonglomerat" bezeichneten Schicht von Profil 5 (Abb. 20, Teil 2) gefunden. Das sternförmige, aus zusammenhängenden Sandkörnern bestehende Plättchen ist ~ 2 mm dick.



Tafel 17

Unterkreide: *Berriasium bis Hauterivium (Purbeck- & Wealden-Fazies)*

1 bis 4 Foraminiferida *Palaeodictyoconus*

Fundpunkt: R:523.985 H:4719.680

Bild Nr. 4 zeigt auf der rechten Seite das Bruchstück einer Serpel. Alle vier abgebildeten *Palaeodictyoconus*-Exemplare stammen aus Profilmeter 91 (Profil 5, Abb. 20, Teil 2). **Zeit:** Hauterivium bis unteres Aptium

5 Lamellibranchiata: Ostreidae *Ostrea* sp.

Fundpunkt Nr. 5: R:523.985 H:4719.680

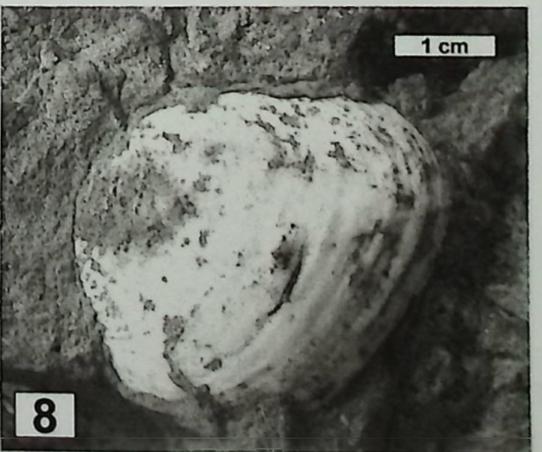
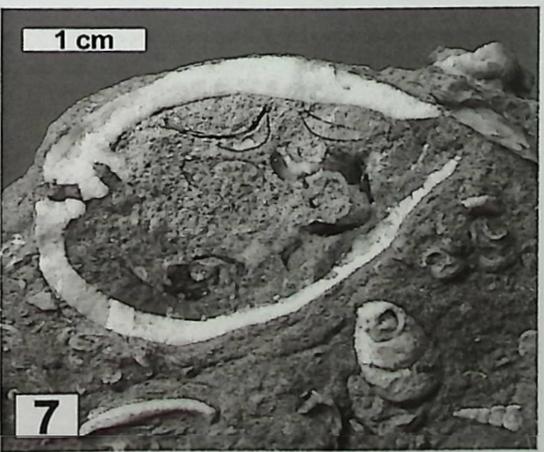
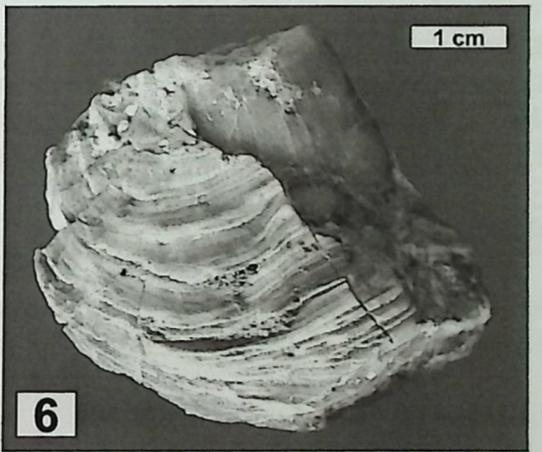
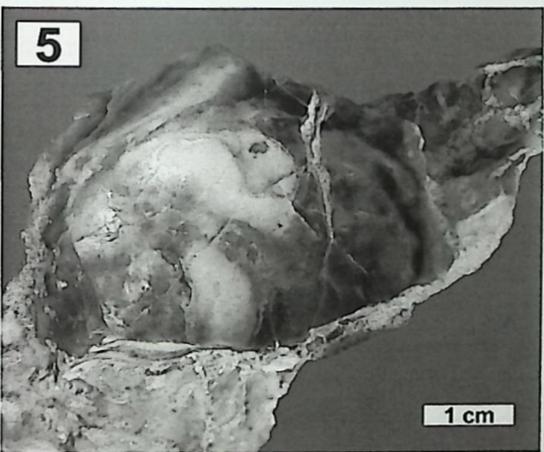
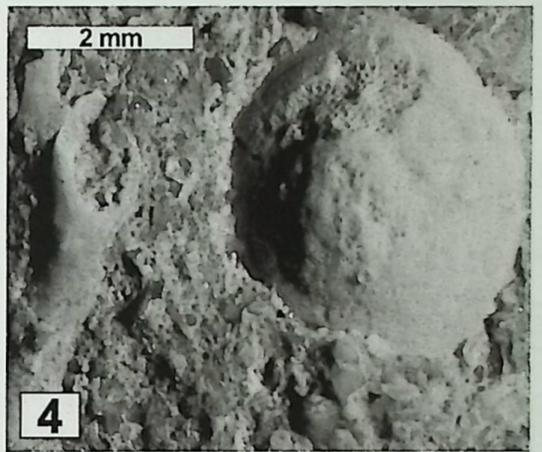
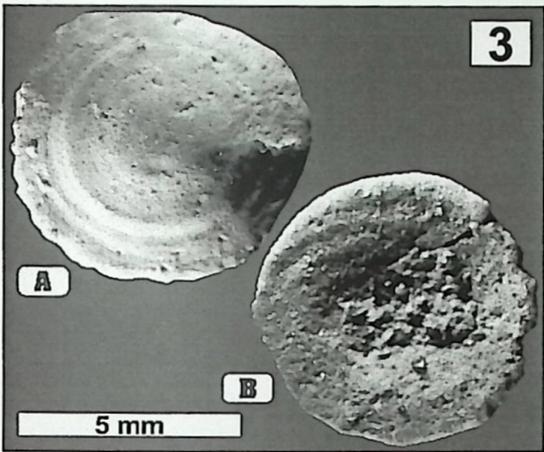
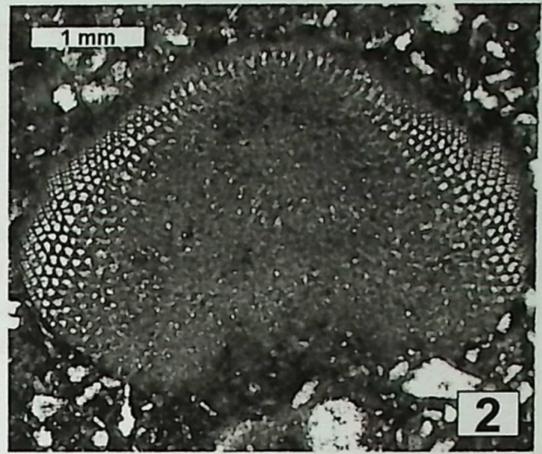
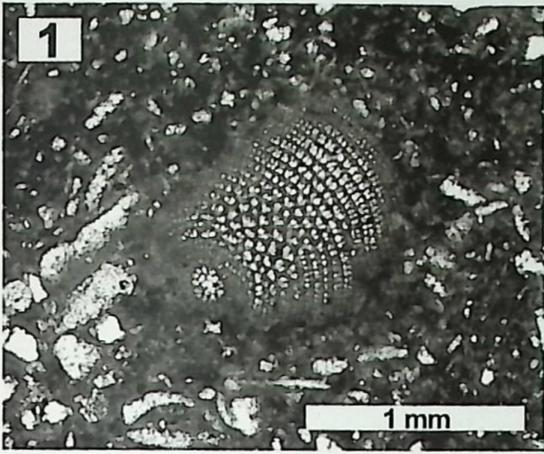
Fundpunkt Nr. 6: R:523.435 H:4717.965

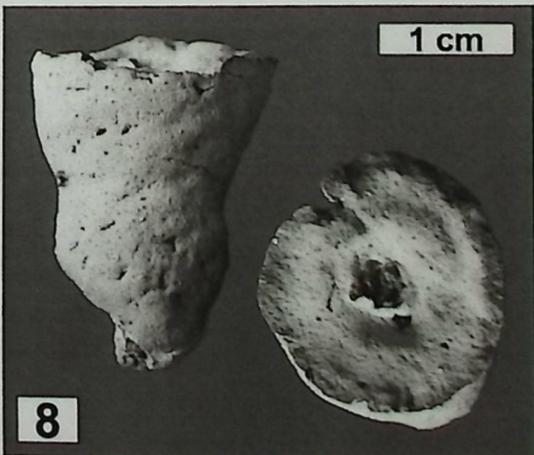
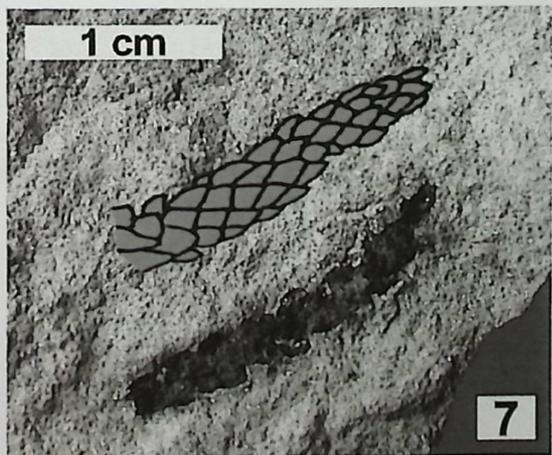
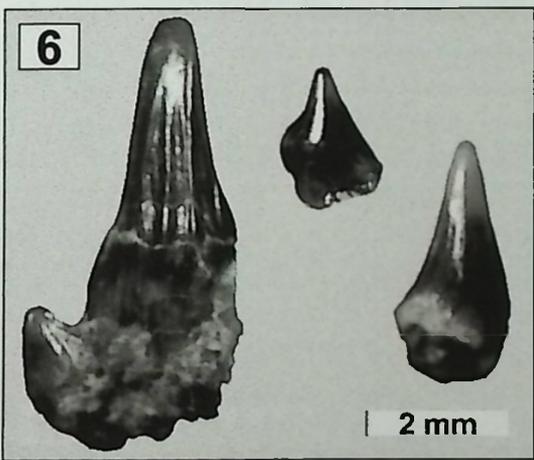
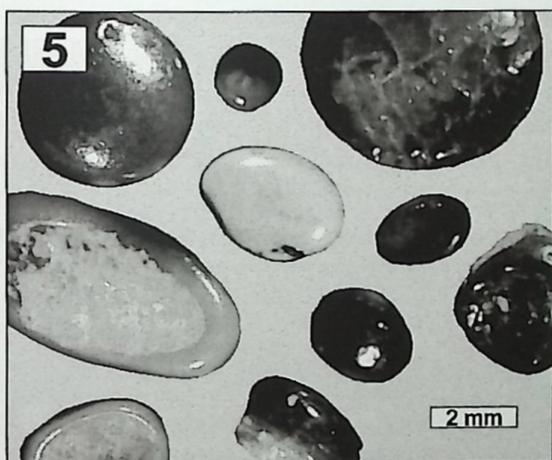
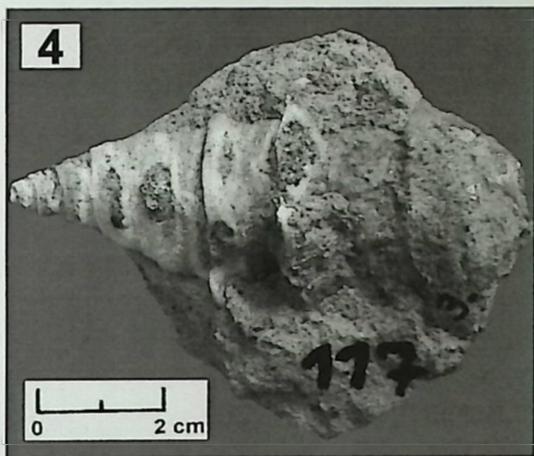
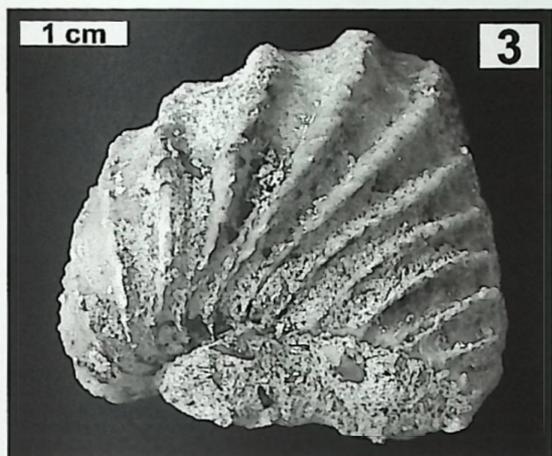
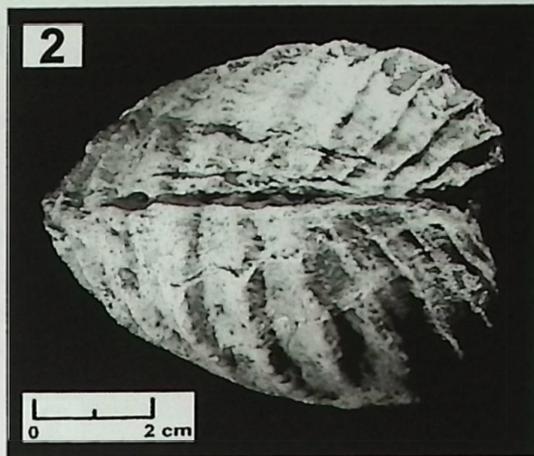
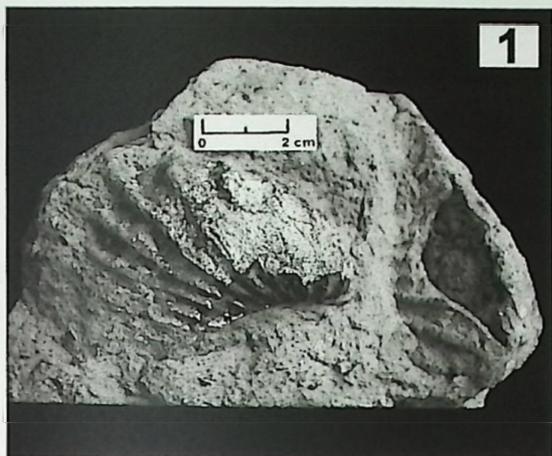
Die Auster von Nr. 5 ist mit der Unterseite der Schale auf einer anderen Auster aufgewachsen. Teilweise haben sich kleinere Austernbänke gebildet, z. B. östlich von Montoria bei R:524.070, H:4719.270 (70 m vom östlichen Kartenblattrand).

7 & 8 Lamellibranchiata -

Fundpunkt: R:523.660 H:4719.810

In den marinen Sandsteinen kommen sehr viele dickschalige Lamellibranchiaten und kleine Turmschnecken vor.

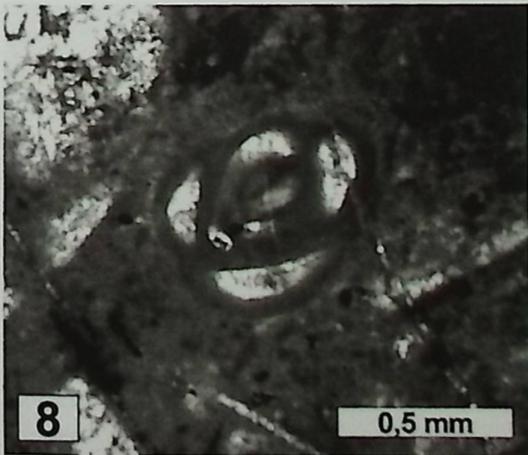
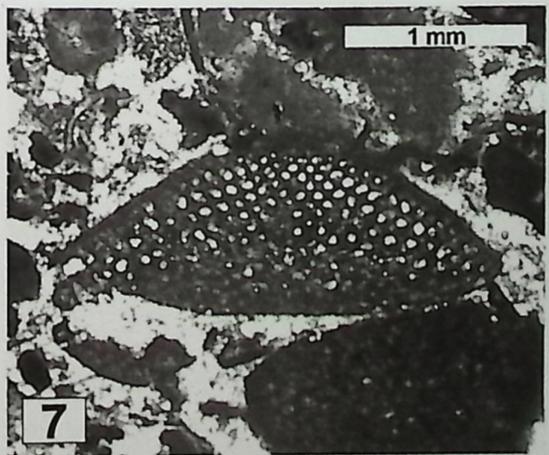
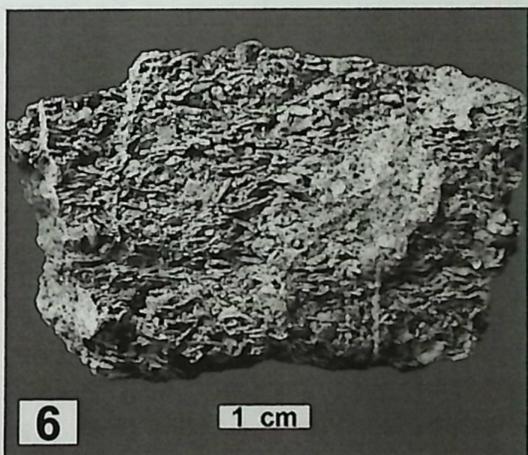
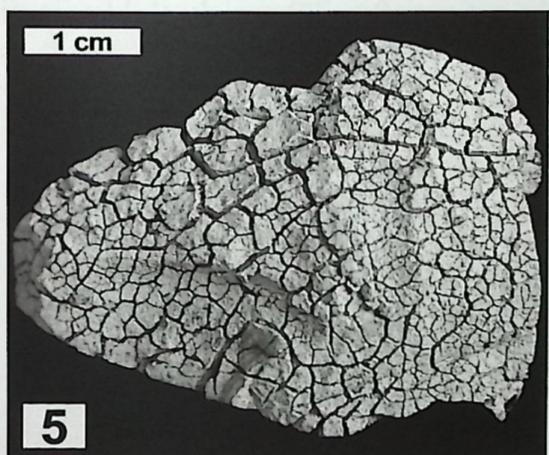
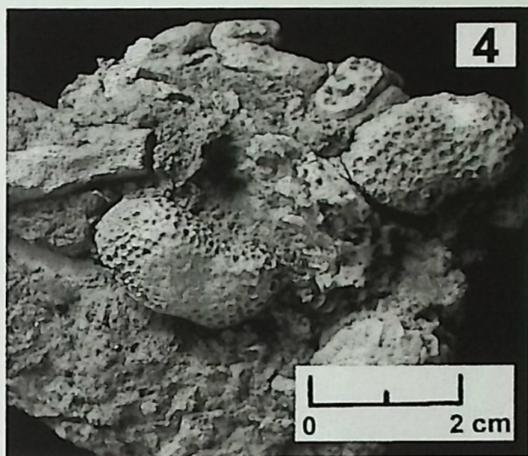
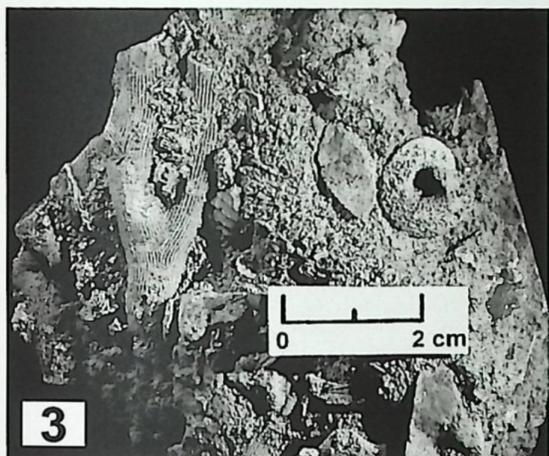
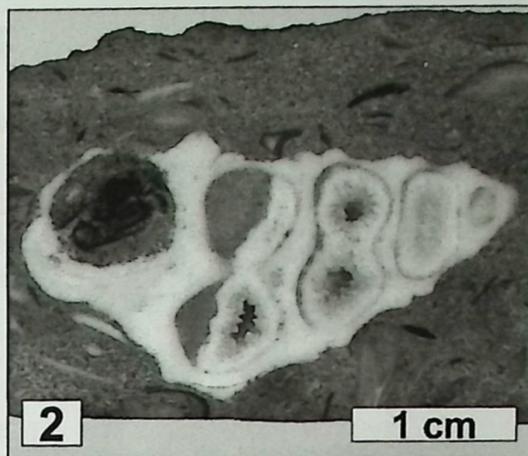
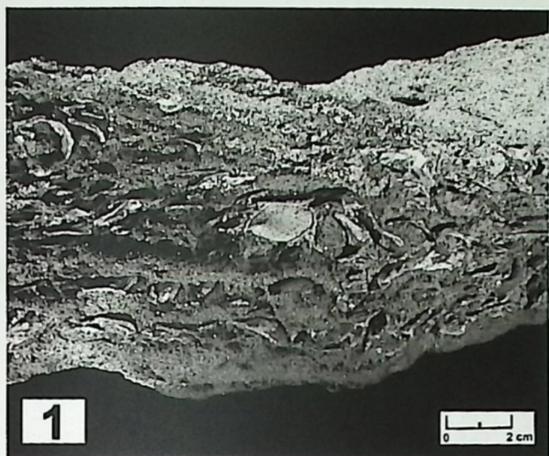




Tafel 19

Unterkreide: *Barremium bis Aptium (Urgon-Fazies)*

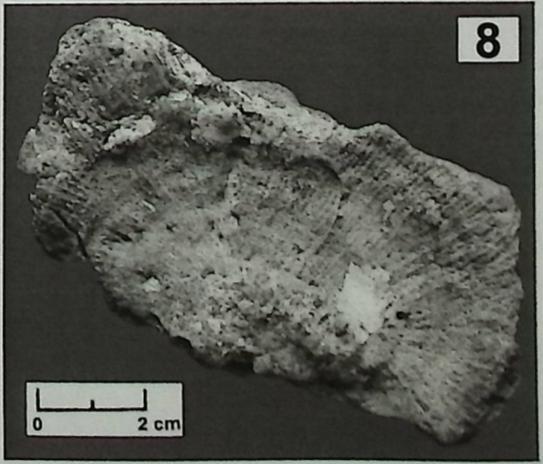
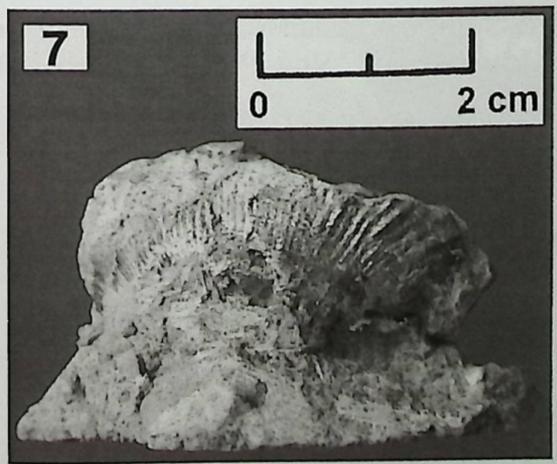
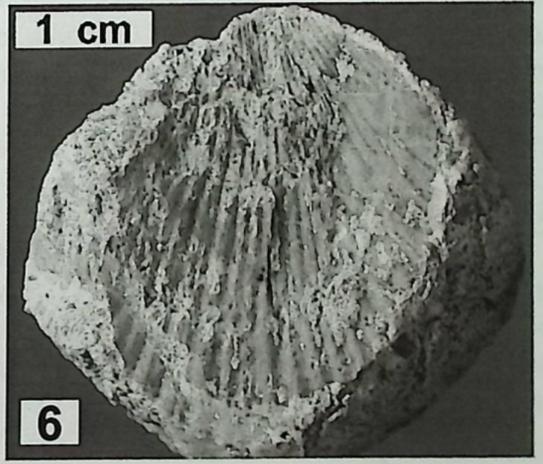
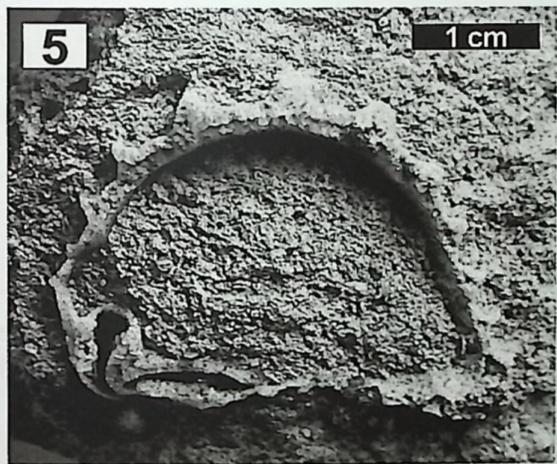
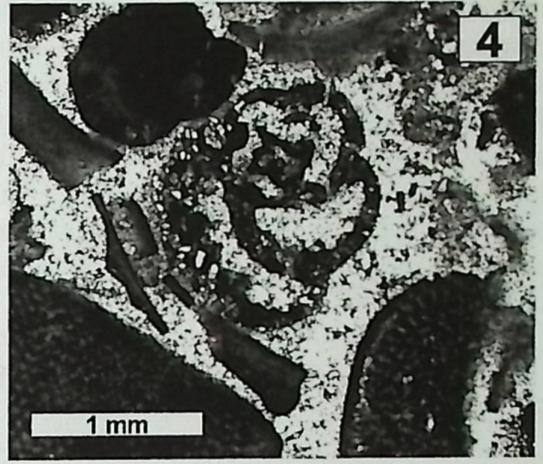
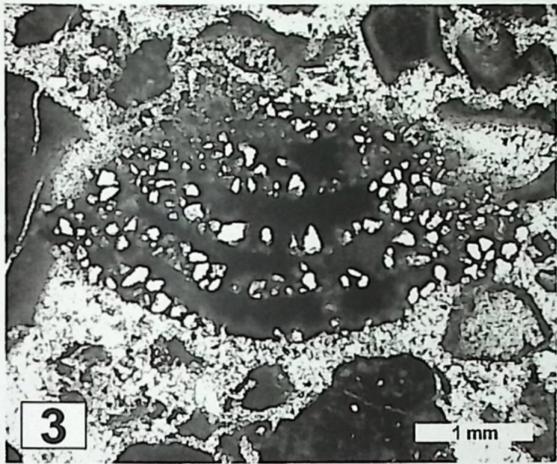
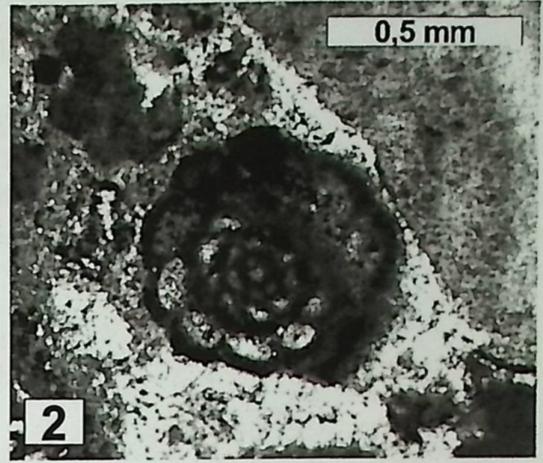
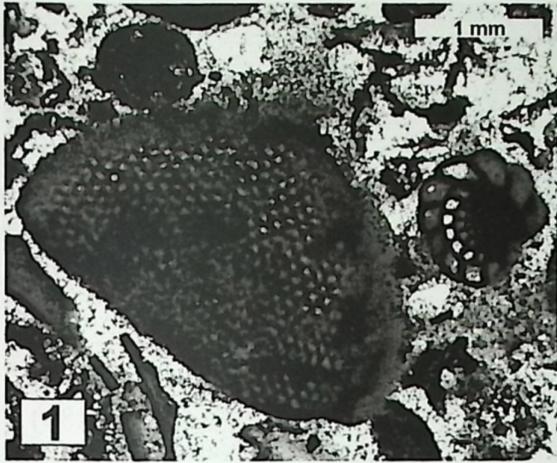
- 1** Schrägschichtung
Fundpunkt: R:524.030 H:4719.690
Sandige, schräggeschichtete Muschelschill-Lagen mit dickschaligen Muscheln. Es handelt sich um die Ablagerungen eines hochenergetischen Meeresbereiches. Der Fundpunkt liegt 30 m außerhalb des kartierten Gebietes, wurde aber in Profil 5 (Abb. 20, Teil 1) mit einbezogen.
- 2** geopetales Gefüge
Fundpunkt: R:524.030 H:4719.690
In der Gastropode ist in einem Umgang eine geologische Wasserwaage entstanden. Das Gehäuse wurde durch Aufarbeitungsprozesse umgelagert (eingeregelter Muschelschalen). Der Fundpunkt liegt 30 m außerhalb des kartierten Gebietes, wurde aber in Profil 5 (Abb. 20, Teil 1) mit einbezogen.
- 3** Scleractinia: Dermosmiliidae *Calamophylliopsis compressa* (D'ORBIGNY)
Fundpunkt: R:524.000 H:4719.360
Der Korallenast steckt im sandigen Riffschutt.
- 4** Scleractinia: Cyathophoridae *Cyathophora miyakoensis* (EGUCHI)
Fundpunkt: R:524.000 H:4719.360
Die Korallen stecken im Riffschutt.
- 5** kantiges Kalkstein-Fragment mit drei Generationen von Trockenrissen
Fundpunkt: R:523.265 H:4717.965
Die Diagnose, ob es sich um Trockenrisse handelt, ist nicht immer leicht. Nach REINECK (1984) können eine orthogonale Anlage (stoßen mit 90° zusammen), dreistrahliges Symmetrie, mehrere Generationen, Füllung von oben oder Netzleisten als Indizien gewertet werden. Beim Handstück handelt es sich um ein karbonatisches, schluffiges, sehr schwach feinsandiges Material. Kleine Kalzitklüfte und ein fragliches kleines Belemnitenbruchstück wird von den Trockenrissen durchschnitten. Da das Bruchstück in den korallenführenden Sanden gefunden wurde, bleibt seine Genese unklar. Möglicherweise handelt es sich um erodierte Jurasedimente.
- 6** Foraminiferida: Orbitolinen -
Fundpunkt: R:523.135 H:4718.490
Am Top der Korallen-Fazies treten Orbitolinen gesteinsbildend auf. Von Profil 5 (Abb. 20, Teil 1).
- 7** Foraminiferida: Orbitoline -
Fundpunkt: R:522.670 H:4718.900
Der axiale, leicht schräge Schnitt reicht nicht für eine Bestimmung aus. Die Dünnschliffprobe stammt aus der unmittelbaren Nachbarschaft des geschützten Bernsteinvorkommens. Die Orbitolinen treten hier gesteinsbildend auf.
- 8** Foraminiferida: Miliolide -
Fundpunkt: R:524.000 H:4719.360



Tafel 20

Unterkreide: *Barremium bis Aptium (Urgon-Fazies)*

- 1** Foraminiferida: links: Orbitoline, rechts: Lituolide -
Fundpunkt: R:523.195 H:4718.380
Bei dem Gestein von Nummer 1 bis 4 handelt es sich um einen foraminiferenführenden, stark ausgewaschenen Biosparit (Rudstone).
- 2** Foraminiferida: Lituolide -
Fundpunkt: R:523.195 H:4718.380
Grob agglutinierend.
- 3** Foraminiferida: Orbitoline -
Fundpunkt: R:523.195 H:4718.380
Grob agglutinierend.
- 4** Foraminiferida: Lituolidae ? *Pseudochoffatella* sp.
Fundpunkt: R:523.195 H:4718.380
Grob agglutinierend. CHERCHI & SCHROEDER (1982) beschreiben 1 km SW von Montoria ganz ähnliche Foraminiferen aus dem oberen Aptium. Nach WIEDMANN et al. (1983) belegen die kompliziert gebauten *Pseudochoffatella* sp. das 3. Urgonstadium.
- 5** Lamellibranchiata: Trigoniidae -
Fundpunkt: R:524.030 H:4719.690
Rechte Klappe einer *Trigonia*. Am Handstück erkennt man deutlich den schizodonten Schlosstyp: Auf dem Foto wird die divergierende Grube mit gerieften Zähnen abgebildet, in die der dreieckige Schlosszahn der linken Klappe greift. Der Fundpunkt liegt 30 m außerhalb des östlichen Kartenblattrandes.
- 6** Lamellibranchiata -
Fundpunkt: R:523.135 H:4718.490
Nicht näher bestimmbar.
- 7** Brachiopoda: Rhynchonellidae -
Fundpunkt: R:523.085 H:4718.425
Nicht näher bestimmbar.
- 8** Korallen-Fragment
Fundpunkt: R:523.265 H:4717.965
Nach dem Absterben der Kolonie wurde das Skelett von kleinen Austern besiedelt.



Tafel 21

Unterkreide: *Barremium bis Aptium (Urgon-Fazies)*

- 1 Lamellibranchiata: Polyconitidae *Polyconites* aff. *verneuili* (DOUVILLÉ, 1889)

Fundpunkt: R:523.355 H:4718.260

Der Rudist stammt aus feinsandig-mergeligen Lagen der korallenführenden Sande. Auf der durch Bohrschwämme angebohrten Schale war eine kleine Rhynchonelle (? *Cyclothyris*, Tafel 22, Nr. 7) aufgewachsen. Von Profil 5 (Abb. 20, Teil 1).

- 2 Lamellibranchiata { links: Monopleuridae links: *Agriopleura* sp.
rechts: Polyconitidae rechts: *Horiopleura* aff. *lamberti*
(DOUVILLÉ, 1889)

Fundpunkt: R:523.115 H:4718.325

Beide Rudisten-Familien können prinzipiell im selben Milieu vorkommen: Moderate Wasser-turbulenz und Sedimentationsraten, welche die vertikal nach oben wachsenden Schalen im Sediment stabilisieren. Hier kommen lagunäre Bereiche oder Lebensräume in den inneren Bereichen einer Karbonatplattform in Frage.

Polyconites aff. *verneuili* [Nr. 1] und *Horiopleura* aff. *lamberti* [Nr. 2] belegen den Zeitabschnitt vom oberen Aptium bis unteren Albium. Der Zeitabschnitt zwischen dem oberen Albium bis unteren Cenomanium („Supra-Urgon“) kann ausgeschlossen werden [frdl. schriftl. Mitteilung von Dr. Steuber, Ruhr-Universität Bochum, vom 22. 11. 2002]. Nach dem derzeitigen Stand entspricht das bei Peñacerrada gefundene Korallenriff dem 3. Urgonstadium (vgl. Seite 39).

- 3 Lamellibranchiata: Monopleuridae *Agriopleura* sp.

Fundpunkt: R:523.200 H:4718.420

Siehe Nr. 2. Von Profil 5 (Abb. 20, Teil 1).

- 4 Gastropoda -

Fundpunkt: R:524.030 H:4719.690

Auf der Oberfläche der beiden Gastropodenschalen sind regelmäßige, deutliche Verdickungen erkennbar (sog. Varizen). Durch Wachstumsunterbrechungen entstehen verdickte Mündungsränder. Beim nächsten Wachstumsschub bleiben sie als mündungsparelle Schalenwülste erhalten. Der Fundpunkt liegt 30 m außerhalb des östlichen Kartenblatrandes.

- 5 Gastropoda -

Fundpunkt: R:524.030 H:4719.690

Im Querbruch kann eine wulstige Spiralverzierung erkannt werden. Das Exemplar repräsentiert die größte gefundene Turmschnecke aus den Basisschichten der korallenführenden Sandsteine. Der Fundpunkt liegt 30 m außerhalb des kartierten Gebietes, wurde aber in Profil 5 (Abb. 20, Teil 1) mit einbezogen.

- 6 Gastropoda -

Fundpunkt: R:524.000 H:4719.360

Vermutlich wurde diese Turmschnecke umgelagert. Die Schalendicke und die aufgearbeiteten Schalenfragmente belegen einen hochenergetischen Meeresbereich. Von Profil 5 (Abb. 20, Teil 1).

- 7 Gastropoda -

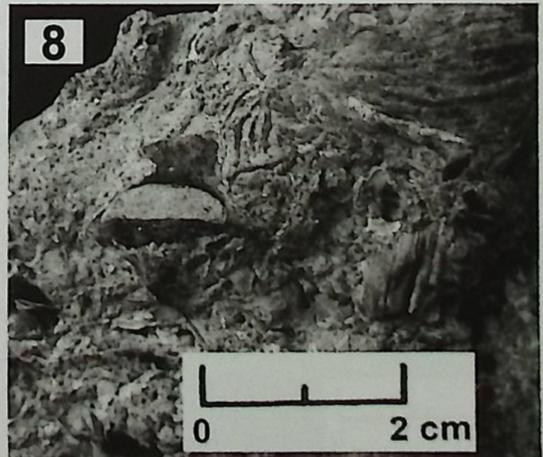
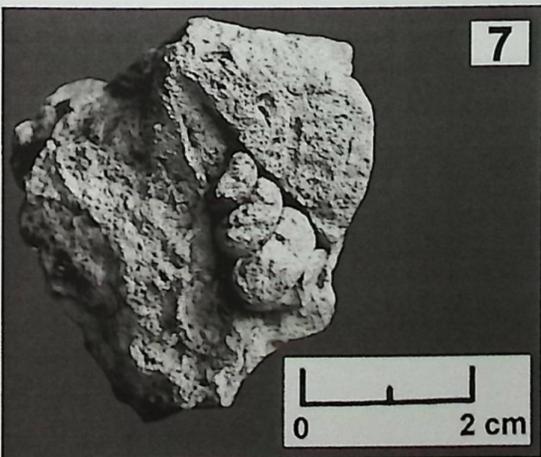
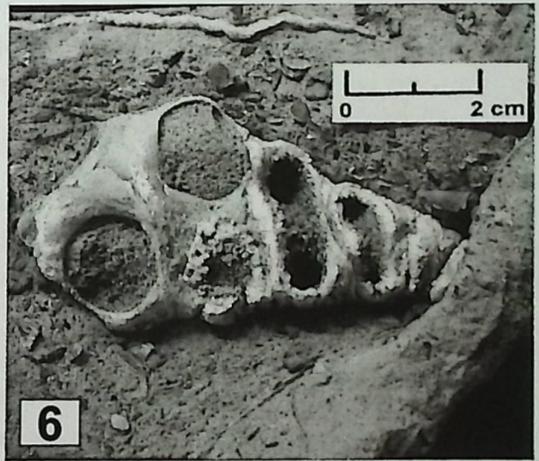
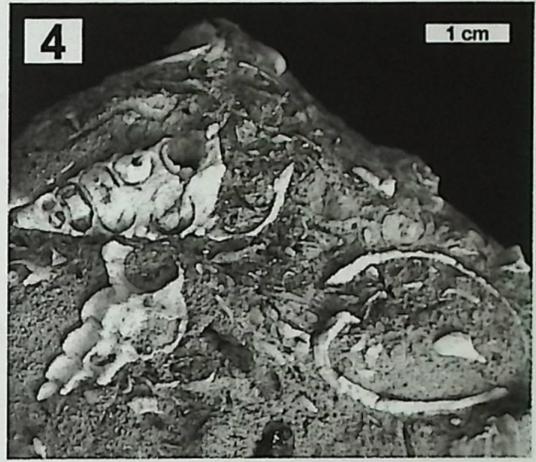
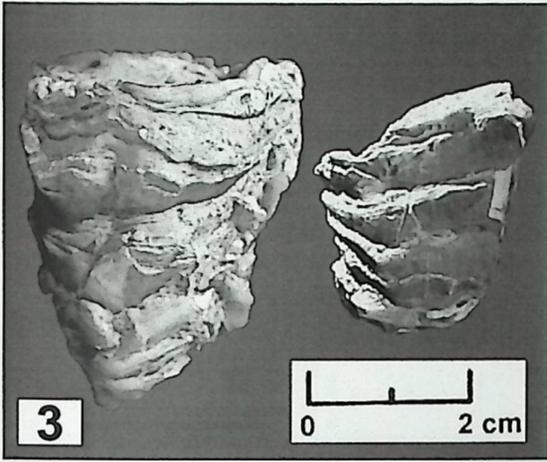
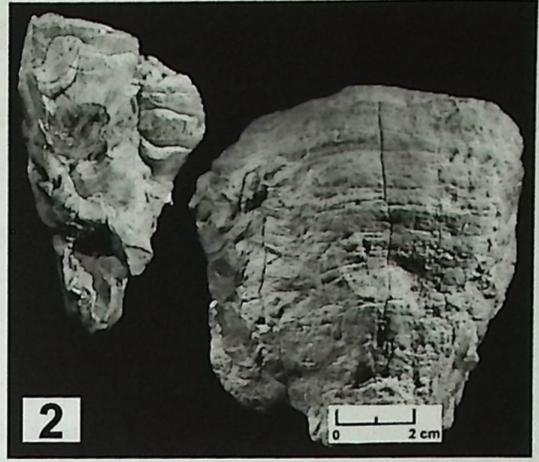
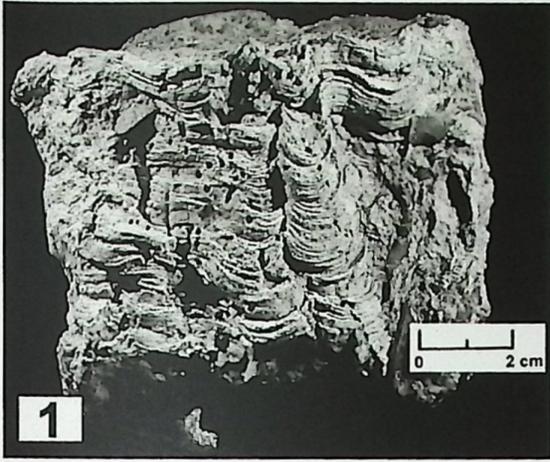
Fundpunkt: R:523.265 H:4717.965

Steinkern und Außenabdruck einer Turmschnecke. Die Schale wurde nach Verfestigung des einbettenden Gesteines weggelöst.

- 8 Gastropoda -

Fundpunkt: R:523.620 H:4718.485

Es handelt sich um das schwärzliche Fragment einer Gastropodenspindele.



Tafel 22

Unterkreide: *Barremium bis Aptium* (Urgon-Fazies)

1 Gastropoda

-

Fundpunkt: R:523.355 H:4718.260

Steinkern einer turmförmigen Gastropode mit flachen Umgängen. Das Fossil kommt aus derselben Schicht wie der ? *Radiolites* von Tafel 21, Nr. 1. Von Profil 5 (Abb. 20, Teil 1).

2 Gastropoda

-

Fundpunkt: R:523.665 H:4718.355

Das Gehäuse ist breiter als hoch Die Umgänge sind durch eine tiefe Naht getrennt und konvex bis stark gewölbt.

3 ? Gastropoden-Spindeln

Fundpunkt: R:523.665 H:4718.355

Vermutlich handelt es sich um aufgearbeitete Gastropodenreste. Das Umgebungsgestein besteht aus wenig Feinsand und vielen aufgearbeiteten Karbonatpartikeln von Grobsand- bis Feinkiesgröße.

4 Gastropoden-Bruchstücke

-

Fundpunkt: R:523.665 H:4718.355

Die Bauform dieses Gastropoden-Typs war sehr flach.

5 Brachiopoda: Zeilleriidae

? *Rugitela*

Fundpunkt: R:523.665 H:4718.355

Die Bauform ist klein bis mittelgroß, der Umriss länglich oval, die Kommissur ist gerade.

6 Brachiopoda: Terebratulidae

-

Fundpunkt: R:523.265 H:4717.965

Auf der Armklappe ist noch eine schwache, radialstrahlige Ornamentierung zu erkennen. Die Brachiopode konnte nicht näher bestimmt werden.

7 Brachiopoda: Rhynchonellidae

? *Cyclothyris*

Fundpunkt: R:523.355 H:4718.260

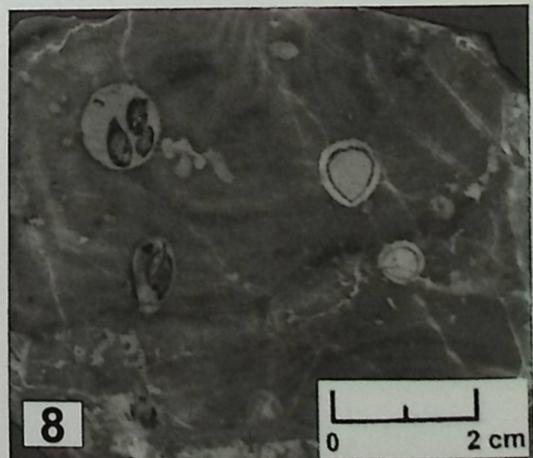
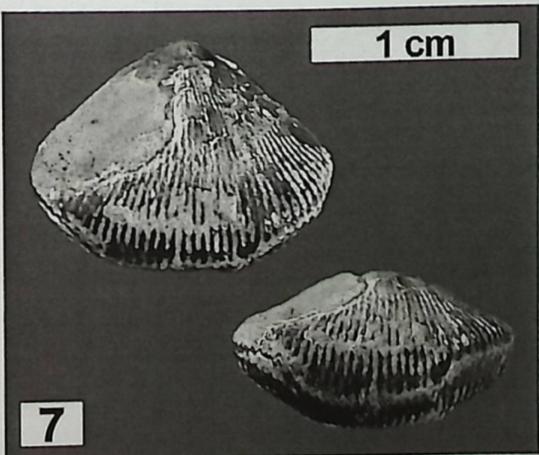
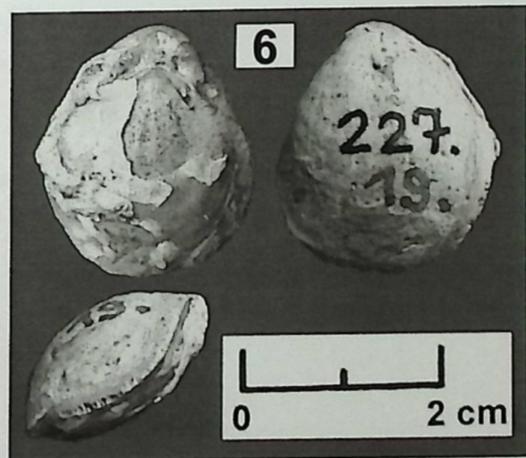
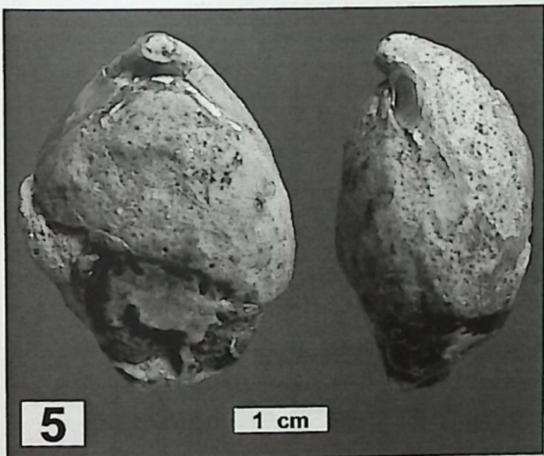
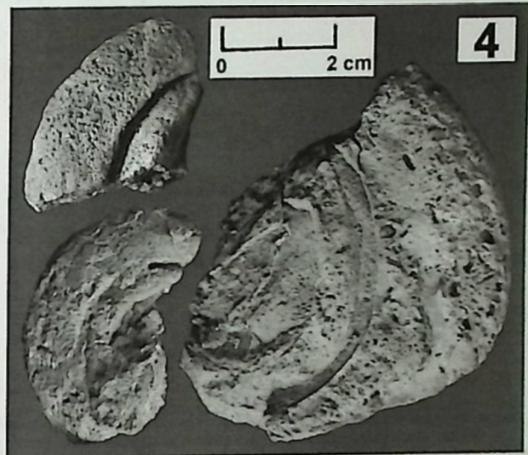
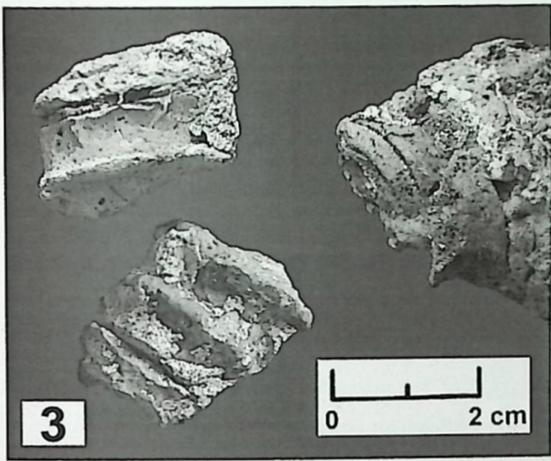
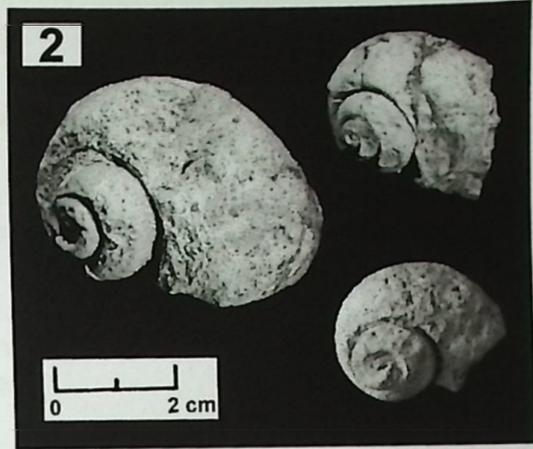
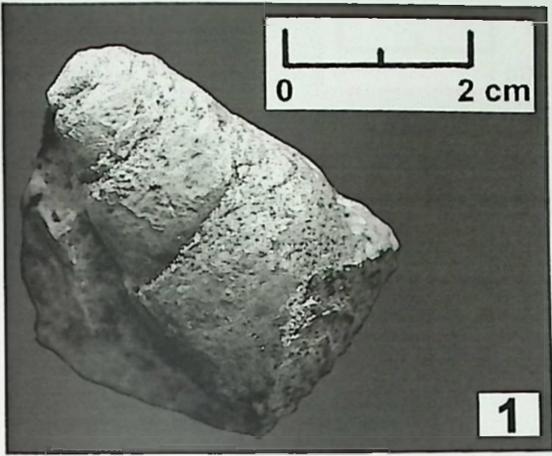
Diese kleine Rhynchonelle war auf dem fraglichen *Radiolites* von Tafel 21, Nr. 1 aufgewachsen. Von Profil 5 (Abb. 20, Teil 1).

8 Spongiomorpha

-

Fundpunkt: R:522.725 H:4718.785

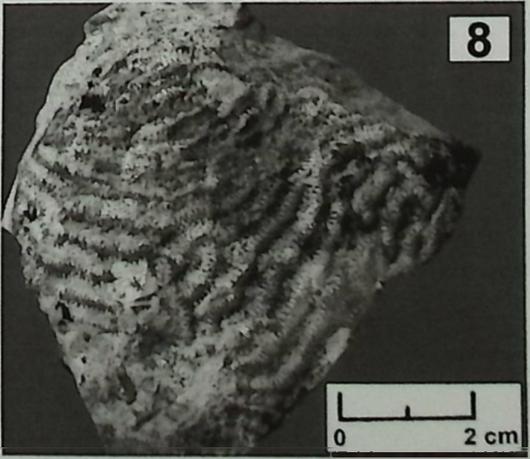
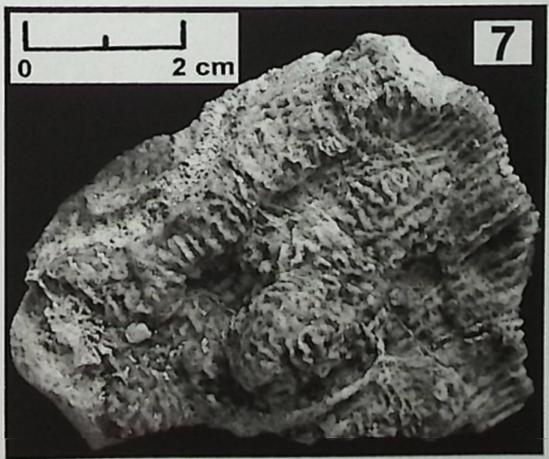
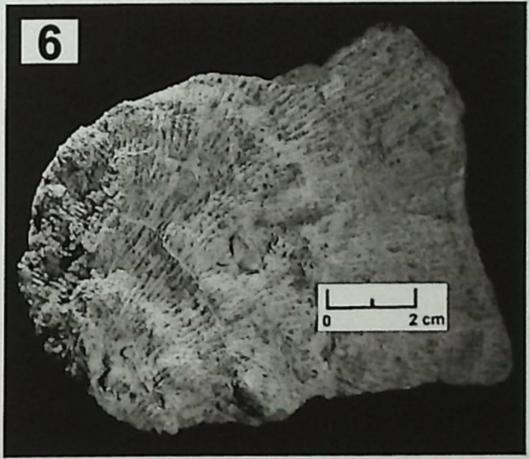
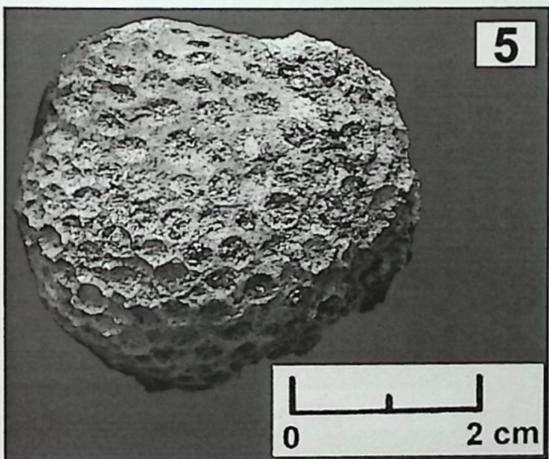
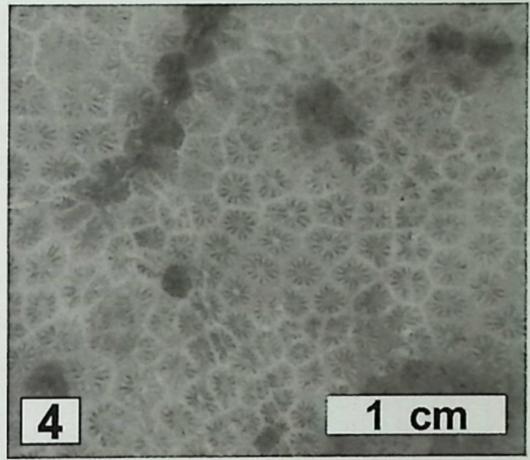
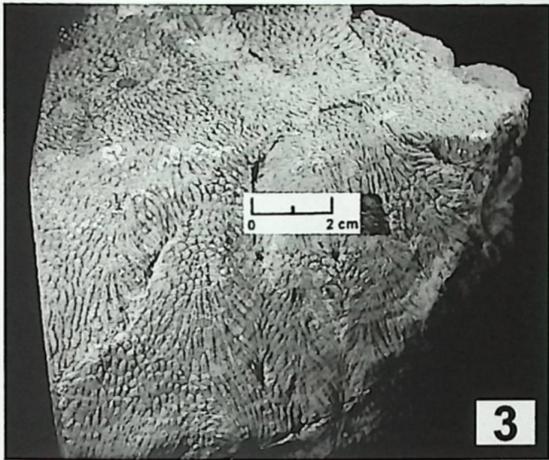
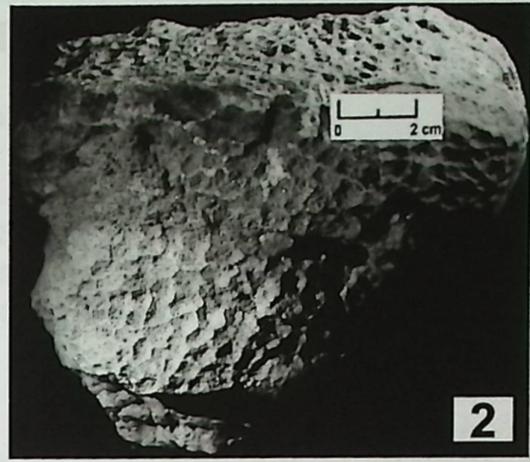
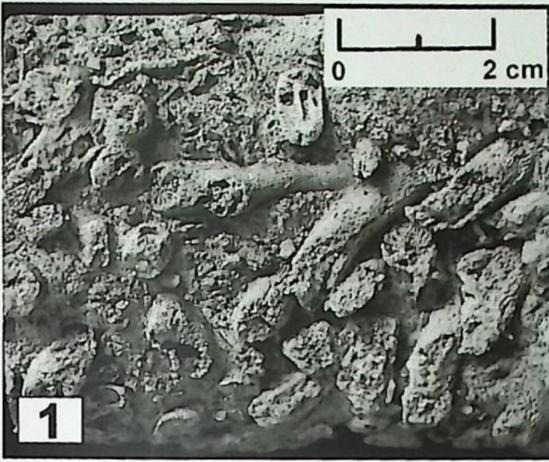
Auf dem Foto ist die polierte Oberfläche eines Kalkschwammes mit Bohrmuscheln zu sehen. Tafel 24, Nr. 6 zeigt die mit einer Serpel bewachsene Oberfläche des Schwammrestes.



Tafel 23

Unterkreide: *Barremium bis Aptium* (Urgon-Fazies)

- 1** Scleractinia: Dermosmiliidae *Calamophylliopsis compressa* (D'ORBIGNY)
Fundpunkt: R:524.000 H:4719.360
Von Profil 5 (Abb. 20, Teil 1).
- 2** Scleractinia: Latomeandridae *Latiastrea mucronata* (SIKHARULIDZE)
Fundpunkt: R:524.000 H:4719.360
Von Profil 5 (Abb. 20, Teil 1).
- 3 & 4** Scleractinia: Astrocoeniidae *Actinastrea pseudominima major* (MORYCOWA)
Fundpunkt: R:523.765 H:4718.510
Auf Foto Nr. 4 ist die gesägte und angeätzte Fläche des in Nr. 3 abgebildeten Korallenstocks zu sehen. Von Profil 5 (Abb. 20, Teil 1).
- 5** Scleractinia: Placocoeniidae *Columnocoenia ksiazkiewiczzi* (MORYCOWA)
Fundpunkt: R:523.265 H:4717.965
Von Profil 5 (Abb. 20, Teil 1).
- 6** Scleractinia -
Fundpunkt: R:523.265 H:4717.965
Aufgrund der starken Rekristallisierung konnte der Korallenstock nicht näher bestimmt werden. Die Koralle ist flach gebaut. Von Profil 5 (Abb. 20, Teil 1).
- 7** Scleractinia: Faviidae *Myriophyllia propria* (SIKHARULIDZE)
Fundpunkt: R:523.265 H:4717.965
Von Profil 5 (Abb. 20, Teil 1).
- 8** Scleractinia: Faviidae *Pseudomyriophyllia turnsekae* (BARON-SZABO)
Fundpunkt: R:523.220 H:4718.125
Von Profil 5 (Abb. 20, Teil 1).



Tafel 24

Unterkreide: *Barremium bis Aptium (Urgon-Fazies)*

1 & 2 Scleractinia: Axosmiliidae *Axosmilia kobyi* (ANGELIS D'OSSAT)

Fundpunkt Nr. 1: R:523.620 H:4718.485

Fundpunkt Nr. 2: R:523.665 H:4718.355

Einzelkorallen kommen in den Schichten der Urgon-Fazies selten vor. Von Profil 5 (Abb. 20, Teil 1).

3 & 4 Sedentaria -

Fundpunkt Nr. 3: R:523.195 H:4718.380

Fundpunkt Nr. 4: R:524.030 H:4719.690

Sedentaria aus der Urgon-Fazies. Beim Gestein von Nr. 3 handelt es sich um einen foraminiferenführenden, stark ausgewaschenen Biosparit (Rudstone), siehe auch Tafel 20, Nr. 1 bis 4. Beim Gestein vom Dünnschliff-Foto von Nr. 4 handelt es sich um den mikritischen, schwach feinsandigen Mudstone mit den Rudisten (Tafel 21, Nr. 2 & 3). Der Fundpunkt von Nr. 4 liegt 30 m außerhalb des östlichen Kartenblatrandes.

5 & 6 Sedentaria -

Fundpunkt Nr. 5: R:523.665 H:4718.355

Fundpunkt Nr. 6: R:522.725 H:4718.785

Zwei weitere Serpel-Typen aus der Urgon-Fazies. Nr. 6 ist auf einem Kalkschwamm aufgewachsen (Tafel 22, Nr. 8).

7 ? Fischzahn -

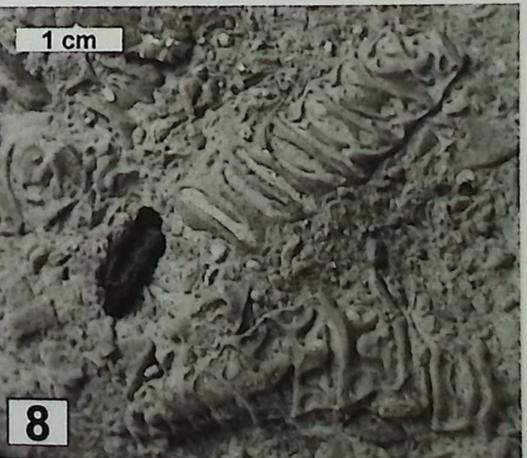
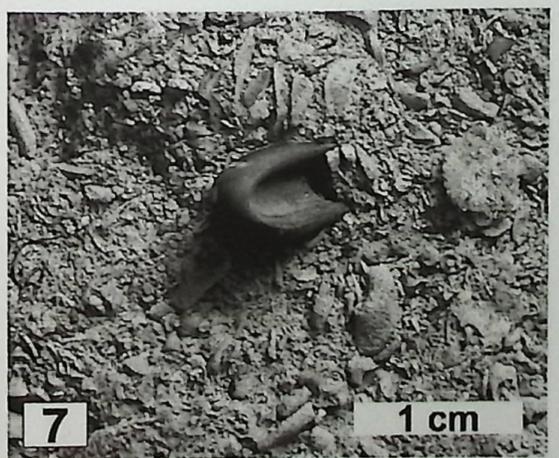
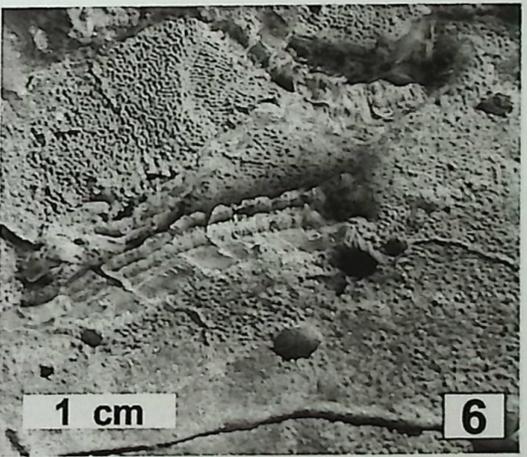
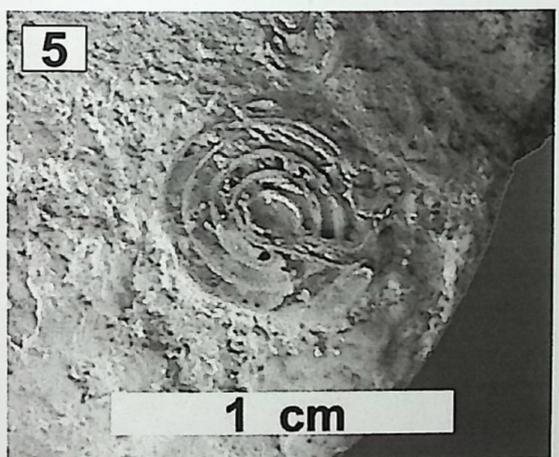
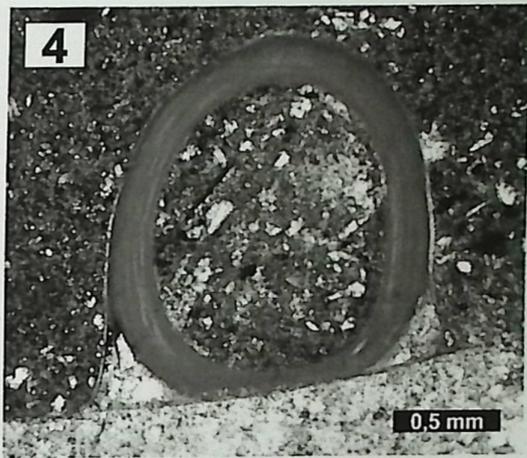
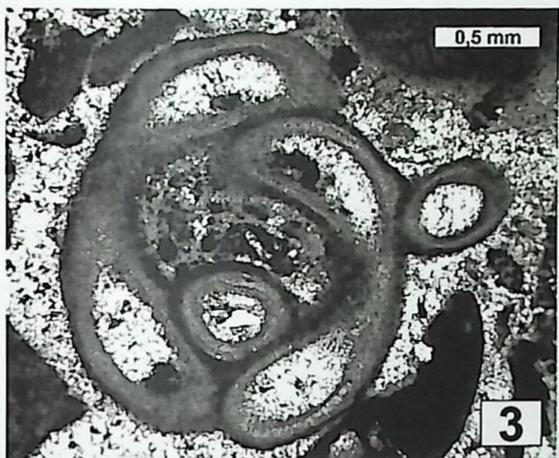
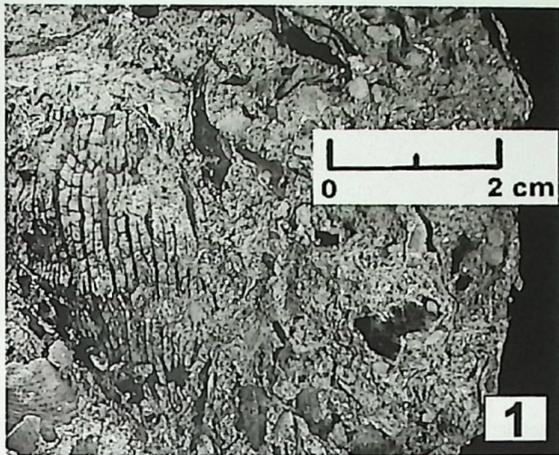
Fundpunkt: R:523.220 H:4718.125

Das Gestein besteht aus sehr vielen aufgearbeiteten biogenen Komponenten. In der Bildmitte ist ein fraglicher Rest eines Fischzahns (Mahlzahn?) zu sehen. Von Profil 5 (Abb. 20, Teil 1).

8 Gastropoda: Nerineidae *Nerinea* sp.
(mit Knochenfragment)

Fundpunkt: R:523.220 H:4718.125

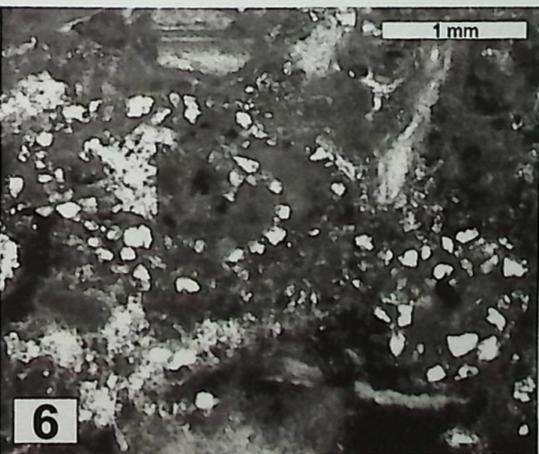
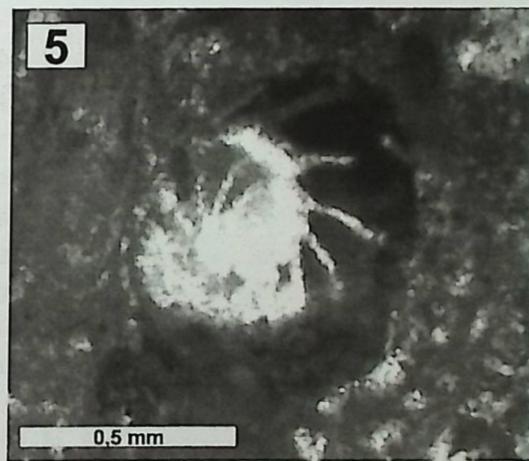
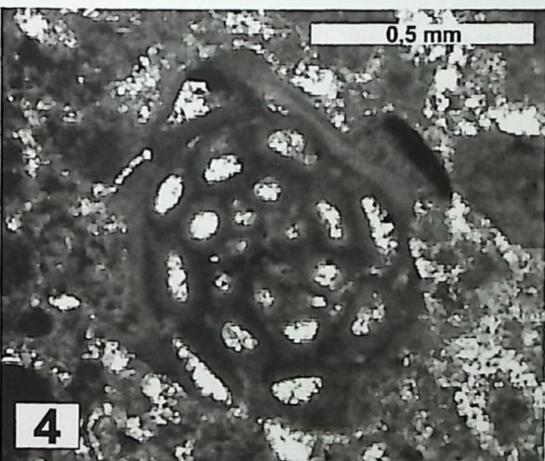
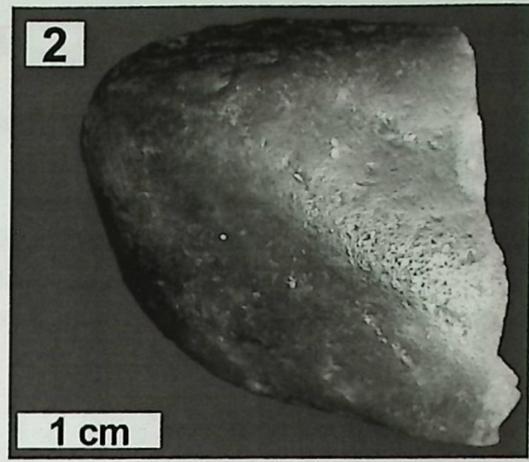
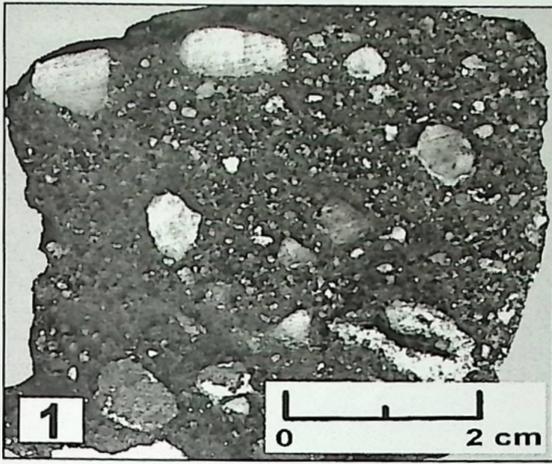
Neben den beiden Nerineen ist ein aufgearbeitetes, dunkles Knochenfragment zu sehen. Von Profil 5 (Abb. 20, Teil 1).



Tafel 25

Unterkreide: *Albium (Utrillas-Fazies)*

- 1** Limonitkruste
Fundpunkt: R:522.520 H:4718.615
Das Foto zeigt den Anschnitt einer konglomeratischen Limonitkruste.
- 2** "Speck-Quarz-Geröll"
Fundpunkt: R:522.155 H:4718.575
Speckig glänzende Quarzkiesel entstehen durch tektonische Beanspruchung der lockeren bis kaum verfestigten Kieslagen der Utrillas-Ablagerungen.
- 3** einzelne Sandlage
Fundpunkt: R:522.550 H:4718.630
Die einzelne Sandlage (Bildmitte) wurde vermutlich durch einen Biofilm aus Algen zusammengehalten. Die Bildung entstand in einem niedrigerenergetischen Milieu.
- 4** Foraminiferida: Miliolide -
Fundpunkt: R:522.550 H:4718.630
Zeit: Albium.
- 5** Foraminiferida: Lenticulinella *Lenticulina* sp.
Fundpunkt: R:522.550 H:4718.630
- 6** Foraminiferida: Lituolide -
Fundpunkt: R:523.555 H:4717.445
Sehr grob agglutinierende Foraminifere.
- 7** Austernschale mit Anbohrungen
Fundpunkt: R:523.555 H:4717.445



Tafel 26

Oberkreide: *Cenomanium*

1 Alveolinen-Biomikrit

Fundpunkt: R:523.835 H:4717.050

Die Kartiereinheit "Präalveolinenkalk" (ok1): Wackestone bis Packstone. [rechts und links oben: Miliolide, links unten: *Praealveolina* sp.]

2 Foraminiferida: Miliolide

-

Fundpunkt: R:523.835 H:4717.050

3 & 4 Foraminiferida: Alveolinidae *Praealveolina* sp.

Fundpunkt: R:523.835 H:4717.050

5 Foraminiferida: Alveolinidae

Ovalveolina sp.

Fundpunkt: R:523.835 H:4717.050

6 Foraminiferida: Textulariidae

-

Fundpunkt: R:523.835 H:4717.050

7 Lamellibranchiata

-

Fundpunkt: R:522.915 H:4717.435

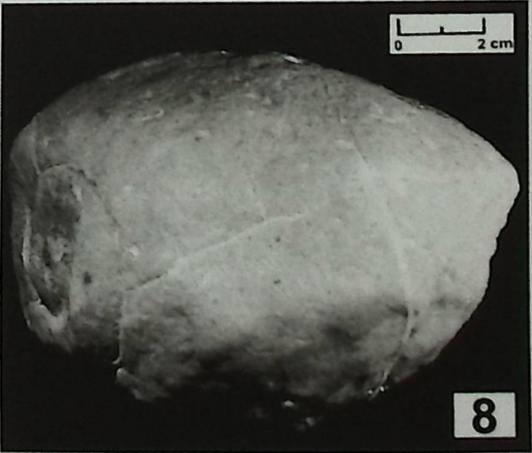
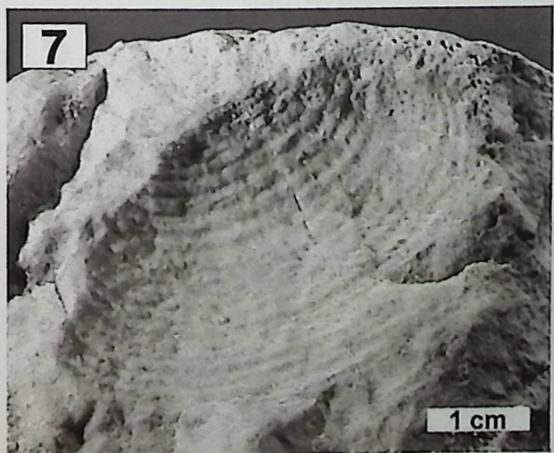
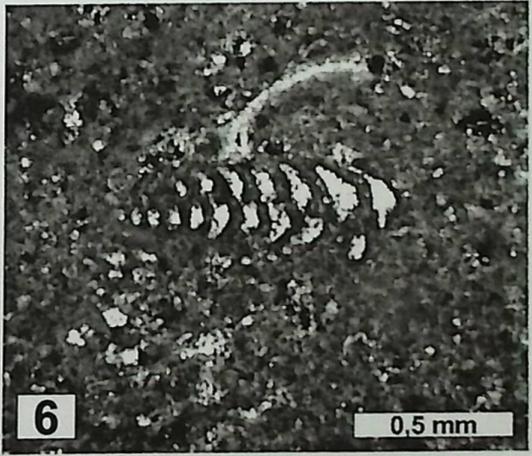
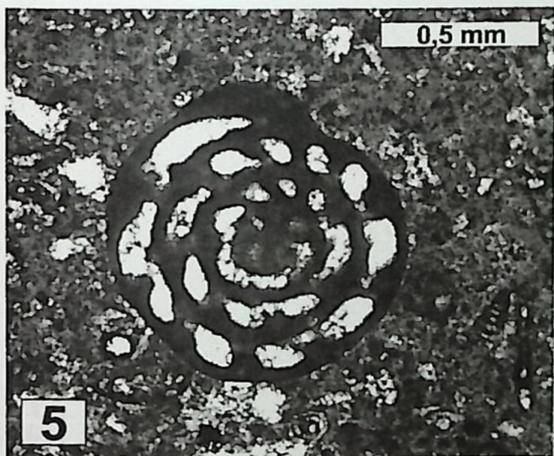
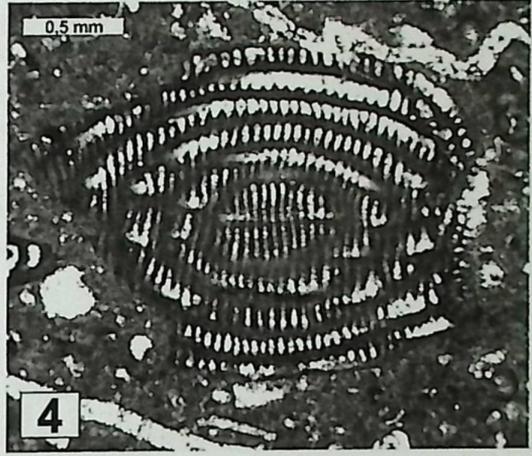
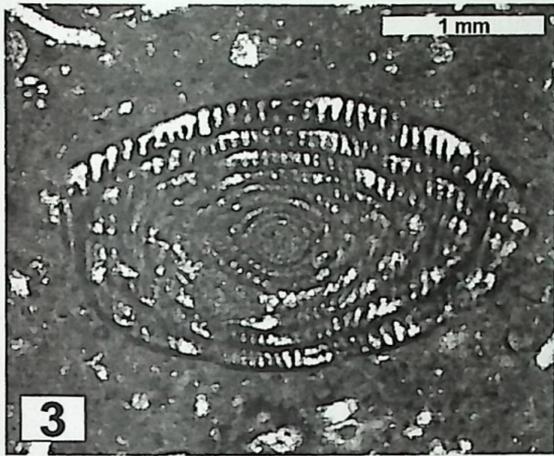
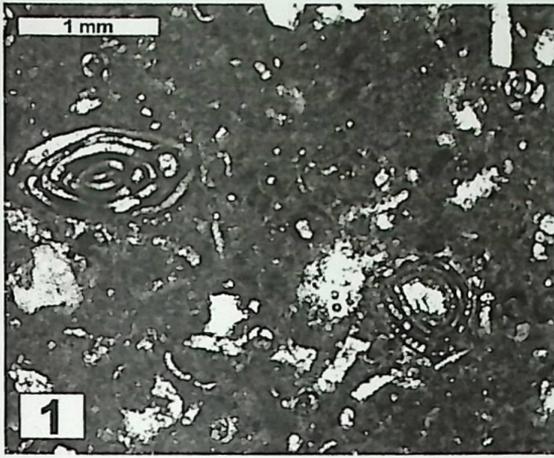
Abdruck mit konzentrischen Anwachsstreifen. Nicht näher bestimmbar.

8 Gastropoda: Aporrhaidae

Pterocera incerta (Syn: *Harpagodes incerta*)

Fundpunkt: R:522.490 H:4717.630

Es handelt sich um eine großwüchsige Gastropode. Das Gehäuse hat ein kurzes Gewinde mit gewölbten Umgängen. Der Außenrand (am vorliegenden Fossil nicht mehr erhalten) ist kräftig und hat fünf fingerförmig gekrümmte Fortsätze. Die zu den Caenogastropoden gehörende Gattung *Pterocera* starb im Cenomanium aus.



Tafel 27

Oberkreide: *Coniacium bis Santonium*

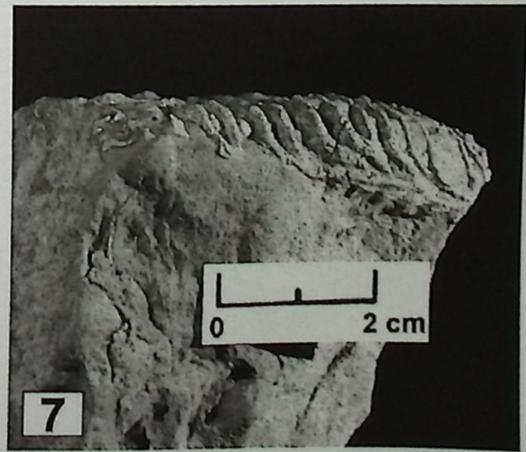
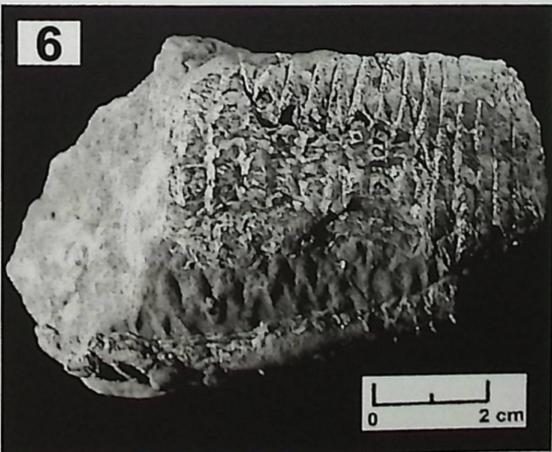
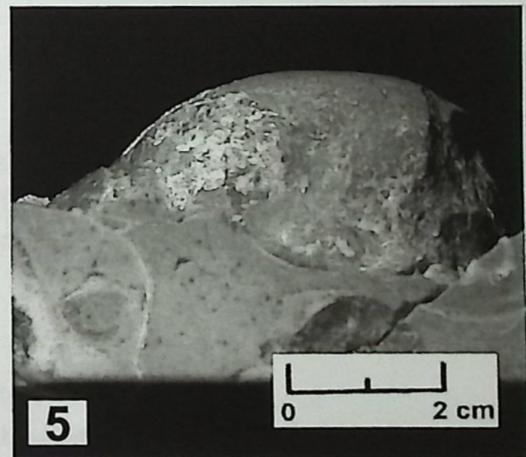
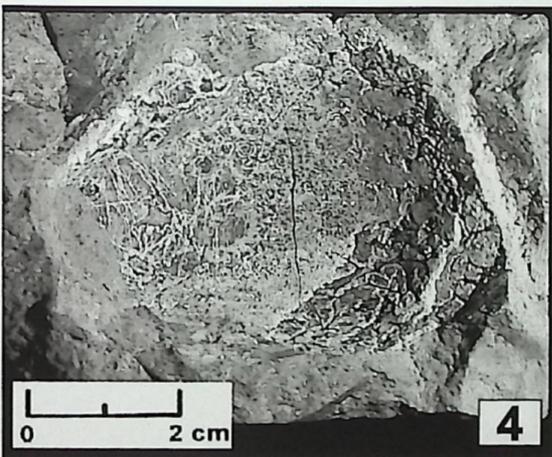
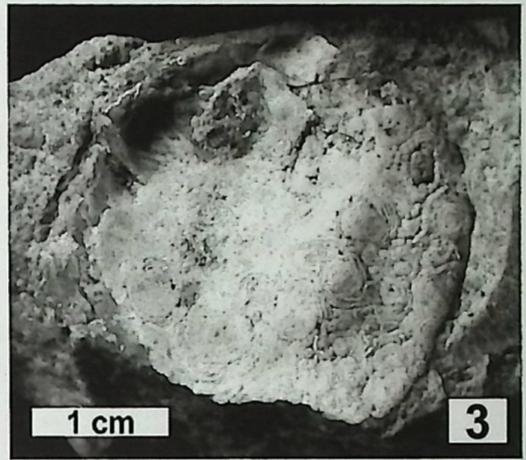
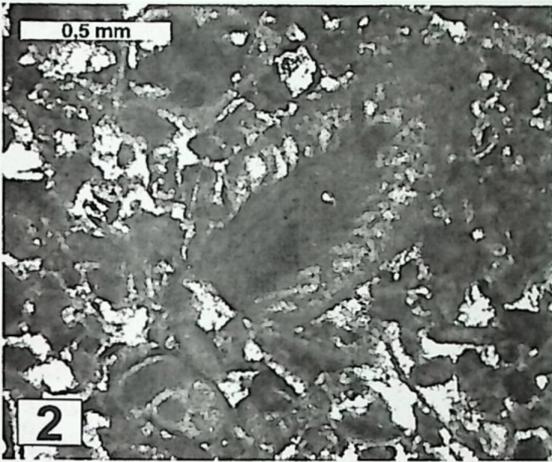
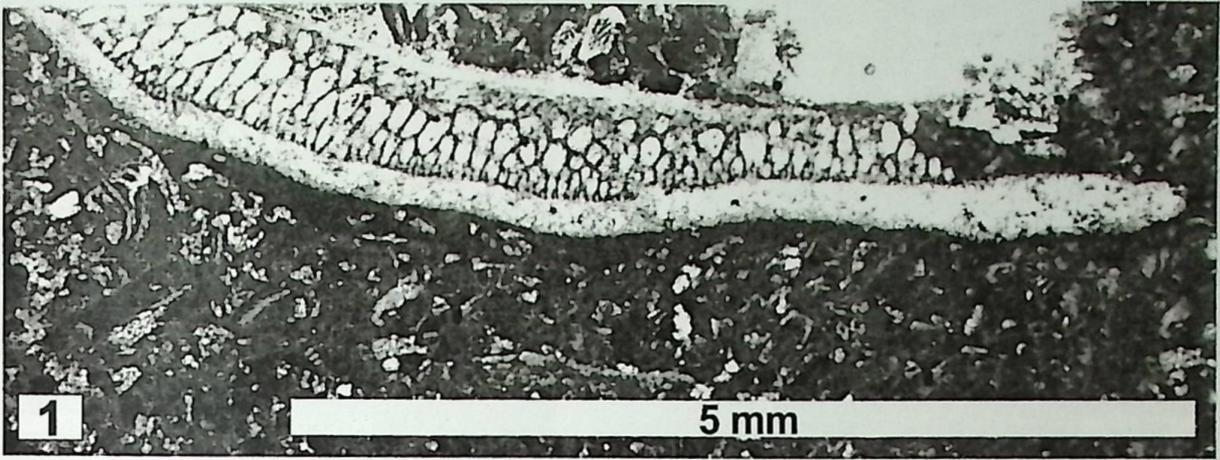
1 Lamellibranchiata: Ostreidae -
Fundpunkt: R:522.485 H:4718.830
Austernbruchstück

2 Codiaceae -
Fundpunkt: R:522.485 H:4718.830

3 bis 5 Lamellibranchiata: Ostreidae *Rhynchostreon suborbiculatum*
(Syn: *Exogyra columba*)
Fundpunkt: R:522.915 H:4717.435

Die dicken, starkgewölbten Schalen dieser Austernart zeigen deutliche Silifizierungsringe.
Nr. 5 zeigt die rechte angewachsene Klappe.

6 & 7 Lamellibranchiata: Ostreidae *Arctostrea* sp.
Fundpunkt: R:522.915 H:4717.435
Nr. 6: Aufsicht, Nr. 7: Seitenansicht.



Tafel 28

Oberkreide (*Toloñokalk*) und Tertiär

1 & 2 Dolomitmosaik

Fundpunkt: R:522.485 H:4718.830

Toloño-Kalke sind unterschiedlich stark dolomitisiert. Das Dolomitwachstum geht auf Kosten von Sedimentstrukturen und (Mikro-)Fossilien. In den beiden Dünnschliff-Bildern sind noch Reste von Fossilien zu erkennen, wobei die Fossil-Zerstörung an den Rändern deutlich zu erkennen ist.

3 laminierte Eisenkruste

Fundpunkt: R:522.915 H:4717.435

Eisenkrusten sind pedogene Bildungen tropischer Böden.

4 Kalksinterablagerung

Fundpunkt: R:522.915 H:4717.435

Diese Bildungen belegen die Verkarstung der Toloño-Kalke und entstanden vermutlich in der Kreide und im Tertiär.

5 Bohnerz

Fundpunkt: R:522.970 H:4719.635

Bohnerze entstehen als Verwitterungsprodukte in Paläoböden.

6 Rhizokonkretionen

Fundpunkt: R:523.205 H:4719.075

Diese kalkigen Konkretionen entstehen als Kalkkrusten um Pflanzenwurzeln. Sie sind deutlicher Hinweis auf Paläobodenbildung.

7 Tropfstein

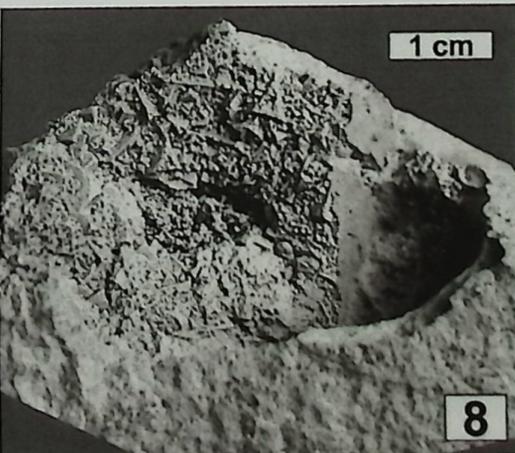
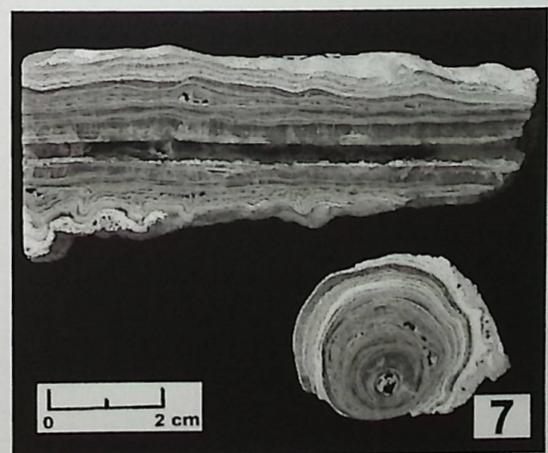
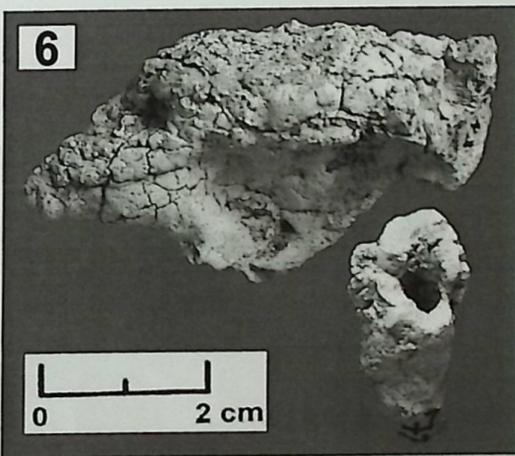
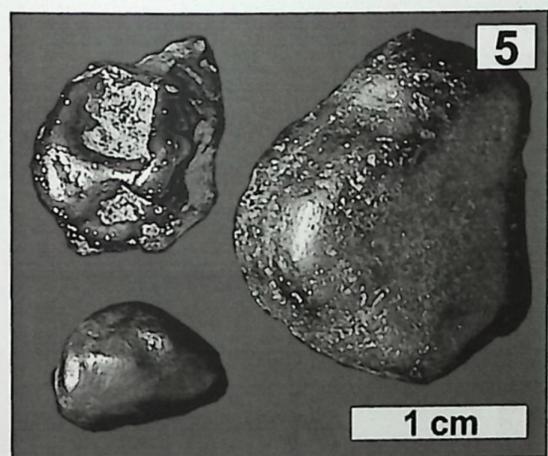
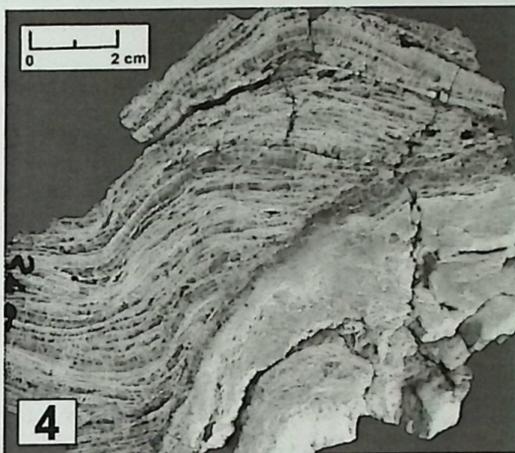
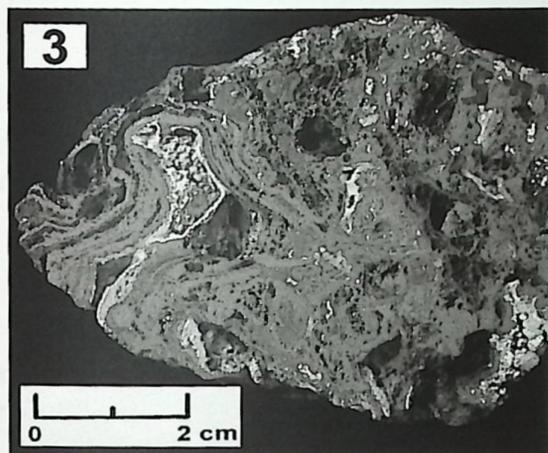
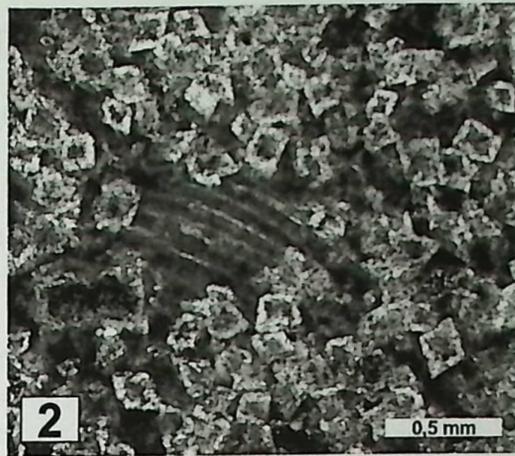
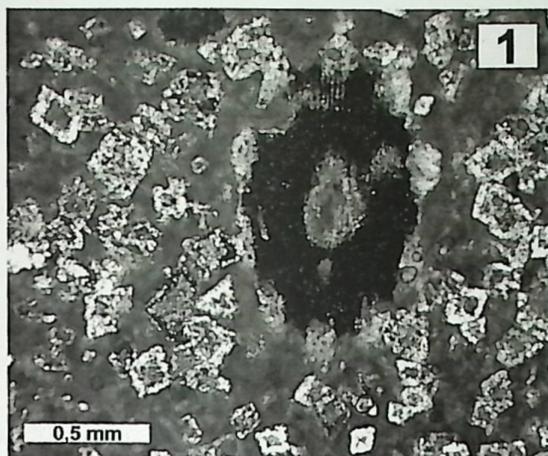
Fundpunkt: R:522.970 H:4719.635

Das Fragment eines Tropfstein wurde als Lesestein in einem Acker gefunden. In unmittelbarer Nähe wurden viele Kalksinterablagerungen gefunden. Vermutlich handelt es sich um die Reste einer eingestürzten Höhle.

8 Karstkalk

Fundpunkt: R:523.795 H:4718.815

Der Kalk wurde sekundär durch kalkhaltige Wässer auf Klüften oder kleinen Hohlräumen abgelagert.



Tafel 29

Quartär: *Pleistozän bis Holozän*

1 & 2 Blattreste

Fundpunkt: R:522.995 H:4720.040

In den quartären Kalk- und Quelltuffen kommen häufig inkrustierte Pflanzenreste vor.

3 bis 5 Gastropoda: Helicidae *Cepea* sp.

Fundpunkt: R:522.995 H:4720.040

In den Kalk- und Quelltuffen sind verschiedene Helicidae zu finden. Bei Nr. 4 sind noch Reste der Farbbänderung erhalten. Zum Vergleich wurde eine im Arbeitsgebiet gefundene rezente *Cepea* sp. mit abgebildet (Nr. 5, rechts unten).

6 neolithisches Artefakt im Silex: *Discocyclina* sp.

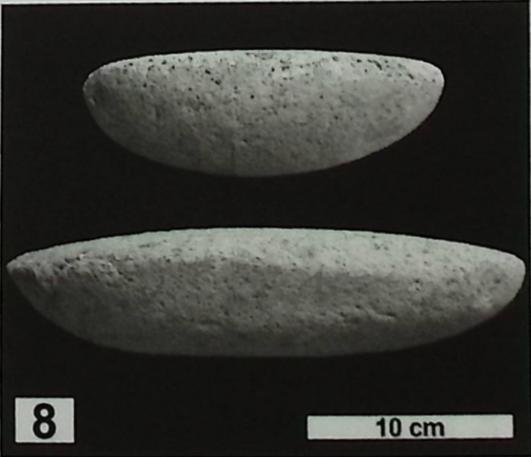
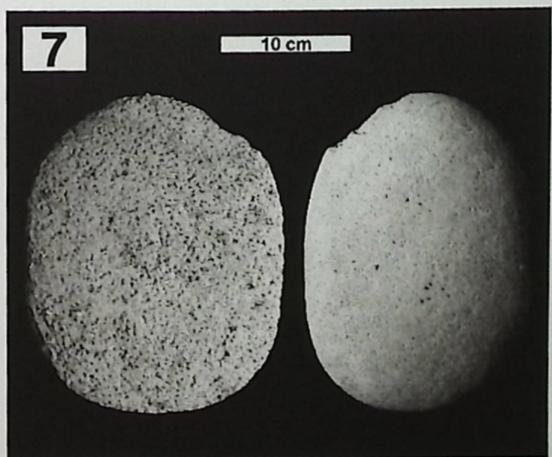
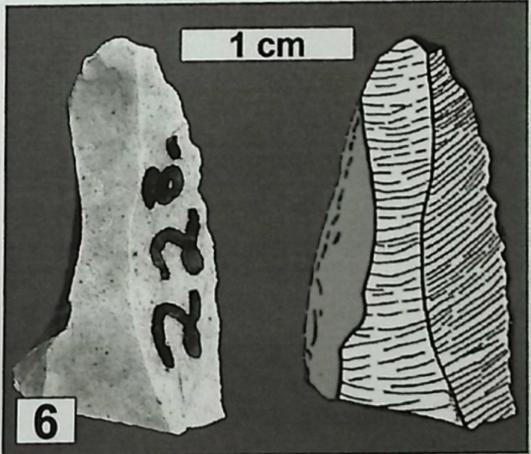
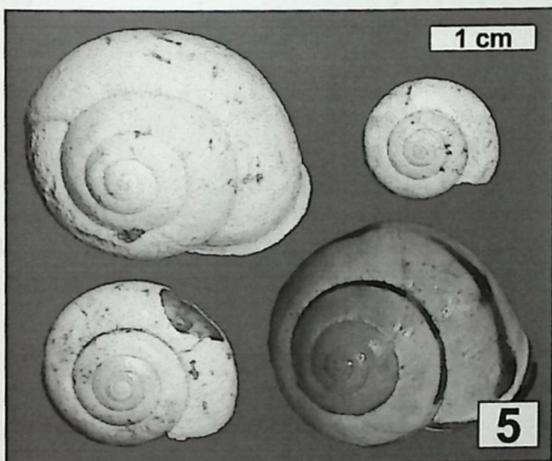
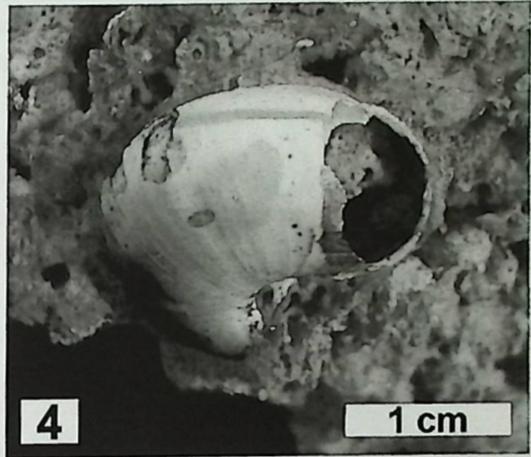
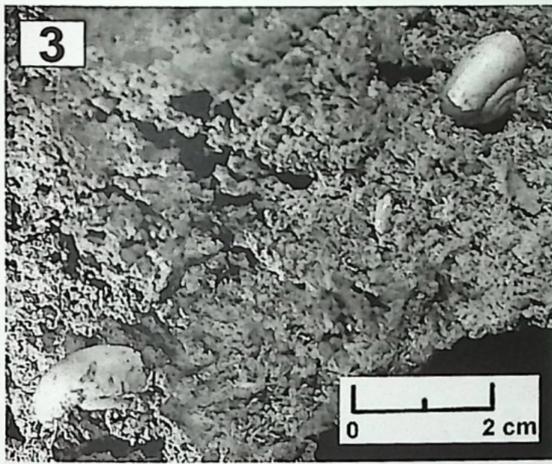
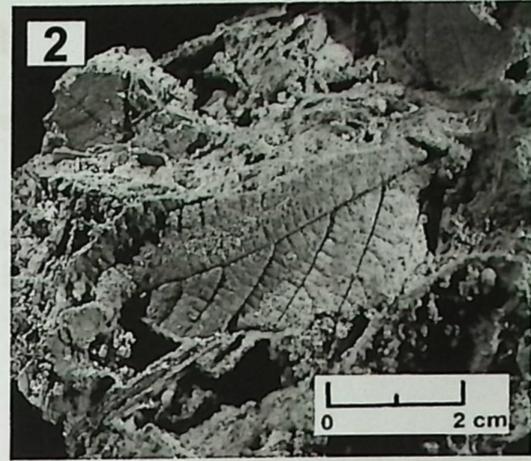
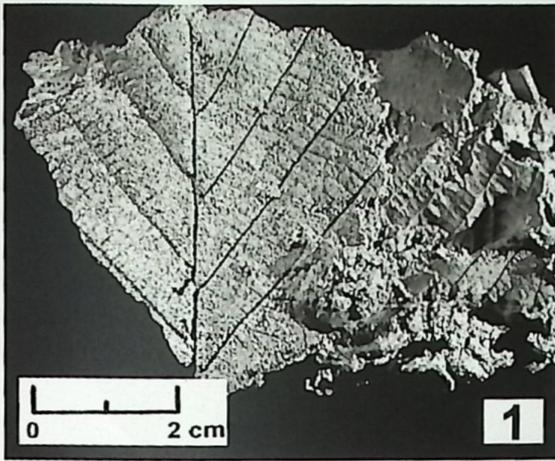
Fundpunkt: R:522.965 H:4717.920

Bei dem Fundstück handelt es sich um einen Abschlag, eine Klinge oder einen Schaber aus Silex. Aufgrund der schlechten Erhaltung kann keine genaue Bestimmung durchgeführt werden. Im Silex konnten mehrere tertiäre Großforaminiferen (*Discocyclina* sp.) nachgewiesen werden.

7 & 8 Läufer (Reibstein) einer Schiebemühle

Fundpunkt: R:522.915 H:4717.435

Die plane Unterseite (Nr. 7, links) ist grob behauen, die Oberseite ist sehr glatt und gewölbt (Nr. 7, rechts). Auf Foto Nr. 8 ist oben die schmale Seite und unten die lange Seite des Läufers abgebildet. Der Reibstein besteht aus einem hellgrauen Sandstein. Das Bindemittel ist Quarz.



Tafel 30

Tektonik: Öl, Breccien und „geknackte Kalksteine“

1 & 2 Asphalt

Fundpunkt: R:523.415 H:4719.670

Die Asphalt-Stücke sind als Lesesteine in einem Acker gefunden worden. Auf Foto Nr. 1 erkennt man deutliche Fließstrukturen. Auf Bild Nr. 2 sind parallele Spuren zu sehen. Da es sich um Ackerlesesteine handelt, bleibt die Genese der Schrammen unklar (durch Tektonik oder durch eine Pflugschar entstanden).

3 Harnischfläche

Fundpunkt: R:523.050 H:4719.005

Durch halokinetische oder orogene Prozesse ist auf einem *Amaltheus* cf. *engelhardti* parallel zur Medianebene eine Harnischfläche entstanden.

4 sedimentäre Breccie

Fundpunkt: R:522.620 H:4719.020

Es handelt sich um eine dolomitische Breccie mit roter, seltener orangefarbener Grundmasse.

5 zerschertes kantiges Kalksteinfragment

Fundpunkt: R:522.200 H:4718.910

6 gekritztes und geknacktes Kalksteinfragment

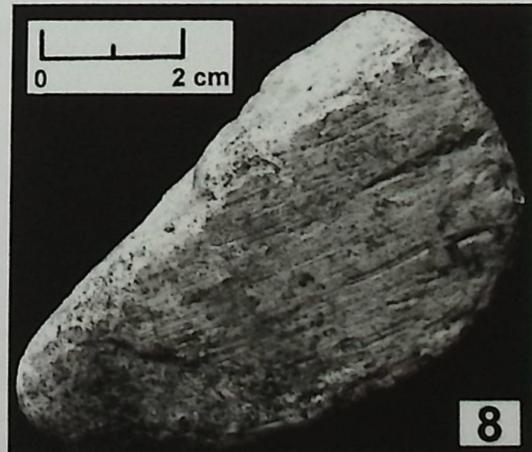
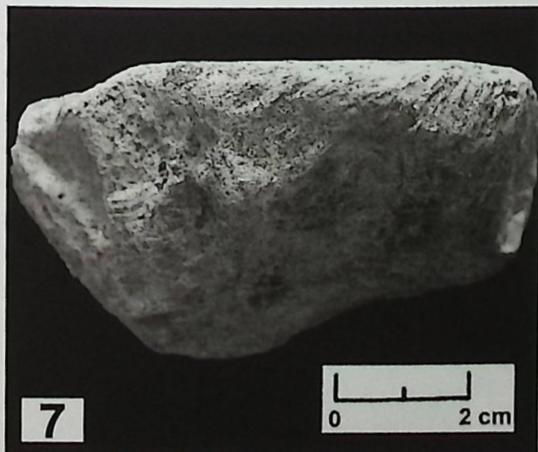
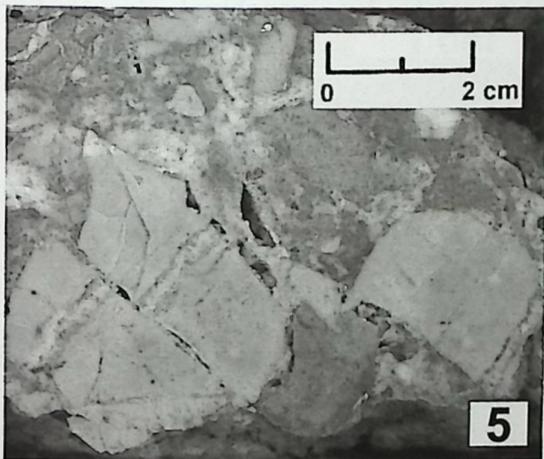
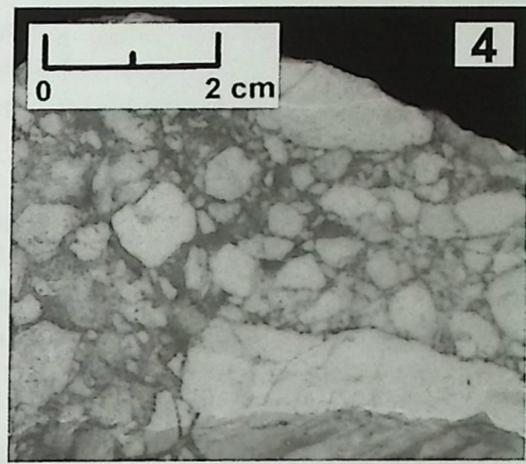
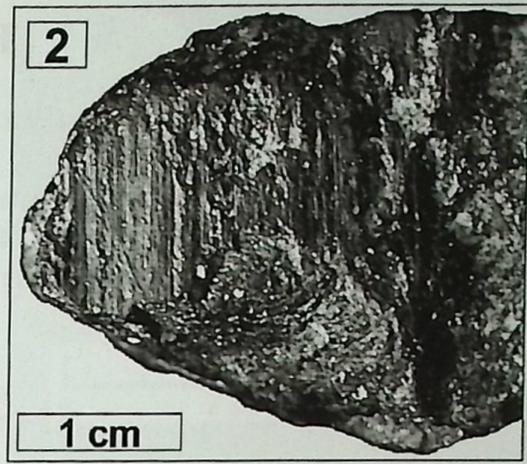
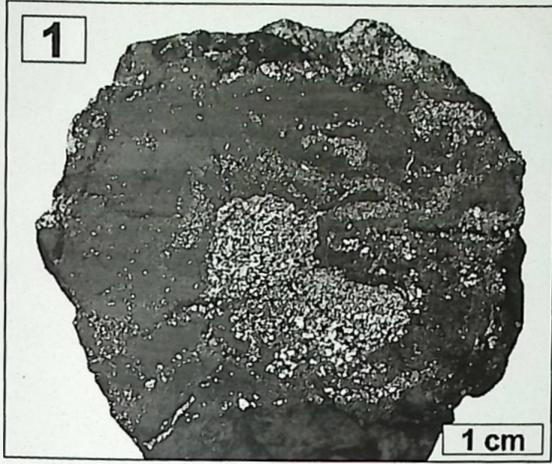
Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545

Nach dem Zerschneiden des Kalksteins wurden die Bruchstücke leicht gegeneinander versetzt. Die Fragmente sind zu einem späteren Zeitpunkt wieder mit Kalzit zementiert worden (tektonisch entstandener Diamikt).

7 & 8 gestriemtes Kalksteinfragment aus einer Scherfläche

Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545

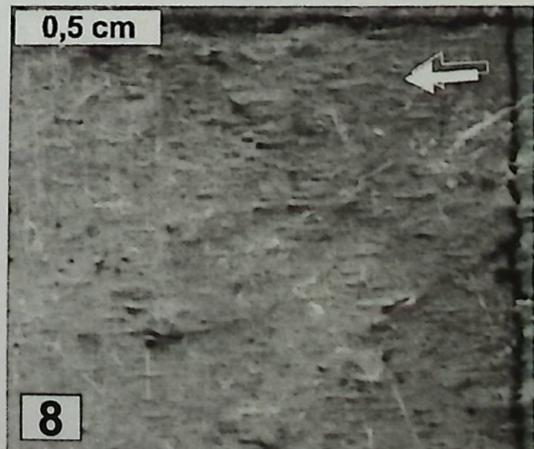
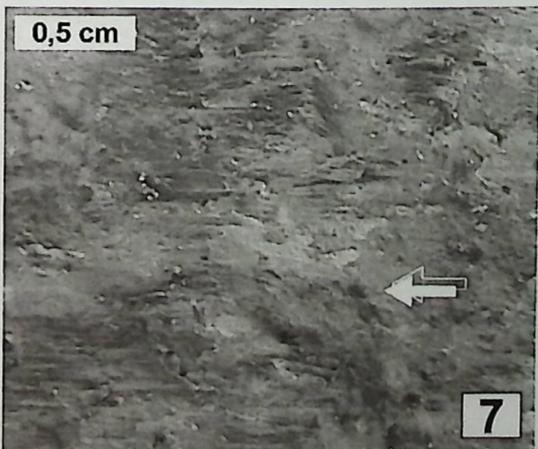
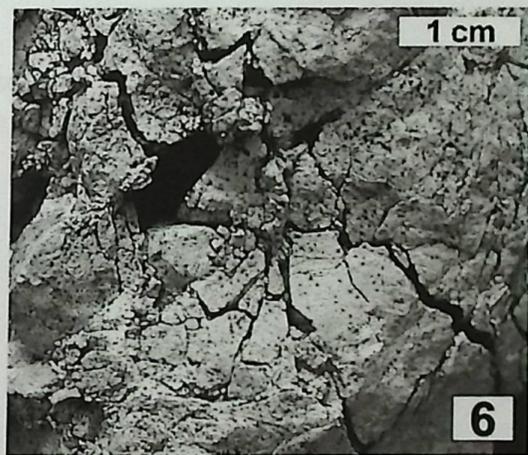
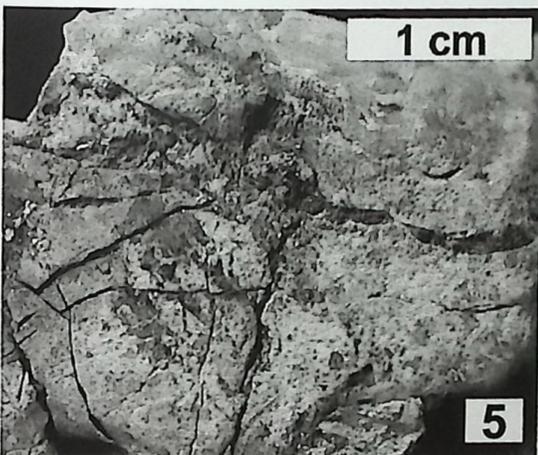
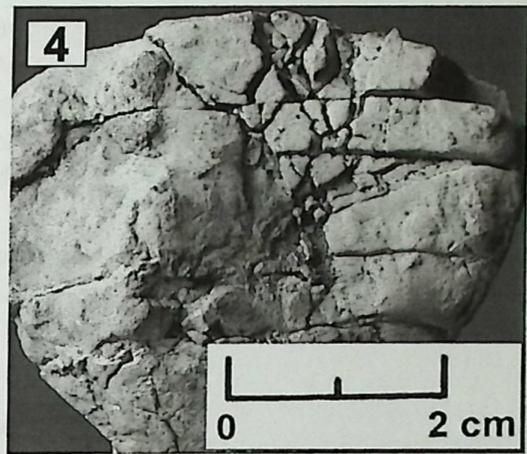
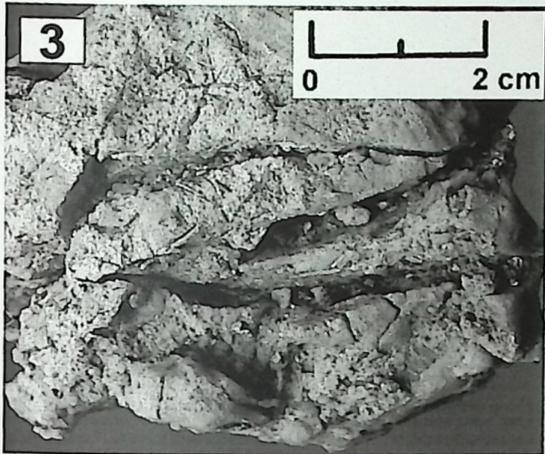
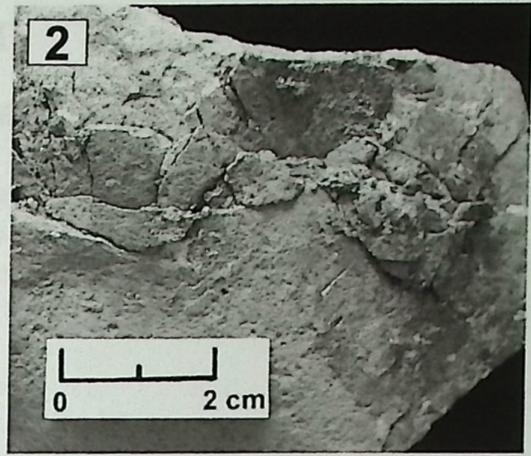
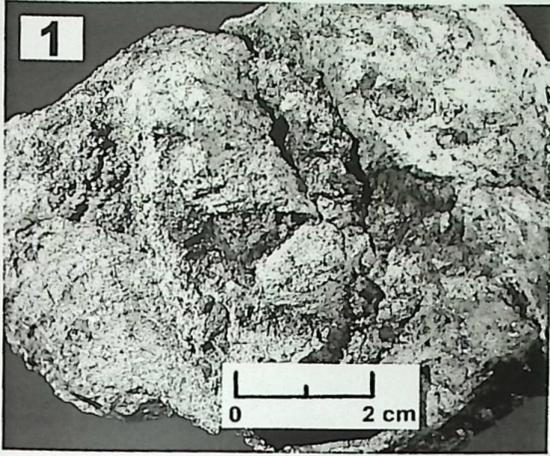
Die flache Seite (Nr. 8 zeigt die Aufsicht) war Teil einer Scherfläche. Die Kritzer auf Scherflächen sind im allgemeinen gröber als die Gesteinsoberflächen, die frei in der Matrix schwimmend gekritz wurden (vgl. Tafel 31, Nr. 7).



Tafel 31

Tektonik: verschiedene Brüche und Oberflächenvergleich – Handstücke

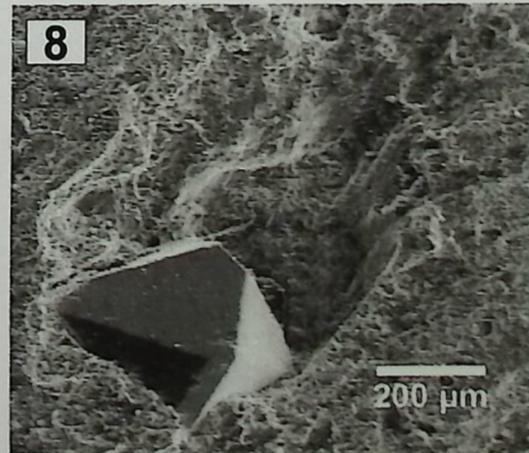
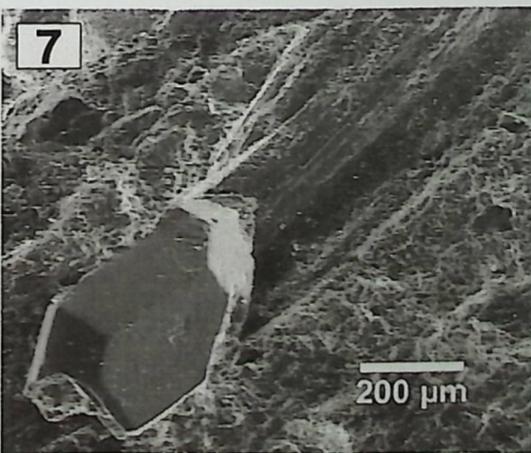
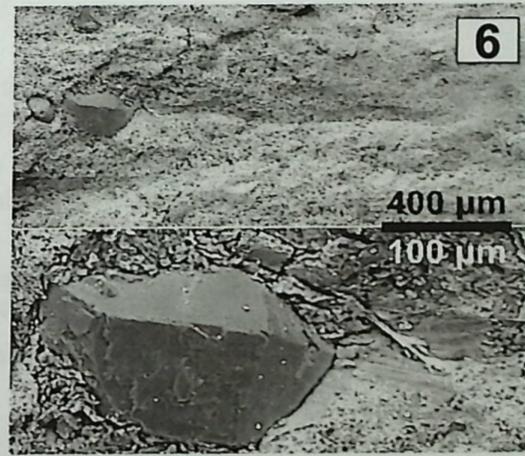
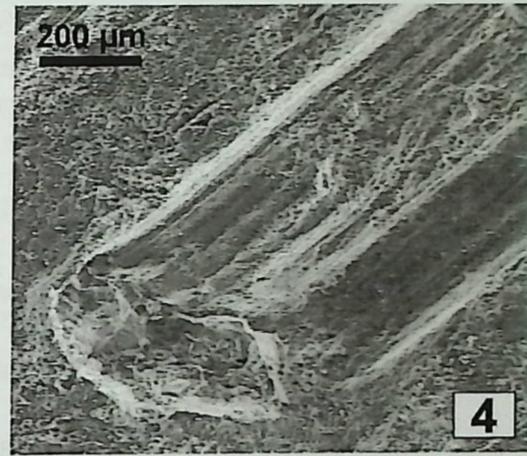
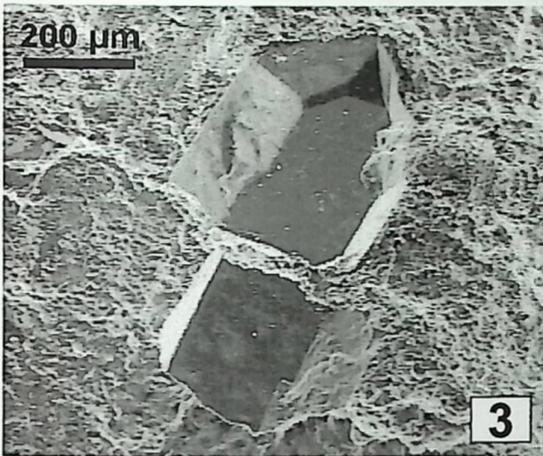
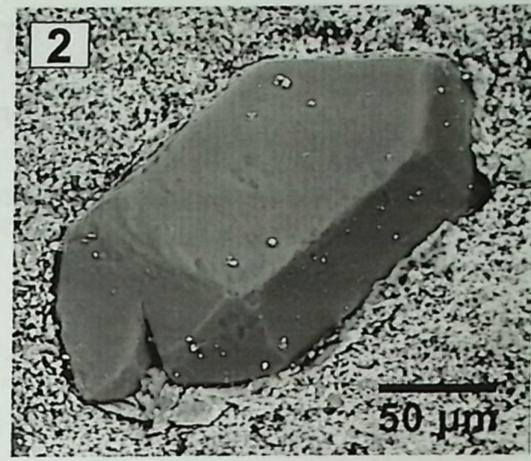
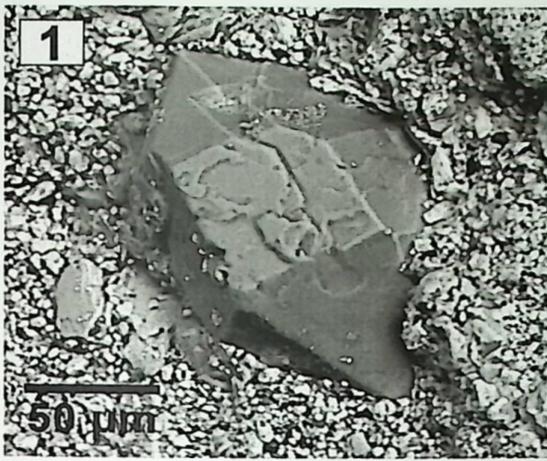
- 1** geknackter Kalkstein mit Ophit Spanien
Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545
Härtere Ophitbruchstücke wurden in die Kalke eingepresst. Bei diesem Vorgang spielen Drucklösungsvorgänge eine Rolle.
- 2** geknackter Kalkstein Nördlinger Ries, Gundelsheim
Fundpunkt: R:⁴⁴14700 H:⁵⁴19500
Das Kalksteinfragment wurde durch das Impaktereignis zerbrochen und zusammengeschoben.
- 3** geknacktes Kalkfragment Spanien
Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545
Die Matrix hat das zerbrochene Fragment während der plastischen Deformation zusammengehalten.
- 4** geknackte Tonkonkretion Nördlinger Ries, Stbr. Aumühle
Fundpunkt: R:⁴³99800 H:⁵⁴26780
Durch den Impaktvorgang wurde die Konkretion zerbrochen. Die Fragmente wurden während des Auswurfs leicht verschoben, wobei das tonige Umgebungsgestein die Bruchstücke zusammengehalten hat.
- 5** radiale Bruchstrukturen Spanien
Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545
Beim Zusammenstoß von Kalk- oder Ophitfragmenten entstanden manchmal sternförmige Brüche. Im Zentrum sind noch Ophitreste vorhanden.
- 6** radiale Bruchstrukturen Nördlinger Ries, Gundelsheim
Fundpunkt: R:⁴⁴14700 H:⁵⁴19500
Beim Impaktereignis können ebenfalls sternförmige Brüche entstehen.
- 7** fein gestriemte Oberfläche Spanien
Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545
Auf den gekritzten Oberflächen von Kalksteinfragmenten kommen häufig feine karbonatische Überzüge vor.
- 8** fein gestriemte Oberfläche Nördlinger Ries, Ronheim
Fundpunkt: R:⁴⁴04400 H:⁵⁴07340
Feinstriemung auf einem harten, kantigen Malmkalkfragment (schwarz-weiß Foto).



Tafel 32

Tektonik: REM-Oberflächenvergleich – Proben aus der Störungszone in NE Spanien

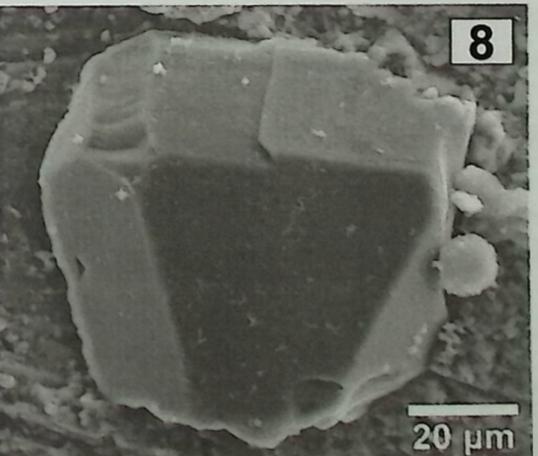
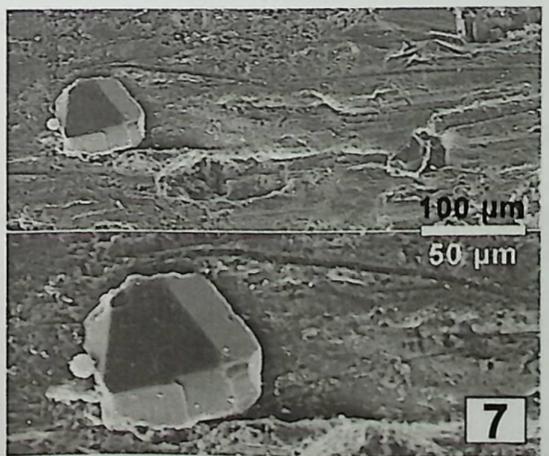
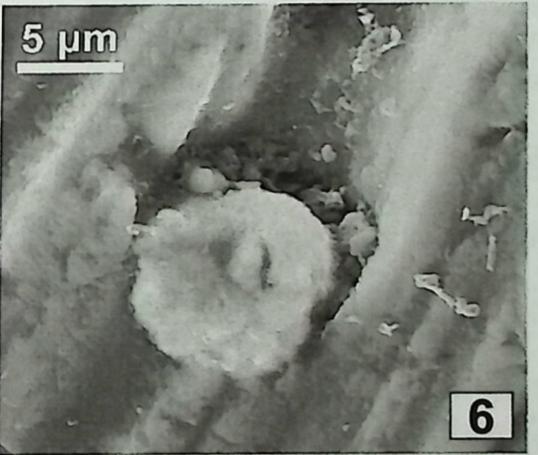
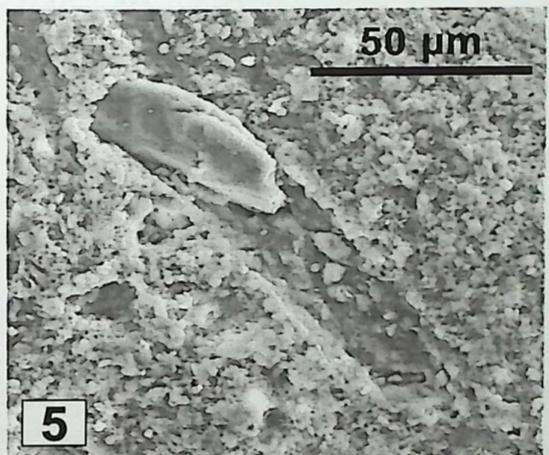
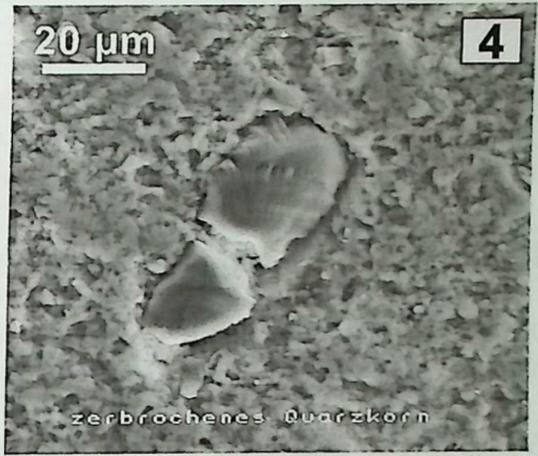
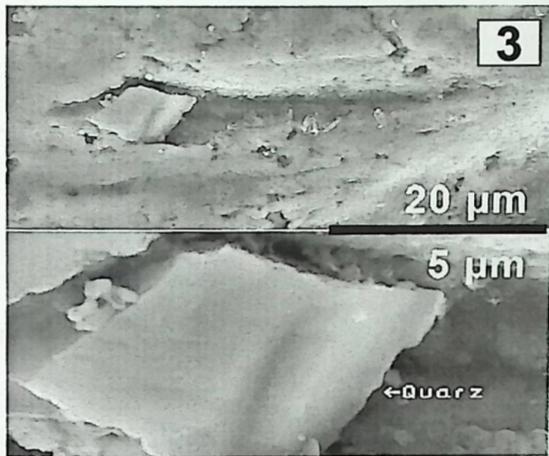
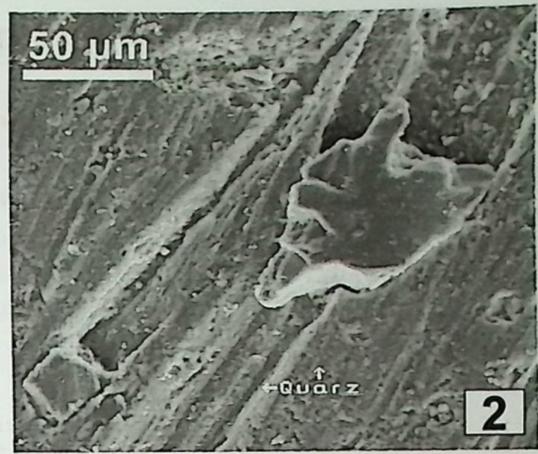
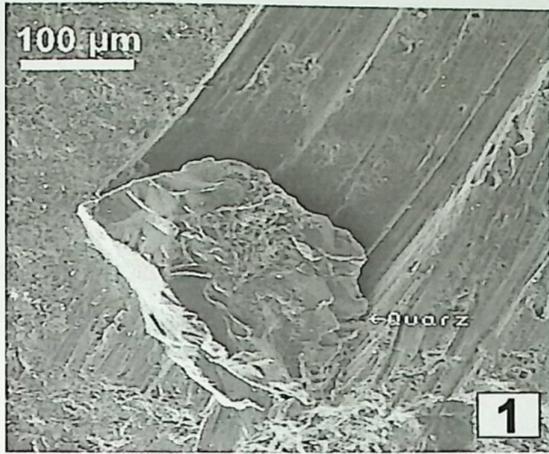
- 1 & 2** bipyramidale Quarze Spanien
Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545
Idiomorph ausgebildete bipyramidale Quarze, die in Fragmente aus oberkretazischem Kalkstein gepresst wurden.
- 3** zerbrochener bipyramidaler Quarz Spanien
Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545
Beim Einpressen in den Oberkreidekalk ist der Kristall zerbrochen.
- 4** großes Quarzfragment Spanien
Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545
Das Quarzfragment hat durch die plastische Deformation eine Bewegungsspur auf dem Kalkstein hinterlassen. Diese Kritzer sind rein tektonisch entstanden und wurden mit sehr ähnlichen Gravuren aus dem Impaktkrater Nördlinger Ries verglichen (z. B. Tafel 33, Nr. 1).
- 5** Kritzspur mit Feldspatfragment Spanien
Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545
- 6** Gravur mit dem Fragment eines Spanien
bipyramidalen Quarzes
Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545
- 7 & 8** Kritzer mit Salinarquarzen Spanien
Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545



Tafel 33

Tektonik: REM-Oberflächenvergleich – Proben aus dem Nördlinger Ries (Süddeutschland)

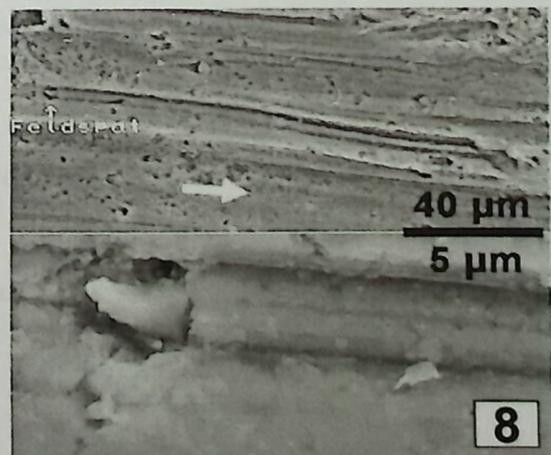
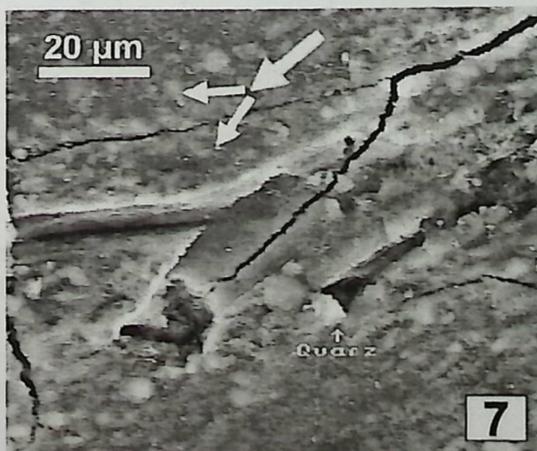
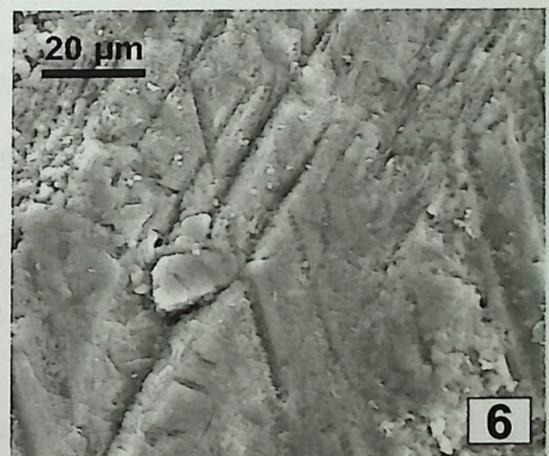
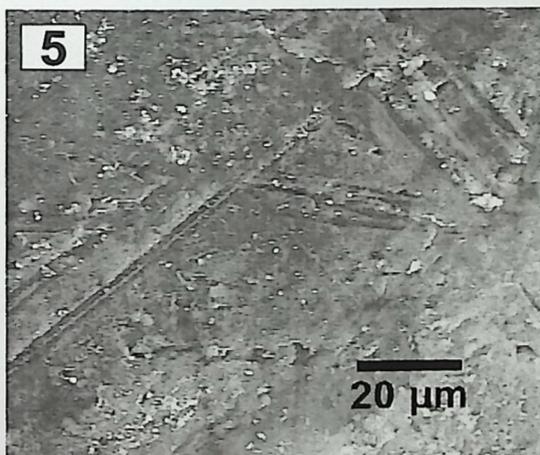
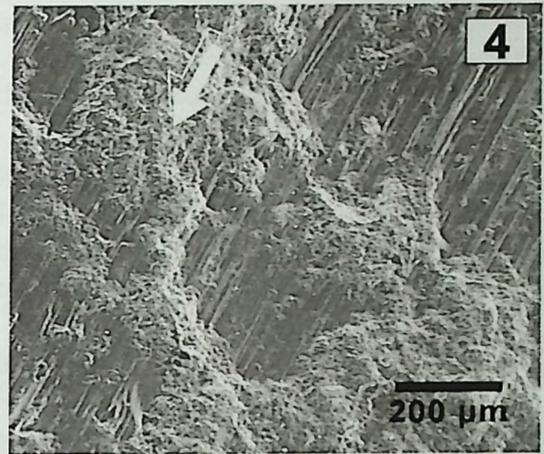
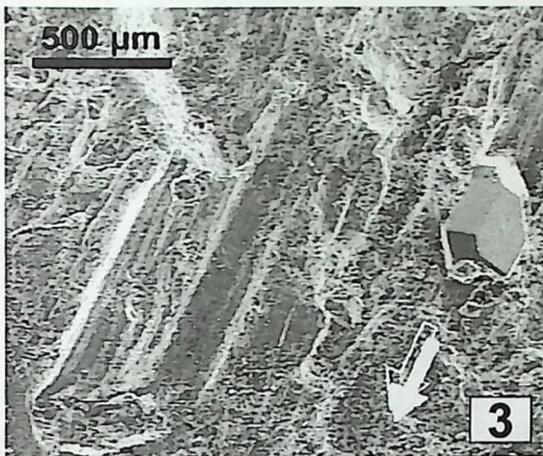
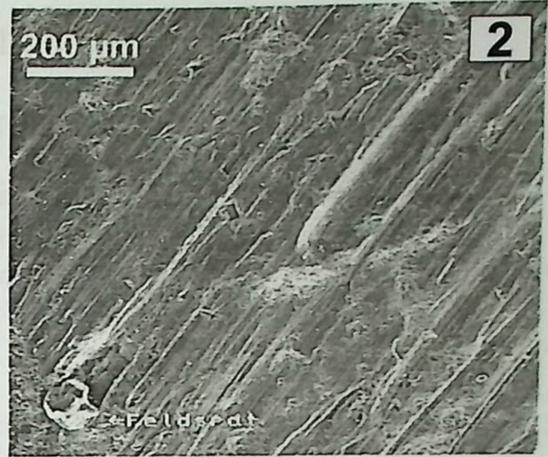
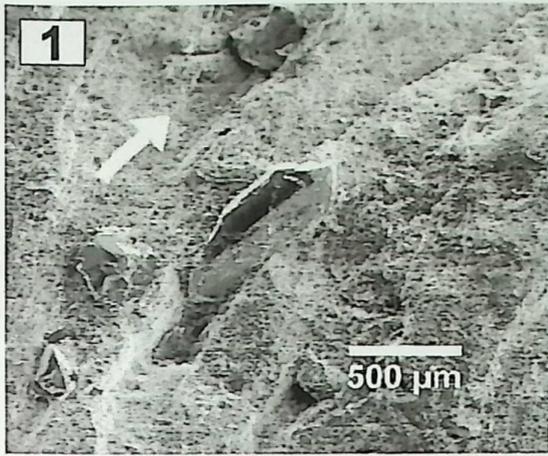
- 1** großes kantiges Quarzfragment Nördlinger Ries, Harburg
Fundpunkt: R: ⁴⁴04.300 H: ⁵⁴05.000
- 2** zwei kritzende Quarzkörner Nördlinger Ries, Harburg
Fundpunkt: R: ⁴⁴04.300 H: ⁵⁴05.000
Das größere Fragment folgt scheinbar einer bereits vorgegebenen Spur.
- 3** sehr kleines, rautenförmiges Quarzfragment Nördlinger Ries, Gundelsheim
Fundpunkt: R: ⁴⁴14700 H: ⁵⁴19500
Diese charakteristische Form wurde selten beobachtet und könnte vielleicht von planaren Elementen (Stufe I) herrühren. Planare Elemente sind parallele Bruchstrukturen, die sich auch kreuzen können, wobei ein rautenförmiges Bruchmuster entsteht. Der Nachweis von planaren Elementen wäre ein sicheres Indiz für eine Entstehung durch ein Impaktereignis. Im tektonisch entstandenen Diamikt wurden keine rautenförmigen Quarzfragmente beobachtet.
- 4** zerbrochenes Quarzfragment Nördlinger Ries, Ronheim
Fundpunkt: R: ⁴⁴04400 H: ⁵⁴07340
Das Fragment wurde beim Einpressen in Malmkalk zerbrochen.
- 5** Gravur mit Plagioklasfragment Nördlinger Ries, Harburg
Fundpunkt: R: ⁴⁴04.300 H: ⁵⁴05.000
Kurz bevor das Korn stecken geblieben ist, begann es sich leicht nach links zu drehen.
- 6** Kritzer mit ? Pyrit-Fragment Nördlinger Ries, Harburg
Fundpunkt: R: ⁴⁴04.300 H: ⁵⁴05.000
Auf Tafel 36, Nr. 2 ist die gleiche Gravur abgebildet. Die EDX-Analyse ergab hohe Fe-Werte. Wahrscheinlich handelte es sich um Pyrit, der zu Limonit verwitterte.
- 7 & 8** Kritzer mit Quarzkristall Nördlinger Ries, Harburg
Fundpunkt: R: ⁴⁴04.300 H: ⁵⁴05.000
In den Proben des Nördlinger Ries wurde eine Gravur mit einem Kristall-Fragment nur einmal beobachtet.



Tafel 34

Tektonik: REM-Oberflächenvergleich – NE Spanien und Nördlinger Ries

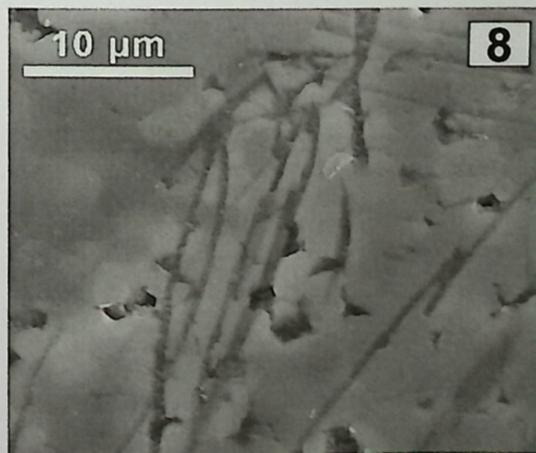
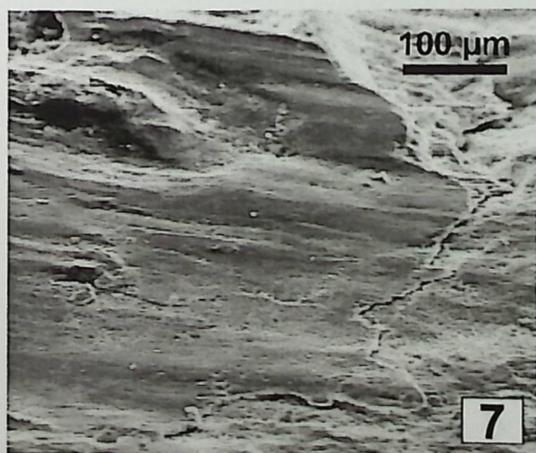
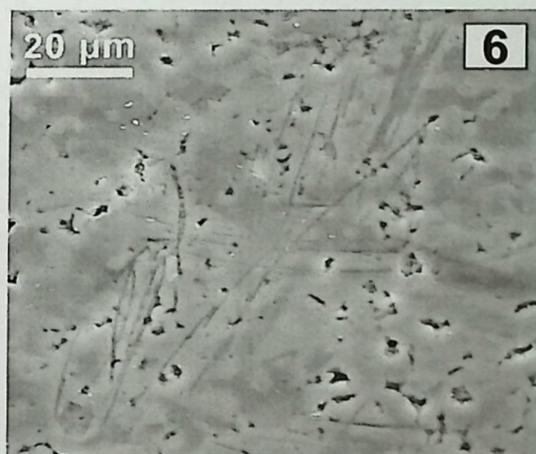
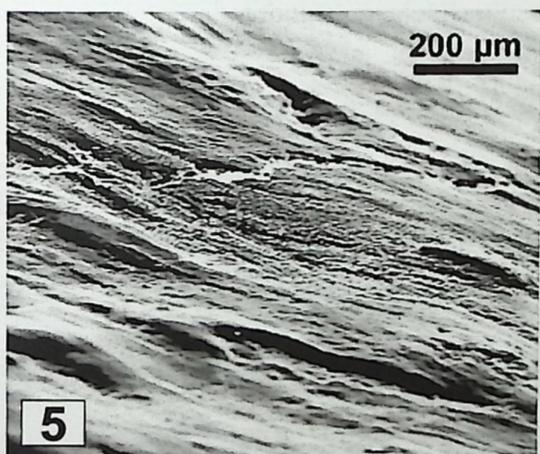
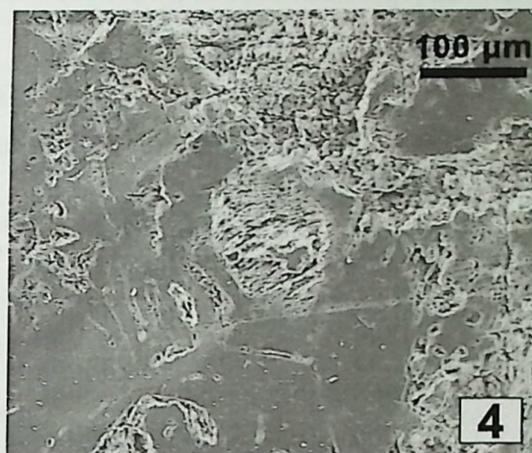
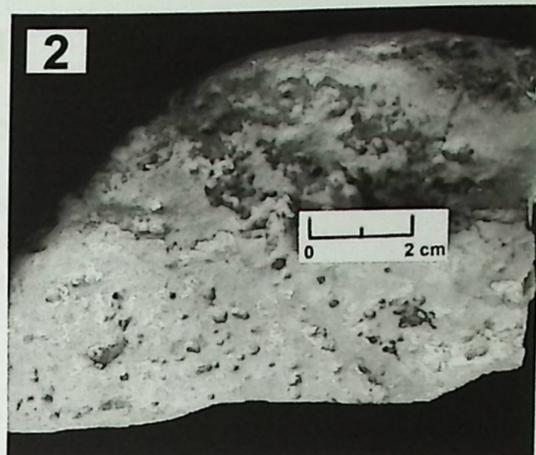
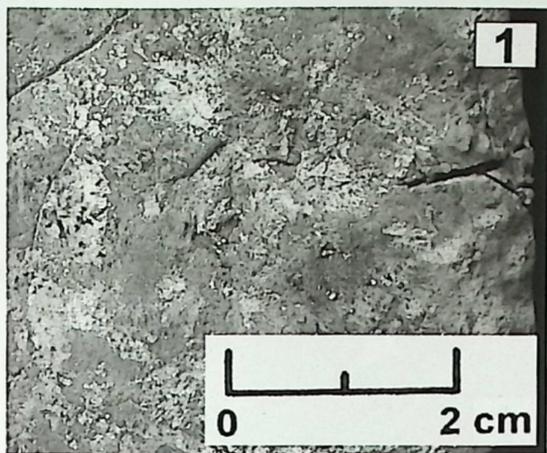
- 1** Striemungsfläche Spanien
Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545
Die Striemungsflächen aus dem tektonisch entstandenen Diamikt sind nicht so gut entwickelt. Sie wirken grob und verwaschen. Möglicherweise sind durch Verwitterung feinere Strukturen verloren gegangen.
- 2** Striemungsfläche Nördlinger Ries, Harburg
Fundpunkt: R: ⁴⁴04.300 H: ⁵⁴05.000
Die Übersichtsaufnahme einer voll ausgebildeten Striemungsfläche aus dem Nördlinger Ries zeigt erheblich mehr Detail.
- 3** treppenartiger Absatz Spanien
Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545
Striemungsflächen können durch treppenartige Absätze unterbrochen sein.
- 4** treppenartige Absätze Nördlinger Ries, Harburg
Fundpunkt: R: ⁴⁴04.300 H: ⁵⁴05.000
Das Foto zeigt drei, sehr fein ausgebildete treppenartige Absätze. Derartige Oberflächenstrukturen entstanden meist am Randbereich kantiger Fragmente.
- 5** kreuzende Gravuren Spanien
Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545
Bei diesem Foto handelt es sich um die Aufnahme einer polierten Ophit-Oberfläche. Während der plastischen Deformation wurden die Fragmente offensichtlich immer wieder in ihrer Lage geändert. Es entstanden Kritzer, die verschiedene Richtungen aufweisen.
- 6** kreuzende Gravuren Nördlinger Ries, Gundelsheim
Fundpunkt: R: ⁴⁴14700 H: ⁵⁴19500
Auch im Nördlinger Ries fand mit der Lageänderung eine Richtungsänderung statt.
- 7** gegabelte Kritzspur Spanien
Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545
Foto einer polierten Ophit-Oberfläche. Die Spur entstand beim Zerschneiden eines Quarzfragmentes, wobei nach dem Bruch in zwei verschiedene Richtungen weiter graviert wurde. Vergleichbare Spuren wurden auf den Proben des Nördlinger Rieses zwar nicht beobachtet, sind aber denkbar.
Bemerkung: Bei den dunklen Bruchstrukturen handelt es sich um Trockenrisse, die während der Präparation für das REM entstanden.
- 8** zerbrochener Feldspat Nördlinger Ries, Gundelsheim
Fundpunkt: R: ⁴⁴14700 H: ⁵⁴19500
Während des Gravierens ist ein Stück des Mineralkorns im Gestein stecken geblieben. In Spanien wurden ähnliche Spuren entdeckt (Tafel 32, Nr. 5).



Tafel 35

Tektonik: REM-Oberflächenvergleich – NE Spanien und Nördlinger Ries

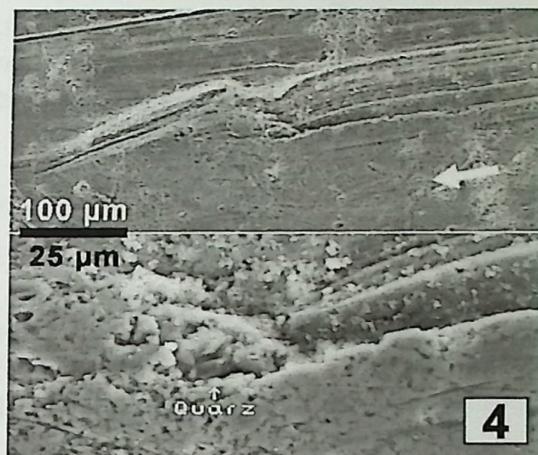
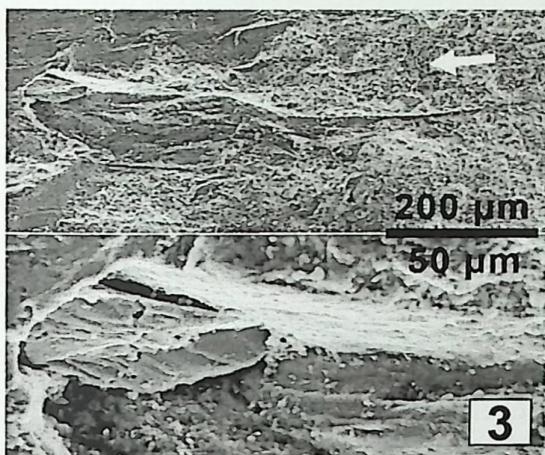
- 1** karbonatischer Überzug Spanien
Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545
Die Fragmente aus oberkretazischen Kalksteinen haben häufig einen seidig glänzenden, weißlichen bis rötlichen karbonatischen Überzug. Auf den Kalksteinoberflächen selbst wurden keine Polituren beobachtet.
- 2** poliertes Molasse-Geröll Nördlinger Ries, Bräulesberg
Fundpunkt: R:⁴⁴03000 H:⁵⁴04000
Im Nördlinger Ries können spiegelblank polierte Kalkfragmente in der Bunten Breccie gefunden werden. Die Polituren treten bei gerundeten, kantengerundeten und kantigen Komponenten auf. Kalkige Überzüge wurden nicht beobachtet. Das abgebildete polierte Molasse-Geröll wurde (vor dem Impaktereignis) von Organismen angebohrt (? Schwämme).
- 3** polierter Überzug auf Ophiten Spanien
Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545
Praktisch alle ophitischen Komponenten des tektonisch entstandenen Diamiktes haben einen dunklen, im Bruch intensiv rot gefärbten karbonatischen Überzug.
- 4** polierte Kalksteinoberfläche Nördlinger Ries, Bräulesberg
Fundpunkt: R:⁴⁴03000 H:⁵⁴04000
Die dunkelgrauen Flächen stellen spiegelblank polierte Kalksteinoberflächen dar. Dieser Oberflächentyp ist seltener als die Feinstriemung.
- 5** polierter Überzug auf Ophit Spanien
Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545
Unter dem REM sehen die polierten Oberflächenüberzüge nicht mehr so glatt aus. Möglicherweise wurden sie bereits angewittert.
- 6** polierte Kalksteinoberfläche Nördlinger Ries, Bräulesberg
Fundpunkt: R:⁴⁴03000 H:⁵⁴04000
Auch bei 1000facher Vergrößerung wirkt die Oberfläche sehr glatt und eben. Bei den dunklen Linien handelt es sich um feinste Gravuren.
- 7** polierter Überzug auf Ophit Spanien
Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545
Der dunkle karbonatische Überzug enthält einen hohen Tonanteil. Durch Quellungs- und Schrumpfungsvorgänge bekommt die Kruste schnell Risse und platzt dann ab. Der Gehalt an Tonmineralen ist auch für die Rissbildungen während der REM-Präparation verantwortlich (Tafel 34, Nr. 7).
- 8** polierte Kalksteinoberfläche Nördlinger Ries, Bräulesberg
Fundpunkt: R:⁴⁴03000 H:⁵⁴04000
Es handelt sich um eine Detailansicht von Nr. 6 (~ 3000fache Vergrößerung). Bei den dunklen Bereichen handelt es sich um Porenhohlräume, die dunklen Linien stellen schleifenartige feinste Gravuren dar.



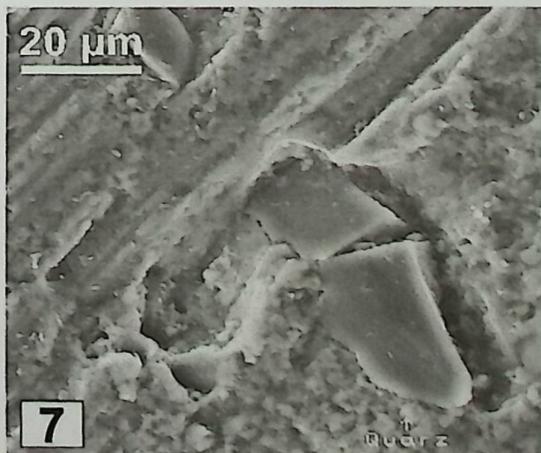
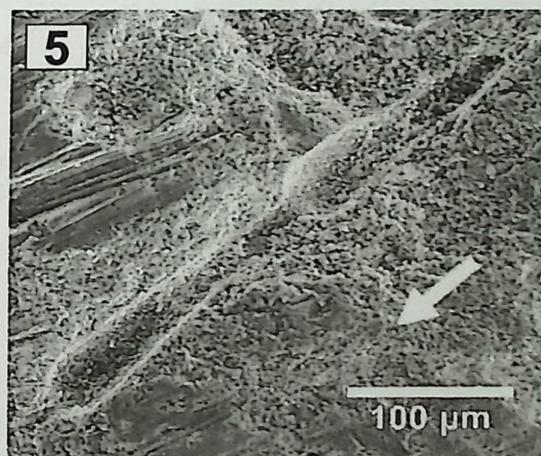
Tafel 36

Tektonik: REM-Oberflächenvergleich – NE Spanien und Nördlinger Ries

- 1** gebogener Kritzer mit Quarzkorn Spanien
Fundpunkt: R: 522.275 H: 4718.545
Durch den Bruch des Quarzkornes veränderte sich auch die Form der Kritzspur. Das Bruchstück wurde weggedrückt und blieb stecken.
- 2** wellige Gravur Nördlinger Ries, Harburg
Fundpunkt: R: ⁴⁴04.300 H: ⁵⁴05.000
Vielleicht entstand diese ungewöhnliche Spur durch die gute Spaltbarkeit des fraglichen Pyritkorns (vgl. Tafel 33, Nr. 6). Dieser wellige Spurentyp wurde nur einmal beobachtet.
- 3** gebogene Gravur mit Feldspatfragment Nördlinger Ries, Harburg
Fundpunkt: R: ⁴⁴04.300 H: ⁵⁴05.000
Bei gebogenen Kritikern spielt vermutlich auch die Spaltbarkeit des Mineralkorns eine Rolle.
- 4** gebogener Kritzer mit Quarzkorn Nördlinger Ries, Gundelsheim
Fundpunkt: R: ⁴⁴14700 H: ⁵⁴19500
Ein Teil des kritzenden Quarzkornes ist abgebrochen und stecken geblieben. Dabei veränderte sich die Spur, nicht aber die Hauptrichtung.
- 5** "Sternschnuppen-Kritzer" Nördlinger Ries, Gundelsheim
Fundpunkt: R: ⁴⁴14700 H: ⁵⁴19500
Dieser Spurentyp wurde nur im Nördlinger Ries beobachtet. Dieser Kritzertyp ist vermutlich durch eine Variation des Druckes senkrecht zur Gesteinsoberfläche entstanden.
- 6 & 7** "gerammtes Quarzkorn" Nördlinger Ries, Harburg
Fundpunkt: R: ⁴⁴04.300 H: ⁵⁴05.000
Vergleicht man die zurückgelegte Wegstrecke der beiden dunkleren Quarzkörner mit der anderer Komponenten, so müssen die beiden Gravuren entweder zu verschiedenen Zeiten oder mit verschiedenen Geschwindigkeiten entstanden sein. Foto Nr. 7 zeigt den vergrößerten Bereich eines von einem nicht gefundenen Korn gestoßenen und dadurch gebrochenen Quarzfragmentes.



**Beispiele für
komplexere
Druckverhältnisse
aus dem
Nördlinger Ries:**

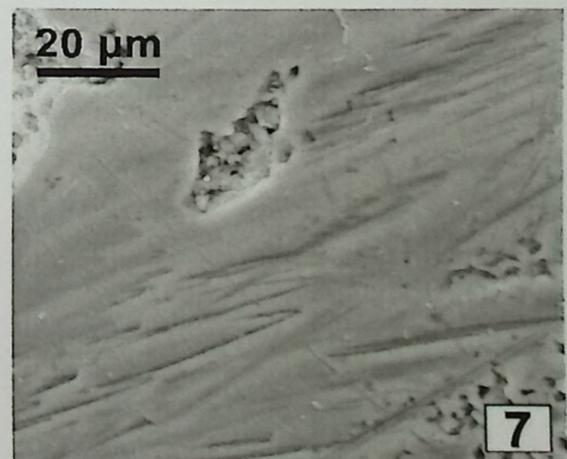
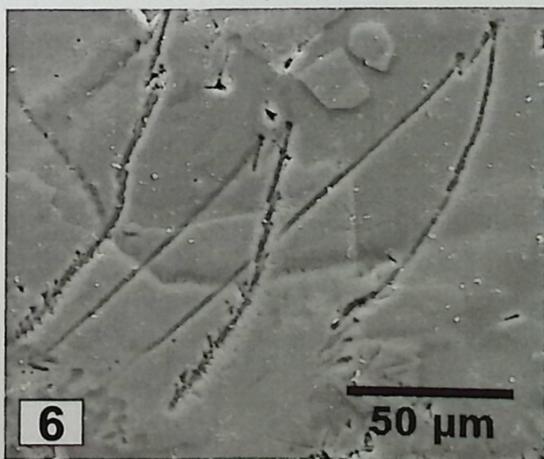
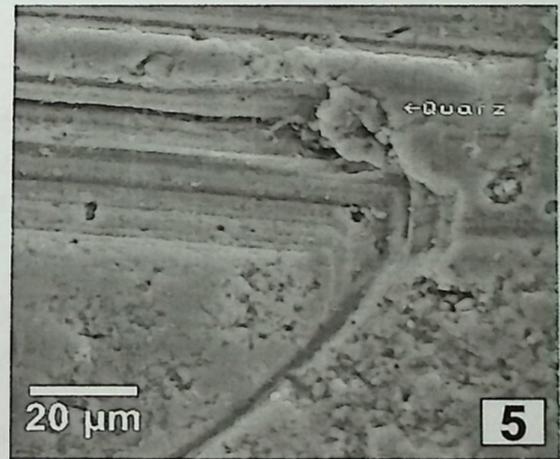
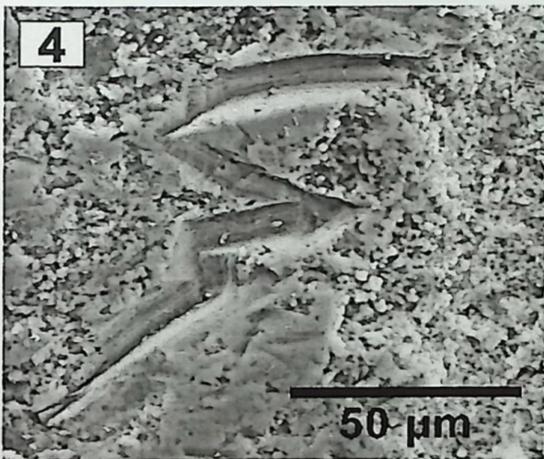
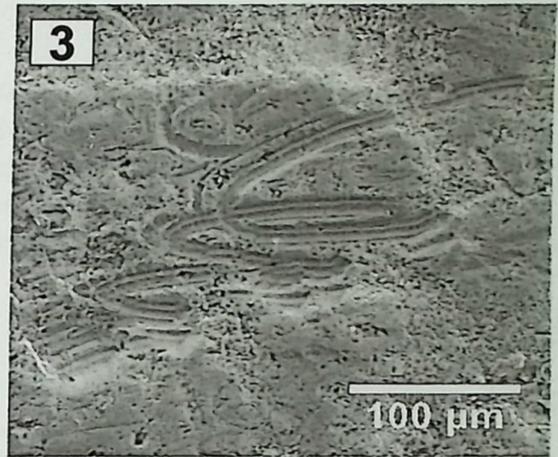
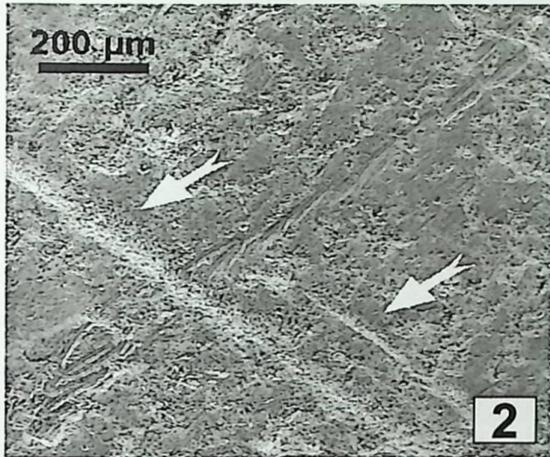
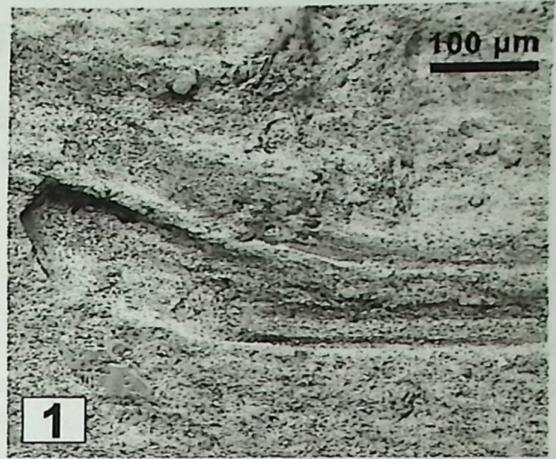


Tafel 37

Tektonik: REM-Oberflächenuntersuchungen – NE Spanien und Nördlinger Ries

- 1** leicht gebogene Gravur Spanien
Fundpunkt: R: 522.275 H: 4718.545
Die Gravuren aus dem tektonisch entstandenen Diamikt zeigen keine oder nur schwache Richtungsänderungen.
- 2 & 3** schleifenförmige Kritzspur Nördlinger Ries, Gundelsheim
Fundpunkt: R: ⁴⁴14700 H: ⁵⁴19500
Die beiden Bilder zeigen dieselbe geschwungene, schleifenartige Spur. Die Bewegungsabläufe waren im Nördlinger Ries deutlich komplexer.
Bei den hellen, verwaschen wirkenden Kritzern (Foto 2, Pfeile) handelt es sich um Spuren, die nicht durch plastische Deformation unter hohem, allseitigem Druck entstanden sind. Sie wurden erst nach den feinen Gravuren, vermutlich in der Endphase des Auswurfes erzeugt.
- 4** mehrere abrupte Richtungsänderungen Nördlinger Ries, Gundelsheim
Fundpunkt: R: ⁴⁴14700 H: ⁵⁴19500
- 5** 90°-Richtungsänderung Nördlinger Ries, Gundelsheim
Fundpunkt: R: ⁴⁴14700 H: ⁵⁴19500
Ein Teil des kritzenden Quarzkornes ist im Kalkstein stecken geblieben.
- 6** M-förmige Gravuren Nördlinger Ries, Bräulesberg
Fundpunkt: R: ⁴⁴03000 H: ⁵⁴04000
Auf der polierten Oberfläche eines Kalksteins sind mehrere parallele, M-förmige Kritzer entstanden.
- 7** hakenförmige Gravuren Nördlinger Ries, Bräulesberg
Fundpunkt: R: ⁴⁴03000 H: ⁵⁴04000
Auch hier ist die Oberfläche wieder poliert. Es sind sehr viele parallele, hakenförmige Spuren zu sehen.

**Die signifikanten
Unterschiede
bei der
plastischen
Deformation:**



Tafel 38

Tektonik: REM-Oberflächenvergleich – NE Spanien und gekritztes Gletschergeschiebe (Schweiz)

1 & 2 Kritzer mit Drucklösung Spanien

Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545

Die Bilder 1 und 2 zeigen eine angewitterte Kritzspur mit größeren Kalzitkristallen am Ende der Spur. Foto Nr. 2 gibt den gleichen Bildausschnitt wie Nr. 3 bis 6 wieder. Dieser Ausschnitt wurde mit Hilfe einer Elementverteilungskarte genauer auf seine Chemie untersucht. Die Untersuchung belegt, dass die großen Kristalle am Ende der Kritzspur aus CaCO_3 bestehen. Diese Kornvergrößerung ist durch Drucklösung verursacht. Die hellen Bereiche auf den Bildern 4 bis 6 zeichnen die Fragmente eines Feldspates nach.

3 Ca-Karte Spanien

Fundpunkt: R:522.275 H:4718.545

Je heller ein Bereich dargestellt wird, desto mehr des angegebenen Elementes, in diesem Falle Kalzium, enthält er. Bei den dunklen Bereichen ist es genau umgekehrt. Bei den in Bild 4 bis 6 untersuchten Elementen wird in der gleichen Weise interpretiert.

4 Si-Karte

5 Al-Karte

6 K-Karte

7 gekritztes Gletschergeschiebe Schweiz

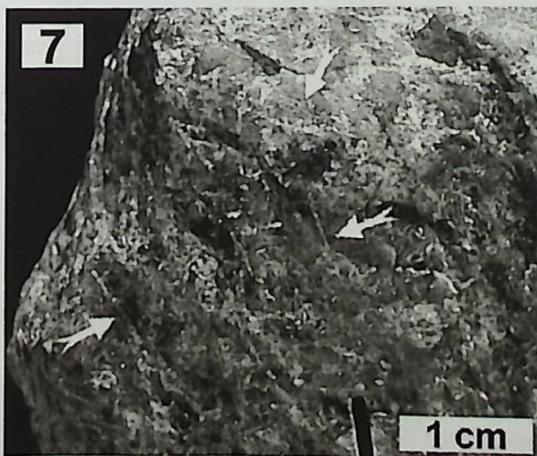
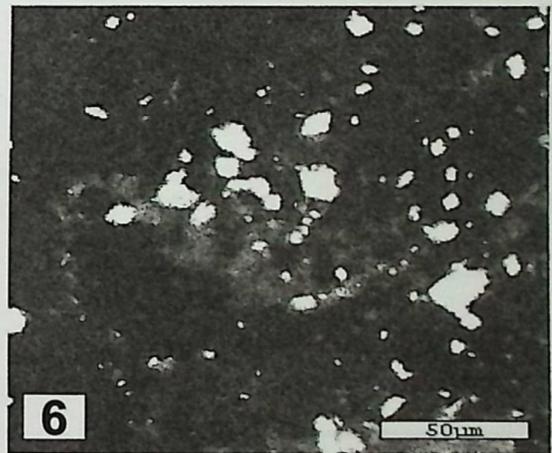
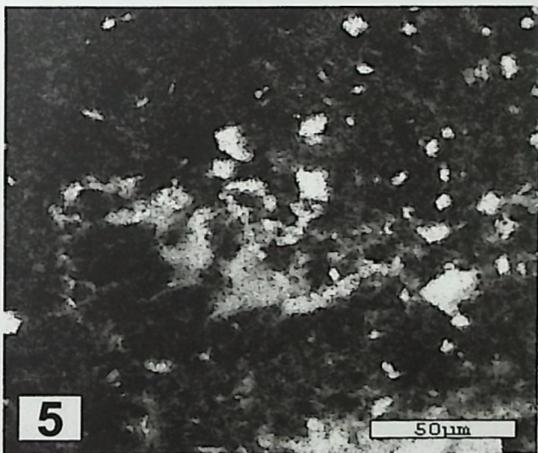
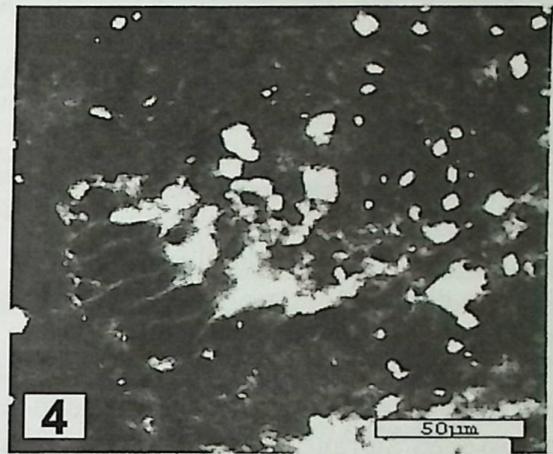
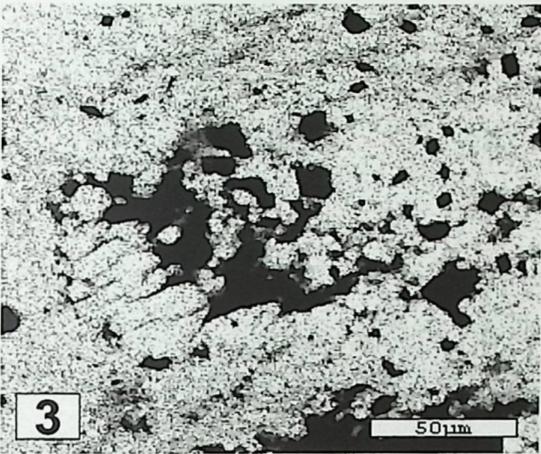
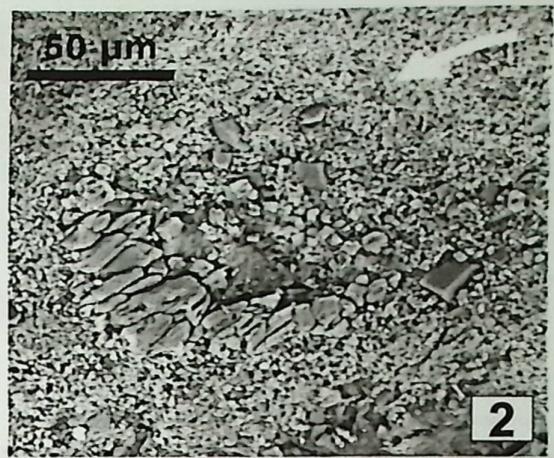
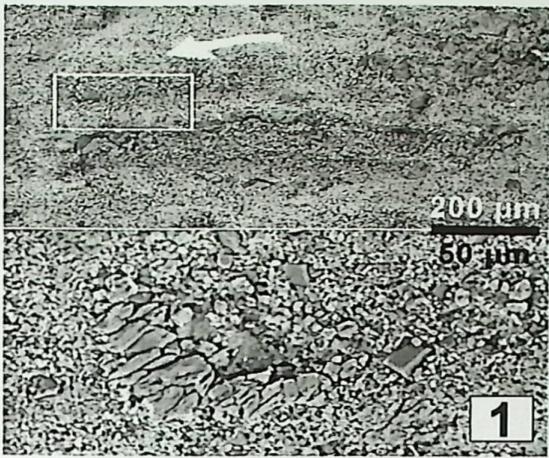
Fundpunkt: R:628.500 H:95.800

Beim untersuchten Handstück handelt es sich um einen Serpentinitt aus einer Moränenablagerung aus der Schweiz (Pfeile zeigen auf Kritzer).

8 gekritztes Gletschergeschiebe Schweiz

Fundpunkt: R:628.500 H:95.800

Bei der Oberflächenuntersuchung mit dem REM zeigt sich eine verwaschene, sehr ungleichmäßige Spur, die mit den Gravuren, wie sie durch plastische Deformation unter hohem allseitigen Druck entstehen, nicht verglichen werden kann.



Tafel 39

Geologisches Profil der Brunnenbohrung „Puente del Soldado“

Brunnenbohrung "Puente del Soldado"

Punkt: R:522.670, H:4718.615

Während der Geländephase in NE Spanien wurde bei der "Puente del Soldado" eine Brunnenbohrung im Auftrag der Diputacion Foral de Álava - Servicio de Aguas durchgeführt.

Freundlicherweise gewährte man mir Einsicht in einen internen, nicht veröffentlichten Bericht aus dem Jahre 1997. Die Genehmigung zur Verwendung des nebenstehenden Profils "Puente del Soldado" (die linken fünf Spalten von Tafel 39) in der Arbeit wurde mündlich erteilt. Es handelt sich um die Vorbohrung für die spätere Brunnenbohrung (Abb. 44).

Bei Teufe 140 m wurde eine Störungszone angetroffen, die mit einer oberflächlich aufgeschlossenen Störung korreliert werden konnte. Bei den beiden Profilschnitten wurden die Ergebnisse der Bohrung berücksichtigt.

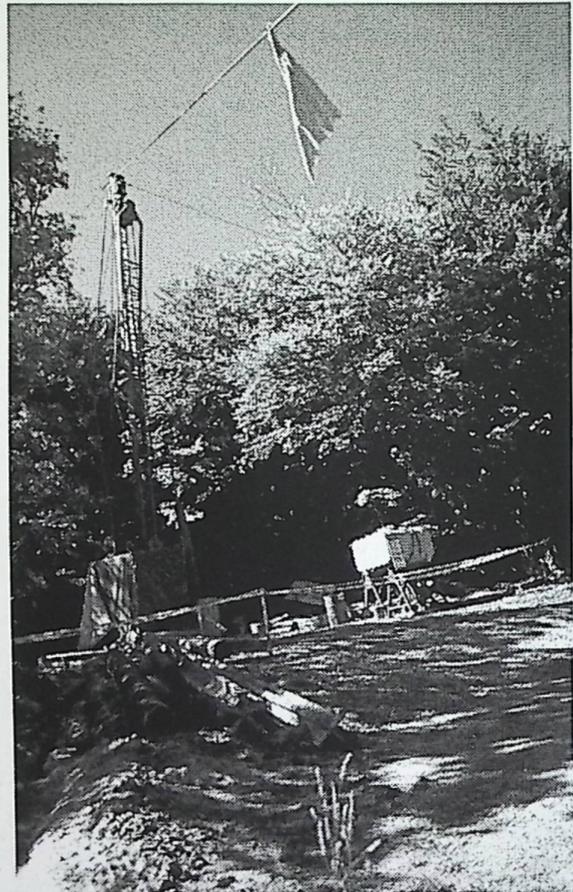


Abb. 44: Die Brunnenbohrung "Puente del Soldado".

METROS	COLUMNA	ZONAS PRODUCTIVAS	DESCRIPCIÓN	EDAD	BESCHREIBUNG
0			Margas marrones en superficie, pasando a gris- azulado		Braune, überlagernde Mergel, nach grau-bläulich übergehend.
10			Alternancia de arenas muy finas, margas y limos marrones		Wechsellagerung von sehr feinen Sanden, Mergeln und braunem Kalkstein.
20			Calizas marrones y grises, recristalizadas. Fracturadas. Calcita.		Braune und graue, kalzitisch re-kristallisierte Kalkbrekzie.
30			Arcillas marrones. Se desprenden.		Brauner, herausgelöster Ton.
40			Alternancia de calizas, arenas y una intercalación de microconglomerados silíceos.		Wechsellagerung von Kalkstein, Sanden und einer Einschaltung von siliziklastischen Mikrokonglomeraten.
50			Alternancia de arenas y calizas fracturadas.		Wechsellagerung von Sanden und zerbrochenen Kalken.
60			Arenas de grano fino a medio, bien seleccionadas. Calcita.		Sande, fein- bis mittelkörnig, gut sortiert, kalzitisch zementiert.
70			Calizas blancas y rosadas. Muy fracturadas.		Weiß bis rosafarbene Kalke, stark zerbrochen.
80			Alternancia de arenas de grano medio a fino y pasadas de calizas fracturadas.		Wechsellagerung von mittel- bis feinkörnigen Sanden und Abschnitte mit zerbrochenen Kalken.
90			Limos muy escasos		Sehr vereinzelt Kalksteine.
100			Areniscas de cemento calcáreo y calizas arenosas gris- verdoso.		Mit Kalzit zementierter Sandstein und graue bis grünliche, sandige Kalke.
110			Alternancia de arenas de grano medio, con pasadas de microconglomerados y calizas.		Wechsellagerung von mittelkörnigen Sanden mit Abschnitten von Mikrokonglomeraten und Kalken.
120			Areniscas de cemento calcáreo y microconglomerados.		Mit Kalzit zementierter Sandstein und Mikrokonglomeraten.
130			Arenas de grano fino y limos		Feinkörnige Sande und Kalksteine.
140			FIN DEL SONDEO A 280 m		ENDTEUFE bei 280 m

ALBIENSE. SUPRAURGONIANO. FM. UTRILLAS

Anhang

1 geologische Karte 1 : 10 000

1 Probenpunktkarte 1 : 10 000
mit Erläuterung zur Probenpunktkarte

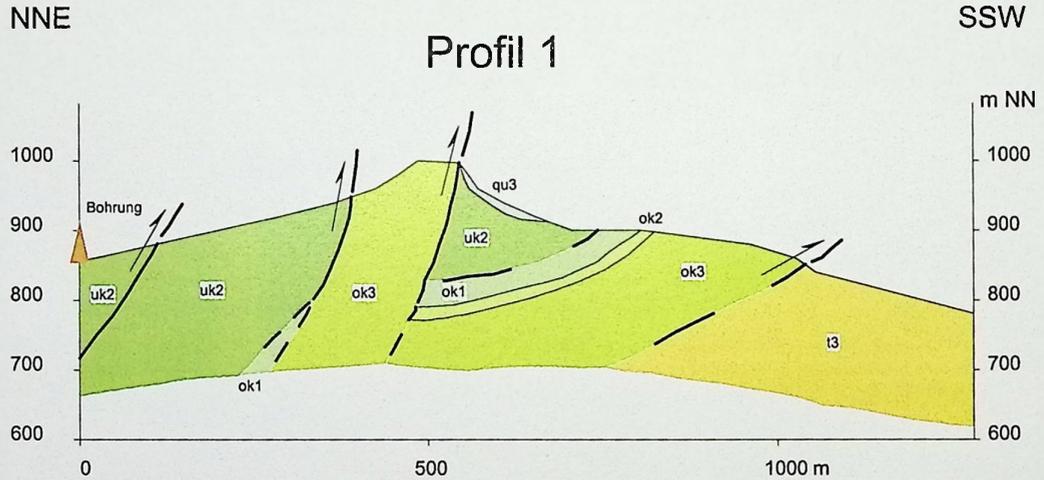
2 geologische Profilschnitte

Erläuterung zur Probenpunktkarte

Nr. Auf Tafeln und in Abbildungen gezeigte Proben

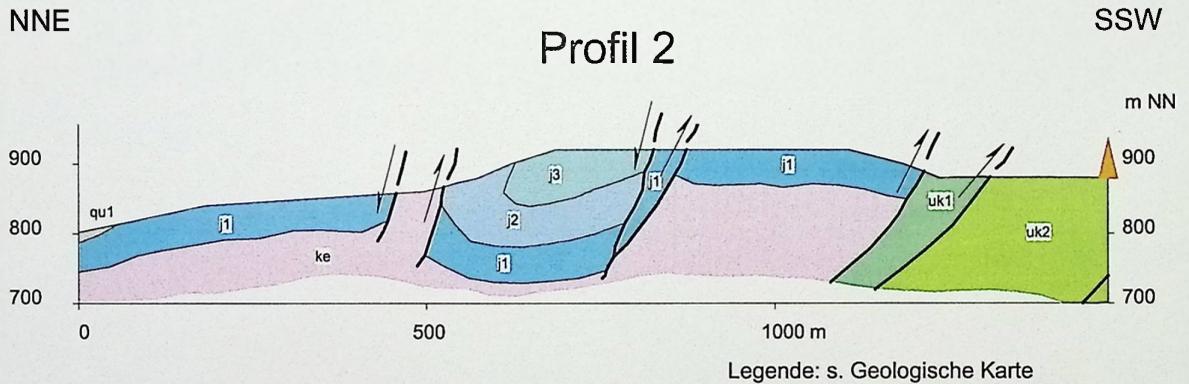
- 1.....Tafel 1, Nr. 1; Tafel 2, Nr. 6
- 2.....Tafel 1, Nr. 6
- 3.....Tafel 1, Nr. 2; Tafel 28, Nr. 5, 7
- 4.....Tafel 1, Nr. 4
- 5.....Tafel 1, Nr. 5
- 6.....Tafel 1, Nr. 3
- 7.....Tafel 2, Nr. 1, 2
- 8.....Tafel 2, Nr. 3, 4
- 9.....Tafel 2, Nr. 7; *Profil 2 (Abb. 10)*
- 10.....Tafel 2, Nr. 8; Tafel 3, Nr. 7
- 11.....Tafel 3, Nr. 1, 2
- 12.....Tafel 3, Nr. 3, 4, 5, 6, 8
- 13.....Tafel 4, Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8; Tafel 5, Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8; Tafel 6, Nr. 1, 2, 3, 5, 6; Tafel 30, Nr. 3
- 14.....Tafel 4, Nr. 6; Tafel 5, Nr. 7
- 15.....Tafel 6, Nr. 4
- 16.....Tafel 6, Nr. 7
- 17.....Tafel 7, Nr. 1, 4, 7; Tafel 8, Nr. 3, 5; Tafel 10, Nr. 2, 4, 8; Tafel 12, Nr. 1;
- 18.....Tafel 7, Nr. 2, 3, 6; Tafel 8, Nr. 2; Tafel 9, Nr. 7; Tafel 10, Nr. 5; *Profil 3 (Abb. 15)*
- 19.....Tafel 7, Nr. 5; Tafel 8, Nr. 7
- 20.....Tafel 7, Nr. 8; Tafel 9, Nr. 1, 4, 8; Tafel 10, Nr. 6
- 21.....Tafel 8, Nr. 1
- 22.....Tafel 8, Nr. 4; Tafel 12, Nr. 2, 8; Tafel 28, Nr. 8
- 23.....Tafel 8, Nr. 6, 8; Tafel 9, Nr. 5, 6; Tafel 10, Nr. 3; Tafel 11, Nr. 1, 2, 4, 5, 8
- 24.....Tafel 9, Nr. 2
- 25.....Tafel 9, Nr. 3
- 26.....Tafel 10, Nr. 1, 7; Tafel 11, Nr. 3, 6
- 27.....Tafel 11, Nr. 7
- 28.....Tafel 12, Nr. 3, 4, 7
- 29.....Tafel 12, Nr. 5, 6
- 30.....Tafel 13, Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7; Tafel 14, Nr. 4, 6, 7, 8
- 31.....Tafel 13, Nr. 8; Tafel 14, Nr. 1, 5; *Profil 4 (Abb. 16)*
- 32.....Tafel 14, Nr. 2
- 33.....Tafel 14, Nr. 3; Tafel 15, Nr. 1, 2, 3
- 34.....Tafel 16, Nr. 1; Tafel 23, Nr. 3, 4
- 35.....Tafel 16, Nr. 2; Tafel 17, Nr. 6
- 36.....Tafel 16, Nr. 3, 4; Tafel 17, Nr. 7, 8
- 37.....Tafel 16, Nr. 5, 6; *Profil 5 (Abb. 20)*
- 38.....Tafel 16, Nr. 7; Tafel 19, Nr. 6; Tafel 20, Nr. 6; *Abb. 21*
- 39.....Tafel 16, Nr. 8; Tafel 17, Nr. 1, 2, 3, 4, 5; Tafel 18, Nr. 5, 6
- 40.....Tafel 18, Nr. 1, 2, 3, 4, 7

- 41..... Tafel 18, Nr. 8
- 42..... Tafel 19, Nr. 3, 4, 8; Tafel 21, Nr. 6; Tafel 23, Nr. 1, 2
- 43..... Tafel 19, Nr. 5; Tafel 20, Nr. 8; Tafel 21, Nr. 7; Tafel 22, Nr. 3, 4, 6; Tafel 23,
Nr. 5, 6, 7
- 44..... Tafel 19, Nr. 7
- 44..... Tafel 19, Nr. 7
- 45..... Tafel 20, Nr. 1, 2, 3, 4; Tafel 24, Nr. 3
- 46..... Tafel 20, Nr. 7
- 47..... Tafel 21, Nr. 1; Tafel 22, Nr. 1, 7
- 48..... Tafel 21, Nr. 2
- 49..... Tafel 21, Nr. 3
- 50..... Tafel 21, Nr. 8; Tafel 24, Nr. 1
- 51..... Tafel 22, Nr. 2, 3, 4, 5; Tafel 23, Nr. 8; Tafel 24, Nr. 2, 5
- 52..... Tafel 22, Nr. 8; Tafel 24, Nr. 6
- 53..... Tafel 23, Nr. 8; Tafel 24, Nr. 7, 8
- 54..... Tafel 25, Nr. 1
- 55..... Tafel 25, Nr. 2
- 56..... Tafel 25, Nr. 3, 4, 5
- 57..... Tafel 25, Nr. 6, 7
- 58..... Tafel 26, Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6
- 59..... Tafel 26, Nr. 7; Tafel 27, Nr. 3, 4, 5, 6, 7; Tafel 28, Nr. 3, 4; Tafel 29, Nr. 7, 8
- 60..... Tafel 26, Nr. 8
- 61..... Tafel 27, Nr. 1, 2; Tafel 28, Nr. 1, 2
- 62..... Tafel 28, Nr. 5
- 63..... Tafel 28, Nr. 6
- 64..... Tafel 29, Nr. 1, 2, 3, 4, 5
- 65..... Tafel 29, Nr. 6
- 66..... Tafel 30, Nr. 1, 2
- 67..... Tafel 30, Nr. 4
- 68..... Tafel 30, Nr. 5
- 69..... Tafel 30, Nr. 6, 7, 8; Tafel 32, Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8; Tafel 34, Nr. 1, 3, 5, 7;
Tafel 35, Nr. 1, 3, 5, 7; Tafel 36, Nr. 1; Tafel 37, Nr. 1; Tafel 38, Nr. 1, 2, 3, 4,
5, 6; *Abb. 28, 29, 30, 31*
- 70..... *Abb. 4*
- 71..... *Abb. 5*
- 72..... *Abb. 19*
- 73..... *Abb. 23*
- 74..... *Abb. 25*
- 75..... *Abb. 35*
- 76..... *Abb. 36*
- 77..... *Abb. 37*
- 78..... *Profil 1 (Abb. 9)*

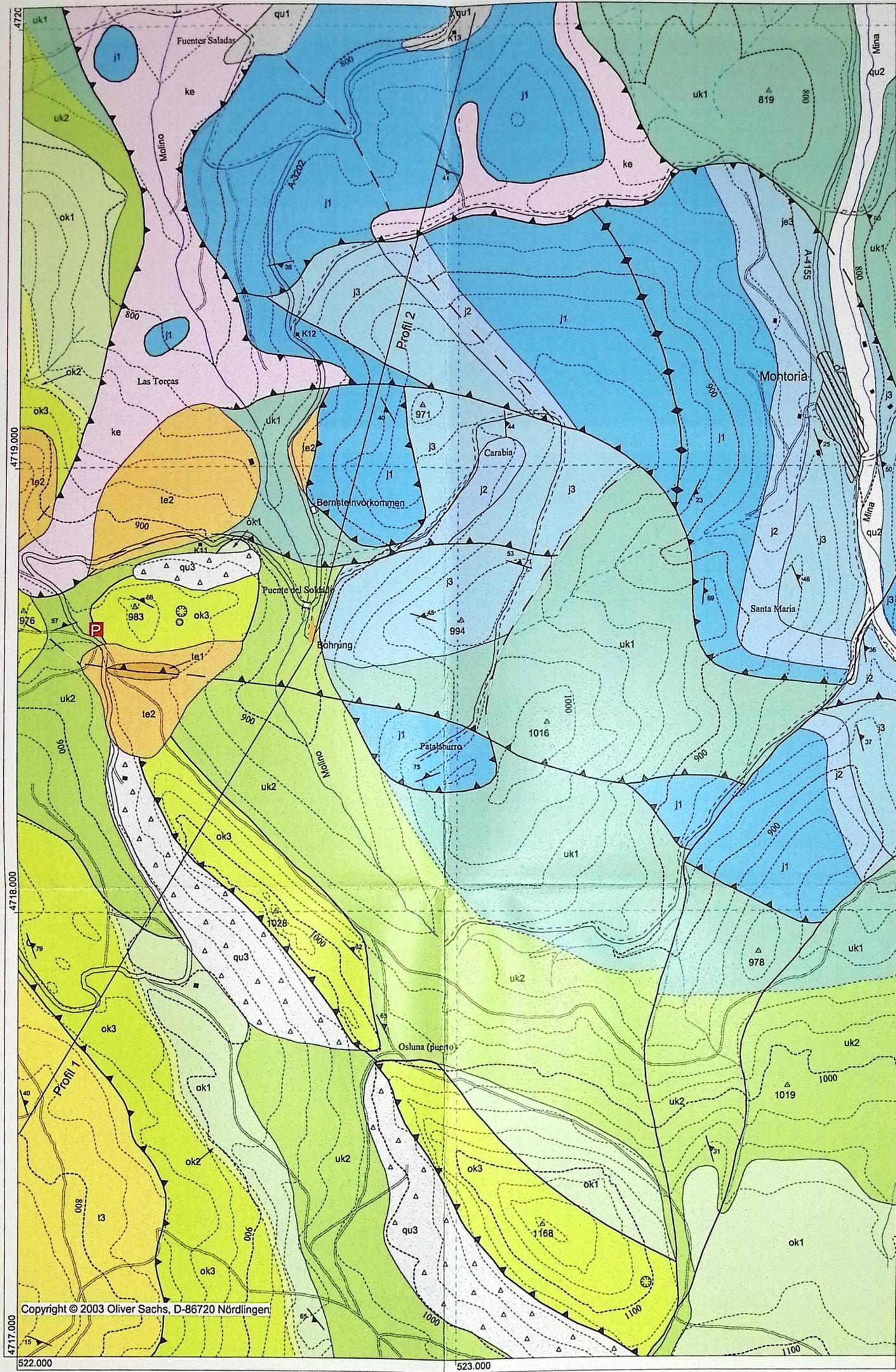


Bohrprofil (280 m Endteufe): s. Tafel 39 im Anhang

Legende: s. Geologische Karte



Bohrprofil (280 m Endteufe): s. Tafel 39 im Anhang

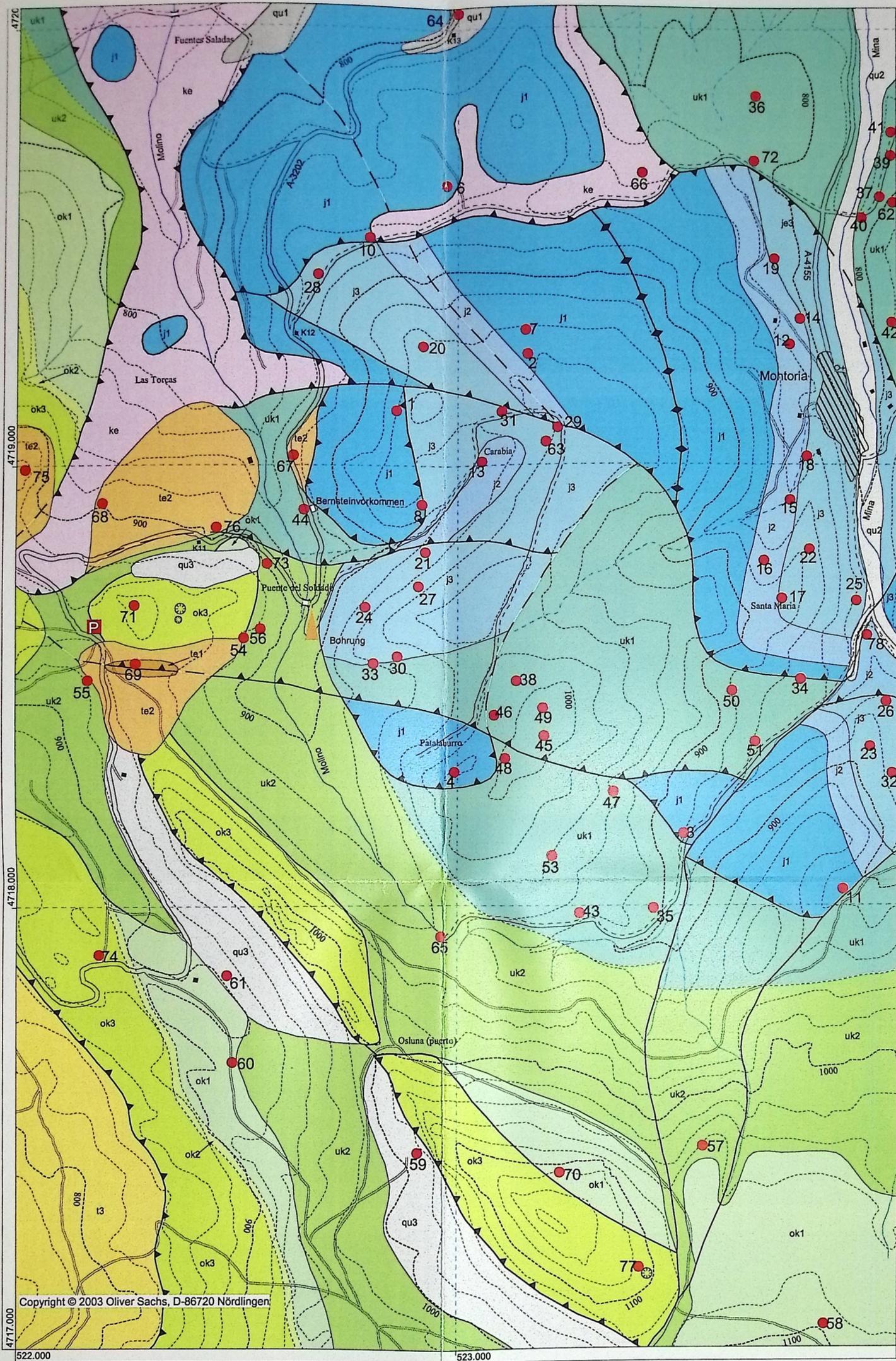


1 : 10000

Geologische Karte vom südlichen Teil des Diapirs von Peñacerrada (Nordspanien)

Quartär	qu3	Hangschutt	Trias Jura	j3	Kalke, Mergel (Aalenium - Callovium)	—	Grenze Kartiereinheit
	qu2	Alluvionen		j2	Kalke, Mergel (ob. Sinemurium - Toarcium)	- - -	" " , vermutet
	qu1	Kalktuff / Quelltuff		j1	Carriolas (Rhaetium - unt. Sinemurium)	▲	Schichtung
Tertiär	te3	Sandsteine (Miozän ?)	ke	Bunte Tonsteine (Keuper)	—	Störung	
	te2	Fanglomerate (Oligozän ?)			- - -	Störung, vermutet	
	te1	tektonischer Diamikt (Eozän - Oligozän ?)			▲	Auf-, Überschiebung	
Kreide	ok3	Toloño-Kalk (ob. Turonium - Santonium)			◆	Antiklinalachse	
	ok2	Knollenmergel (unt. Turonium ?)					
	ok1	Präalveolenkalk (Cenomanium)					
	uk2	Utrillas (Albium - unt. Cenomanium)					
	uk1	Wealden und Urgon (Berriasium - Aptium)					





Copyright © 2003 Oliver Sachs, D-86720 Nördlingen

1 : 10000

Probenpunkt-Karte vom südlichen Teil des Diapirs von Peñacerrada (Nordspanien)

- | | | | | | | |
|----------------|-----|---|--------------|----|---|--|
| Quartär | qu3 | Hangschutt | Trias | j3 | Kalke, Mergel (Aalenium - Callovium) | — Grenze Kartiereinheit
- - - " " , vermutet
● 58 Probenpunkt, Foto etc.
— Störung
- - - Störung, vermutet
▲ Auf-, Überschiebung
◆ Antiklinalachse |
| | qu2 | Alluvionen | | j2 | Kalke, Mergel (ob. Sinemurium - Toarcium) | |
| | qu1 | Kalktuff / Quelltuff | | j1 | Carniolas (Rhaetium - unt. Sinemurium) | |
| Tertiär | te3 | Sandsteine (Miozän ?) | Jura | ke | Bunte Tonsteine (Keuper) | |
| | te2 | Fanglomerate (Oligozän ?) | | | | |
| | te1 | tektonischer Diamikt (Eozän - Oligozän ?) | | | | |
| Kreide | ok3 | Toloño-Kalk (ob. Turonium - Santonium) | | | | |
| | ok2 | Knoffenmergel (unt. Turonium ?) | | | | |
| | ok1 | Präalveolinenkalk (Cenomanium) | | | | |
| | uk2 | Utrillas (Albium - unt. Cenomanium) | | | | |
| | uk1 | Wealden und Urgon (Berriasium - Aptium) | | | | |

