documenta
naturae | no. 106

München 1996

band 2

EINE PLIOZÄNE FOSSILLAGERSTÄTTE



EL ALQUIAN
SPANIEN



DOCUMENTA NATURAE

Nr. 106 Band 2 1997

ISSN 0723-8428

Herausgeber:

Dr. Hans-Joachim Gregor, Palsweiserstr. 5m, D-82140 Olching
Dr. Heinz J. Unger, Nußbaumstraße 13, D-85435 Altenerding

Die Zeitschriftenreihe erscheint in zwangloser Folge mit Themen aus den Gebieten Geologie, Paläontologie, Botanik, Anthropologie, Domestikationsforschung, Vor- und Frühgeschichte, Stratigraphie, Lagerstättenkunde usw.

Die Zeitschriftenreihe ist Mitteilungsorgan der Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe (PBA) im Heimatmuseum Günzburg

Die Sonderbände behandeln unterschiedliche Themen aus den Gebieten Kunst, Kochen, Reiseführer oder sind Neuauflagen alter wissenschaftlicher Werke oder spezielle Bestimmungsliteratur usw.

Für die einzelnen Beiträge zeichnen die Autoren verantwortlich, für die Gesamtgestaltung die Herausgeber.

Überweisung des Heftpreises erbeten auf das Konto 1093236 bei der Sparkasse FFB (BLZ 700 530 70) - Inh. H.-J. Gregor.

Bestellungen: bei Buchhandlungen und den Herausgebern.

Copyright: beim Verlag und den Verlagsleitern

Layout: Juliane Gregor und Hans-Joachim Gregor

Umschlagbild: *Fusinus longiroster* - Gastropode aus der Coll. HAHNEL auf Spanien - Karte

Geologie, Fazies und Fossilinhalt der pliozänen Ablagerungen von El Alquíán östlich Almería (Andalusien, Spanien)

von H.-J. GREGOR & A. E. RICHTER

Zusammenfassung: Die pliozäne Fundstelle El Alquíán bei Almería (E-Spanien) wird in ihrer Geologie, Fazies und Fossilabfolge im Profil vorgestellt. Die Gipsmergel lieferten Mollusken, Korallen und andere Invertebraten, Foraminiferen, Rostrumteile eines Schwertfisches und Walreste. Unterpleistozäne Konglomerate mit Bohrlöchern und einer Brandungshohlkehle überlagern das Profil.

Summary: The Pliocene fossil site El Alquíán near Almería in NE Spain yielded a mollusc assemblage in marly gypsum beds, together with other invertebrates, foraminifera and part of a rostrum of a swordfish, additionally bones of whales. A Lower Pleistocene conglomerate with boreholes and a shoreline groove overly the Pliocene sediments.

Inhalt:

1. Einleitung
2. Das Fundgebiet
 - 2.1. Geografische Lage
 - 2.2. Zur Geologie der Gegend
 - 2.3. Die Fundstelle in der Rambla
 - 2.4. Die Profile
 - 2.5. Fossilinhalt
 - 2.5.1 Vorkommen in den Schichten
 - 2.5.2 Liste der vorkommenden Arten
 - 2.5.2.1 Mikrofauna
 - 2.5.2.2 Makrofauna
 - 2.5.2.2.1 Mollusca
 - 2.5.2.2.2 Weitere Invertebrata
 - 2.5.2.2.3 Vertebrata
 - 2.6. Faziesanalyse
 - 2.7. Stratigrafisches Alter
 3. Überblick
 4. Literatur
 5. Tafelerläuterungen

Adresse der Autoren:

Hans-Joachim Gregor, Naturmuseum, Im Thäle 3, D-82156 Augsburg, Germany

Andreas E. Richter, Ifenstr. 8 1/2, D-86152 Augsburg, Germany

1. Einleitung

Bei mehreren geologisch-paläontologischen Studienfahrten der Autoren nach Spanien, u.a. zusammen mit Kollegen Th. GÜNTHER (München), wurde die Fundstelle „El Alquián“ besucht. Sie liefert seit Jahren Mollusken und andere Fossilien in gelblich-bräunlichen Gipsmergeln und wurde regelmäßig von Sammlern besucht. Da bei dem letzten Aufsuchen der Fundstelle ein Schädelrest eines Marlins (Schwertfischverwandter) gefunden wurde (vgl. Beitrag SCHULTZ in diesem Heft, Bd.1), war dies der gegebene Anlaß, einen kurzen Eindruck von der Geologie des Gebietes, dem Makro-Fossilinhalt, der Mikrofauna (vgl. Beitrag RÖGL in diesem Heft, Bd.1) und der Faziesabfolge zu geben. Alle weiteren erwähnten Daten stammen aus dem Tagebuch XXXI des Autors GREGOR und haben die Exkursions-Nummer E 687 / Aufschlußnummer 7 A - D. und aus dem Exkursionsführer von Autor RICHTER.

2. Das Fundgebiet

2.1. Geografische Lage

Das Fundgebiet „El Alquián“ liegt ca. 10 km westlich von Almería in Andalusien, SE-Spanien (Abb. 1, 2 A,B) nahe dem Weiler Cortijo de los Andujares.

Karten: Mapa Provincial 1 : 200 000 Almeria
Mapa Militar de España 1 : 50 000, Almeria 23-43

Rechts- und Hochwerte sowie Höhenlage:
R: 2° 17' 30 östl.Länge bzw. 0563035
H: 36° 51' 55 nördl.Breite bzw. 4080030
Höhe NN, Top des Konglomerates ca. 132 m

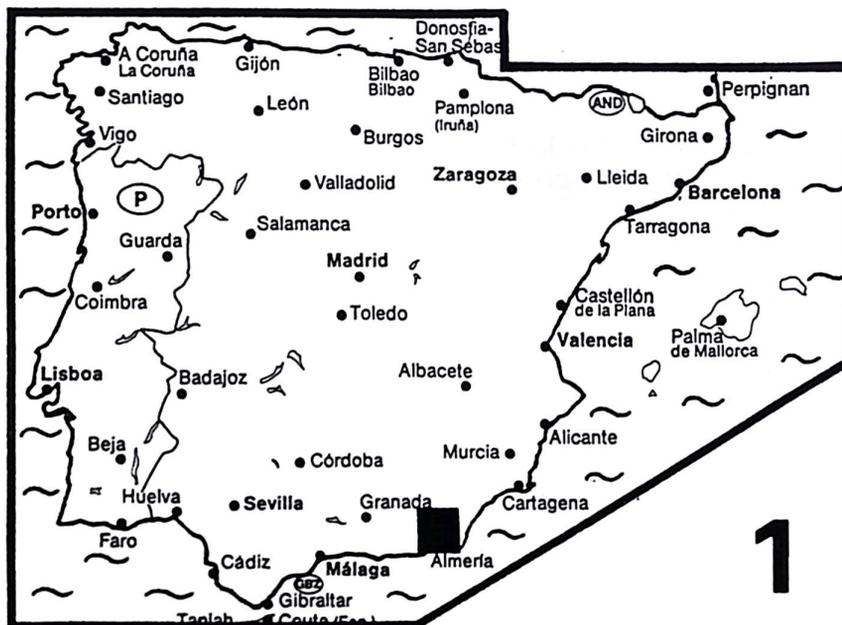


Abb.1: Lage des Fundgebietes in Spanien

Die Fundstelle selbst liegt nördlich der Verbindungsstraße zwischen den Orten El Aquían und Urbanización Retamar (Abb.3) in einer cañonartigen Rambla (trockenes Flußbett) östlich des riesigen Gefängnisses (Abb.4), zwischen Agua Rambla und Beo de Coterones. Im NW der Fundstelle liegt „El Desierto“ (die Wüste), ein recht unbesiedeltes Gebiet, im NE der Campo de Nijar, eine messine Vulkan- und Rifflandschaft mit dem alten Krater „El Joyazo“. Im Süden liegt die Küste des „Golfo de Almería“ ca. 5 km entfernt. Das berühmte Cabo de Gata schließt sich im SE als Landspitze an. Heute führt die neue Autobahn leider genau über die Fundstelle.

2.2. Zur Geologie der Gegend

Das Küstengebiet von Almería zeigt neogene Schichtkomplexe (Jungtertiär) mit verschiedenen Faziesbereichen in wechselnder Sedimentationsabfolge: Schille, Kalke, Kalksande, Konglomerate, Silte und Gipsmergel sind hier überall zu finden, meist pliozänen Alters. Das Miozän ist durch Algenriffe, Vulkankrater mit Atollrändern und Grobfazies z.B. nahe bei Nijar (NE Almeria) gekennzeichnet. Abgeschlossen nach N wird die Küstenregion von einem paläozoischen Riegel (vgl. Mapa Geologica 1 : 50 000 und MONTENAT (Hrsg.) 1990).

Die „Hohlkehle“ unter dem Strandkonglomerat ist wohl durch Brandungsenergie schon im Pleistozän (Unteres Pl. oder Calabriano bzw. Santerniano) entstanden. Wir hätten dann eine Absenkung der heutigen Küste um ca. 120 m, was durchaus im Rahmen des Normalen bleibt.

Die zahlreichen, auch in der Rambla liegenden Gerölle entstammen den großkomponentigen Konglomeraten, den Deckschichten, und liegen somit auf sekundärer Lagerstätte. Sie zeigen häufig sehr schöne Bohrmuschellöcher (Lithophagen). Nahezu gleichaltrige und gleichartige Konglomerate liegen am Capo de Gata knapp über Meeresspiegelhöhe, sind dort aber etwas jünger, nämlich mittelpleistozän (Tyrrenen).

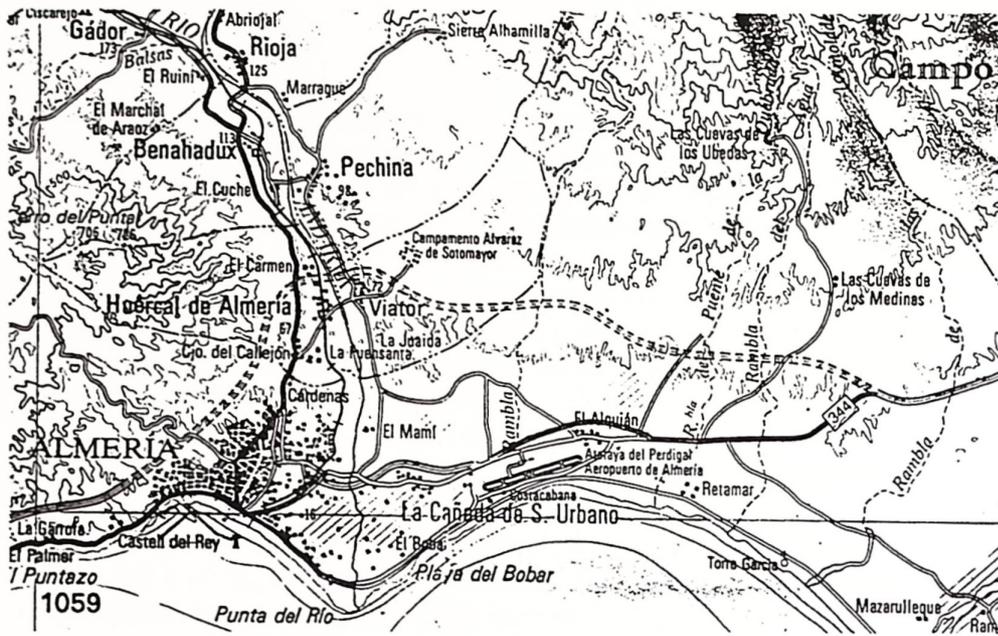
Im Cañon Cortijo de los Andujares sieht man großartige Erosionsformen, Türme, Zacken, Spalten und glattgeschliffene Neigungen aller Art. Das Material ist Gips im Sandmergel, welchersterer vermutlich durch aufsteigende Lösungen aus dem messinischen Untergrund stammt, vielleicht aber auch syngenetisch sich in einer Flachwasserzone durch Evaporation gebildet hat.

2.3. Die Fundstelle in der Rambla

Fährt man von der Hauptstraße Almería Richtung E, so stößt man nach El Alquíán auf ein Schild: Las Cuevas de los Ubedos bzw. Las Cuevas de los Medinas. Hier biegt man links ab (nach N) und fährt durch 2 Senken (Ramblas, trockene Flußbetten) bis zur dritten (Abb. 4). Dort biegt man rechts (nach E) ab und spaziert über eine Hügelkette hinweg in ein kleines Tal hinein, das sehr schöne Profile aufgeschlossen zeigen: liegende Gipsmergel und hangende Konglomerate, dazwischen grüne Sande und Silte mit reicher Fauna (Abb. 5,6).

2.4. Die Profile

Vom Liegenden zum Hangenden haben wir folgende geologisch-paläontologische Faziesbedingungen und Fossilvorkommen im Profil (Abb. 5,6):



A

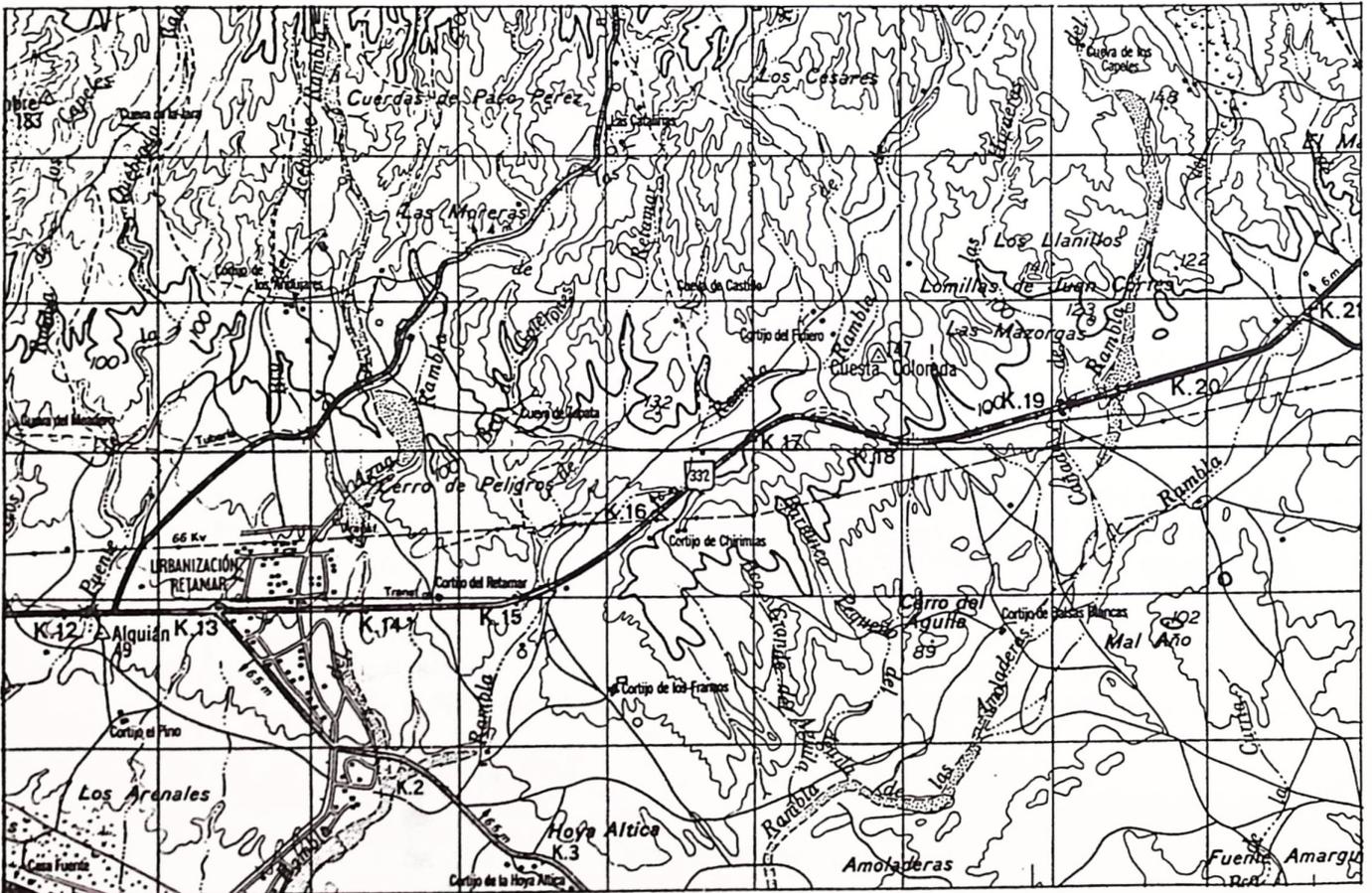
Abb.2: Geographische Lage des Fundgebietes in SE-Spanien

2

A: Die Gegend von Almeria mit dem Fundgebiet und der neuen Autobahntrasse; M 1 : 300 000

B: Topographische Karte 1 : 25 000 mit Angabe der Fundstelle N der Verbindungsstraße Alquian - Retamar

B



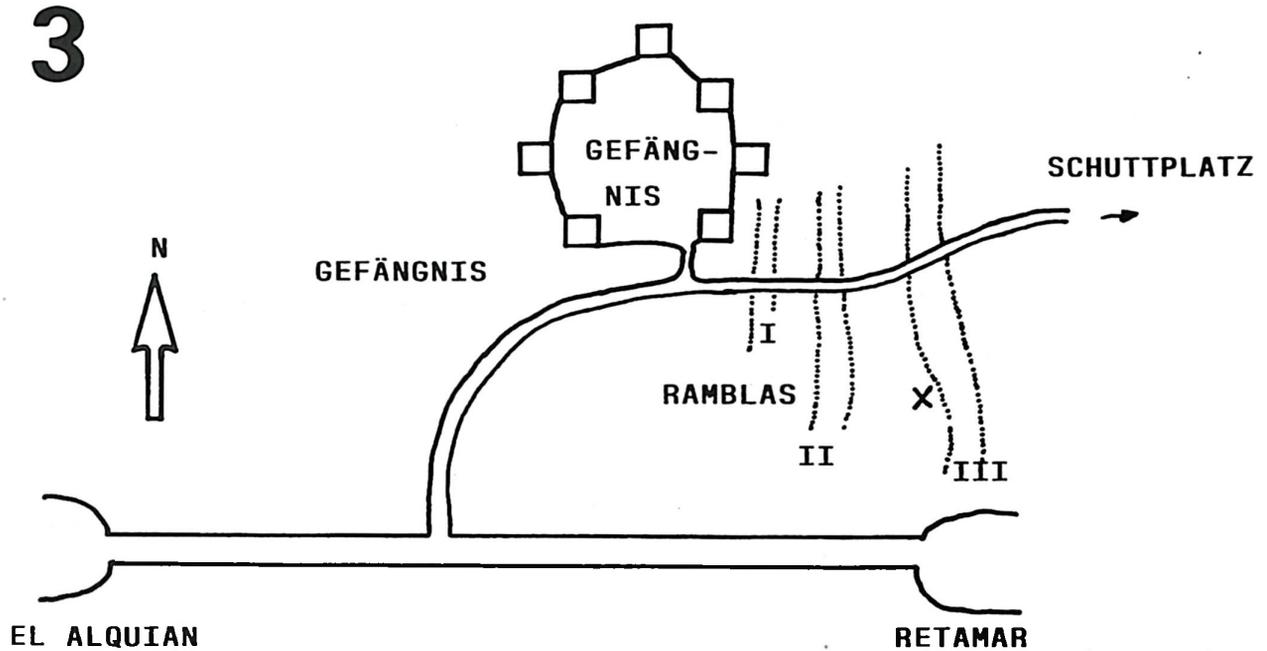
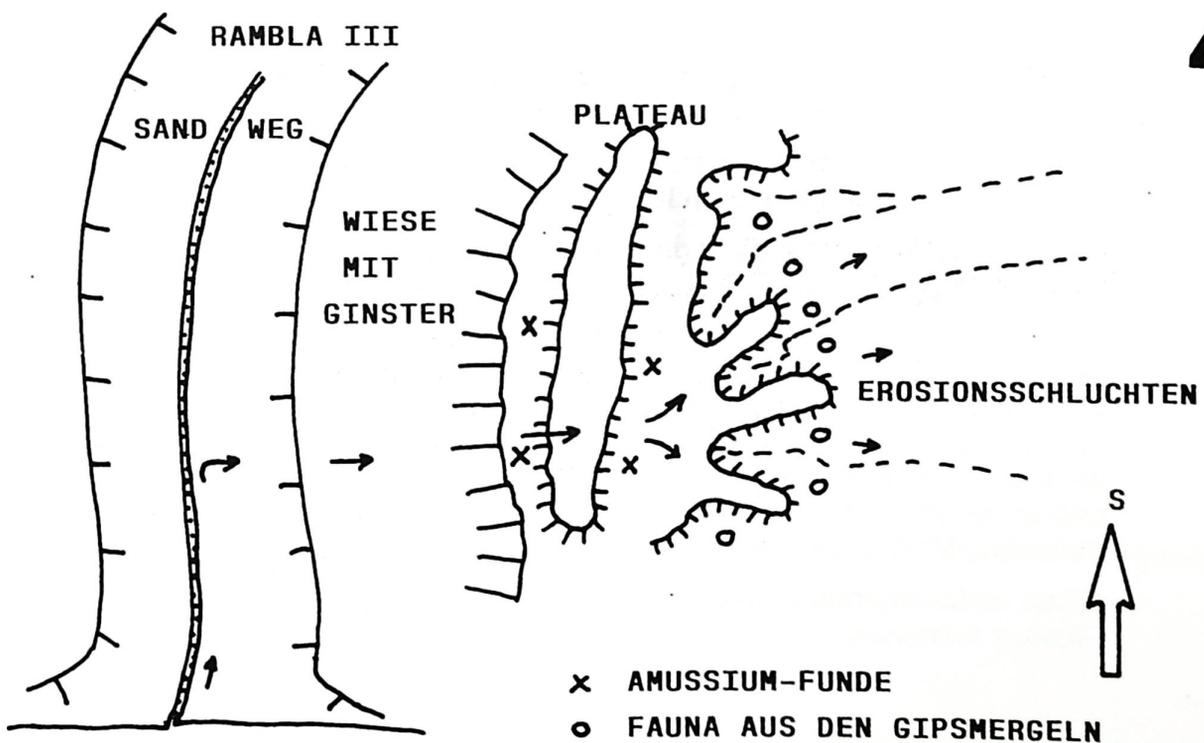


Abb.3: Geographische Angaben zur Fundstelle El Alquian nahe des Gefängnisses N der Verbindungsstraße Alquian - Retamar

Abb.4: Ausschnitt von Abb.3 mit Angabe der Amussium-Funde und der Fauna aus den Gipsmergeln (vgl. Beiträge RÖGL und SCHULTZ in diesem Heft, Band 1).



ca. 10 m	E	Konglomerate mit großen Geröllen und Austern
ca. 1-2 m	D	grobsandig-feinkiesige Lagen, pp. <i>Amusium</i>
ca. 1 m	C	sandige grüne Schill-Lagen mit dominant <i>Amusium</i>
ca. 15 m	B	ungeschichtete gelbbraune bis grügelbe Gipsmergel und -silte, verhärtet, ausgewaschen, senkrechte plattige Ausfüllungen von Spalten, Molluskenfauna
ca. 25 m	A	blaue Silte ohne Gips (aber mit weißlichen Ausblühungen), fossilarm
?	O	Liegendes unbekannt bis Meeresspiegelhöhe.

Die Gipsmergel zeigen senkrechte Wände, die einen Cañon bilden. Vermutlich waren die Wassermengen der Ramblas früher (in der Eiszeit?) gewaltiger als heute, so daß es sich hier um eine Auswaschungsrinne handelt.

Die Sequenz ist also klar vorgezeichnet, von unten nach oben: marine Schelfsedimente (Silt — Gips) in lagunärer Fazies, strandnahe Lagen mit Regression bis zum Strandkonglomerat mit Bohrlöchern im Spritzwasserbereich.

2.5. Fossilinhalt

Es werden im Folgenden die Fossilinhalte besprochen, wobei die im Profil genannten Schichten (meist ohne faßbare Grenzen, Übergänge!) hier beibehalten werden:

Zu erwähnen ist, daß Gips hier als Versteinerungsmittel der Molluskenschalen und Korallen vorkommt und daß somit die Aragonitschalen spezieller Schnecken, Muscheln und Scaphopoden sowie der Korallenskelette frühdiagenetisch umgewandelt sind. Wir haben also syndimentäre Umkristallisation vorliegen.

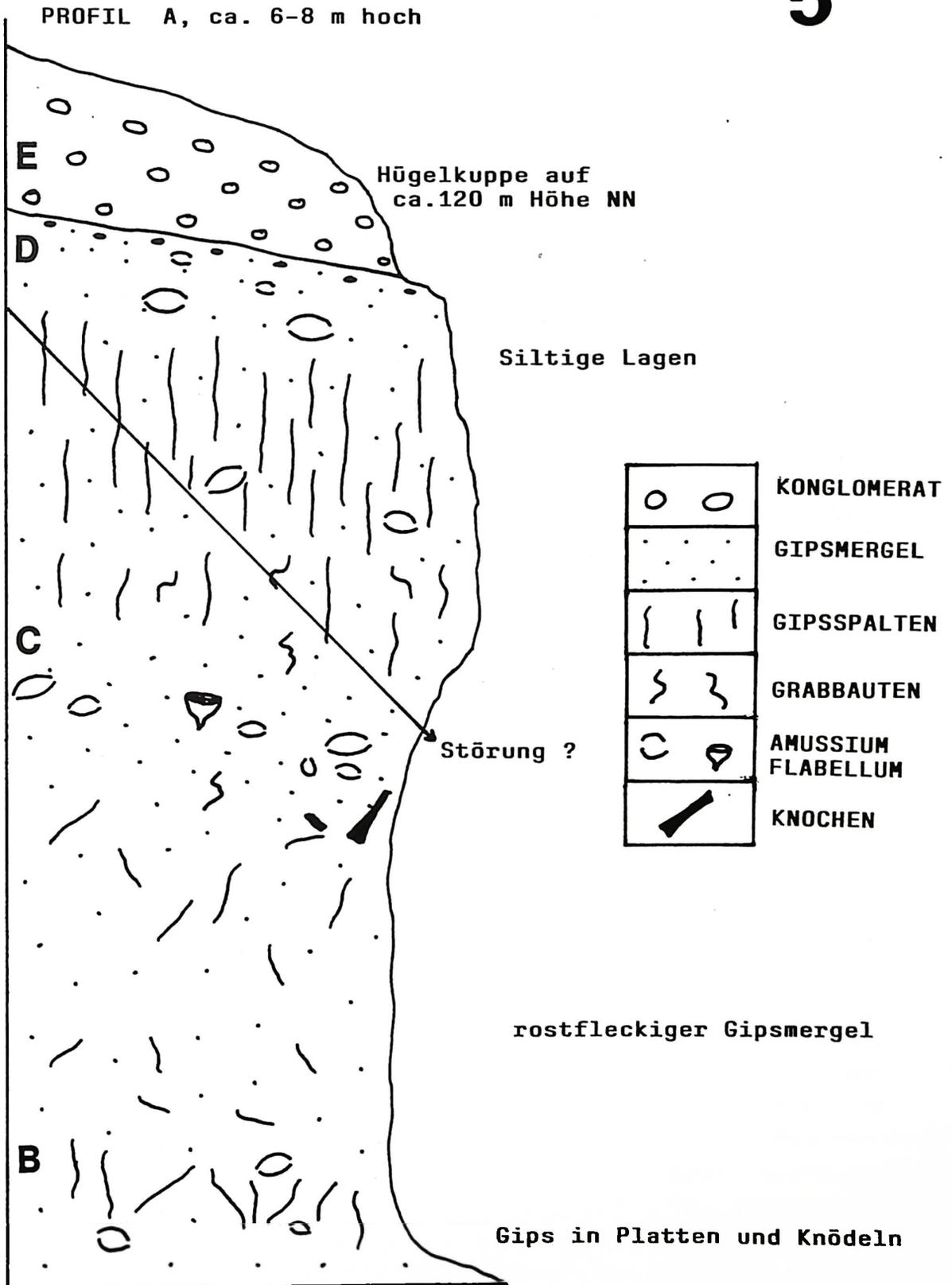
2.5.1 Vorkommen in den Schichten

Schicht: Fossilinhalt : (vgl. Abb. 5,6)

- E:** Löcher von bohrenden Organismen verschiedener Art (Lithophagen): Teredineae, *Cliona*; Ostreen, z.T. aufgewachsen
- D:** wenige Mollusken, meist *Amusium cristatum* im sandig-kiesigen Faziesbereich im Übergang zum Konglomerat
- C:** reiche Molluskenfauna, dicht gepackt, vor allem *Amusium* mit reicher Mikrofauna (vgl. Beitrag RÖGL in diesem Heft, Band 1), Globigerinen
- B:** verstreut liegende, meist völlig vergipste Reste von Mollusken (*Vermetus*), Einzelkorallen und kalkschalige Mollusken (*Amusium*), Wirbeltierreste (*Makaira*) (vgl. Beitrag SCHULTZ in diesem Heft, Band 1). Im Einzelnen sind zu bemerken: Serpuliden- und Balanidenreste, glaukonitische Pellets (Crustaceen- Kotpillen), großwüchsige Foraminiferen, Grab- und Wühlspuren und Grabbauten, Krebsscheren und Haiwirbel, Mollusken wie *Vermetus*, *Venus*, *Cardium*, *Amusium*
- A:** selten vorkommende Mollusken
Glossus humanus

Abb.5: Profil I aus den Erosionsschluchten von Alquian mit Angabe der Fazies und der Befunde (Schichten B - E)

5



PROFIL B, etwa 50 m hoch

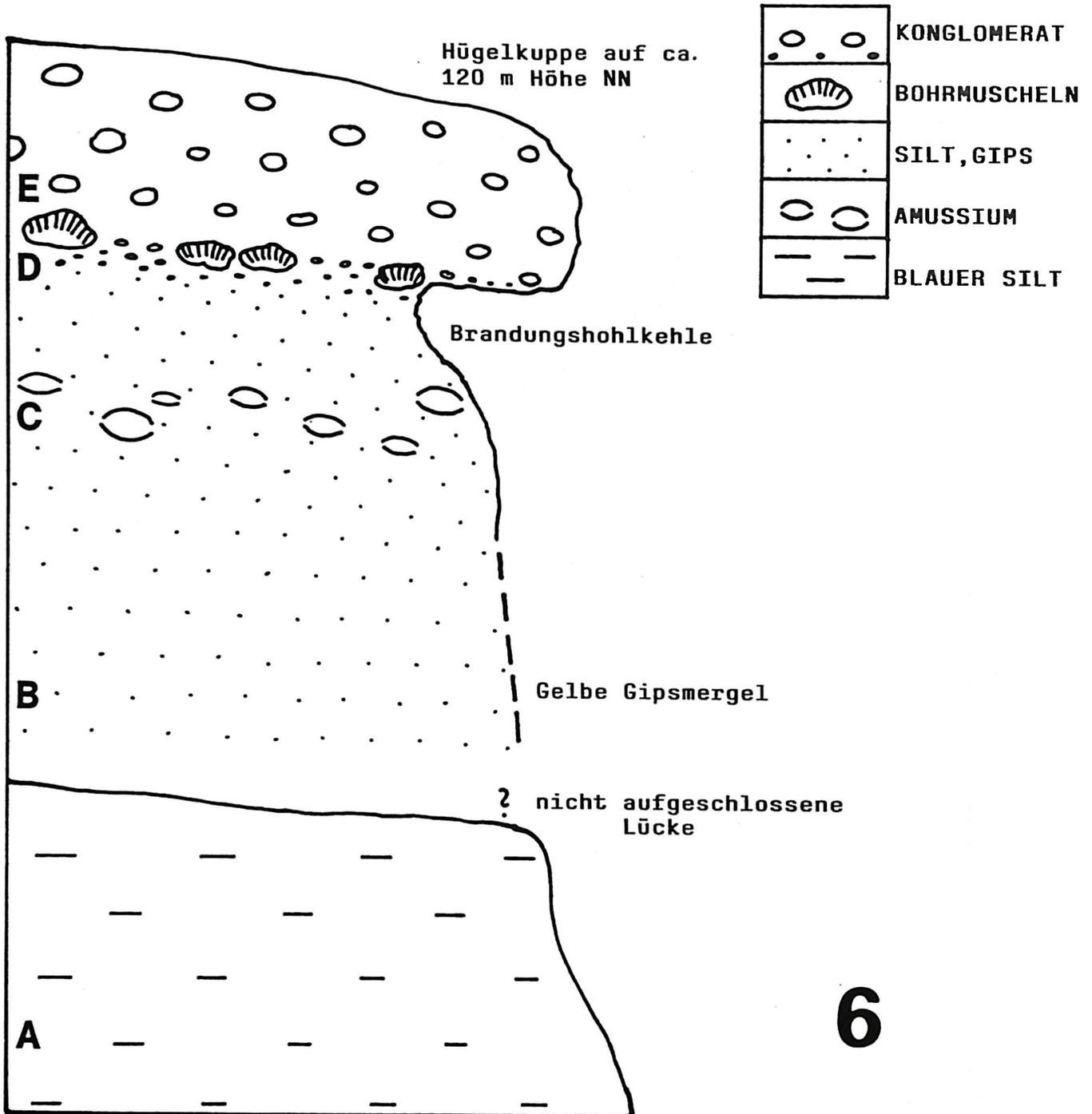


Abb.6: Pliozänes Gesamtprofil II mit liegenden marinen blauen Silten (Schicht A), gelben Gipsmergeln (Schicht B,C), sandigen und siltigen Lagen (Schicht D) im Übergang zum pleistozänen Konglomerat mit Hohlkehle (Schicht E).

2.5.2 Liste der vorkommenden Fossilien

2.5.2.1 Mikrofauna:

In Band 1 der Ausgabe wurde von Kollegen RÖGL die vollmarine, subtropische Mikrofauna bearbeitet (ibid. Tab.2), wobei vor allem Globigerinen, aber auch großwüchsige Formen der Gattungen *Lenticulina*, *Marginulina*, *Dentalina* und *Planularia* (ibid.2).

2.5.2.2 Makrofauna

Es handelt sich um eine hochdiverse Fauna, vor allem mit Schnecken, die Ähnlichkeiten mit jener des italienischen Pliozäns hat, speziell der der Tonfazies aus dem Tabiano- und Piacenza-Gebiet. Aber auch die Muscheln sind mit großwüchsigen Arten vertreten (vgl. zu allem Tafel 1-8,13)

2.5.2.2.1 Mollusca

Gastropoda: (Tafel 6, 7, 14)

Natica tigrina (DEFR.), *Euspira* sp., *Neverita* sp., *Hinia* (*Uzita*) cf. *serrata* (BROCCHI), *Hinia* sp. *Semicassis* cf. *laevigata* (DEFR.), *Fusinus* sp., *Ficus geometra* (BORSON), *Cymatium* sp., *Turritella* sp., *Gibbula* cf. *maga* (L.), *Conus antdiluvianus* (BRUG.), *Conus* sp., *Acamptogenotia intorta* (BROCCHI), *Aporrhais* cf. *uttingeriana* (RISSO), *Amyclina* sp., *Gemmula* sp., *Xenophora* cf. *crispa* (KOENIG), *Trunculariopsis truncula conglobata* (MICHEL.).

Dazu treten einige kalkschalig überlieferte Formen der Familie Epitoniidae auf: *Epitonium* cf. *pulchellum* (BIVONA). Auch *Vermetus* ist mit einer noch unbestimmten Art vertreten.

Zuerwähnen ist eine Riesenform von *Fusinus*, gefunden von E.HAHNEL 1993 mit ca. 15 cm Länge (siehe Cover) und eine *Cymatium* ähnlicher Größe (nicht weiter erwähnt).

Scaphopoda: (Tafel 6, 14)

Diese Gruppe ist nur mit *Dentalium sexangulum* SCHROETER nachgewiesen. Zweifellos waren ursprünglich noch weitere Formen vorhanden - die niedrige Zahl der gefundenen *Dentalium*-exemplare entspricht wohl einer Überlieferungs- oder Sammellücke.

Lamellibranchiata: (Tafel 1-5, 14)

In der folgenden Liste wird der kaum noch übersehbare Wirrwarr der Gattungen und Untergattungen, in welche „*Chlamys*“ und „*Pecten*“ aufgesplittert wurden, nicht berücksichtigt. Wir bleiben hier bei *Chlamys*, *Aequipecten*, *Manupecten*, *Pecten*, *Flabellipecten* und *Gigantopecten*. Alle Formen außer den Pectiniden und den Ostreen liegen in Gipsershaltung vor.

Anadara diluvii (LAM.), *Amusium cristatum* (BR.) *Flabellipecten flabelliformis* (BROCCHI), *Pecten benedictus* LAM., *Chlamys seniensis* (LAM.), (synonym mit *Chlamys* (*Aequipecten*) *opercularis* L.), *Chlamys pusio* (L.) (synonym mit *Chlamys multistriata* (POLI)), *Chlamys radians* NYST. *Chlamys varia* (L.), *Chlamys multistriata* (POLI), *Chlamys pesfelis* (L.), *Chlamys* (*Aequipecten*) *opercularis* L., *Ostrea lamellosa* BROCCHI, *Cardita calyculata* (L.) (synonym zu *Cardita elongata* FONT.), *Venus* (*Ventricoloidea*) *multilamella* (LAM.), *Venus*

(*Ventricoloidea*) *nux* GMELIN, *Cerastoderma umbonata* (WOOD), *Callista italica* (DEFR.), *Sinodia brocchii* (DESH.), *Glossus humanus* (L.), *Sinodia* cf. *gigas* LAMARCK.

2.5.2.2 Weitere Invertebrata

Corallia: (Tafel 8, 14)

Hier sind es vor allem die Einzelkorallen, die häufig auftreten bei den Arten *Ceratotrochus costatus* H.MILNE-EDWARDS & HAIME und *Flabellum*.sp., selten bei *Stephanophyllia* sp.

Balanidae: (Tafel 5, 6, 14)

Balanus sp., *Coronula* cf. *bifida* DE ALESSANDRI

Brachiopoda:

seltene Bruchstücke

Echinodermata: (Tafel 6)

Formen der Gattungen *Schizaster*, *Spatangus*, *Schizechinus* und *Cidaris* sind bisher nur durch Relikte nachgewiesen, sowie durch seltene Stachelfunde

2.5.2.2.3 Vertebrata

Selachii: (Tafel 6)

nur wenige Zähne und Wirbel lassen auf das Vorkommen von Haifischen schließen.

Pisces: (Tafel 6)

Rostrumrest eines Schwertfischverwandten belegt, *Makaira* sp.(vgl. Beitrag SCHULTZ in diesem Heft, Band 1). Auch Kugelzähne, vermutlich von *Sparus cinctus* AGASSIZ (Sparidae) aus der Gruppe der Perciformes (Barsche) finden sich in den Gipsmergeln.

Mammalia:

Knochen von Walfischartigen häufiger zu finden

2.6. Faziesanalyse

Wir haben, wie schon angesprochen, eine Abfolge im Profil vorliegen, die sowohl geologisch als auch paläontologisch zeigt, daß eine Regression vorliegt, d.h. die Küstenregion verschiebt sich von N nach S bis in die heutige Strandlinie (vgl.dazu COPPIER et.al 1990).

Waren die blauen Silte und Gipsmergel mit vielen Grabgängen als „tiefmarin“ anzusehen, zeigen die Gipsmergel und glaukonitischen Sande mit *Amusium* strandnähere Bedingungen, abgeschlossen durch ein Strandkonglomerat mit Bohrmuschel-Spuren im Spritzwasserbereich, also Flachwasserbedingungen. Die Hohlkehle kann also als Zeichen höheren Wasserstandes gelten (vgl. Kap. 2.2.).

Haben wir bei den blauen ziemlich sterilen Silten bzw. Tonen (Schicht A) schlecht durchlüftete marine Verhältnisse in etwa 200 m Tiefe, so ändert sich das Bild bei den Gipsmergeln (Schicht B), die auf Eindampfungsphänomene hindeuten. Es

handelt sich nicht um Reste der sog. „Messinkrise“ (die nie existiert hat! Meinung des Verfassers GREGOR), sondern um spezielle Bedingungen in einer kleinen Bucht, möglicherweise mit einer Unterwasser -Barre als Abschluß zum offenen Meer - dies würde die Eindampfungsvorgänge erklären (vgl. dazu SONNENFELD 1984). Andererseits wären auch andere Erklärungen für das Phänomen möglich, z.B. Eintrag umgelagerter Gips- und Anhydritsuspensionen bzw. -lösungen und nachfolgende Übersättigung und Ausfällung. Auch spezielles Verhalten der oberflächennahen „Sprungschicht“, d.h. der Schicht, bei der sich übersättigtes marines Wasser und „Süßwasser“ treffen, könnte zu Ausfällungen geführt haben (vgl. zu allem Sonnenfeld 1984).

Daß das Milieu durchaus als partiell lebensfeindlich zu bezeichnen ist, zeigt die doch relativ artenarme Fauna mit etwa 50 Arten, speziell die der Mollusken (dies im Hinblick auf andere reiche Vorkommen pliozäner Molluskenfaunen in Italien, Spanien, Frankreich usw. mit meist mehr als 100 oder 200 Arten). Alle empfindlichen Formen fehlen. Die folgende Schicht C mit Glaukonit und Amusiumdominanz in reicher Molluskenführung zeigt, daß die Übersättigung aufhörte und normale strandnahe Bedingungen vorlagen.

Zwischen der hangenden Amusiumlage und dem Konglomerat ist kein konkordanter Übergang zu sehen, sondern eine Diskordanz, die aber im Gelände durch die Hangneigung mit Abrutschungen z.T. überdeckt ist. Partiiell tritt Amusium-Schutt auf (Umlagerung). Wir können aber eine Zeitlücke zwischen ruhiger Flachwasserfazies und der Fazies der stürmischen Brandungszone (Konglomerat D, E) postulieren, die eventuell vom (oberen) Pliozän bis ins Pleistozän reicht - möglicherweise bedingt durch die im Mediterran damals vorherrschende Tektonik.

2.7. Stratigrafisches Alter

Da die Mollusken als Altersanzeiger praktisch wenig brauchbar sind und weitere aussagekräftige Fossilgruppen fehlen, bleibt nur die Mikrofauna als gutes Mittel für die Altersdatierung übrig. Diese wurde von Kollegen RÖGL mit folgenden stratigrafisch wichtigen planktonischen Formen bearbeitet (vgl. Beitrag des Kollegen in diesem Heft, Band 1)):

Globigerinoides amplus, *G. bulloideus*, *G. kennetti*, *G. ruber parkeri*, *Globoturbotalita apertura*, *Globorotalia puncticulata*.

Auch die benthonischen Formen lassen mit Arten wie z.B. *Vaginulina striatissima* und *Marginulina costata* das Pliozän benennen, speziell das untere.

Es lassen sich somit unterpliozäne Gegebenheiten für die Gipsmergel B - C annehmen, wobei diese bis in Schicht D durchhalten. Genauer gesagt hätten wir das Piacenzian mit Nannozone NN 16 und Foraminiferenzzone PL 4 - *Gr.puncticulata*-Zone vorliegen (vgl. Näheres im Beitrag RÖGL in diesem Heft, Bd.1). Die Hohlkehle im Strandkonglomerat von D ist bereits als pleistozän anzusehen (nicht Tyrrhen, sondern vermutlich als Unteres Pleistozän (das sog. Calabriano oder Santerniano), ebenso die darüberliegende Schicht E (Konglomerat, vgl. Abb.6)

3. Danksagung

Wir bedanken uns herzlich bei folgenden Kollegen und Sammlern für ihre Mithilfe bei den Artikeln, die Fundstelle Alquian betreffend:

Dr. F. RÖGL und Dr. O. SCHULTZ, Naturhistorisches Museum Wien, für die Fertigstellung des ersten Bandes und Herrn Th.GÜNTHER, München sowie Herrn E. HAHNEL, Augsburg für die Überlassung von Fossilien zum fotografieren.

4. Literatur

COPPIER, G. OTT d'ESTEVOU, PH. & MONTENAT, CH. (1990): Kinematics and paleogeographic evolution of the Eastern Almería Basin.- Doc.et Trav.IGAL, 12-13: 189-193, 7 figs., Paris

MONTENAT, CH. (1990): Les bassins neogenes du domaine betique oriental (Espagne).- Doc. et Trav. IGAL.,12-13: 392 pp., many figs., Paris

RIOS, J.M. (1983): Geologia de España I-III, insg. 1697 S., viele Abb., Inst.Geol. y Min. de España, Madrid (Libro Jubilar J.M.RIOS)

RÖGL,F. (1996): Foraminiferenfauna aus dem Pliozän von El Alquian, Almeria, Süd-Spanien.- Documenta naturae,106,1:1-12,3 Taf., München

SCHULTZ,O. (1996): Der Erstnachweis eines Schwertfischverwandten aus dem südostspanischen Pliozän: *Makaira* sp. (Istiophoridae, Xiphoidei, Osteichthyes). - Documenta naturae,106,1:13-23,2 Abb.,1 Taf., München

SONNENFELD, P. (1984): Brines and Evaporites.- 624 pp., man figs., Academic Press, Orlando

5. Tafelerklärungen

Alle Bilder der Tafeln 9-13 sind vom Author GREGOR gemacht worden (Exk. Nr. E 687/7), die von Tafel 14 von Autor RICHTER; die Detailaufnahmen der Tafeln 1-8 wurden dankenswerterweise von Fr. RÖDL vom Naturmuseum Augsburg angefertigt. Die Materialien gehören zu den jeweils angegebenen Privatpersonen bzw. dem Naturmuseum Augsburg.

Tafel 1

Fast die häufigste Art von Muscheln in den Gipsmergeln von Alquian

Fig.1-5: *Amusium cristatum* (BRONN) - glattschalige Kamm-Muschel

1: Schale der Muschel fast völlig in Gips umgewandelt - durchsichtig,

Coll.GÜNTHER 5230, x1

2: große Schale,

Coll.GÜNTHER 5229a; x1

3: Schale mit Querbruch,

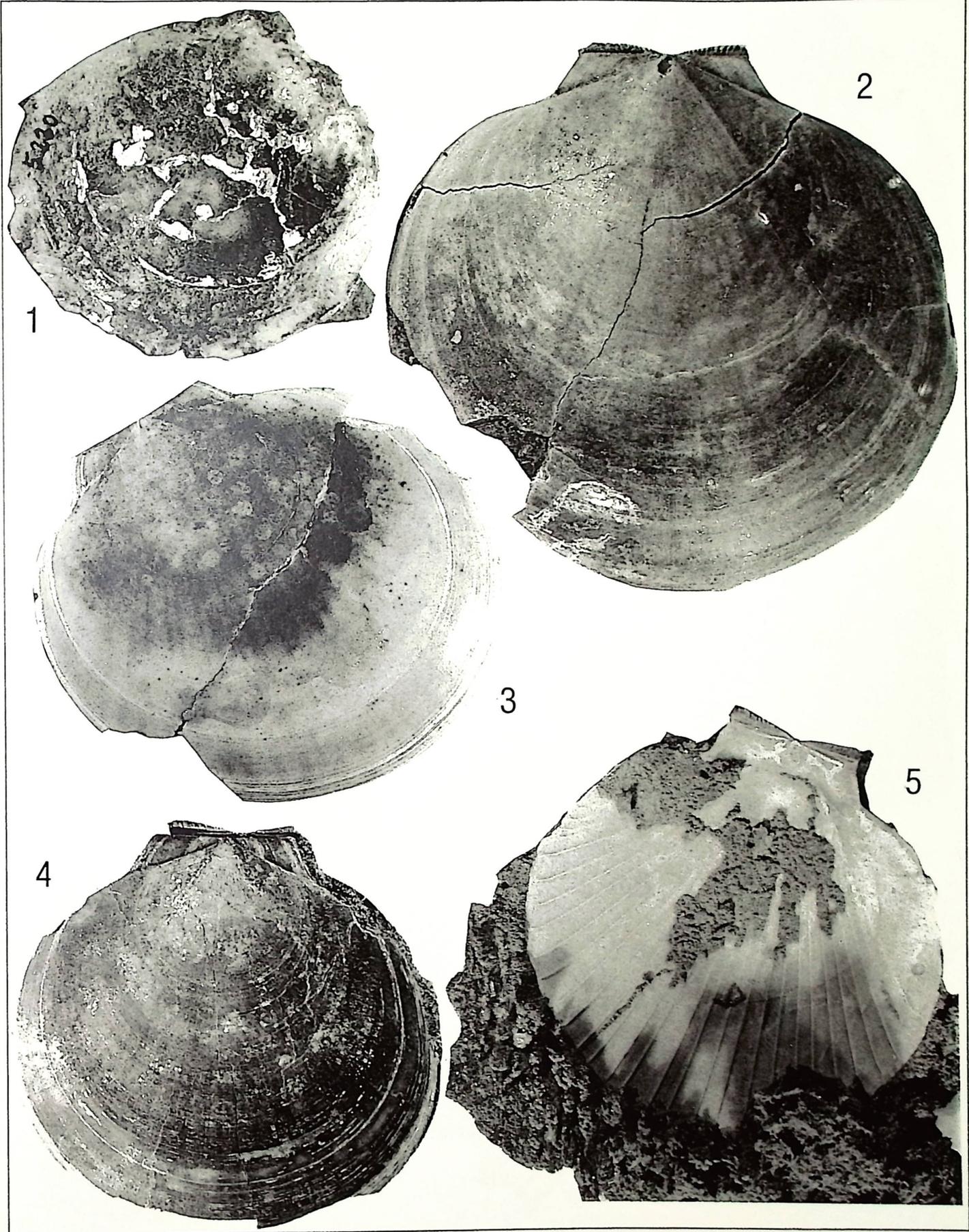
Coll.GÜNTHER 5229b, x1

4: kleine Schale,

Coll.GÜNTHER 5259c, x1

5: Innenseite einer Klappe,

Coll. NMA 94-418/978, x1



Tafel 2

Fig.1: *Ostrea lamellosa* BROCCHI, Coll. RICHTER, x1

Fig.2-4: *Neopycnodonte navicularis* (BROCCHI)

2: doppelklappiges Exemplar, Coll. NMA 94-420/978 , x1

3: Innenseite einer Klappe, Coll. GÜNTHER 5231, x1

4: zwei Klappen in Gipsmergel, Coll. NMA 94-421/978, x2

Fig.5: *Ostrea lamellosa* BROCCHI, eine Klappe von außen
Coll. GÜNTHER 5231, x1

Fig.6-9: *Neopycnodonte navicularis* (BROCCHI)

6: abgerollte, ovale Klappe, Coll. GÜNTHER 5231, x1

7: längliche, abgerollte Klappe, Coll. GÜNTHER 5231, x1

8: gut erhaltene Klappe von außen mit Jungbrutbewuchs,
Coll. GÜNTHER 5231, x1

9: Austernstufe verbacken mit meist zweiklappigen Individuen,
Coll. NMA 94-419/978, x1



Tafel 3

Fig.1-4: *Sinodia brocchii* (DESHAYES)

1,2: Ansicht auf Schalenrand, die beiden Klappen zeigend,

Coll. GÜNTHER 5233, x1

3: Ansicht von seitlich, Coll. GÜNTHER 5233, x1

4: Exemplar mit deutlicher Schalenstruktur, Coll. RICHTER, x1

Fig.5,6: *Sinodia cf. gigas* (LAMARCK), Coll. RICHTER, x1

5: genau von seitlich, x1

6: leicht gekippt, die Hutform zeigend

Fig.7-13: *Sinodia brocchii* (DESHAYES)

7: Ansicht auf Schloß, Coll. RICHTER, x1

8,9: Exemplar von zwei Seiten, Coll. GÜNTHER 5233, x1

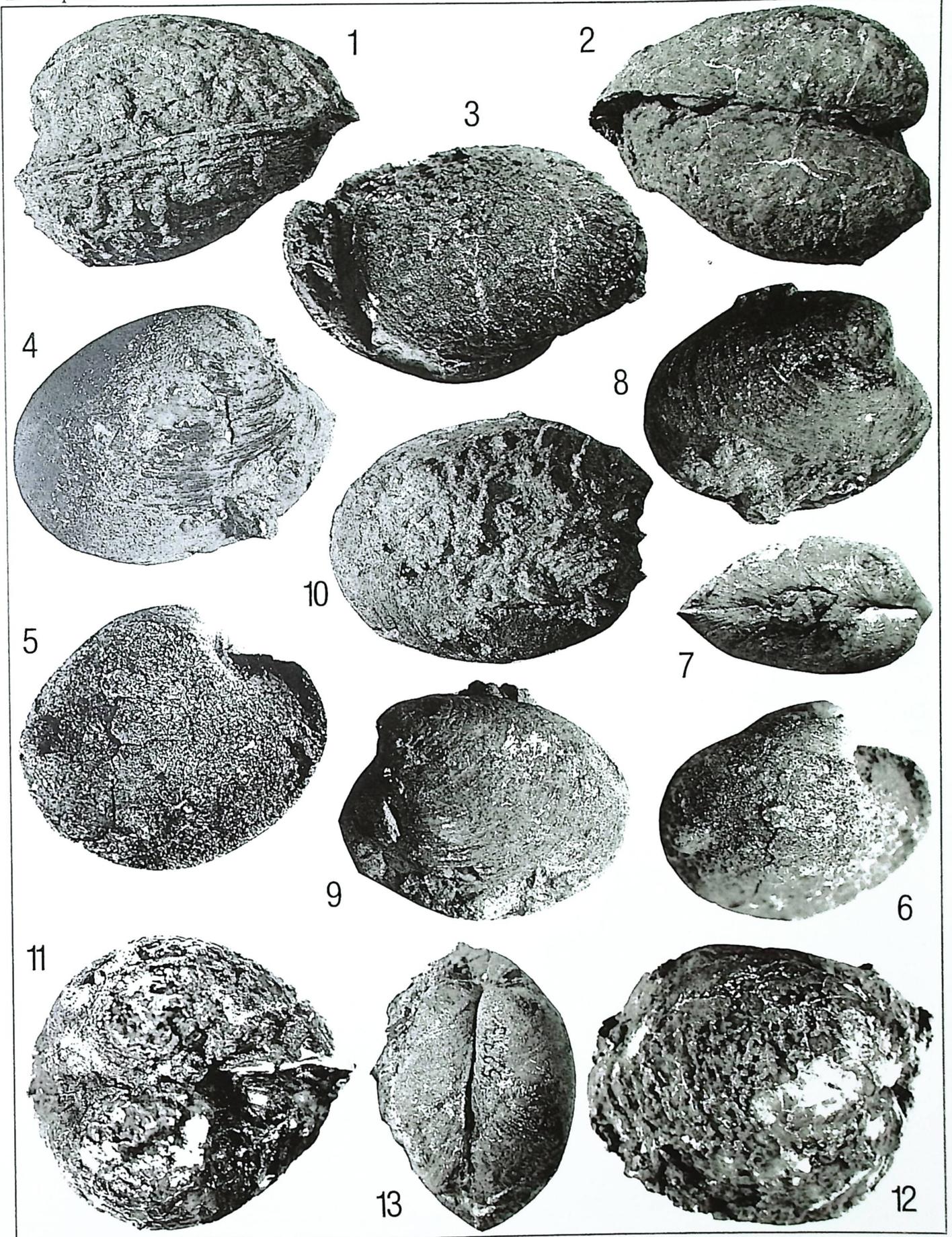
10: mit Gips verkrustetes Exemplar, Coll. RICHTER, x1

11,12: rundliches Exemplar, Coll. RICHTER, x1

11: von oben

12, von seitlich

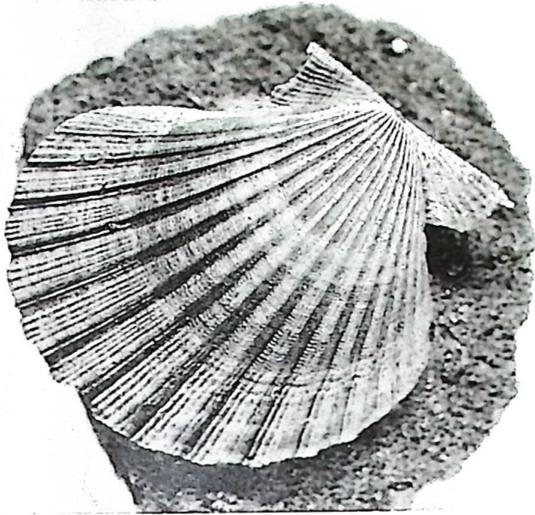
13: großes Exemplar mit Ansicht auf Schloß, Coll. GÜNTHER 5233, x1



Tafel 4

- Fig.1:** *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (LINNE), Coll. NMA 94-422/978 , x2
Fig.2: *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (LINNE), Coll. NMA 94-422/978, x2
Fig.3: *Chlamys (Aequipecten) seniensis* (LAMARCK), Coll.NMA 94-422/978, x2
Fig.4: *Chlamys (Chlamys) multistriata* (POLI), Coll. NMA 94-422/978, x1
Fig.5: *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (LINNE), Coll. NMA 94-422, x2
Fig.6: *Tellina* sp., Coll.GÜNTHER 5245, x2,5
Fig.7,8: *Venus (Ventricoloidea) nux* (GMELIN), Coll. RICHTER, x1
7: mit Bohrloch,
8: auf Gipsmergel aufsitzend,

1



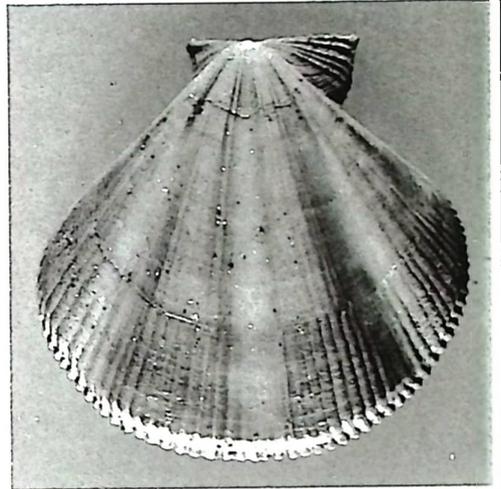
6



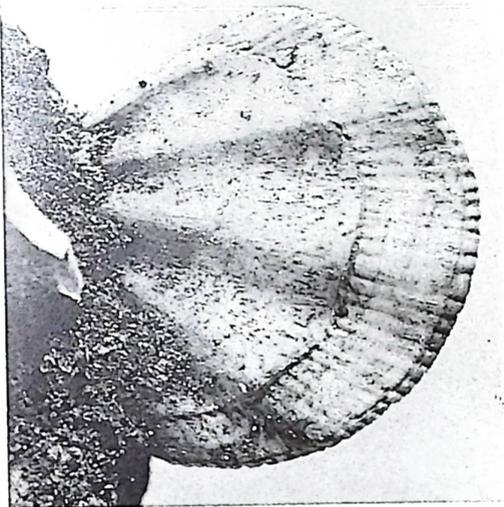
7



5



2

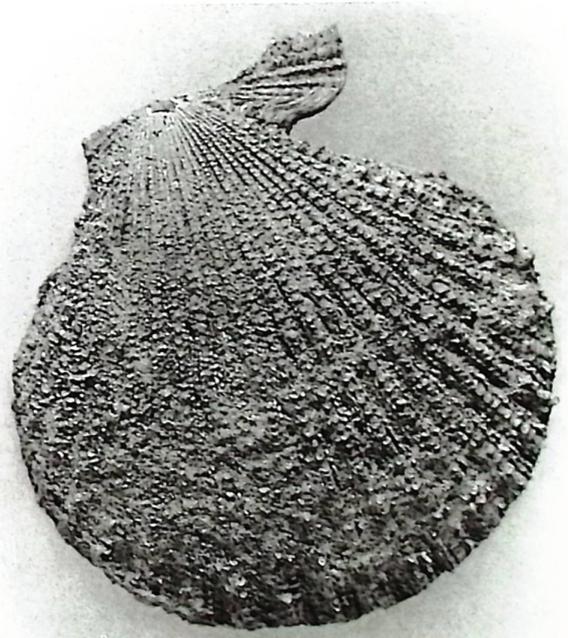
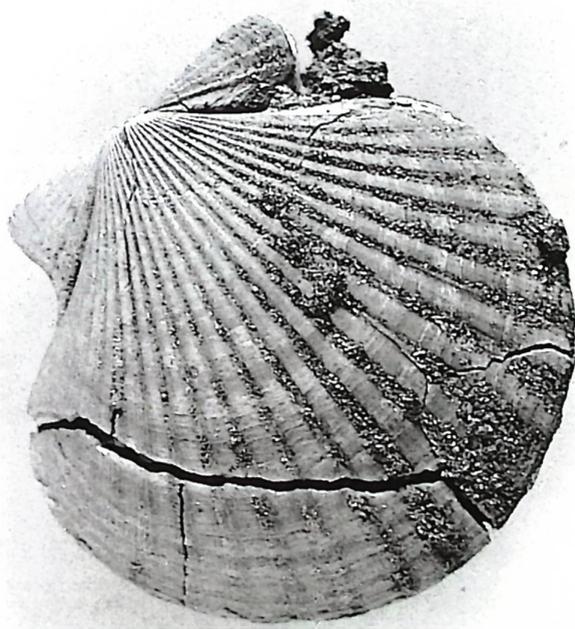


8



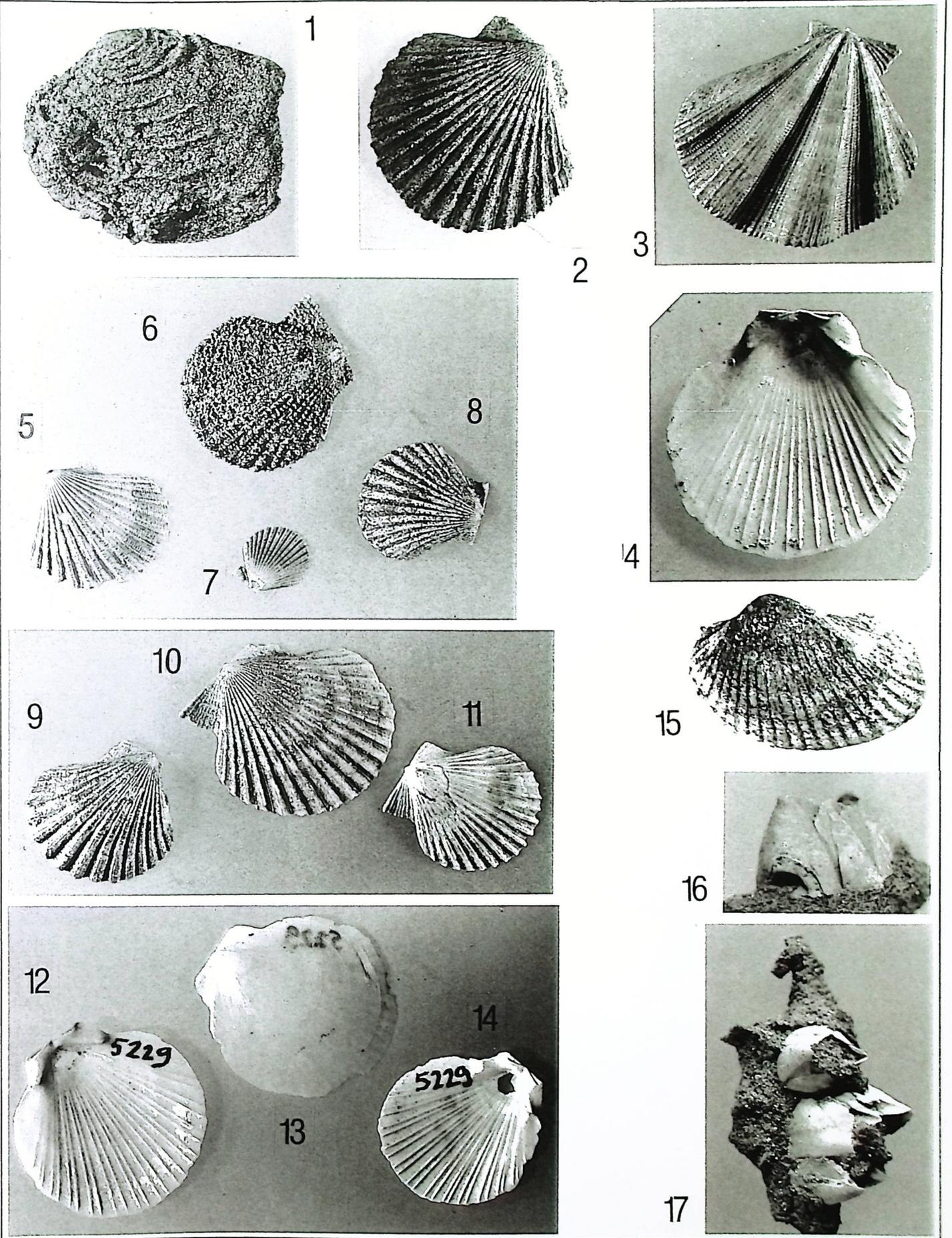
3

4



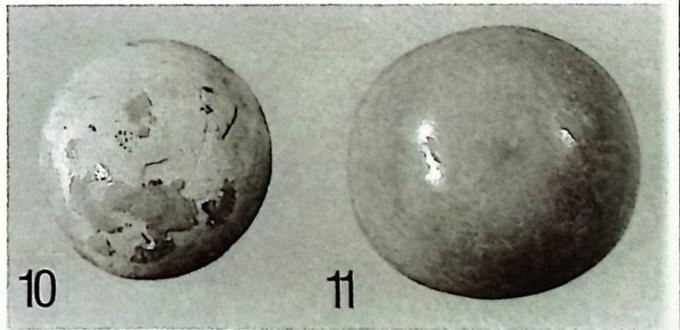
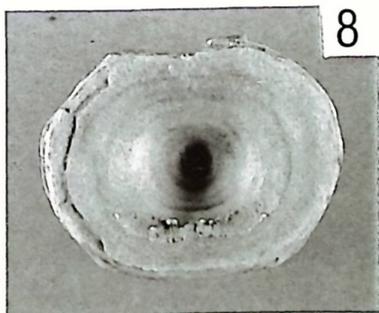
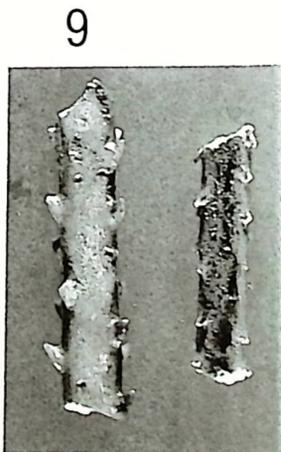
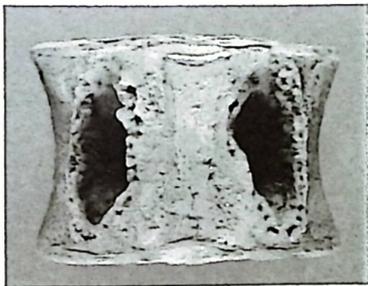
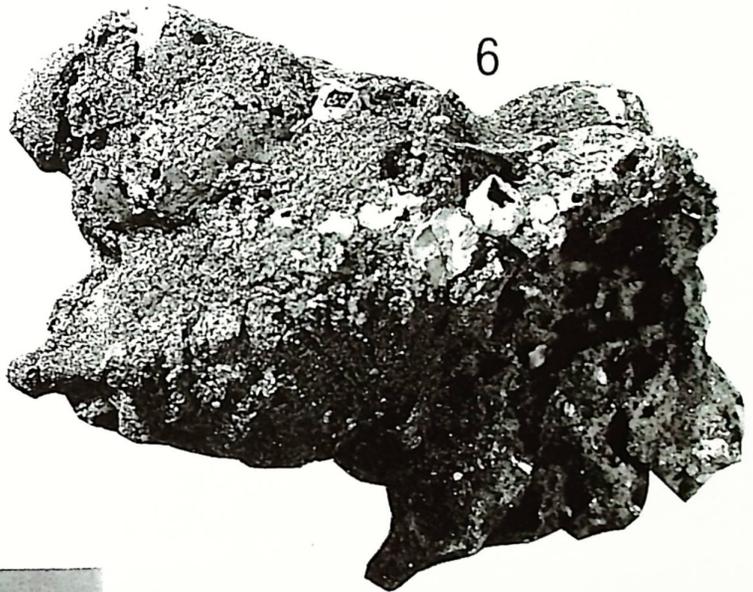
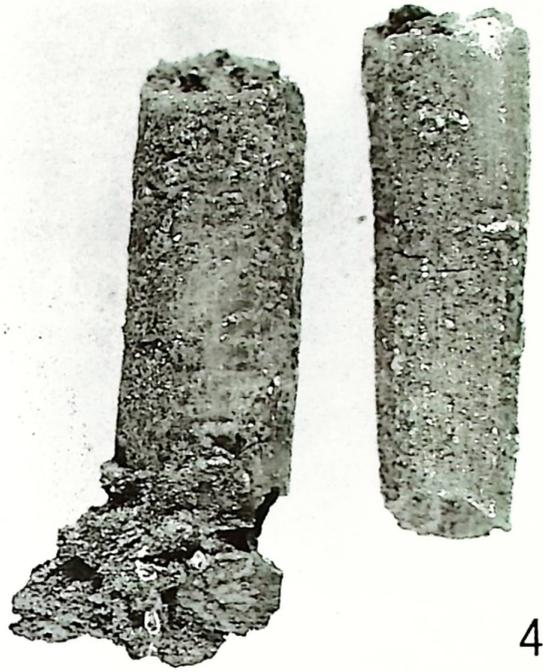
Tafel 5

- Fig.1:** *Venus* sp., Coll. NMA 94-423/978, x2,5
- Fig.2:** *Chlamys (Aequipecten)* sp., Coll.GÜNTHER 5236, x1
- Fig.3** *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (LINNE) Coll.GÜNTHER 5237, x2
- Fig.4:** *Amusium cristatum* (BRONN) - juveniles Exemplar,
Coll.NMA 94-424/978,x2
- Fig.5:** *Chlamys (Aequipecten) seniensis* (LAMARCK),
Coll. GÜNTHER 5236, x1,5
- Fig.6:** *Chlamys (Chlamys) multistriata* (POLI), Coll. GÜNTHER 5236, x1,5
- Fig.7-11:** *Chlamys (Aequipecten) seniensis* (LAMARCK),
Coll.GÜNTHER 5236, x1,5
- Fig. 12-14:** *Amusium cristatum* (BRONN) - juvenile Exemplare,
Coll.GÜNTHER 5229, x1,5
- Fig.15:** *Anadara diluvii* (LAMARCK), Coll. RICHTER, x1
- Fig.16,17:** *Balanus* sp., Coll. GÜNTHER 5237 , x3



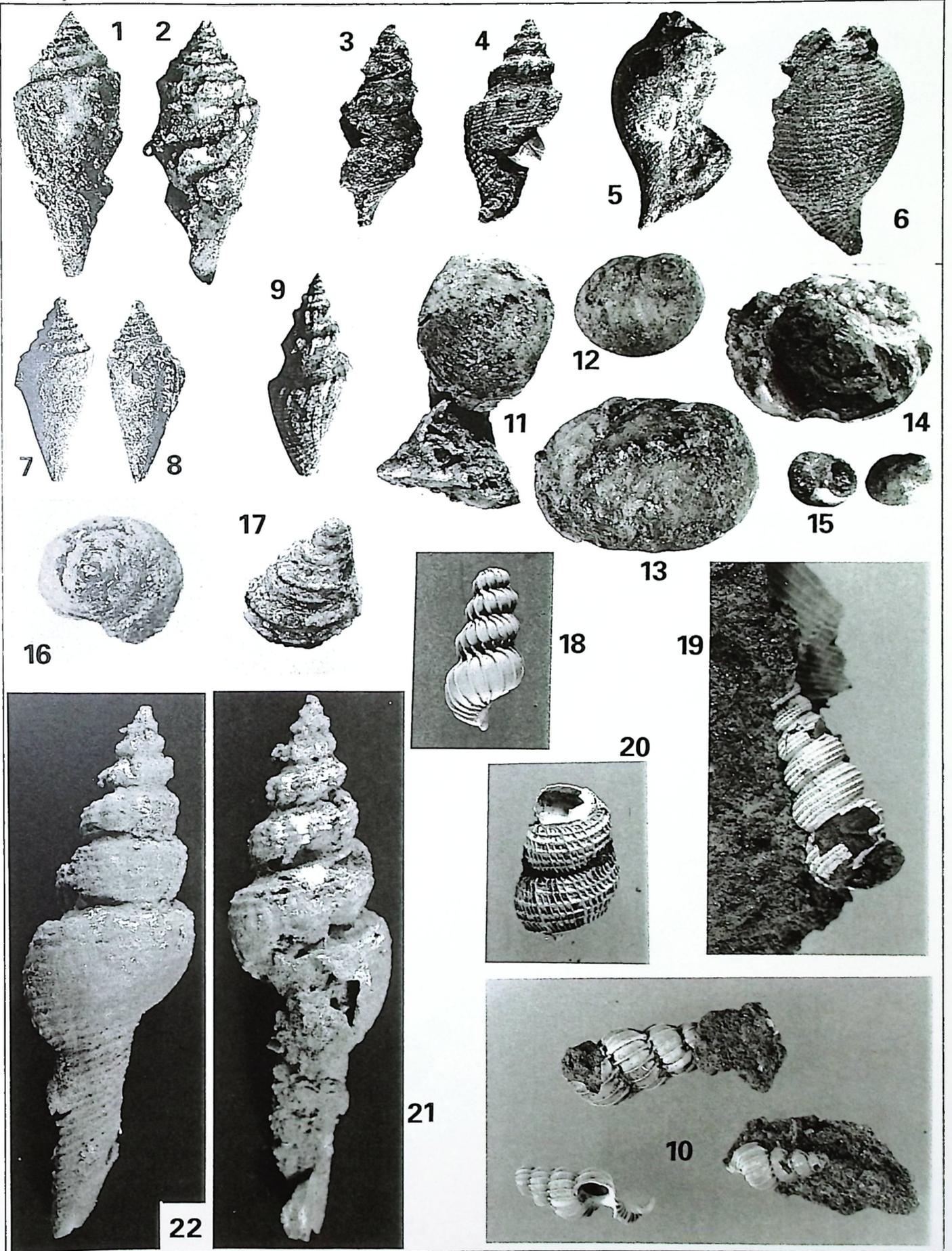
Tafel 6

- Fig.1:** Kleine Gruppe von *Balanus* sp., Coll. NMA 94-425/978, x2
- Fig.2:** Gruppe von „*Serpula*“ sp. auf Gipsmergel, Coll. NMA 94-426/978 ,x1
- Fig.3:** *Ditrupa cornea* (LINNE), Coll.GÜNTHER 5244, x 4
- Fig.4:** *Dentalium* cf. *sexangulum* SCHROETER, zwei schlecht erhaltene Exemplare, Coll. NMA 94-427/978, x2
- Fig.5:** Stachelfragment eines Seeigels (Spatangide?), Coll. GÜNTHER 5242, x 3,5
- Fig.6:** Balanidengruppe auf Gipsmergel-Konkretion, Coll. GÜNTHER 5244, x1
- Fig.7,8:** Wirbel eines Selachiers von seitlich (7) und von oben (8), Coll. GÜNTHER 5235, x3
- Fig.9:** Stachelfragmente von Cidariden, Coll. GÜNTHER 5241, x3
- Fig.10,11:** Kugelzähne von *Sparus cinctus* AGASSIZ, x3
 10: Coll. NMA 94-428/978
 11: Coll.RICHTER



Tafel 7

- Fig.1,2:** *Conus (Conolithus) antdiluvianus* BRUGUIERE von zwei Seiten,
Coll. RICHTER, x 1
- Fig.3,4:** *Acamptogenotia intorta* (BROCCHI) von vorne und hinten, bei Fig.4 mit
Balanidenbewuchs sichtbar, Coll. RICHTER, x1
- Fig.5,6:** unvollständiges Exemplar von *Ficus geometra* (BORSON),
Coll. Richter, x1
- Fig.7,8:** *Conus (Conolithus) antdiluvianus* BRUGUIERE von zwei Seiten,
Coll. RICHTER, x1
- Fig.9:** *Acamptogenotia intorta* (BROCCHI), Coll. RICHTER, x1
- Fig.10:** zwei Exemplare von *Epitonium pulchellum* (BIVONA) in Gipsmergel,
Coll. NMA 94-429/978, x2,2
- Fig.11-15:** *Natica pseudoepiglottina* SISMONDA, alle Coll. RICHTER,
Fig.11: x2, Fig.12: x2, Fig.13: x3, Fig.14: x3, Fig.15: x1
- Fig.16:** *Gibbula maga* (LINNE), juveniles Exemplar, Coll. RICHTER, x2
- Fig.17:** *Gemmula* sp., Gehäusespitze, Coll. RICHTER, x3,3
- Fig.18:** *Epitonium pulchellum* (BIVONA), Coll. NMA 94-429/978, x3,5
- Fig.19,20:** *Clathroscala concellata* (BROCCHI), Coll. NMA 94-430/978, x3
19: im Gips
20: freiliegend, Bruchstück
- Fig.21,22:** *Fusinus longiroster* (BROCCHI), Coll. HAHNEL, x1
21: Mündungsansicht
22: Hinterseite



Tafel 8

Fig.1: zwölf Exemplare von *Ceratotrochus costatus* H.MILNE-EDWARDS & HAIME, Coll. GÜNTHER 5247, x1

Fig.2,3: *Stephanophyllia* sp., tellerartige Korallen

2: großes Exemplar von oben und unten, Coll.GÜNTHER 5247, x1

3: kleines Exemplar von oben und unten, Coll.GÜNTHER 5247, x1

Fig.4 -11: *Flabellum* sp., diverse Exemplare

4: von oben mit Serpulidenrest, Coll. GÜNTHER 5246, x1

5,6: Fossil von oben und seitlich, Coll. GÜNTHER 5246, x1

7,8: Exemplar von seitlich und oben, Coll.GÜNTHER 5246, x1

9: Koralle von oben, im Gipsmergel steckend, Coll. NMA 94-431/978, x1

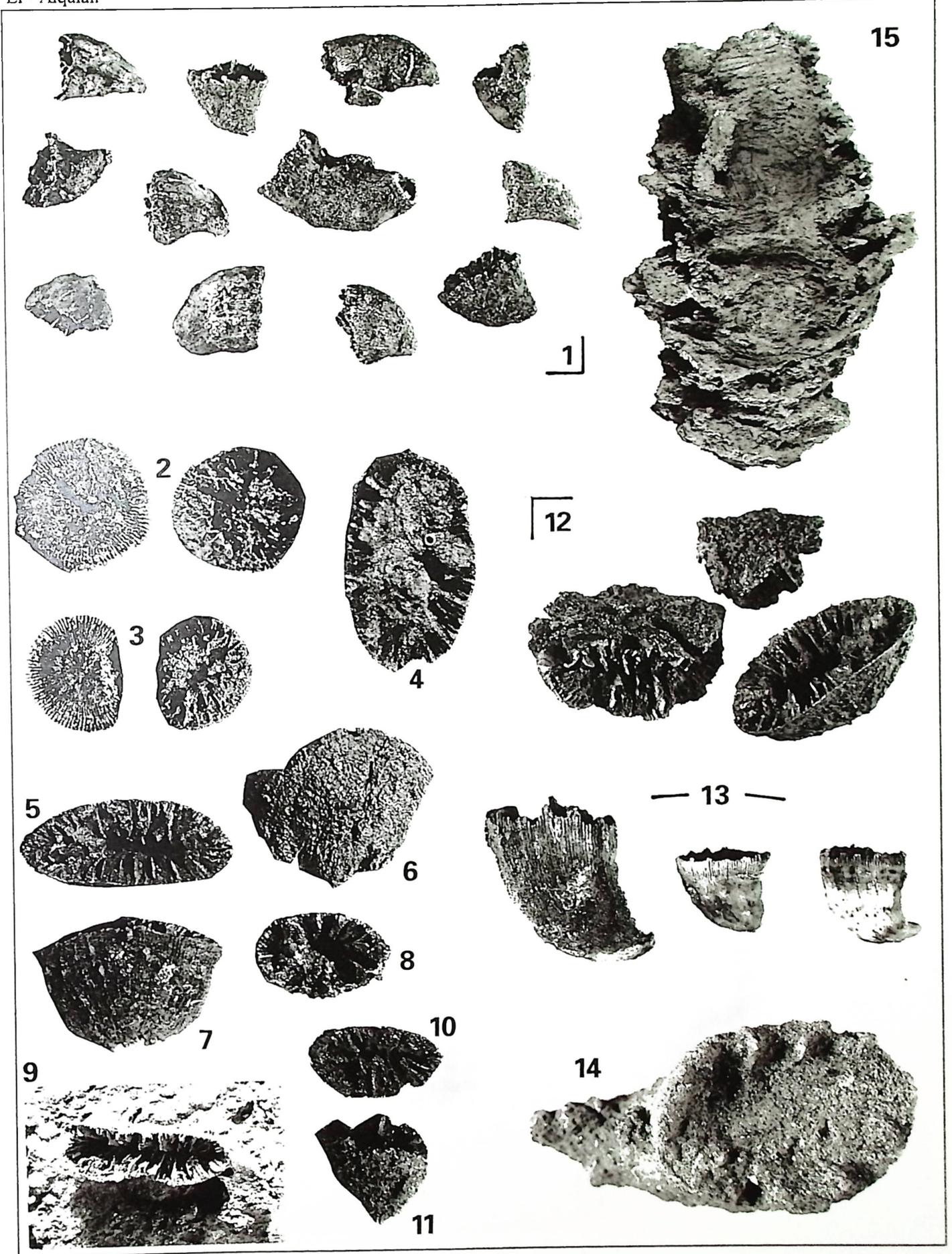
10,11: Koralle von oben und seitlich, Coll. NMA 94-431/978, x1

Fig.12: *Flabellum* sp., drei Exemplare aus Coll. NMA 94-431/978 , x1

Fig.13: *Ceratotrochus costatus* H.MILNE-EDWARDS & HAIME, drei Exemplare von seitlich, Coll. RICHTER , x1

Fig.14: vergipste Koralle von *Ceratotrochus* sp., Coll. NMA 94-431/978, x2,5

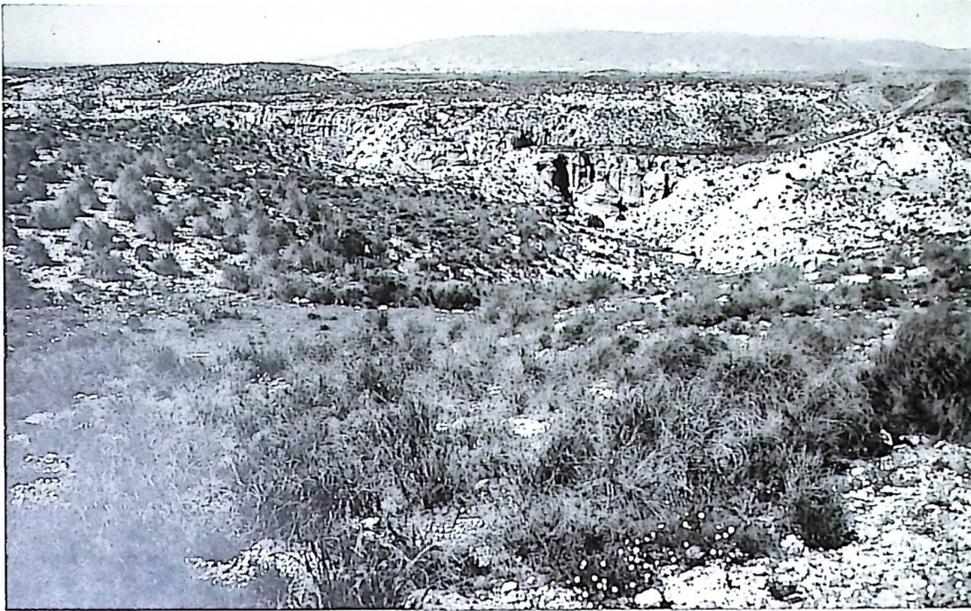
Fig.15: eisenschüssige Gipskonkretion in Mergel, Coll.GÜNTHER 5246, x1



Tafel 9

Fig.1-3: Fundstelle El Alquián

- 1: Landschaft bei der Fundstelle
- 2: Plateaugipfel direkt am Cañon der Fundstelle - Blick nach Süd
- 3: Cañon der Fundstelle - Blick nach Süd



1



2

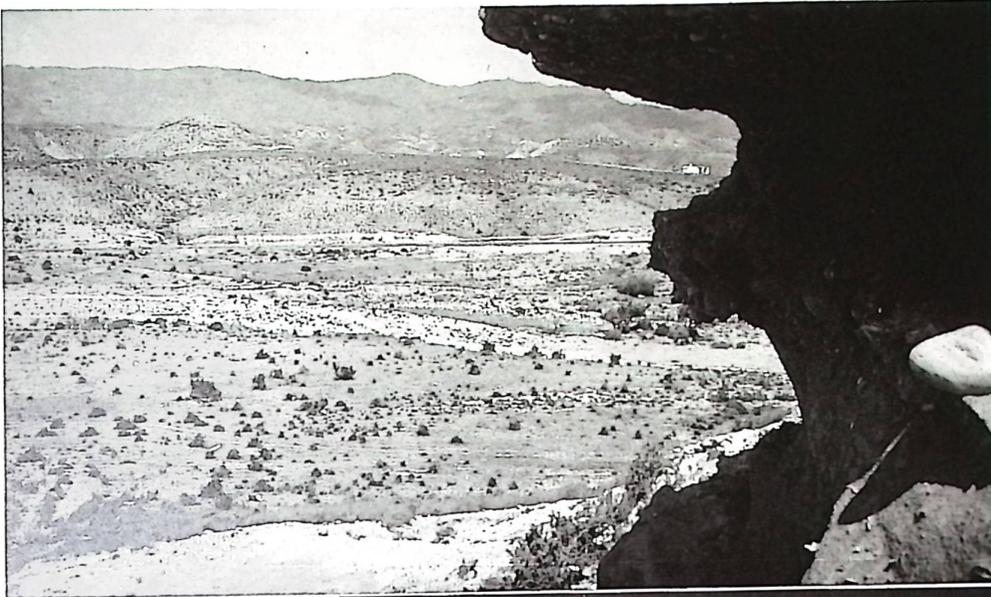


3

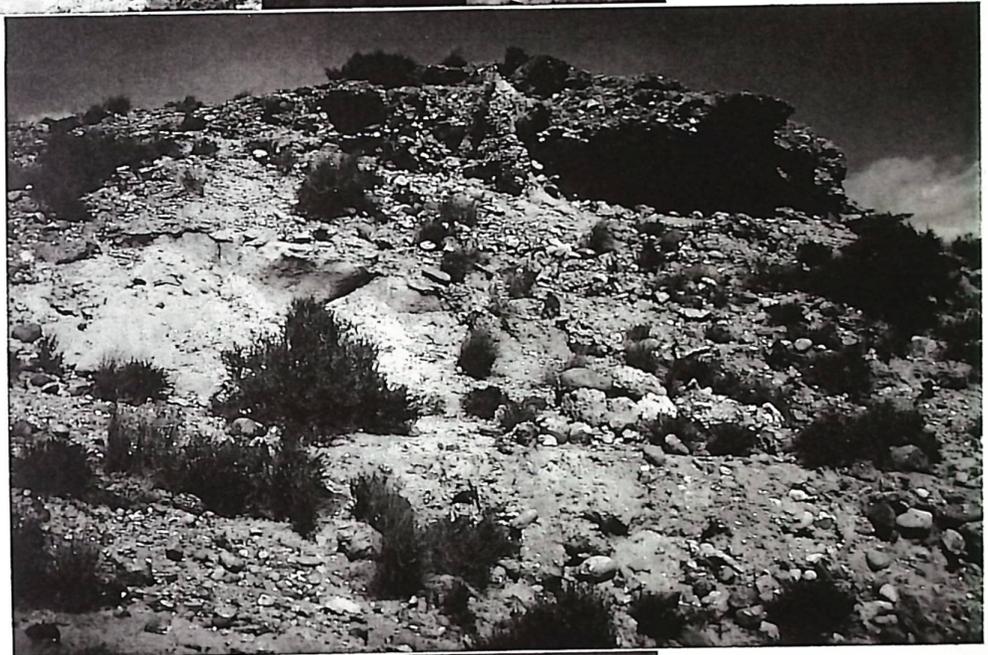
Tafel 10

Fig.1-3: Fundstelle El Alquián

- 1: Landschaft um El Alquián auf Niveau der pleistozänen Brandungsplattform am Top des Profils
- 2: Brandungsplattform von unten. Man sieht das pleistozäne Konglomerat am Top, die Hohlkehle und unterlagernd Gipsmergel
- 3: Strandkonglomerat aus dem unteren Pleistozän mit Verwerfungen



1



2

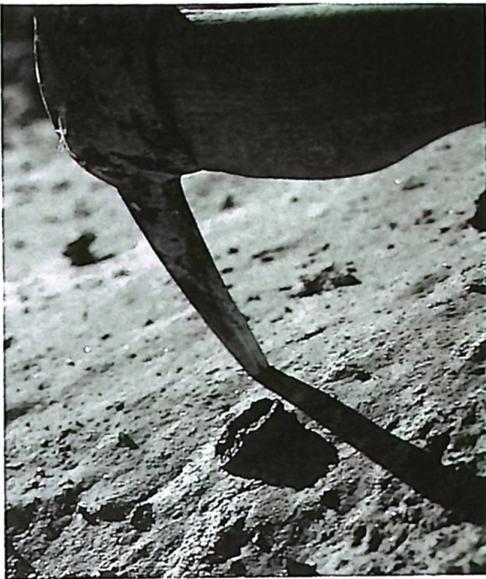
3



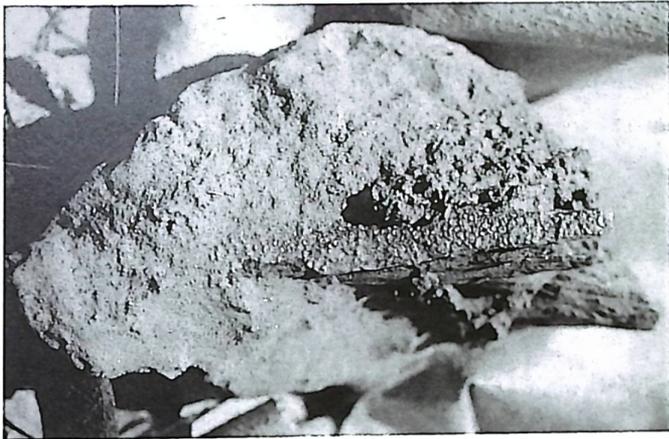
Tafel 11

Fig.1-6: Fundstelle El Alquián

- 1: Gipsmergel mit senkrechten Grabgängen und *Amusium*-Resten
- 2: *Flabellaria*-Einzelkoralle noch im Gipsmergel.
3. *Amusium*-Schill-Lage am Top des Profils.
- 4: Rostrum von *Makaira* sp., dem Schwertfisch (vgl. Beitrag SCHULTZ in Band 1), noch im Sediment steckend, kurz nach Fund.
- 5: *Amusium* durch Erosion freiliegend mit Schloßrand
- 6: unruhige Sedimentationslage mit Bioturbationsspuren.



2
1 3
4



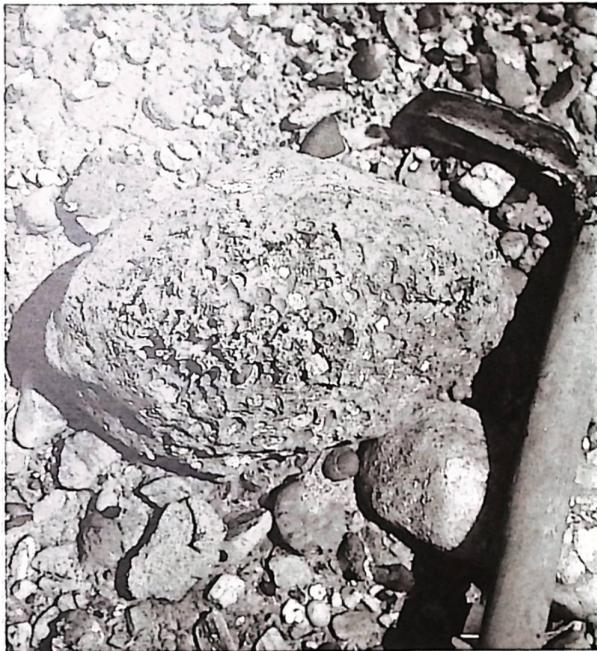
Tafel 12

Fig.1-5: Fundstelle El Alquián

- 1: Pleistozänes Strandkonglomerat mit Lithophagen und Bohrschwammspuren.
- 2: Geröll mit Lithophagenspuren.
- 3: *Amusium*-Lage im siltig-sandigen Gipsmergel unterhalb des pleistozänen Konglomerats.
- 4: fossilarme Gipsmergel mit weißlichen Ausblühungen unter pleistozänen Strandkieseln
5. Austernschalen und angebohrte Strandkonglomerat-Kiesel.

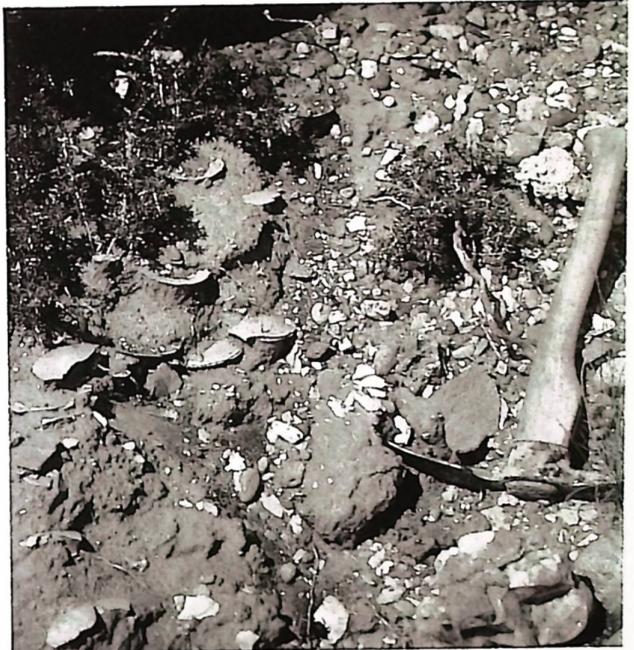


1



2

3



4

5



Tafel 13

Fig.1-4: Fundstelle El Alquián

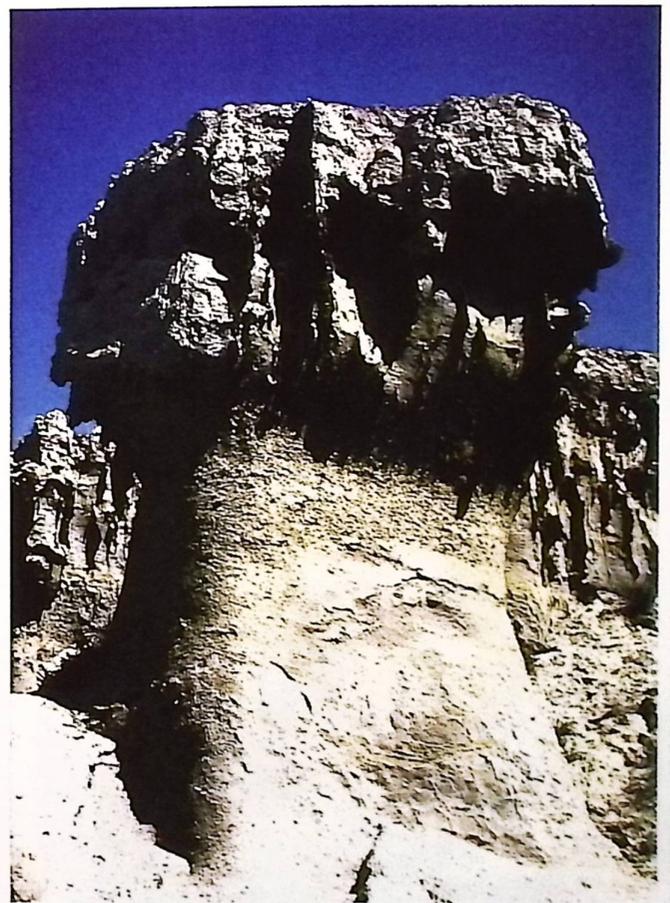
- 1: Skurrile Erosionsformen im fossilen Gipsmergel an der Fundstelle El-Alquián. Liegend sandige Gipsmergel, hangend mit senkrechten Gipsausblühungen in Spalten.
- 2: Plattige Gipsabsonderungen im Gipsmergel des Cañons
- 3: Pilzfelsen als Erosionsrelikt im Gipsmergel mit senkrechten Gipsausfüllungen am Top.
- 4: Hauptfossilschicht von El Alquián, reich in bestimmten Partien.



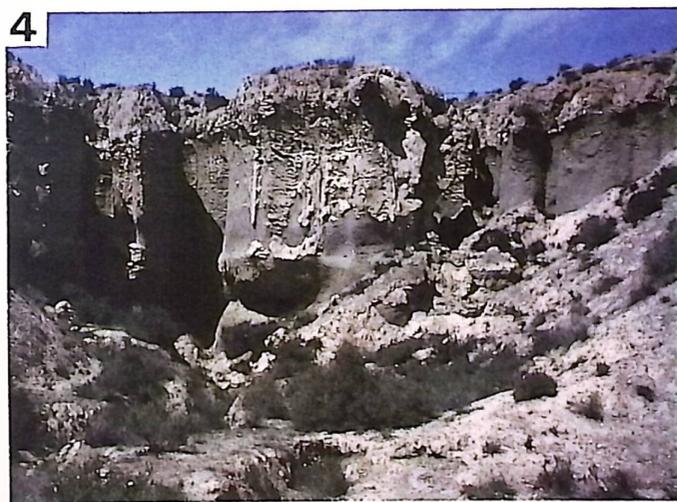
1



2



3



4

Tafel 14

Fig.1: Überblick über zumeist vergipste Fossilien von El Alquián (alle Stücke Sammlung A.E.RICHTER, Größe vgl. Maßstab)

- 1. Spalte links: *Conus (Conolithus) antidiluvianus* BRUGUIERE
- 2. Spalte oben: Kugelzahn von *Sparus cinctus* AGASSIZ
- 2. Spalte Mitte und unten: Einzelkoralle *Ceratotrochus costatus* H.MILNE-EDWARDS & HAIME
- 3. Spalte: *Acamptogenotia intorta* (BROCCHI)
- 4. Spalte oben und unten: Einzelkoralle *Stephanophyllia* sp.

Fig.2: Zwei Exemplare von *Glossus humanus* (LINNE) - links aus dem Piacenziano von Castell'Arquato (Provinz Piacenza, Italien) und rechts Exemplar in Gipserhaltung von El Alquian (beide Sammlung A.E. RICHTER, Größe vgl. Maßstab))

Fig.3: *Dentalium sexangulum* SCHROETER, weitgehend komplettes Exemplar in Gipserhaltung, mit aufsitzenden Balaniden in Calciterhaltung, Gesamtlänge ca. 5 cm.; (Sammlung Carola und Lothar MÜLLER, Backnang)

Fig.4,5: *Coronula* cf. *bifida* DE ALLESSANDRI: Gehäuseplatten von außen (Fig.4) und innen (Fig.5). Diese Wal-Seepocken sind außerordentlich selten; bei 12 Begehungen (teils mit Gruppen) wurden nur 2 Exemplare gefunden (vgl. auch Fossilien 1/1996: 41); Vergrößerung: schwarzer Balken jeweils unten = 1 cm. (Sammlung NITSCHKE, Köln)



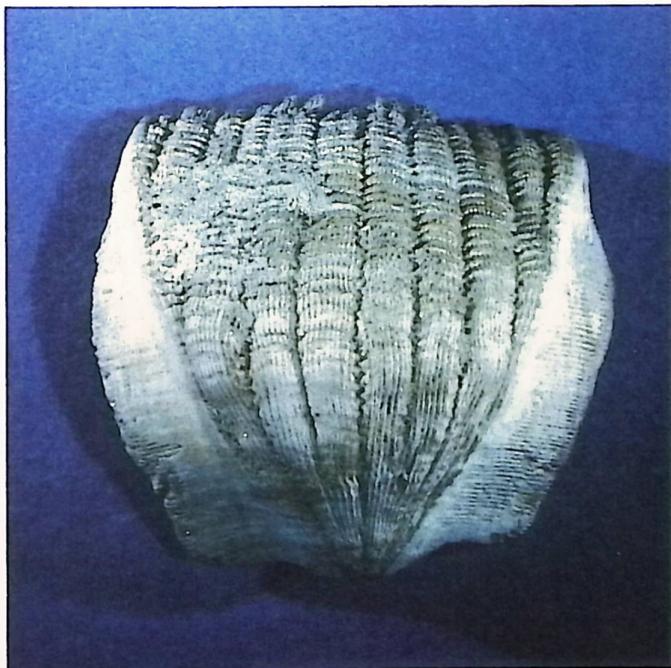
1



2



3



4



5