

*Für Klausur mit dem
besten Ergebnis + Dank*

Rolf

Sedimentologie und Mineralogie

der Olango-Riffplattform,

westliche Camotes-See

(Philippinen)

Diplomarbeit

Fachbereich Mathematik-Naturwissenschaften

der Christian-Albrechts-Universität

Kiel

ROLF LIDICKY

Kiel 1984

INHALTSVERZEICHNIS	Seite	
1.	Einführung und Problemstellung	1
1.1	Geographische Lage und Geologie des Untersuchungsgebietes	2
1.1.1	Klima, Hydrographie und regionale Ozeanographie	5
2.	Methodik	
2.1	Probennahme	7
2.2	Komponentenanalyse der Grobfraktion	7
2.3	Röntgendiffraktometeranalyse	10
2.3.1	Magnesiumbestimmung im rezenten Biogenkarbonat	11
2.3.2	Mineralogische Zusammensetzung der Karbonatfraktion	13
3.	Sedimentkomponenten	16
3.1	Nichtkarbonate	17
3.2	Karbonate	17
3.2.1	Foraminifera	19
3.2.2	Anthozoa	22
3.2.3	Crustacea	24
3.2.4	Mollusca	24
3.2.4.1	Gastropoda	25
3.2.4.2	Lamellibranchiata	26
3.2.5	Echinodermata	28
3.2.6	Bryozoa	28
3.2.7	Algae	29
3.2.7.1	Chlorophyta	29
3.2.8	"Grapestones" und Ooide	30
4.	Ergebnisse der Grobfraktionsanalyse	33
5.	Mineralogie	
5.1	Gesamtkarbonat	40
5.2	Regionale Karbonatverteilung	42
5.3	Mg-Anteil im tief-Mg Calcit und hoch-Mg Calcit	46
6.	Diskussion	
6.1	Fazieseinteilung	47
6.2	Vergleich der Mineralverteilung mit der Komponentenverteilung	49

	Seite	
7.	Zusammenfassung	53
8.	Dank	56
9.	Literaturverzeichnis	57
10.	Anhang	
	a) Sieb- und Wägeprotokoll	
	b) Mineralogische Zusammensetzung des Sedimentes für die Gesamtproben	
	c) Mineralogische Zusammensetzung des Sedimentes für die Einzelfraktionen	
	d) Mg-Gehalte im Calcit	
	e) Histogramme der Korngrößenverteilung	
	f) Histogramme der Sedimentzusammensetzung	
	g) Datentabellen	
	h) Tafeln	

1. Einführung und Problemstellung

Die vorliegende Arbeit ist Teil eines an der Universität Kiel im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 95 "Wechselwirkung Meer - Meeresboden" durchgeführten Forschungsprojektes zur Karbonatentstehung im tropischen Flachwasser, an dem in interdisziplinärer Zusammenarbeit Geologen, Geophysiker, Biologen und Ozeanographen teilnahmen.

Übergeordnetes Ziel des Sonderforschungsbereiches war, den Materialaustausch zwischen der Wassersäule und dem Meeresboden in borealen (Kieler Bucht, westliche Ostsee), subtropischen (Harrington Sound, Bermuda) und tropischen Klimazonen (Camotes See, Philippinen) zu untersuchen.

Die Philippinen wurden ausgewählt, weil dort aufgrund geringer klimatischer Saisonalität deutliche Unterschiede zu den Prozessen ablaufen, die in der Kieler Bucht und Harrington Sound zu erwarten waren.

Die geologischen Schwerpunkte der Untersuchungen lagen in der Sedimentation und Akkumulation von biogenen Karbonaten. Erste Untersuchungsergebnisse sind im Bericht einer Pilotstudie, die im März/April 1980 durchgeführt wurde, dargestellt (WEFER, 1980).

Im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit standen sedimentologische und mineralogisch-chemische Untersuchungen. Für diese Aufgabe wurden 26 Oberflächenproben der Olango-Riffplattform ausgewählt.

Es wurden Korngrößenanalysen und Komponentenanalysen der rezenten biogenen Hartteile der Sandfraktion durchgeführt, um die regionale Korngrößen- und Komponentenverteilung auf der Riffplattform zu ermitteln. In den mineralogisch-chemischen Untersuchungen wurden die Zusammensetzung des Gesamtkarbonats (Aragonit, hoch-Mg Calcit, tief-Mg Calcit) und der Mg-Anteil (in Mol-%) im hoch-Mg Calcit und tief-Mg Calcit bestimmt. Von der Komponentenanalyse und der Zusam-

mensetzung des Gesamtkarbonats wurden Oberflächenverteilungskarten erstellt, die einen Vergleich zwischen der Verteilung von biogenen Hartteilen und der mineralogischen Sedimentverteilung ermöglichten. Schließlich erfolgte eine Charakterisierung bestimmter Karbonatprovinzen anhand spezifischer Faunenassoziationen.

1.1 Geographische Lage und Geologie des Untersuchungsgebietes

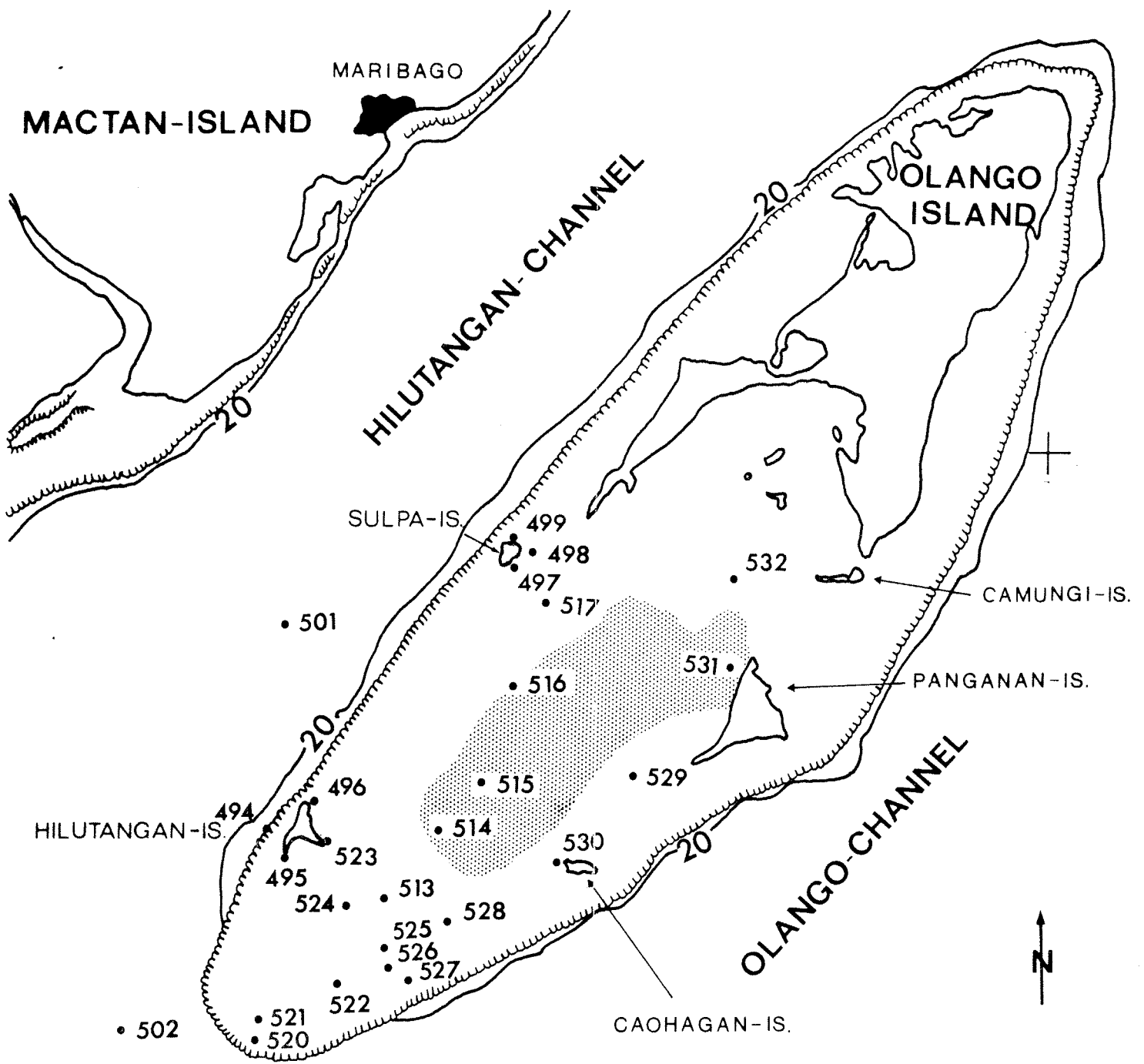
Die Olango-Riffplattform liegt in der südwestlichen Camotes-See zwischen den Inseln Cebu im Westen, Bohol im Süden und der Halbinsel Leyte im Osten auf einer Länge von $124^{\circ}2'E$ und einer Breite von $10^{\circ}15'N$ (Abb.1). Sie erstreckt sich von SW nach NE mit einer Ausdehnung von 13 km und einer Breite von maximal 5 km. Die Wassertiefe schwankt zwischen einem und vier Metern. Plattformparallel verlaufen zwei von starker Strömung gekennzeichnete Kanäle mit einer mittleren Tiefe von 340 m (Hilutangan-Channel) im Westen und 230 m (Olango-Channel) im Osten (Abb.2). Die Westseite der Plattform wird durch den Hilutangan-Channel stark beeinflusst.

Auf der Plattform befinden sich sechs Inseln, von denen Olango-Insel im Norden die größte ist und etwa ein Viertel der Plattform bedeckt. Die anderen Inseln liegen auf der Westseite (Sulpa, Hilutangan) und der Ostseite (Camungi, Panganan, Caohagan) der Plattform in Nähe der Riffkrone.

Die Vegetation besteht an den Küstenstreifen aus Buschholz. Auf Olango und Panganan befinden sich noch Kokospflanzungen. Mangroven treten nur in geschützten Lee-Seiten von Olango auf.

Zwischen den Inseln Sulpa, Hilutangan, Panganan und Caohagan befindet sich im zentralen Riffbereich der "foul ground", eine morphologische Mulde, die sich durch das Fehlen von Korallen auszeichnet.

Nach der Definition von MERGNER und SCHUHMACHER (1974) und FLÜGEL (1978) handelt es sich bei dem Olango-Riffkörper um eine "Riffplattform" von fast horizontaler und meist




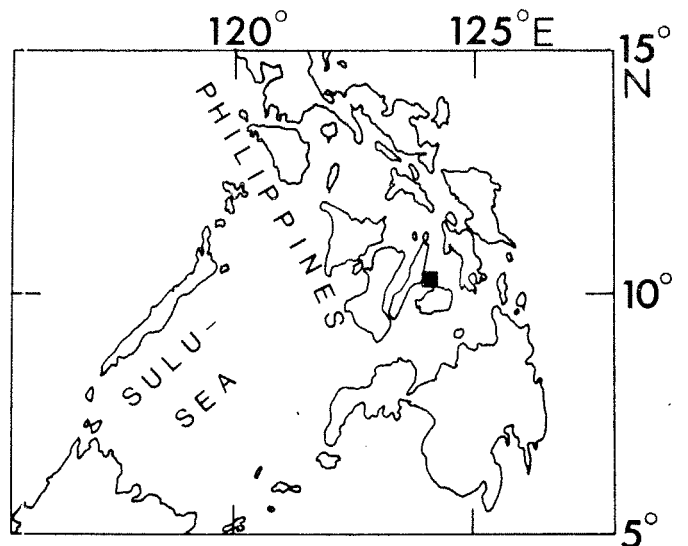
 FOUL GROUND

Abb.1: Lage des Untersuchungsgebietes und Verteilung der Probenstationen auf der Riffplattform

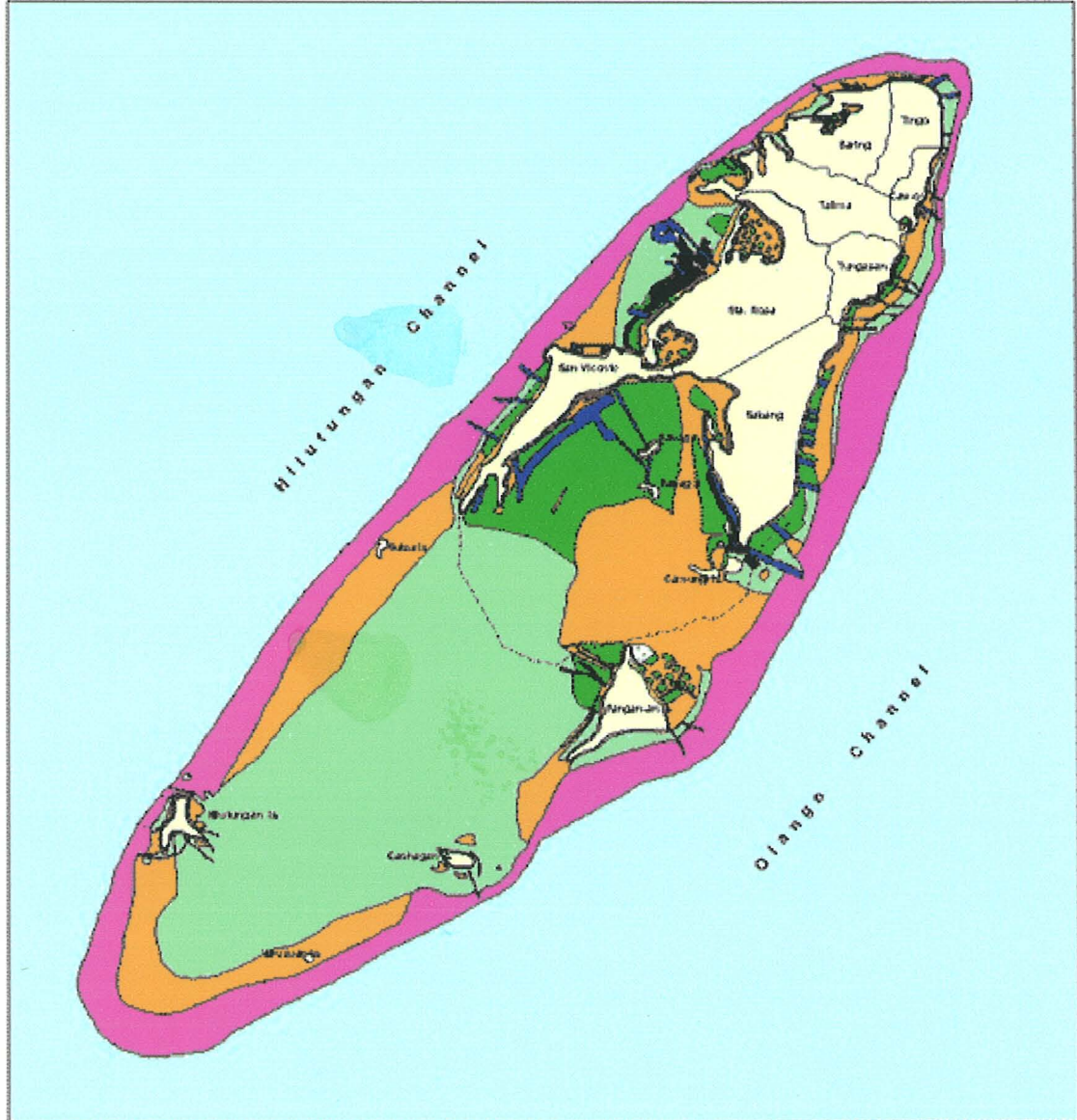


10° 15' N
124° E

Coastal Resource Map
OLANGO ISLAND

00042 E
1124074 N

01006 E
1124074 N



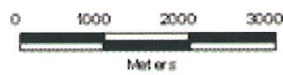
00042 E
1124074 N

01006 E
1124074 N

Legend:

- | | |
|-----------------|--------------------|
| Sandy beach | Terrestrial zone |
| Rocky shoreline | Marine zone |
| Inshore flats | Mudflats |
| Seagrass beds | Salt marsh grass |
| Coral reef | Barangay boundary |
| Passerichannels | Fish sanctuary |
| Mangrove | Wildlife sanctuary |

Scale : 1:70 000



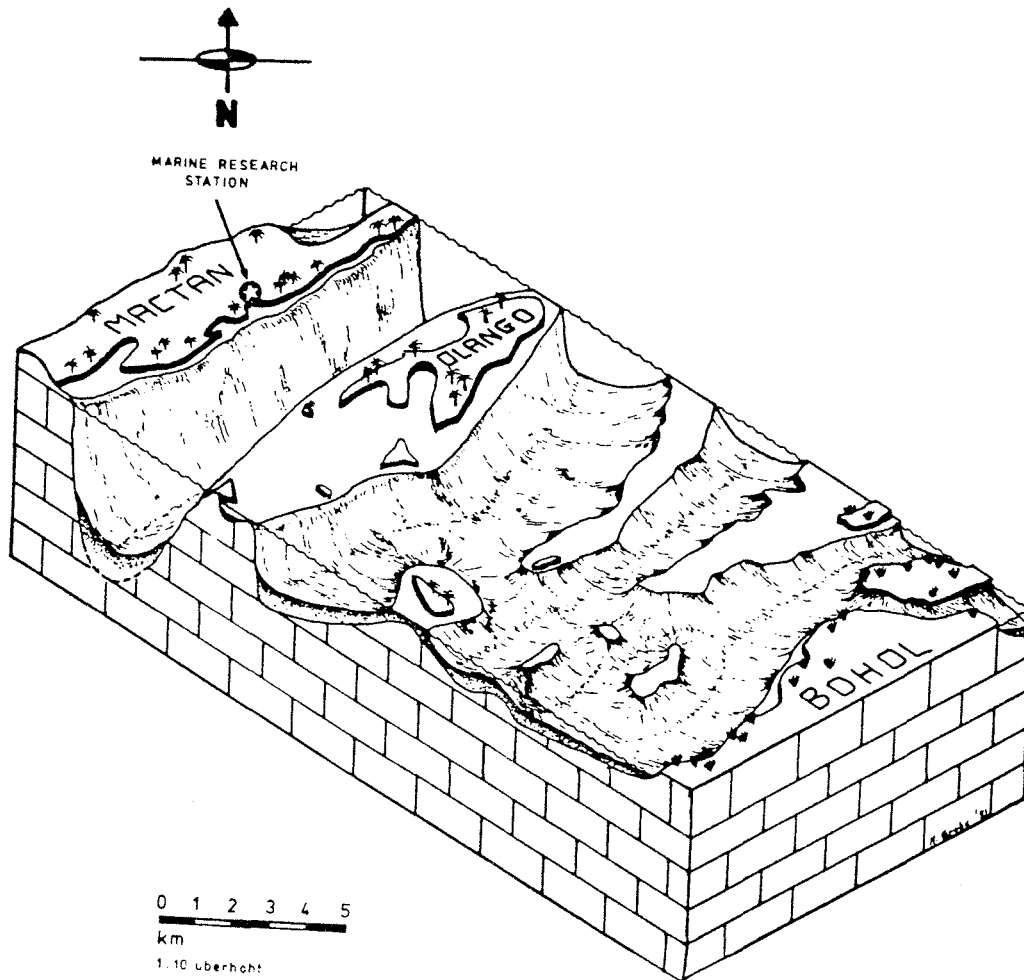


Abb.2: Blockbild der Olango-Riffplattform mit den beiden riffparallel verlaufenden Kanälen (GROBE et al., 1984 im Druck)

geschlossener Fläche des Riffdaches mit nur sehr geringer Beeinflußung durch terrigenes Material.

Es lassen sich weiterhin kleinräumige Zonen unterscheiden. Parallel der Längserstreckung des Riffkörpers verlaufen die Riffkrone (reef crest) und die Riffplattform (reef platform). Im zentralen Riffbereich schließt sich, etwa dem "foul ground" entsprechend, der back-reef Sand (back-reef sand facies) an.

Ein Kernprofil, bestehend aus drei Bohrungen, wurde zwischen Sulpa, Hilutangan und Panganan niedergebracht und erstreckt sich auf alle beschriebenen Riffzonen. Eine Altersdatierung mit der ^{14}C -Methode zeigt, daß die Sedimente bis zu einer Tiefe von etwa

2 m nicht verfestigt sind und als Kerngewinn zunächst nur einzelne Korallen und Tridacnen auftreten. Nach GROBE et al. (1984, im Druck) sind die obersten zwei Meter holozänen Ursprungs mit maximal 16500 Jahren.

Die geologischen Verhältnisse sind gekennzeichnet durch Kalksteine des Mitteloligozäns, gefolgt von einem oberoligozänen Basalkonglomerat und vulkanischen Serien an der Grenze Jungmiozän/Mittelmiozän. Im Spätmiozän erfolgt eine Absenkung des Visaya Beckens. Die Grenze Pliozän/Pleistozän ist durch eine Störung und erneute Anhebung des Beckens während des gesamten Pleistozäns gekennzeichnet. In einer Tiefe von 300m - 600m unter dem heutigen Meeresspiegel werden pleistozäne Gesteine gefunden. Diese fossilen Riffkalke mit tonigen Einschaltungen bilden hier die dominierende Fazies (MÜLLER und v. DANIELS, 1981). Überlagert wird diese Fazies von einer vulkanischen Serie, ehe sich die jüngste Riff-Fazies ausbildet, die teilweise von Vulkanismus und Meeresspiegelsenkung/-hebung begleitet wird (GERVASIO, 1966). Nach MÜLLER und v. DANIELS (1981) gehört die Plattform zur oberpleistozänen Carcar-Formation.

Großmaßstäblich liegt das Untersuchungsgebiet in einem tektonisch stark beanspruchten Gebiet - dem Visaya Becken -, das im Osten durch die Philippinen-Störung begrenzt wird und die Inseln Negros, Cebu, Bohol, den SE von Masbate, den NW der Halbinsel Leyte sowie die Visaya- und Camotes-See umfaßt (MÜLLER und v. DANIELS, 1981).

1.1.1 Klima, Hydrographie und regionale Ozeanographie

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Monsun-Region mit regelmäßigem Richtungswechsel der Monsunwinde im Frühjahr und Herbst. Dieser Richtungswechsel im Windsystem bewirkt eine vollständige Umkehr der Oberflächenströme im Februar und August und beeinflusst so auch die Zirkulation auf der

Riffplattform. Der Wintermonsun (NE-Monsun) dauert von November bis März/April, der Sommermonsun (SW-Monsun) von Mai bis September/Okttober (DIETRICH et al., 1975)

Die Wassertemperatur liegt in den Monaten März/April zwischen 28°C und 29°C . Der Salzgehalt beträgt $34.4^{\circ}/\text{oo}$ (unveröffentlichte Daten Marine Station, Maribago, 1977/78). Diese Daten beziehen sich auf Messungen, die vor der Marine Station, Maribago, ermittelt wurden. Sie stimmen weitgehend mit den Zahlen des Philippine Island Pilot (1978) überein. Im seichten Flachwasser der Riffplattform wird die Wassertemperatur die 30°C -Grenze allerdings überschreiten.

Die Gezeiten treten in einem 27-Stunden-Rhythmus mit einem Tidenhub von ein bis zwei Metern auf (ESCUDERO et al. 1979).

Die mittlere Maximaltemperatur beträgt auf den Philippinen 34°C , die mittlere Minimaltemperatur 21°C . Der Luftdruck bleibt das ganze Jahr relativ konstant bei 1011 mb. Die relative Luftfeuchtigkeit beträgt 70% (Philippine Island Pilot, 1978).

Die Niederschläge schwanken innerhalb eines Jahres zwischen 55 mm im März und 210 mm im September. Im Zeitraum Februar bis April (Untersuchungszeitraum) fällt nur an 5-7 Tagen mehr als 1 mm Niederschlag (Philippine Island Pilot, 1978).

2. Methodik

2.1 Probennahme

Die Proben von der Olango-Riffplattform wurden im Frühjahr 1981 von D. FÜTTERER und H. GROBE genommen. Die Entnahme der 26 Oberflächenproben erfolgte im Tiefwasser mit einem Backengreifer, im Flachwasser der Plattform wurden sie beim Tauchen direkt in Flaschen gefüllt.

Bei der Probennahme wurden die obersten fünf Zentimeter des Sediments beprobt. Bei den Backengreiferproben wurde sorgfältig darauf geachtet, den Spülverlust möglichst gering zu halten.

Die Probenstationen wurden von Bord durch Anpeilen von mehreren Festpunkten an Land mit einem Sextanten bzw. mit einem Peilkompaß bestimmt.

Das Probengut wurde anschließend in 50% Methylalkohol konserviert. Die Bearbeitung erfolgte ab Dezember 1981.

2.2 Komponentenanalyse der Grobfraktion

Erste quantitative Untersuchungen rezenter Lockersedimente lassen sich auf THORP (1931), PRATJE (1935) und CORRENS et al. (1937) zurückführen. Sie beschreiben Tiefseeproben aus unterschiedlichen Bereichen des Atlantiks.

Es folgen Untersuchungen von Mergelsedimenten im flachen Schelfbereich von SHEPHARD und MOORE (1954/1955) und SHEPARD (1956).

PURDY (1963a und b) entwickelte eine Standardanalyse rezenter Karbonatsedimente auf der Bahama-Plattform.

Eine stark modifizierte quantitative Methode zur Untersuchung der Grobfraktion wendete SARNTHEIN (1971) in Anlehnung an die Arbeiten von SHEPHARD und MOORE (1954) an.

Ziel der Grobfraktionsanalyse im Rahmen der vorliegenden Arbeit ist die Korngrößenverteilung auf der Riffplattform darzustellen und mit Hilfe der Auflichtmikroskopie eine Modalanalyse des rezenten Biogenkarbonats durchzuführen.

Für die Modalanalyse unter dem Binokularmikroskop stellt sich die Frage, welche Mengenanteile die verschiedenen Komponenten (z.B. Foraminiferen oder Bryozoen etc.) am Sediment haben. Hierzu muß der Begriff der "Sedimentmenge" festgelegt werden (SARNTHEIN, 1971):

a) Menge der Korngewichte

Bei dieser Methode werden die Komponenten bestimmt, anschließend gewogen und als Gewichtsprozentanteile ermittelt. Das Gesamtgewicht entspricht 100%.

b) Menge der Kornvolumina

Für die Auswertung der Menge der Kornvolumina werden Dünnschliffe (Streupräparate) angefertigt. Mit Hilfe einer Integraltafel werden hier die Raumanteile der einzelnen Kornartgruppen am Gesamtsediment bestimmt. Fehlerquellen liegen hier schon in der Herstellung der Dünnschliffe und der angeschnittenen Schnittebenen der Einzelkörner sowie der Trefferquote durch die Integraltafel (FLÜGEL, 1978).

c) Menge der Kornzahlen

Bei dieser Methode werden alle Einzelkörner als statistisch gleichgroße Volumeneinheiten aufgefaßt und addiert. Anschließend erfolgt eine Umrechnung in Gewichtsprozente.

Eine Fehlerquelle dieser Methode ist das unterschiedliche Gewicht der Komponenten innerhalb einer Kornartgruppe, d.h., ein leeres Foraminiferengehäuse ist wesentlich leichter als ein mit Sediment gefülltes.

Für die Durchführung dieser Arbeit wurde die letztere Methode benutzt (Abb.3). Sie bietet im Hinblick auf Genauigkeit,

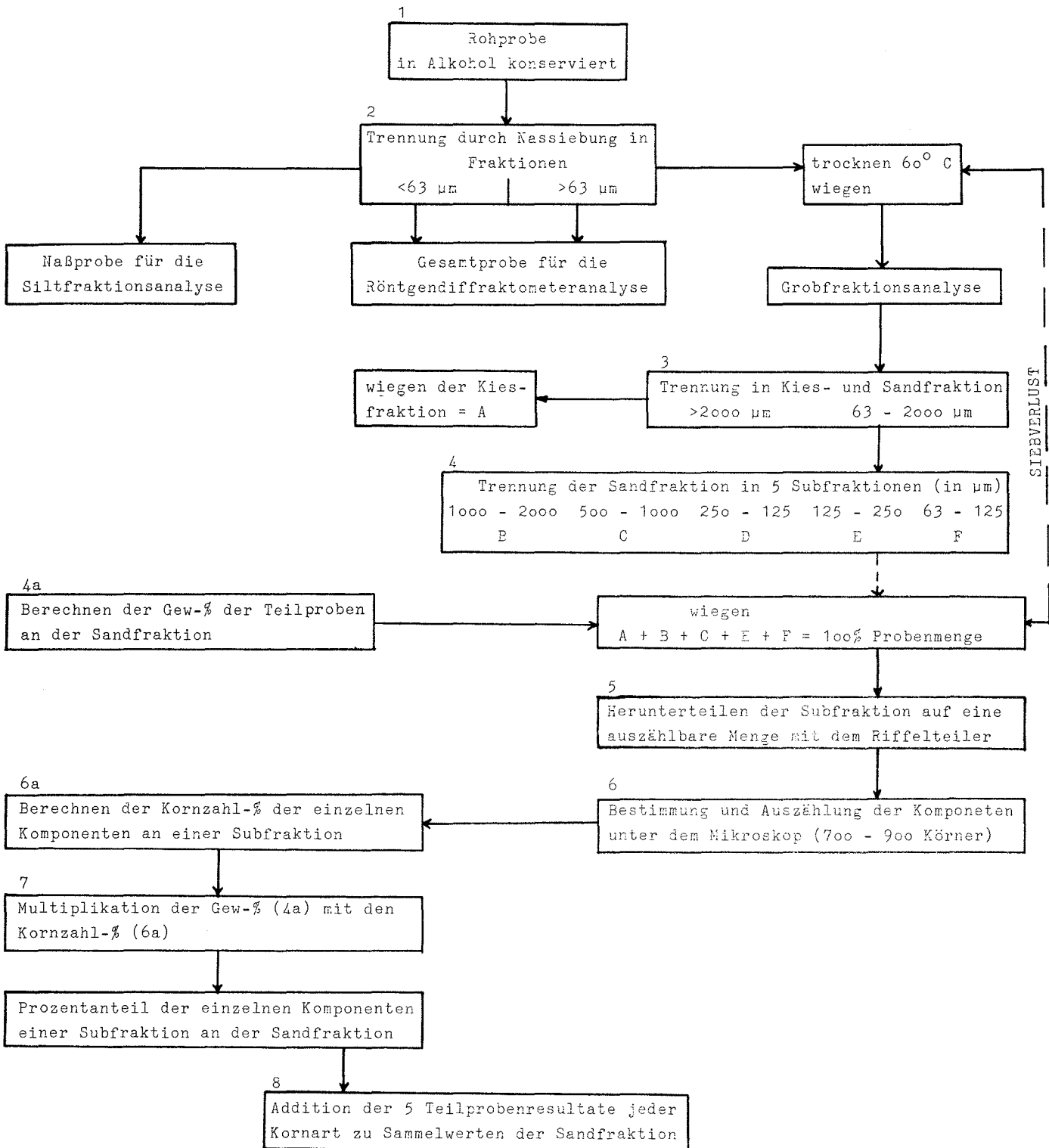


Abb.3: Arbeitsschritte zur Durchführung der Grobfraktionsanalyse. Das Flußdiagramm ist so angelegt, daß alle Labortätigkeiten rechts und alle Berechnungen links aufgeführt sind

Aufwand und Aussagekraft der Ergebnisse eine gute Synthese. Auf eine Fehlerbetrachtung und einen Vergleich aller drei Methoden wird an dieser Stelle verzichtet. Eine Gegenüberstellung aller drei Methoden findet sich bei SARNTHEIN (1971).

Für die Auswertung standen 26 Oberflächenproben mit einer Trockenmasse von 50g bis 120g zur Verfügung. Es wurden Körner einer engbegrenzten Siebkorngröße (Φ -Fraktionen) verglichen und ausgezählt. Die Proben wurden mit Hilfe des Riffelteilers auf eine auszählbare Menge (700 - 900 Körner) heruntergeteilt. Die ersten zehn Proben wurden zur Korrektur ein zweites Mal ausgezählt. Der Bestimmungsfehler lag bei etwa 10 %.

Besondere Schwierigkeiten machte die Fraktion 63 - 125 μ m. Einige Proben dieser Fraktion sind versuchsweise ausgezählt worden. Probleme ergaben sich bei der Unterscheidung, z.B. von Gastropoden und Lamellibranchiaten innerhalb der Gruppe der Mollusken, die nur noch als Gruppe hätte ausgeschieden werden können. Ähnliche Schwierigkeiten gab es auch bei anderen Komponenten des rezenten Biogenkarbonats. Da aber in den anderen Fraktionen eine genauere Differenzierung erfolgte, wurde hier auf eine Bestimmung verzichtet (LEIGHTON und PENDEXTER, 1962). Die Probenmenge dieser Fraktion lag im Mittel bei <6% der Gesamtprobe.

2.3 Röntgendiffraktometeranalyse

Einen Zusammenhang zwischen Einbau von Magnesium in biogene Hartteile, der mineralogischen Zusammensetzung der Skelettelemente und der Wassertemperatur eines Biotops haben zuerst CLARKE und WHEELER (1917, 1922) nach Sedi-
mentuntersuchungen herausgestellt.

Den unterschiedlichen Einbau von Magnesium in das Calcitgitter biogener Hartteile führt CHAVE (1954a) vorrangig auf die phylogenetische Stellung der Lebewesen zurück.

PIKLEY und HOWER (1960) weisen nach, daß unabhängig von artspezifischen Einbauraten ein niedriger Mg-Gehalt in Biotopen mit geringer Salinität zu finden ist.

RICHTER (1979) beschreibt die Temperaturabhängigkeit der Einbaurate bei rezenten Echiniden.

Die halbquantitative Methode zur Bestimmung der Zusammensetzung der Karbonatsedimente mit Hilfe röntgenographischer Verfahren wurden bereits von LOWENSTAM (1954a) und TUREKIAN und AMSTRONG (1960) durchgeführt. Sie setzten die Peakhöhen von Aragonit, hoch-Mg Calcit und tief-Mg Calcit zueinander ins Verhältnis.

NEUMANN (1965) benutzte die Planimetermethode, indem er die Flächen, die die Minerale nach der Röntgendiffraktion als Kurve umschreiben, zueinander ins Verhältnis setzte.

MÜLLER und MÜLLER (1967) und MÜLLER (1969) gebrauchten diese Methode von NEUMANN und erstellten Eichkurven. Als Eichsubstanz für Aragonit wurde die miozäne Muschel (*Cardium sp.*), für hoch-Mg Calcit eine rezente Kalkalge (*Lithothamnium sp.*) und für tief-Mg Calcit Schreibkreide der Insel Rügen herangezogen (MÜLLER und MÜLLER, 1967).

2.3.1 Magnesiumbestimmung im rezenten Biogenkarbonat

Die Ziele der mineralogischen Untersuchungen des Sedimentes sind: - Bestimmung der Mg-Einbaurate in Calcit und hoch-Mg Calcit

- Berechnung der Verhältnisse Aragonit : Calcit : hoch-Mg Calcit

Für die röntgenographischen Untersuchungen wurden folgende Fraktionen nach DIN 4188 ausgewählt:

> 2000 μm	Rudit
630 - 2000 μm	} Arenit
315 - 630 μm	
63 - 315 μm	
< 63 μm	Lutit

Die Trennung in die einzelnen Fraktionen erfolgte, wie bei der Grobfraktionsanalyse (Abb.3) auf einer Planprüfsiebmaschine (JEL, Apparatebau Ludwigshafen) mit Excenterantrieb (Siebtechnik GMBH, 1964).

Die Aufnahme der Röntgendaten der Karbonate im Pulververfahren erfolgte mit einem PHILLIPS-Großwinkelgoniometer (Co-Röhre). Die Proben wurden zuvor von Hand in einem Achatmörser bzw. in einer Mörsermühle 3-4 Minuten gemahlen. Ein interner Standard ist nicht beigemischt worden. Als Bezugsgröße wurde der erste Aragonitreflex gewählt, der in allen Proben eindeutig zu erkennen war (30.55°) (Abb.4). Das Pulverpräparat wurde möglichst "texturfrei" auf einen Probenträger gegeben. Das Großwinkelgoniometer durchlief einen Winkelbereich zwischen 29° und 37° . Die Laufgeschwindigkeit der Laufrolle betrug 5×60 mm/h entsprechend 0.5° Durchlauf am Goniometer.

Die Berechnung der Magnesiumgehalte im Calcit erfolgte mit dem Computerprogramm "Macarbo" für den Commodore CBM 8032. Das Programm errechnet die Mg-Gehalte sowohl bei der Eingabe der 2-THETA-Werte als auch der d-Werte. Bei den 2-THETA-Werten erfolgt eine Umrechnung auf d-Werte. Die Regressionsgeraden von CHAVE (1952), GOLDSMITH und GRAF (1958) und RICHTER (1979) wurden als Funktionen eingegeben. Die Genauigkeit liegt bei $1/100^\circ$ und entspricht im Bereich von 0 - 15 Mol-% einer Abweichung von 0.3 Mol-%. Bei allen weiteren Überlegungen wurden die Ergebnisse von RICHTER (1979) zugrunde gelegt, der eine lineare Mischbarkeit zwischen CaCO_3 und MgCO_3 annimmt.

Ein Vergleich der einzelnen Eichkurven zeigt eine ziemlich gute Übereinstimmung im Bereich hoher und eine nur mäßige Übereinstimmung bei niedrigen Werten.

2.3.2 Karbonatzusammensetzung

Zur Bestimmung der Verhältnisse von Aragonit : tief-Mg Calcit : hoch-Mg Calcit wurden jeweils die stärksten Reflexe von Aragonit (d_{111}), tief-Mg Calcit (d_{112}) und hoch-Mg Calcit (d_{112}) ausplanimetriert und zueinander ins Verhältnis gesetzt.

Da die 112-Reflexe von tief-Mg Calcit und hoch-Mg Calcit dicht beieinanderliegen, wurde die Berechnung der Flächenanteile wie folgt vorgenommen:

Die fehlenden Schenkel der Hyperbeläste wurden symmetrisch ergänzt (Abb.4). Die Reflexe wurden dreimal umfahren, nach jedem Umlauf der Wert notiert und schließlich durch drei geteilt. Die Abweichung der einzelnen Umläufe sollte nicht mehr als drei Einheiten betragen. Die so erhaltenen Werte stellen die Flächeninhalte der drei Minerale dar.

Zur Auswertung wurde ein Planimeter vom Typ ARISTO 1130 benutzt. Es wurde auf den Maßstab 1 : 1000 entsprechend 330.0 eingestellt. Die Umrechnung der Flächenanteile in relative Gew-% wurde folgendermaßen vorgenommen:

$$\frac{\text{Fläche Aragonit}}{\text{Fläche Gesamtkarbonat}} = \frac{A}{C} \quad (1)$$

$$\frac{\text{Fläche tief-Mg Calcit}}{\text{Fläche hoch-Mg Calcit}} = \frac{cc}{mc} \quad (2)$$

Aus Abb.5a lassen sich die Gew-% von tief-Mg Calcit und hoch-Mg Calcit bestimmen (2). Abb.5b dient zur Bestimmung der Gew-% von Aragonit : hoch-Mg Calcit ($A_1 : mc$) und Aragonit : tief-Mg Calcit ($A_2 : cc$). Es ergeben sich zwei Aragonitwerte. Der wahre Aragonitgehalt wird errechnet aus:

$$A_w = A_2 + \frac{(A_2 - A_1)}{100} \cdot \% \text{-Calcit}$$

$$100 - A_w = \% - cc_w + \% - mc_w \quad (3)$$

Es ergibt aus der Umrechnung (3) für tief-Mg Calcit und hoch-Mg Calcit der wahre Gehalt (100% - A_w sei R):

$$cc_w = \frac{R \cdot cc}{100} \quad \text{und} \quad mc_w = \frac{R \cdot mc}{100}$$

$$\underline{A_w + cc_w + mc_w = 100 \text{ Gew-\%}}$$

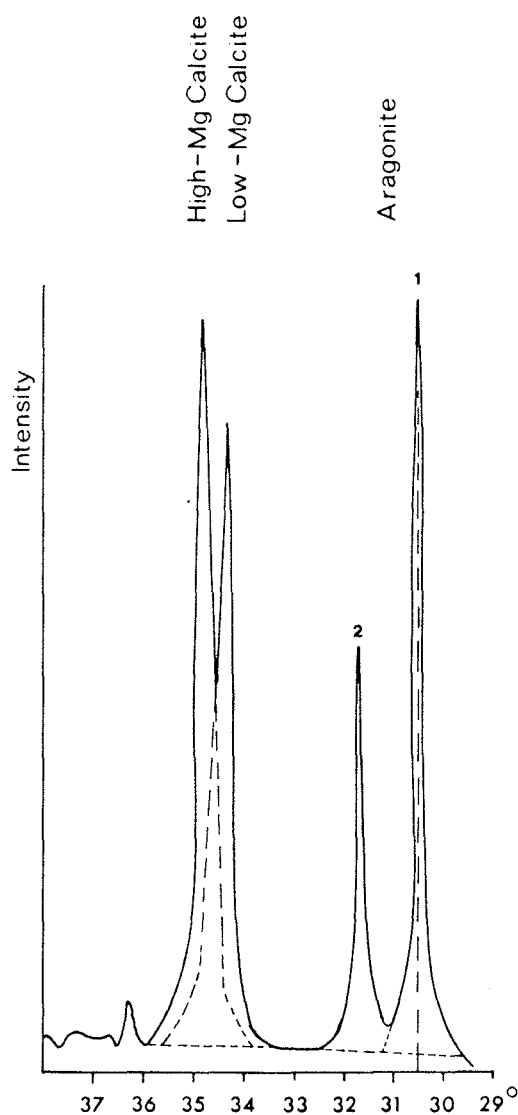


Abb.4: Typische Intensitätskurve für die Minerale Aragonit hoch-Mg Calcit und tief-Mg Calcit. Der Aragonit besitzt zwei Reflexe. Als Bezugsgröße wurde der erste Aragonitpeak (1) gewählt, der gut zu identifizieren bei 30.55° liegt. Die gestrichelten Linien zeigen die fehlenden aber konstruierten Schenkel für die Bestimmung der Flächenanteile.

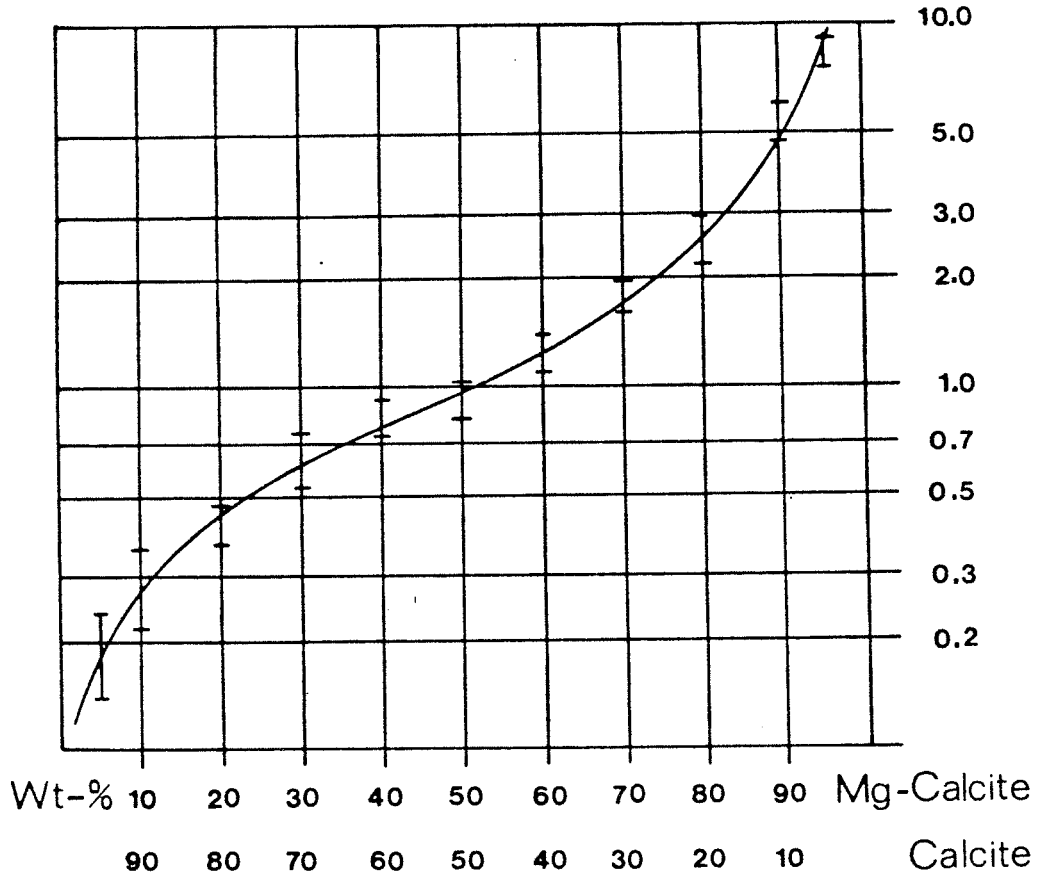


Abb.5a: Eichkurve zur halbquantitativen Bestimmung der Anteile von hoch-Mg Calcit und tief-Mg Calcit nach MÜLLER (1969)

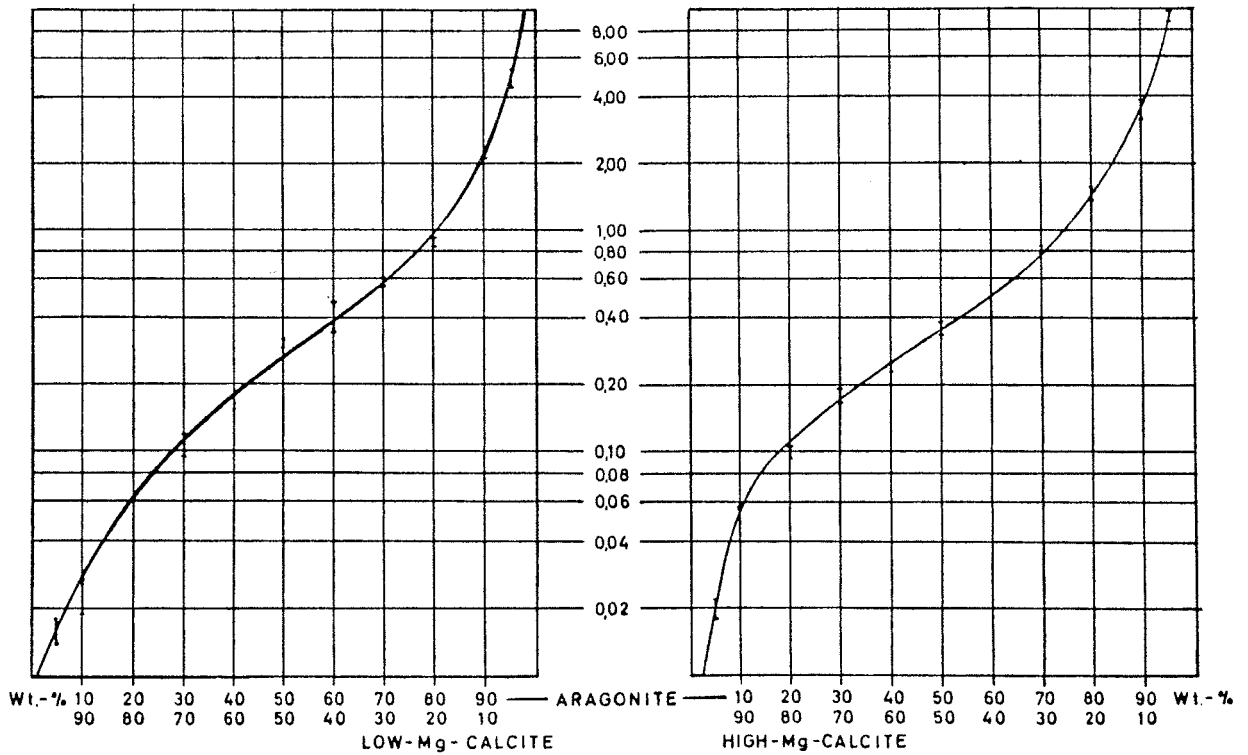


Abb.5b: Eichkurven zur Bestimmung der relativen Anteile der Mischungen Aragonit/tief-Mg Calcit und Aragonit/hoch-Mg Calcit nach MÜLLER und MÜLLER (1967)

3. Sedimentkomponenten

Die Gesamtheit aller auf einer Riffplattform lebenden Organismen bilden aufgrund ihrer unterschiedlichen Skelettmineralogie (5.2) und den verschiedenen ökologischen Milieus auf einer Riffplattform unterschiedliche Muster, die zu einem geschlossenen Bild zusammengefaßt werden können. (6.2).

Die folgende Beschreibung verschiedener Komponenten des rezenten Biogenkarbonats und deren Verteilung bezieht sich ausschließlich auf die Sandfraktion, die in ihrer Gesamtheit 100% darstellt. In der Gesamtprobe (Kies- und Sandfraktion) liegt ihr Anteil bis auf zwei Proben immer weit über 90%. Tabelle 1 ist ein Beispiel für eine ausgefüllte Datentabelle. Die angegebenen Gew-% beziehen sich auf die Gesamtprobe. Die errechneten Gew-% der Einzelkomponenten sind nur auf die Sandfraktion bezogen. Zur Bestimmung der einzelnen Komponenten des rezenten Biogenkarbonats wurden benutzt für:

Foraminifera	: CUSHMAN (1921, 1941) GRAHAM und MILITANTE (1959) POKORNY (1958) BE' (1967)
Anthozoa	: MOORE (1956) RIEDL (1963) MAJEWSKE (1969) MONTECILLO (1976, 1981) NEMENZO und MONTECILLO (1981)
Mollusca	: MÜLLER, A.H. (1958) MAJWESKE (1969) LOPEZ und ZAMBO (1979) SOTTO und v. COSEL (1982)
Pteropoda	: HAQ und BOERSMA (1978) SOLIS (1976)
Echinodermata	: POKORNY (1958) MOORE (1966) MAJEWSKE (1969)

Algae	: FLAIJS (1977) LIAO und SOTTO (1980)
Grapestones/Ooide	: FLÜGEL (1978, 1983)
Bryozoa	: HAQ und BOERSMA (1978)
Decapoda	: CASES und STORCH (1981)

3.1 Nichtkarbonate

An organischem Material kommt im "foul ground" und im Süden der Riffplattform in neun Proben Pflanzenhäcksel vor. In einer Probe südlich von Olango-Insel (MAC 532) wird die 1%-Marke überschritten. In allen anderen Proben ist Pflanzenhäcksel nur in Spuren vorhanden.

Als nichtkarbonatische, terrigene Komponenten treten vornehmlich an der westlichen Riffkrone in acht Proben (MAC 494, 497, 498, 499, 501, 502, 514 und 515) vereinzelt Quarz und Feldspäte auf. Ihr Anteil schwankt zwischen <1% bis 3.95%. Die hohe Anreicherung am westlichen Rand des "foul grounds" (MAC 515 3.95%) beruht auf strömungsbedingter Anreicherung im Sediment. Die Herkunft des Quarzes kann auf den vulkanischen Untergrund (1.1) zurückgeführt werden. Bei den Feldspäten kann es sich um authigene Bildungen handeln, die gelegentlich als Pseudomorphosen des Calcits auftreten.

3.2 Karbonate

Die wichtigsten rezenten Biogenkarbonate werden eingehend beschrieben und graphisch in Verteilungskarten dargestellt. Vorangestellt werden zwei Organismengruppen, die mikropaläontologisch (Taxonomie) nicht näher bestimmt wurden, da sie nur in geringem Umfang zur Sedimentbildung beitragen.

Tab.1: Beispiel für eine ausgefüllte Datentabelle
 Die in Zeile 2 (Gew-%) auftretenden Daten beziehen sich auf die Gesamtfraktion, wie sie auch für die Summenkurven benutzt wurden. Ausschließlich auf die Sandfraktion beziehen sich die Ergebnisse der Komponenten des rezenten Biogenkarbonats, die in der Spalte "Sandfraktion" zu 100% addiert worden sind.

Probennr.: MAC 524

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	383	791	768	710	715	2984	383
Gewichts-%	9.62	15.14	17.37	16.63	22.76	--	-
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.74	1.04	6.45	3.75	4.52	15.76	0.74
benth. Sandschaler	--	--	0.35	0.33	0.45	1.12	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	0.22	2.77	4.31	5.44	8.37	20.89	0.22
Octocorallia	--	--	--	0.10	0.09	0.19	--
Crustacea							
Decapoda	0.25	0.51	0.06	0.06	--	0.63	0.25
Ostracoda	--	--	--	0.06	0.13	0.19	--
Mollusca							
Gastropoda	3.94	6.82	4.69	3.52	4.52	19.55	3.94
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	3.79	5.30	3.68	3.02	3.90	15.90	3.79
Scaphopoda	--	--	--	--	--	--	--
Echinodermata							
Echinoidea	0.40	0.67	0.19	0.46	0.62	1.94	0.40
Aster./Ophiuroidea	--	--	--	--	--	--	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	--	0.03	0.06	0.03	0.04	0.16	--
Porifera	0.03	--	--	--	--	--	0.03
Algae							
Chlorophyta	0.22	0.67	0.38	1.01	1.72	3.78	0.02
Rhodophyta	--	--	0.16	0.20	0.27	0.63	--
Grapestones/Ooide/Kotp.	1.48	2.37	2.74	3.62	5.22	13.95	1.48
Wurmbauten	0.09	0.21	0.16	0.06	--	0.43	0.09
Pflanzenhäcksel	0.62	0.37	0.28	0.23	--	0.88	0.62
Terrigene Minerale	--	--	--	--	--	--	--
Indeterminata	0.03	0.32	0.66	1.21	1.81	4.00	0.03

Poriferen (Spiculae) sind in der Sandfraktion nur in den Proben des Hilutangan-Channel (MAC 501, 502) vorhanden. Sie haben dort einen Anteil von 0.5%. In nur einer Probe (MAC 524) auf der Riffplattform kommt in der Kiesfraktion ein größerer Poriferenast vor (Tafel 4).

Im "foul ground" und im Hilutangan-Channel kommen in 14 Proben Serpeln vor. Sie treten häufig zusammen mit Pflanzenhäckseln auf, da sie oft Seegräser als Aufwuchsfläche wählen. Die Anteile der Serpeln liegen zwischen 0.03% und 1.45%.

3.2.1 Foraminifera

Um einen repräsentativen Querschnitt der Foraminiferenfauna auf der Riffplattform zu erhalten, wurden einige wichtige Arten ausgelesen und bestimmt.

Bei den benthonischen Kalkschalern ist die Diversität sehr hoch. Es konnten 13 Arten genau bestimmt werden, die sich auf die Familien Miliolidae, Peneroplidae, Amphisteginidae, Calcarinidae, Elphidiidae, Cymbaloporidae und Planorbulinidae beziehen (Tab.2, Tafel 1 und 2).

Reliktische Foraminiferen und Steinkernerhaltungen treten völlig in den Hintergrund. Sie sind nur in den Proben MAC 513, 515 und 516 vereinzelt vorhanden und hier auf alle Subfraktionen verteilt. Bei diesem Bereich am westlichen Rand des "foul grounds" handelt es sich um eine Aufarbeitungsfläche mit geringer Sedimentationsrate (4.).

Bestätigung dafür sind auch ¹⁴C-Datierungen der drei auf der Plattform genommenen Kerne, die nach etwa 40 cm ein Alter von 5341 Jahren \pm 95 aufweisen (GROBE et al., 1984 im Druck).

Die Verteilung der benthonischen Kalkschaler-Foraminiferen schwankt innerhalb der Proben sehr stark. Sie liegt zwischen 1.79% (MAC 525) und 50.09% (MAC 532).

Bei der Oberflächenverteilung (Abb.6) zeigt sich deutlich eine Dreiteilung, die sich der Längserstreckung des

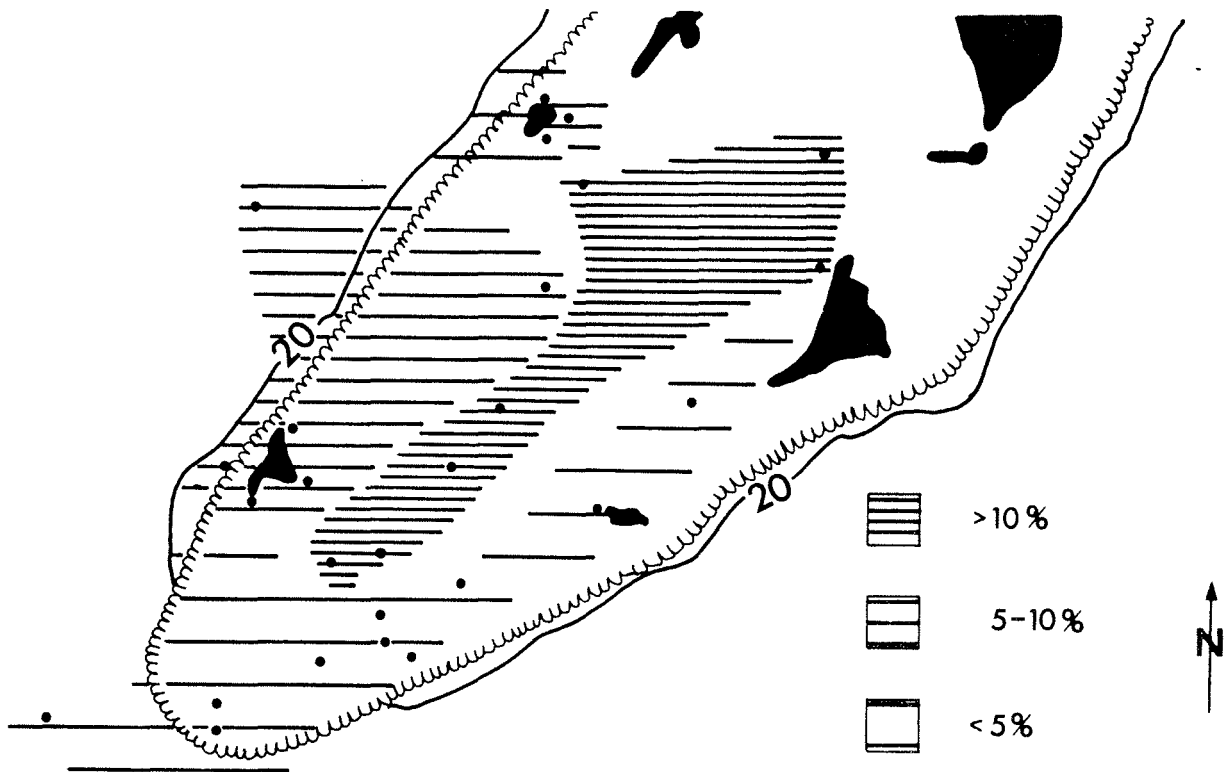


Abb.6: Verteilungsmuster für benthonische Foraminiferen innerhalb der Sandfraktion. Ein deutliches Maximum liegt im "foul ground"/back-reef Sand mit kontinuierlicher Abnahme nach Westen und einer "sprunghaften" Abnahme im Osten der Plattform.

Riffkörpers anpaßt. Das Maximum liegt im Bereich des "foul grounds" und back-reef Sandes und erstreckt sich, deutlich zunehmend, bis zwischen die Inseln Sulpa und Panganan.

Einige Fraktionen zeichnen sich durch besonderen Individuenreichtum einer Art aus. Im Bereich der Inseln Sulpa und Hilutangan (MAC 496, 497, 498) sind fast ausschließlich *Marginopora vertebralis* zu finden. *Peneroplis sp.*, *Amphistegina sp.* und *Planorbulina sp.* sind nur in wenigen Exemplaren vorhanden. Eine völlig andere Foraminiferenassoziation tritt bei den Proben östlich des "foul grounds" (MAC 530, 531, 532) auf. Hier ist *Peneroplis dicoideus* die individuenreichste Art. Vereinzelt tritt nur in diesen Proben noch *Sorites marginalis* auf.

Familie	Art	Vorkommen
Miliolidae	Hauerina aff. H. diversa	back-reef Sand, foul ground
	Spiroloculina hadai	foul ground
	Triloculina affinis	foul ground
	Miliolinella labiosa	foul ground
	Spiroloculina sp.	foul ground
	Peneroplidae	Sorites marginalis	foul ground
Peneroplis discoideus		foul ground
Peneroplisplanatus planatus		reef flat reef flat
Marginopora vertebralis		reef flat
Spirolina arietina		reef crest/-flat
Amphisteginidae		Amphistegina radiata	reef flat
	Calcarinidae	Calcarina spengleri	reef crest
Elphidiidae		Elphidium craticulatum	reef flat
Cymbaloporidae	Cymbaloporetta sp.	reef flat
Planorbulinidae	Planorbulina sp.	reef flat

Tab.2: Vorkommen der verschiedenen Foraminiferenarten auf der Riffplattform

Die agglutinierenden Formen der benthonischen Foraminiferen kommen in nur sehr geringen Mengen im Sediment vor. Ihr Anteil liegt zwischen 0.01% (MAC 495) südlich von Hilutangan-Island und 1.37% (MAC 517) zwischen den Inseln Sulpa und Panganan. In nur sieben Proben im zentralen Riffbereich übersteigt ihr Anteil 1% (MAC 496, 514, 516, 517, 520, 524, 531 und 532). Sie treten bevorzugt in der Fraktion 500-1000 µm auf. Alle der ausgelesenen agglutinierenden Formen gehören zur Familie der Textulariidae (Tafel 2).

Die planktonischen Foraminiferen treten nur im Bereich des Hilutangan-Channels auf (MAC 501,502). Hier erreichen sie 1.49% bzw. 10.70% der Gesamtprobe. Es konnten vier Arten bestimmt werden, die besonders häufig zu finden waren: *Globigerinoides sacculifer*, *G. ruber*, *Globorotalia cultrata* und *Pulleniatina obliquiloculata* (Tafel 2).

Die planktonischen Foraminiferen zeichnen sich durch Individuenreichtum, aber geringe Diversität aus. Sie kommen ab <1000 µm im Sediment vor, haben aber ihr Maximum zwischen <500 µm und 125 µm.

3.2.2 Anthozoa

Korallen sind auf der Plattform der größte Sedimentlieferant. Hierbei bilden die Hexacorallia (Abb.7) mit mehr als 70% den Hauptteil an der Riffkante westlich der Insel Hilutangan (MAC 494). Die niedrigsten Werte finden sich im Bereich des "foul grounds"/back-reef Sandes mit 11.44% (MAC 514). Auch hier läßt sich eine Zonierung parallel der Riff längserstreckung mit deutlichen Maximalwerten direkt an der Riffkante, jedoch mit geringer Ausdehnung, erkennen.

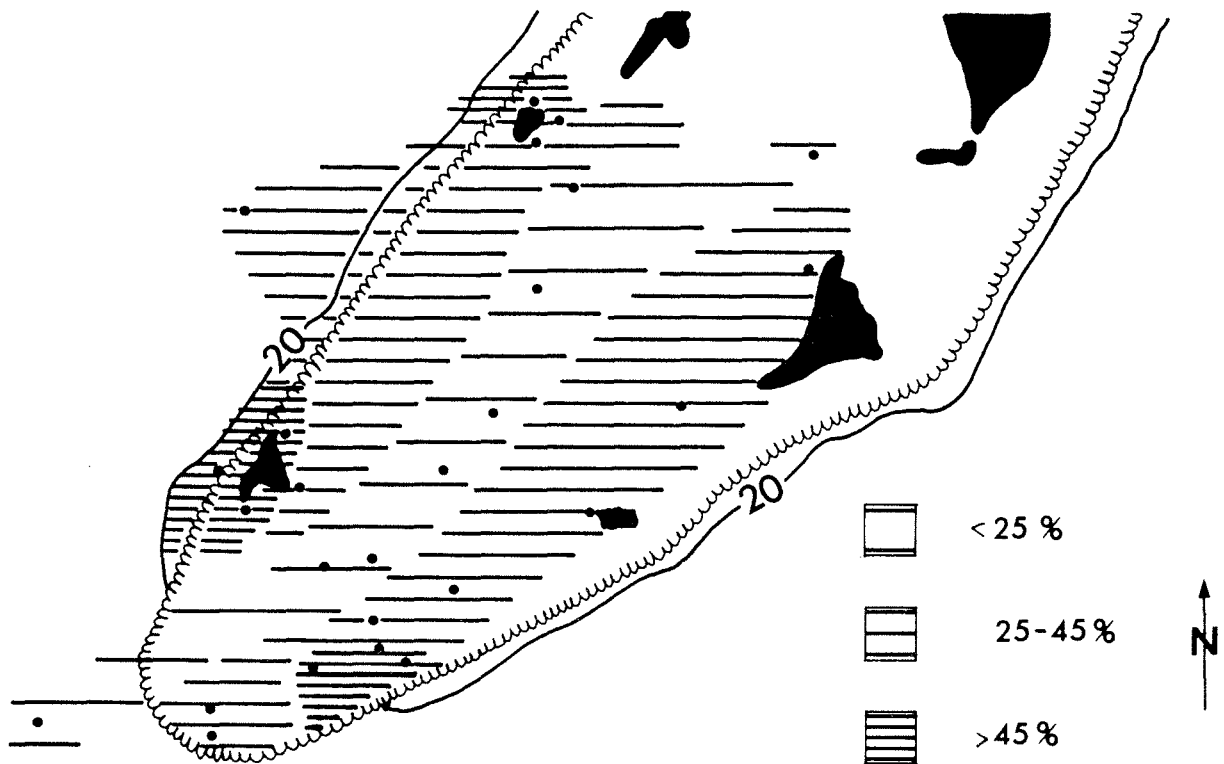


Abb.7: Verteilungsmuster der Hexakorallen innerhalb der Sandfraktion. Die drei auftretenden Maxima liegen im Bereich der Riffrone, das Minimum erstreckt sich über den foul ground.

Octocorallia konnten nicht in allen Proben nachgewiesen werden. In zehn Proben sind sie nicht vorhanden. Diese Probenpunkte liegen hauptsächlich im zentralen Riffbereich. Der geringste Anteil wurde in Probe MAC 497 mit 0.01% ermittelt. Den höchsten Wert erreichen die Octocorallia in der Probe MAC 502 mit 0.82%. Da diese Probe in einer Tiefe von mehr als 200 m liegt, muß es sich hierbei um zusammengespülte Skelettelemente der auf der Riffrone und Riffhang lebenden Korallen handeln.

Die im Sediment auftretenden Skelettelemente der Octocorallen sind ausschließlich Alcyonarien der Familie der Gorgoniidae.

Bevorzugt treten diese Alcyonarien in den Fraktionen 500-1000 μm und 250-500 μm auf (Tafel 3).

Aufgrund der geringen Größe der Korallenskelettelemente konnten im Sediment keine Gattungen bestimmt werden. Typische Gattungen für das Gebiet östlich von Cebu werden von MONTECILLO (1976, 1980, 1981) beschrieben. Zu ihnen zählen die Gattungen *Gorgoniidae sp.*, *Porites sp.*, *Acropora sp.* und *Millepora sp.*.

3.2.3 Crustacea

Bei den Crustaceen wurde im Sediment nur zwischen Decapoden und Ostracoden unterschieden. Sie sind nur in Spuren im Sediment vorhanden. Die meisten Decapodenbruchstücke wurden westlich des "foul grounds" gefunden mit einem Sedimentanteil von 0.8%-0.9% (MAC 513, 514, 516).

Ostracoden treten in noch viel geringerem Umfang auf. Sie sind nur in 15 Proben nachzuweisen und fehlen vornehmlich im Bereich der Rifffkrone, die sie wegen der starken Strömung meiden. Bevorzugt wird von ihnen der "foul ground", der aufgrund geringer Strömung einen besseren Lebensraum bietet.

3.2.4 Mollusca

Beim Stamm der Mollusken konnte im rezenten Biogenkarbonat zwischen Lamellibranchiaten, Scaphopoden, Gastropoden und Pteropoden unterschieden werden.

Gastropoden und Lamellibranchiaten sind in dieser Gruppe die wichtigsten Sedimentlieferanten.

Scaphopoden sind vernachlässigbar gering im Sediment vorhanden. Sie treten in nur sieben Proben (MAC 494, 495, 496, 497, 499, 520 und 528) im Bereich der westlichen Riffröhre mit einem lokalen Maximum um Hilutangan-Insel auf. Mit 1.26% (MAC 497) erreichen die Scaphopoden ihren höchsten Sedimentanteil.

Pteropoden kommen nur im Hilutangan-Channel (MAC 501, 502) vor. Dort sind sie ein wichtiger Sedimentbildner. Ihr Anteil liegt zwischen 10.02% (MAC 501) und 21.82% (MAC 502). Die genannten Prozentangaben für Pteropoden verfälschen allerdings das Gesamtergebnis dieser Proben, da die kugelförmigen innen hohlen Pteropoden gerade in den gröberen Fraktionen aufgrund ihrer Größe ein höheres Gewicht vortäuschen als ein entsprechendes kompaktes Bruchstück.

In der Fraktion 500-1000 µm sind die Pteropodengehäuse in guter Erhaltung und damit auch gut bestimmbar. Im Sediment sind hauptsächlich Exemplare der Familien Cavoliniidae und Limacinidae zu finden (Tafel 3).

3.2.4.1 Gastropoda

Gastropoden sind in allen Proben zu finden. Den höchsten Anteil erreichen sie mit 25.07% auf der Lee-Seite der Insel Caohagan (MAC 530), den niedrigsten südlich von Hilutangan (MAC 495) mit 5.39%. Eine Verteilung zeigt Abb. 8. Auch bei den Gastropoden läßt sich eine Dreiteilung erkennen mit der geringsten Dichte am Westrand der Plattform und dem Maximum im zentralen Riffbereich. In den Proben MAC 513, 515 und 516 treten, wie schon bei den Foraminiferen, Steinkerne von Gastropoden auf. Ebenso fällt auf, daß viele Gehäuse mit Sediment verfüllt sind.

Viele Gehäuse weisen eine mehr oder weniger deutliche Beanspruchung auf. Typische Exemplare der Gastropodenassoziation sind auf Tafel 3 zu finden.



Abb.8: Verteilungsmuster für Gastropoden (ohne Pteropoden) in der Sandfraktion. Das Maximum liegt deutlich im zentralen Riffbereich, das Minimum riffparallel im Hilutangan-Channel.

3.2.4.2 Lamellibranchiata

In wesentlich geringerem Umfang treten Lamellibranchiaten als Sedimentbildner auf. Sie schwanken zwischen 2.43% (MAC 527) und 21.14% (MAC 513); in nur etwa 1/3 der Proben übersteigt der Anteil 10%.

Wie Abb.9 zeigt, sind drei Verteilungsschwerpunkte zu erkennen. Im Gegensatz zu den Gastropoden ist der Bereich des Maximums auf der Plattform wesentlich geringer, deckt sich aber mit dem der Gastropoden und reicht in den Bereich der Plattform hinein, der morphologisch eine Mulde bildet und auch bei Gezeitenschwankungen nicht trockenfällt. Ebenso, wie bei den Gastropoden die Gehäuse, sind auch die Klappen der Lamellibranchiaten mit Sediment verfüllt.



Abb.9: Verteilungsmuster für Lamellibranchiaten innerhalb der Sandfraktion mit Maxima im Hilutangan-Channel und im Bereich des "foul grounds".

3.2.5 Echinodermata

Bei den Echinodermen konnte zwischen den Klassen Echinoidea, Asteroidea/Ophiuroidea und Crinoidea unterschieden werden.

Crinoiden wurden nur in Probe MAC 501 nachgewiesen. In nur acht Proben waren Skelettelemente von Asteroiden/Ophiuren zu finden, die durch ihre charakteristische Form immer eindeutig bestimmt werden konnten. Die nur als Spuren im Sediment vorhandenen Skelettelemente konzentrieren sich auf der Westseite der Riffplattform.

Die im Sediment vorhandenen Echinidenskelettelemente liegen in 21 Proben unter 2%. Höhere Werte werden nur im Nahbereich der Insel Sulpa gefunden (2.10%-6.04%). Die Bestimmung der Echinidenskelettelemente war aufgrund der typischen "styroporartigen" Struktur einfach. Neben Stacheln und verschiedenen Ambulakralplatten wurden auch vereinzelt kleine, aber vollständige Echinoideen gefunden. Besondere Gattungen konnten allerdings nicht bestimmt werden.

3.2.6 Bryozoa

Bryozoen sind bis auf den Bereich westlich des "foul grounds" (MAC 529, 530, 531) in allen Proben vorhanden. Ihr Anteil schwankt zwischen 1% (MAC 514) und 9.23% (MAC 520). Eine flächenhafte Ausbildung mit Höchstwerten ist im Bereich um Sulpa und an der Riffkrone zu finden. Daraus läßt sich schließen, daß sie bevorzugt in den sauerstoffreichen Gebieten des Riffes auftreten. Einige typische Bryozoen zeigt Tafel 4.

3.2.7 Algae

Es wurde hier zwischen Rot- und Grünalgen unterschieden. Die ausgezählten Rotalgen (Rhodophyceae) stammen alle aus der Familie der Coralinaceen. Von allen marinen Rotalgen sind Coralinaceen die einzigen, die ein Skelett aus hoch-Mg Calcit abscheiden (FLAIJS, 1977). (Tafel 5).

Sie kommen in allen Bereichen (20 Proben) des Riffkörpers vor, bleiben allerdings mit ihrem Anteil am Sediment meist unter 1%. Sie treten fast immer zusammen mit Grünalgen auf. Hohe Sedimentanteile sind aber hauptsächlich in der Nähe der Riffkrone zu finden.

5.2.7.1 Chlorophyta

Grünalgen (Chlorophyceae) sind in allen Proben (ausschließlich MAC 494) mehr oder weniger vorhanden. Es handelt sich hier ausschließlich um die Schlauchalge *Halimeda*, die bevorzugt in tropischen bis subtropischen Gebieten verbreitet ist. Sie zeichnet sich durch hohe Wachstumsraten (WEFER, 1980) und durch ihre charakteristische Form (Opuntien-glieder) aus. Dadurch ist sie im Sediment leicht zu erkennen, denn die einzelnen Skelettelemente sind relativ widerstandsfähig. Das Bestimmen machte auch bei stark beanspruchten Körnern nicht viel Mühe. Im Querbruch sind immer noch die kleinen namengebenden Schläuche in Ansätzen zu erkennen (Tafel 5).

Der Anteil von *Halimeda* liegt zwischen 0.03% (MAC 495) und 33.87% (MAC 514). Die höchste Dichte erreicht die Grünalge im Bereich der zentralen Riffplattform nördlich der Linie Hilutangan-Insel - Caohagan. Sie paßt sich damit auch, wie schon die Lamellibranchiaten und teilweise die Gastropoden, der morphologischen Mulde an. Südlich dieser Linie ist sie nur noch mit weniger als 5% im Sediment vertreten (Abb. 10).

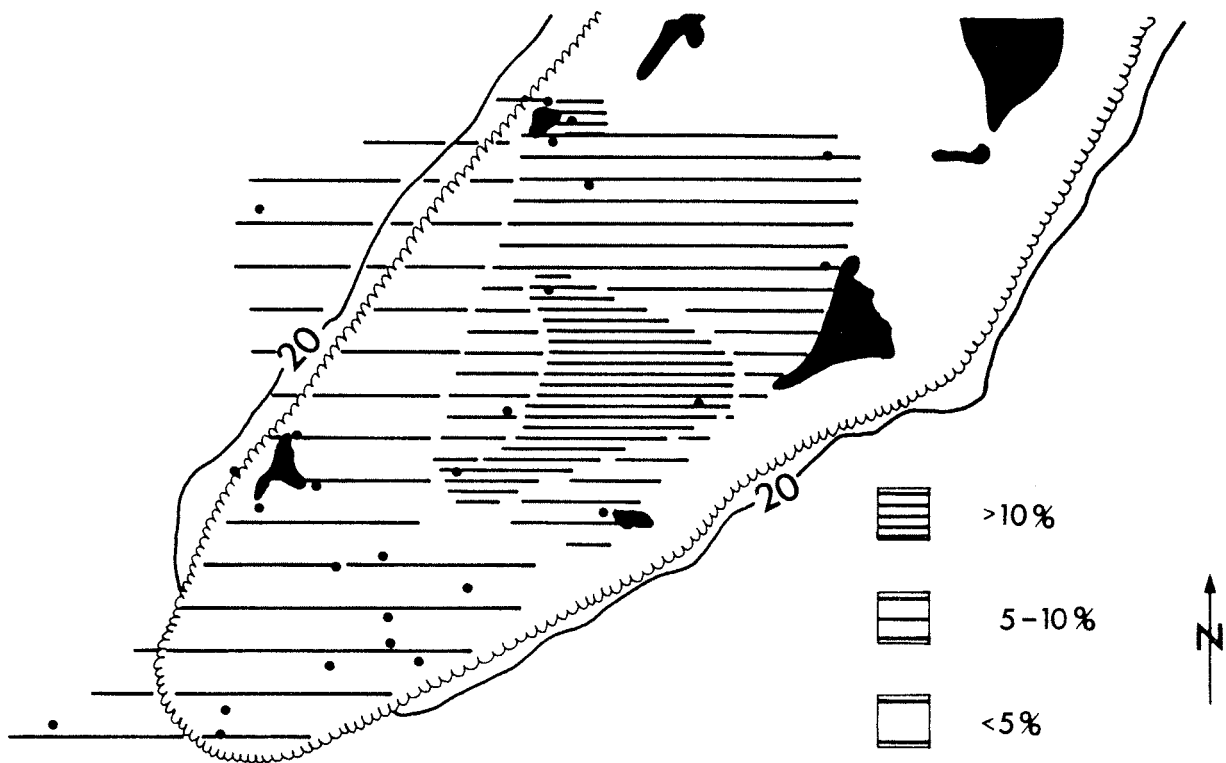


Abb.10: Verteilungsmuster der Grünalge *Halimeda* innerhalb der Sandfraktion. Auch die Grünalgen bilden im Bereich des foul grounds/back-reef Sandes ein Maximum aus. Die geringste Verbreitung liegt im Bereich der Riffrone.

3.2.8 "Grapestones" und Ooide

"Grapestones" und Ooide wurden zusammengefaßt, da Ooide nur in drei Proben (MAC 515, 516, 517) am westlichen Rand des "foul grounds" vorkommen.

Auf der Olango-Riffplattform kommen Einzel- oder Mehrfachooide als Anzeiger für ein Hochenergiemilieu vor (Abb.11). In diesem Bereich sind auch die Komponenten des rezenten Biogenkarbonats stark aufgearbeitet und beansprucht.

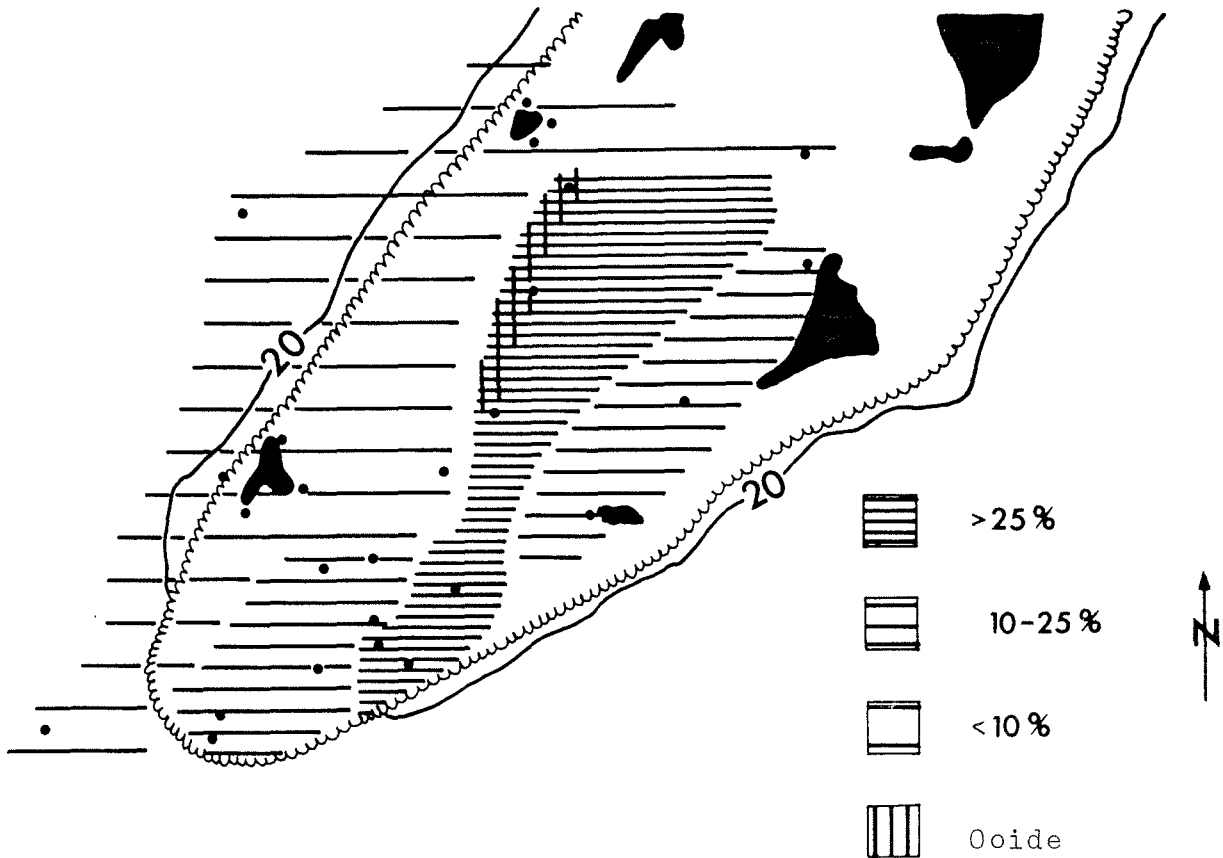


Abb. 11: Verteilungsmuster der "Grapestones" und Ooide innerhalb der Sandfraktion. Im Bereich des back-reef Sandes/"foul grounds" ist das Maximum bei den "Grapestones" ausgebildet. Es reicht im SE bis an die Riffkrone. Die geringste Ausbildung findet sich auf der Westseite der Plattform. Ooide sind bei den Proben deutlicher gekennzeichnet, da sie dort gegenüber den "Grapestones" überwiegen.

Im übrigen Teil der Plattform herrschen "Grapestones" mit Anteilen zwischen 0.99% südlich von Hilutangan (MAC495) und 30.89% im "foul ground" (MAC 515) vor. Sie weisen teilweise Hohlräume auf, oolithische Rinden fehlen ganz. Die Unterscheidungsmöglichkeiten bleiben bei Benennung der "Grapestones" unberücksichtigt. PURDY (1963) unterscheidet in seiner klassischen Arbeit eine Vielzahl von Aggregatbildungen. Auf diese Problem wird hier nicht näher eingegangen.

Das Vorkommen von Ooiden und "Grapestones" ist auf der Olango-Riffplattform ein Anzeiger für verschiedene Zirkulationsräume: dem hochenergetischen Riff-Flat und einem Bereich im Plattforminnern (back-reef Sand, "foul ground") mit herabgesetzter Wasserzirkulation. Hier liegt auch das Maximum der "Grapestones". Den geringsten Anteil am Sediment haben sie westlich des "foul grounds".

Nach FLÜGEL (1978) treten die aus Aragonit bestehenden Ooide sowohl am Plattformrand der Riffe als auch in Küstenlagunen oder in gezeitenbeeinflussten Küstenregionen auf. Ooide mit sogenannter "Tangentialstruktur" kommen ausschließlich in Hochenergieniveaus vor.

Die "traubenartigen Grapestones" sind dagegen aus verschiedenen Komponenten zusammengesetzt und durch karbonatisches Bindemittel miteinander verkittet. Häufig handelt es sich um mikritische Aragonit- oder hoch-Mg Calcit-Zemente (FLÜGEL, 1978). Nach WINLAND et al. (1974) werden zuerst Pelloide, Ooide und Molluskenfragmente miteinander verkittet.

Die Bildung der Aggregatkörner erfolgt in der Regel in sub- bzw. intertidalen Flachwasserbereichen mit einer Wassertiefe bis zu 10 m bei herabgesetzter Wasserzirkulation.

Die Hochenergiekomponenten der Aggregatkörner (Ooide) können auf einen Wechsel der Wasserzirkulation von schwach zu stark oder auf eine Veränderung der Sedimentationsverhältnisse hinweisen (WINLAND et al., 1974).

4. Ergebnisse der Grobfraktionsanalyse

Der Anteil der Sandfraktion ($2000\mu\text{m} - >63\mu\text{m}$) in den Oberflächenproben schwankt zwischen 83% (MAC 498) östlich der Insel Sulpa und >99% (MAC 527) am Südostrand der Plattform. Entsprechend schwankt der Anteil der Kiesfraktion zwischen 17% und <1%. Die verschiedenen Beträge lassen sich bestimmten Bereichen zuordnen. Die höchsten Grobanteile sind in der Nähe der Insel Sulpa (MAC 497, 498), im Hilutangan-Channel (MAC 501, 502) sowie in einer Probe SE von Hilutangan-Insel (MAC 513) zu finden. Die Sedimente werden also im NW der Plattform und im Hilutangan-Channel mit zunehmender Tiefe gröber. Im Bereich des "foul grounds" liegt der Anteil der Sandfraktion immer weit über 95% der Gesamtfraktion.

Die terrigenen Komponenten spielen in den Oberflächenproben der Riffplattform nur eine untergeordnete Rolle, da sie nur in acht Proben auftreten (3.1).

Die großen Schwankungen in den Histogrammen (Abb.12a,b,c) geben einen optischen Eindruck über die variable Zusammensetzung der Gesamtproben. Die stark unterschiedlichen Kornmische sind ein Abbild des verfügbaren Ausgangsmaterials und der strömungsbedingten Umlagerung des Sediments.

Die Histogramme der Proben, die in Inselnähe (Abb. 12a) (MAC 495, 496, 497, 499, 523, 530, 531) und auf der Riffkrone liegen (MAC 494, 520), zeigen immer ein ausgeprägtes Maximum (35% - 58%), das aber innerhalb des Korngrößenpektrums zwischen $500\mu\text{m} - 1000\mu\text{m}$ ($1\phi^0$) und $125\mu\text{m} - 250\mu\text{m}$ ($3\phi^0$) schwankt. Der sehr geringe Feinanteil ($<125\mu\text{m}$) innerhalb der Proben weist darauf hin, daß im Nahbereich der Inseln und der Riffkrone keine feinen Sedimente zur Ablagerung kommen bzw. einem strömungsbedingten Abtransport unterliegen. Eine Ausnahme stellt die Probe MAC 531 dar, die, obwohl in Inselnähe liegend, auch bereits durch den "foul ground" beeinflusst wird. Vergleicht man alle Proben miteinander, zeigt sich, daß die Kornmische im Bereich der Inseln und der Riffkrone ziemlich heterogen sind.

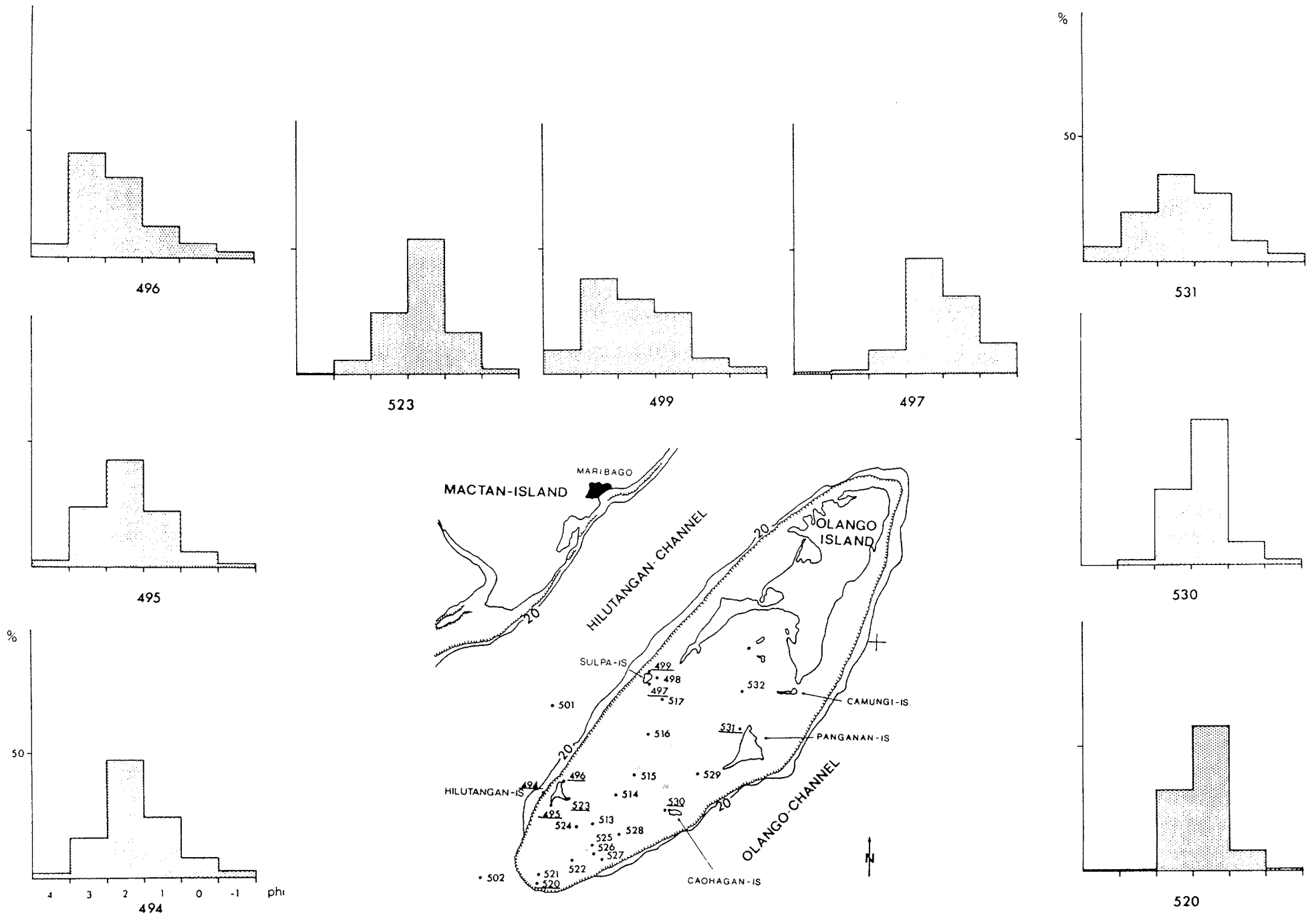


Abb.12a: Histogramme der Probenstationen in Inselnähe und an der Riffkrone

Die Proben der Riffplattform (Abb.12b) zeigen auch alle ein ausgeprägtes Maximum, das aber immer gut sortiert bei 250-500 μm ($2\phi^{\circ}$) liegt. Die Fein- und Grobanteile sind hier ebenfalls sehr gering. Hier und im Bereich der Riffkrone spiegelt die Faunenassoziation auch die Riffzonierung wieder.

Im Bereich des "foul grounds"/back-reef Sand Fazies (Abb.12c) sehen die Histogramme deutlich anders aus. Die einzelnen Maxima sind nicht so deutlich ausgeprägt. Die Grob- und Feinanteile der Proben liegen hier deutlich höher. In dieser Zone kommt neben der autochthonen Sedimentation der dort lebenden Organismen noch die allochthone Sedimentation hinzu. Feines und grobes Material von den äußeren Riffzonen wird strömungsbedingt hierher umgelagert.

Dem Beobachter zeigen die Histogramme zwar die Zusammensetzung der Proben sind aber für die Interpretation wenig geeignet, da sie immer noch Deutungsspielraum offenlassen. Bei möglichst eng gewählten Korngrößenfraktionen (aufeinanderfolgende ϕ° für die Wentworth-Skala und entsprechende Z° für die Atterberg-Skala) wird der Deutungsspielraum enger und damit auch genauer (WALGER, 1964; FLÜGEL, 1978).

Im Gegensatz zur Histogrammdarstellung werden die Summenkurven (Abb.13,14) von der Lage der Fraktionsgrenzen scheinbar nicht beeinflusst. Sie zeigen aber deutlich die unterschiedliche Zusammensetzung der Proben und sollten nach WALGER (1964) immer als Standarddarstellung gewählt werden.

Der Kurvenverlauf wird dementsprechend als Hinweis auf "Strömungsgrundtypen", Sedimentfilterung und auf wechselnde Sedimentationsbedingungen betrachtet (FLÜGEL, 1978).

Typisch für rezente Riff- und Banksedimente sind Kurven mit flachem Anstieg, steilem Mittelteil und Verflachung zum Feineren bzw. steiler Anstieg, konvexer Mittelteil und steiler Anstieg zum Feinen (KÖSTER, 1964).

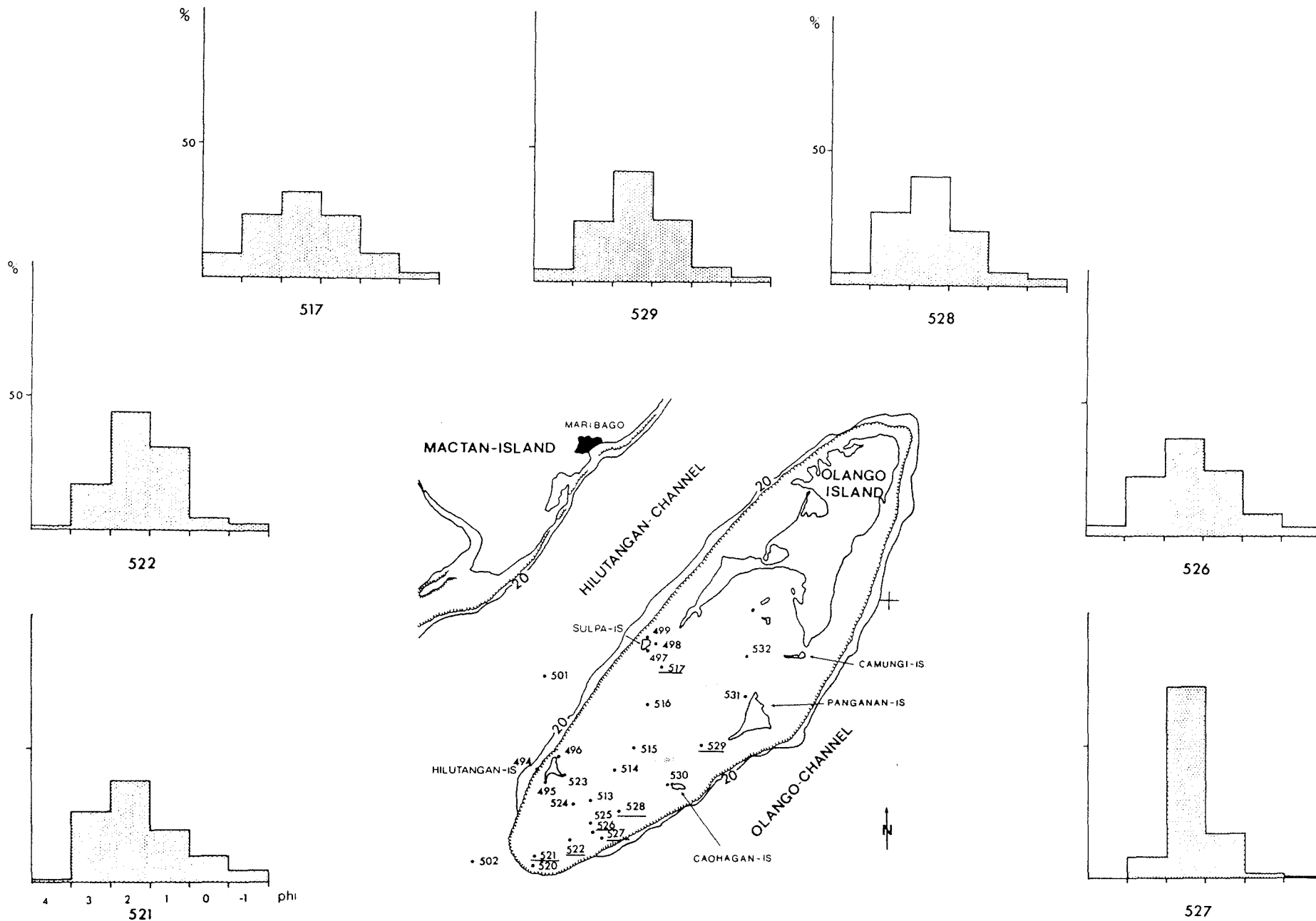


Abb.12b: Histogramme der Probenstationen im Bereich der Riffplattform

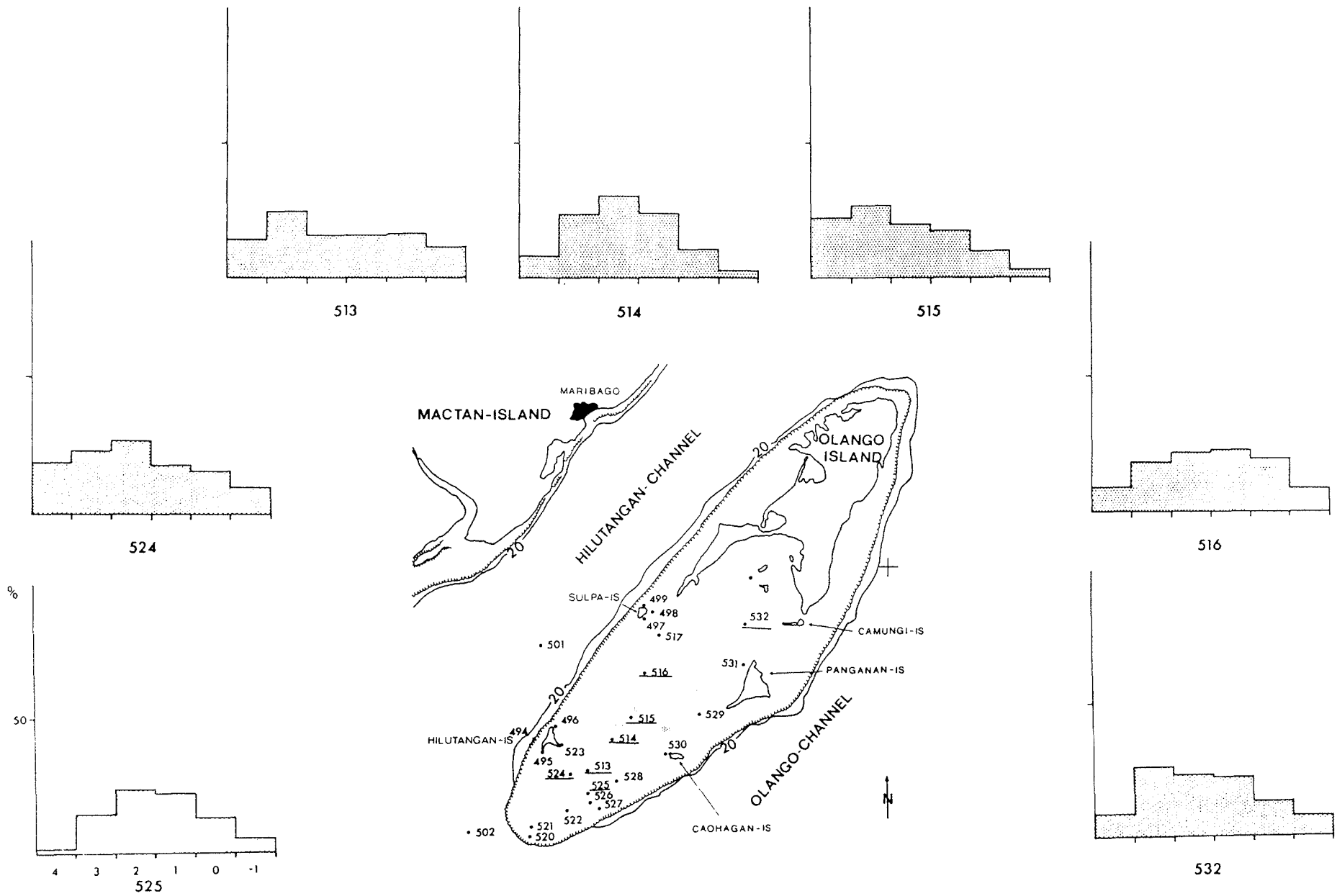


Abb.12c: Histogramme der Probenstationen im Bereich des "foul grounds" und der back-reef Sand-Fazies

Fast alle Kurven entsprechen diesen Definitionen. Nur die Summenkurven der Proben aus dem "foul ground"/back-reef Sand-Fazies (MAC 513, 515, 516, 524, 525, 532) sind deutlich flacher als die Proben aus den anderen Riffbereichen (Abb. 13, 14).

Die Verkittung von feinerem Material zu größeren Kornverbänden (Grapestones, Lumps, Mehrfachooide) führt zu einer verfälschenden Verschiebung des Korngrößenspektrums zu Ungunsten der Feinanteile im Sediment. Diese Komponenten sind vergleichsweise gering im Westteil der Plattform auf der Linie Sulpa - MAC 514 (<10%) und sehr hoch im zentralen Riffbereich mit maximal 30% (MAC 515) im "foul ground" vertreten.

Auf der Plattform kann weiterhin zwischen einem Sedimentations- und Erosionsraum unterschieden werden. Der Sedimentationsraum erstreckt sich auf den östlichen Teil des Riffkörpers und den Bereich des back-reef Sandes, einem Bereich also, in dem sporadisch auftretende Stürme (Taifune) Sedimente von seewärtig gelegenen Riffteilen auf der Plattform transportiert werden und sich dort mit vorhandenen Skelettelementen vermischen (autochthone und allochthone Sedimentation). Hier treten auch bevorzugt "Grapestones" als Anzeiger für ein niedrig-energetisches Milieu auf. Die Größe dieses Sedimentationsraumes ist abhängig von der vorgegebenen Morphologie, der Karbonatzufuhr, der vorhandenen Organismen und der Zeit (LONGMAN, 1981).

Auf der landwärtigen Seite des Rifffes schließt sich von Osten her der Erosionsraum an. Er erstreckt sich über die Probenstationen MAC 494, 496, 498, 513, 517 und bedingt auch 516. Das rezente Biogenkarbonat ist hier stark zerstört und durch Wellenenergie gerundet. Durch die starke Strömung werden hier auch Reliktbestandteile im Sediment wiederaufgearbeitet. In einem Teil der Proben kommen Gastropoden und Foraminiferen als Steinkerne vor (3.2.1 ; 3.2.4.1). Ein Hinweis auf einen Aufarbeitungshorizont gibt auch Probe MAC 498 östlich der Insel Sulpa mit zwei Maxima in der Histogrammverteilung.

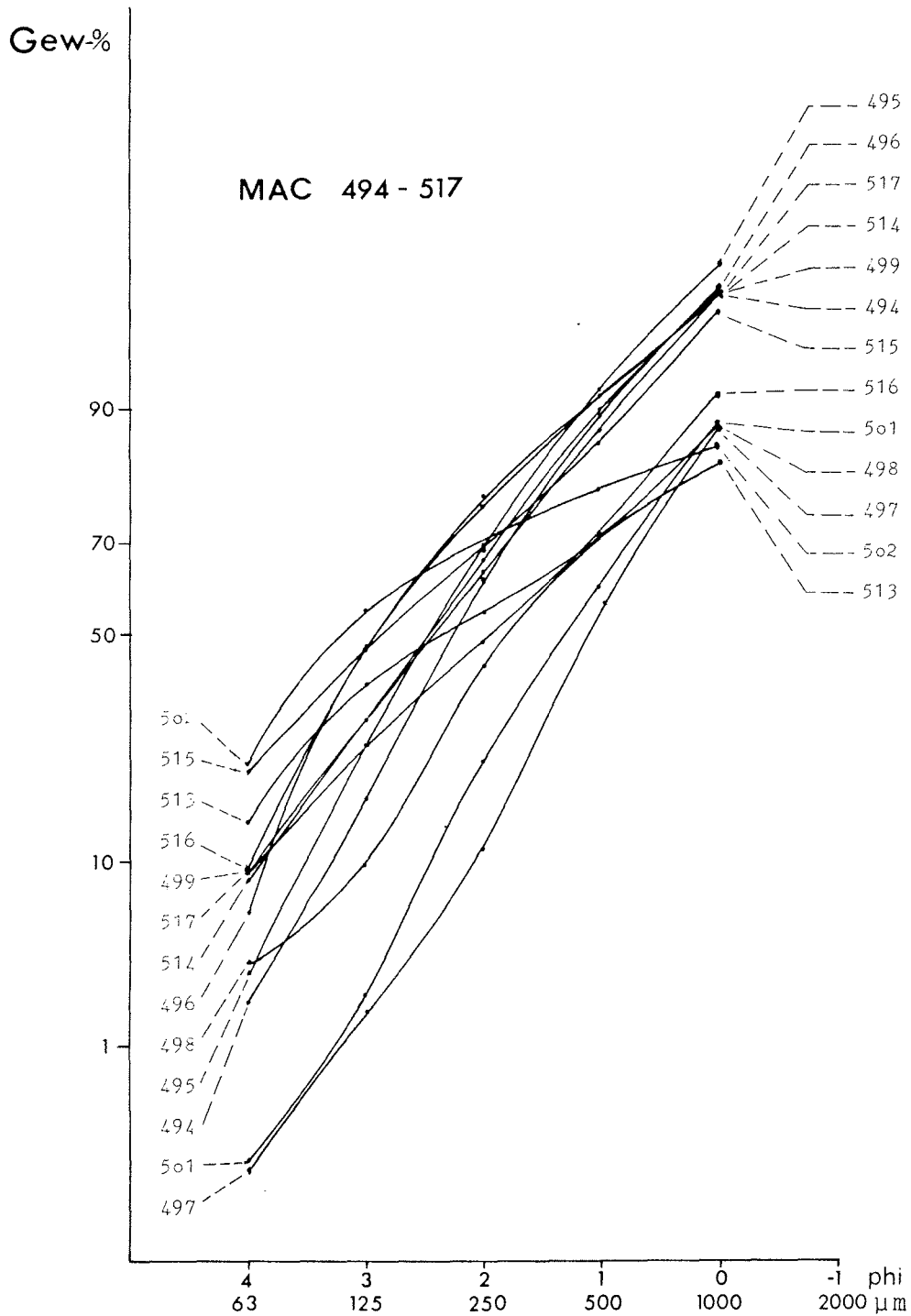


Abb.13: Körngrößenverteilung der Grobfraktion (Summenkurven)
Die Summenkurven zeigen den für rezente Riff- und Banksedimente typischen Verlauf. Besonders flache Kurven haben die Proben aus dem "foul ground". Die entsprechenden Histogramme weisen eine ziemlich einheitliche Säulenhöhe auf.

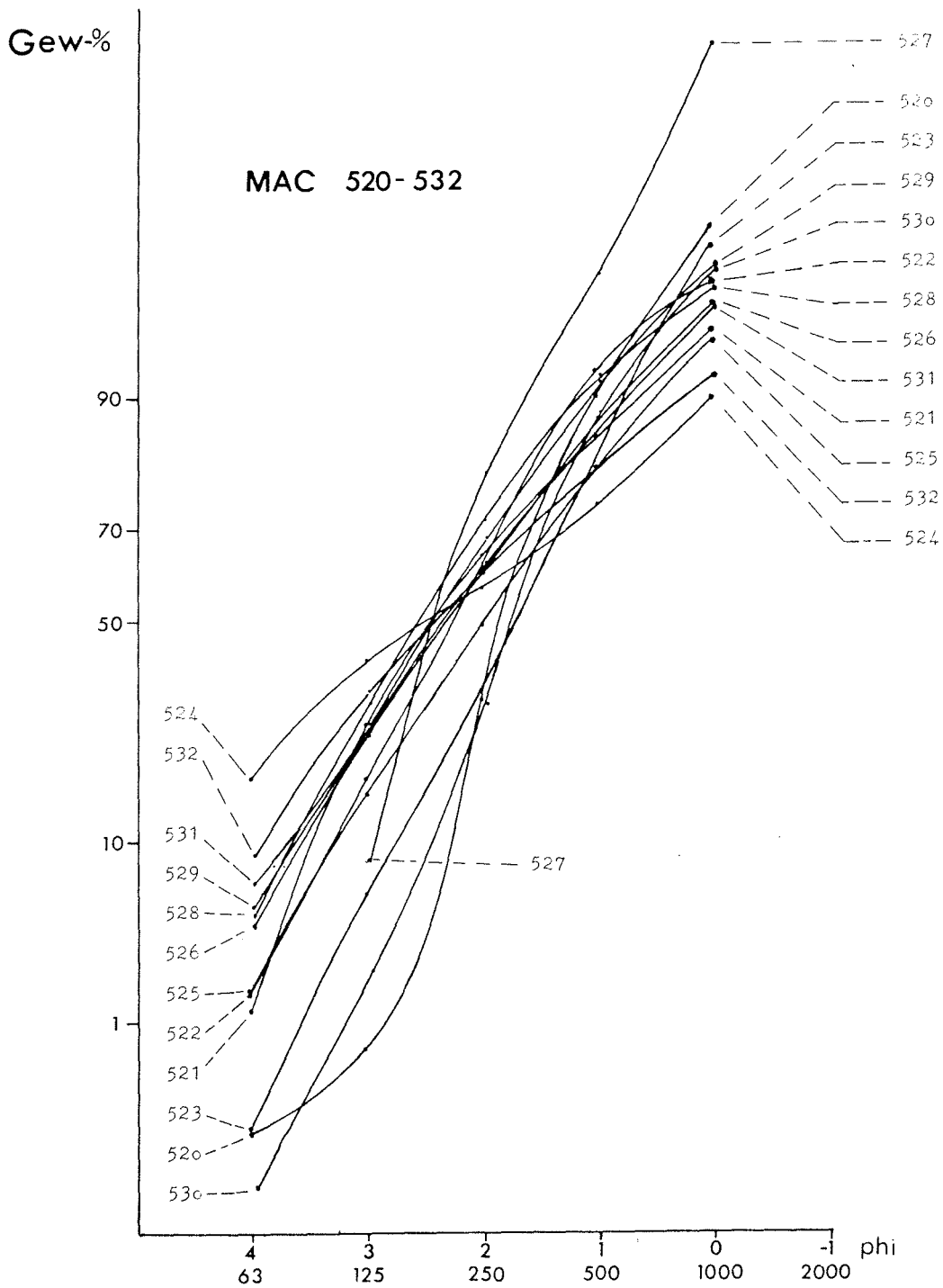


Abb.14: Korngrößenverteilung der Grobfraktion (Summenkurven)

5. Mineralogie

5.1 Gesamtkarbonat

Die Sedimentproben der Olango-Riffplattform bestehen zu annähernd 100% aus biogenem Karbonat. Ausnahmen bilden die Proben MAC 494, 497, 498, 501, 502, 514 und 515 mit sehr geringen Mengen von Quarz und Feldspat (3.1). Diese Proben liegen mit Ausnahme von MAC 515 am westlichen Rand der Riffplattform und im Hilutangan-Channel. Die Zusammensetzung der Proben schwankt sehr stark. Einen Überblick gibt Tabelle 3.

Proben-Nr.	Aragonit		Tief-Mg Calcit		Hoch-Mg Calcit	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
MAC 501	45.83					
MAC 527		81.90				
MAC 522			1.55			
MAC 499				25.47		
MAC 523					14.20	
MAC 502						41.30

Tab.3: Extremwerte der Zusammensetzung des Gesamtkarbonats in Gew.-%

Die höchsten Aragonit- und niedrigsten tief-Mg Calcit-Werte finden sich südöstlich von Hilutangan-Inland. Der Schwerpunkt der tief-Mg Calcit-Verteilung liegt im Dreieck der Inseln Sulpa, Hilutangan und der Probenstation MAC 501. Der hoch-Mg Calcit ist im Sediment dort am geringsten vertreten, wo der Aragonit ein Maximum hat. Einen Bereich, in dem der hoch-Mg Calcit besonders angereichert ist oder nur in geringem Maße vorkommt, gibt es nicht.

Aus dem Konzentrationsdreieck Aragonit - tief-Mg Calcit - hoch-Mg Calcit (Abb.15) ist deutlich zu erkennen, daß der

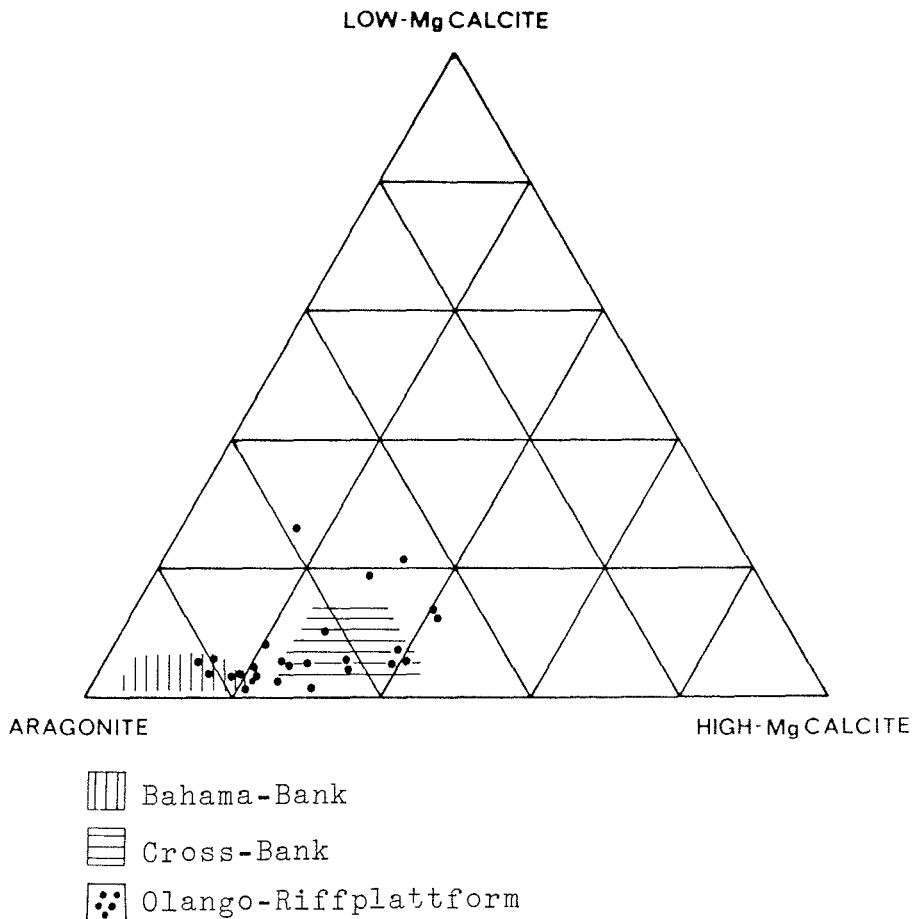


Abb.15: Lagepunkte der Einzelproben im Stoffdreieck Aragonit - tief-Mg Calcit - hoch-Mg Calcit. Die Proben nehmen hier einen Bereich ein, der sich von den rezenten Karbonatschlammern der Bahamas (FRIEDMAN, 1964) durch geringere Aragonitwerte auszeichnet. Die Calcit- und Aragonitwerte liegen aber höher, als die der Cross-Bank, Florida Bay (MÜLLER und MÜLLER, 1967).

Aragonit den entscheidenden Anteil am Sediment hat. Grundlage für das Konzentrationsdreieck ist Tabelle 6 im Anhang. Hier wurden die einzelnen Werte von Aragonit, tief-Mg Calcit und hoch-Mg Calcit zu einem Mittelwert zusammengefaßt. Eine genaue Zusammensetzung des Karbonats innerhalb der einzelnen Fraktionen zeigt Tabelle 7 im Anhang.

Im Konzentrationsdreieck sind zum Vergleich die Ergebnisse der Cross Bank (Florida) und der Bahamas eingetragen.

Die rezenten Karbonatschlämme der Bahamas (FRIEDMAN, 1964) haben einen deutlich höheren Aragonitanteil. Gegenüber den Sedimenten der Cross-Bank zeichnen sich die Oberflächenproben der Olango-Riffplattform durch höhere tief-Mg Calcit und Aragonitwerte aus.

5.2 Regionale Karbonatverteilung

Die regionale Karbonatverteilung wird in den Abbildungen 16, 17 und 18 dargestellt. Schwerpunkte sind jeweils die charakteristischen Bereiche mit kleinsten, mittleren und größten Anteilen des entsprechenden Minerals. Grundlage für die graphische Darstellung sind die Tabellen 6 und 7 im Anhang. Dort sind auch Histogramme zu finden, die die Zusammensetzung der Proben optisch verdeutlichen.

Für die Karbonatverteilung sind jeweils sechs Karten gezeichnet worden. Diese Karten zeigen die Verteilung der einzelnen Minerale innerhalb der Fraktionen und eine Gesamtverteilung, die rechnerisch ermittelt wurde.

Der Aragonitgehalt ist auf der Riffplattform am höchsten und weist im Bereich des Hilutangan-Channel sein Minimum auf. Die Verteilung ist mit Ausnahme der Fraktion < 63 µm fast überall gleich. Ursache dafür kann ein Korngrößeneffekt sein, der dazu führt, daß die aragonitschaligen Organismen (Korallen, Gastropoden, Lamellibranchiaten und Grünalgen) auch nach langer Beanspruchung durch Wellen- und Windenergie in der Siltfraktion nur selten zu finden sind. Die Aragonitverteilung auf der Plattform entspricht weitgehend dem auf der Plattform liegenden "foul ground", in dem Gastropoden, Lamellibranchiaten und Grünalgen ein Maximum ausbilden.

Bei tief-Mg Calcit und hoch-Mg Calcit ändert sich die Verteilung ganz erheblich. Der tief-Mg Calcit bildet zwar das Maximum am westlichen Riffrand und im Hilutangan-Channel

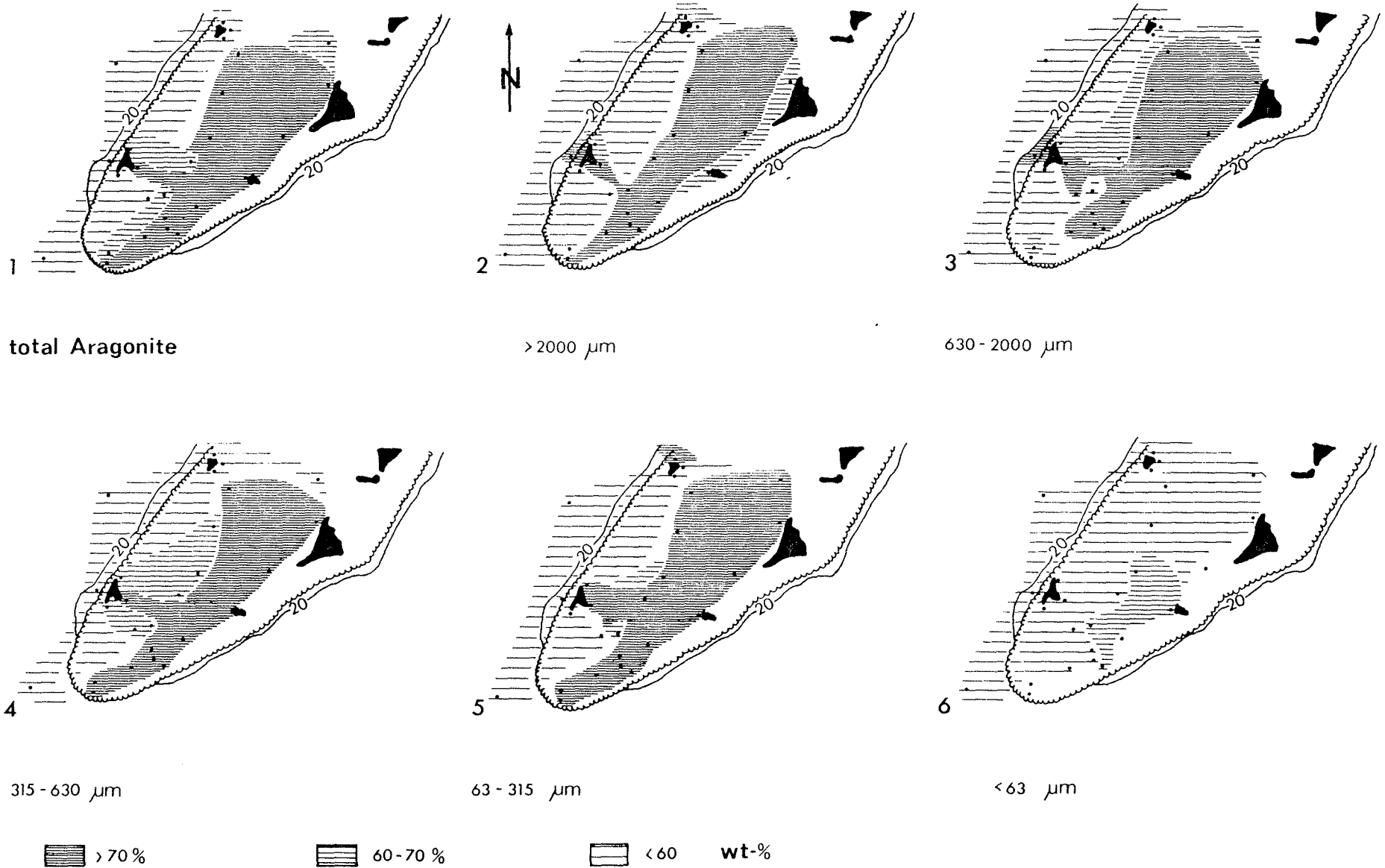


Abb.16: Verteilung des Aragonits innerhalb der verschiedenen Fraktionen und der Gesamtproben. Der Schwerpunkt der Aragonitverteilung liegt im zentralen Riffbereich und paßt sich damit der morphologischen Mulde - "foul ground" - an.

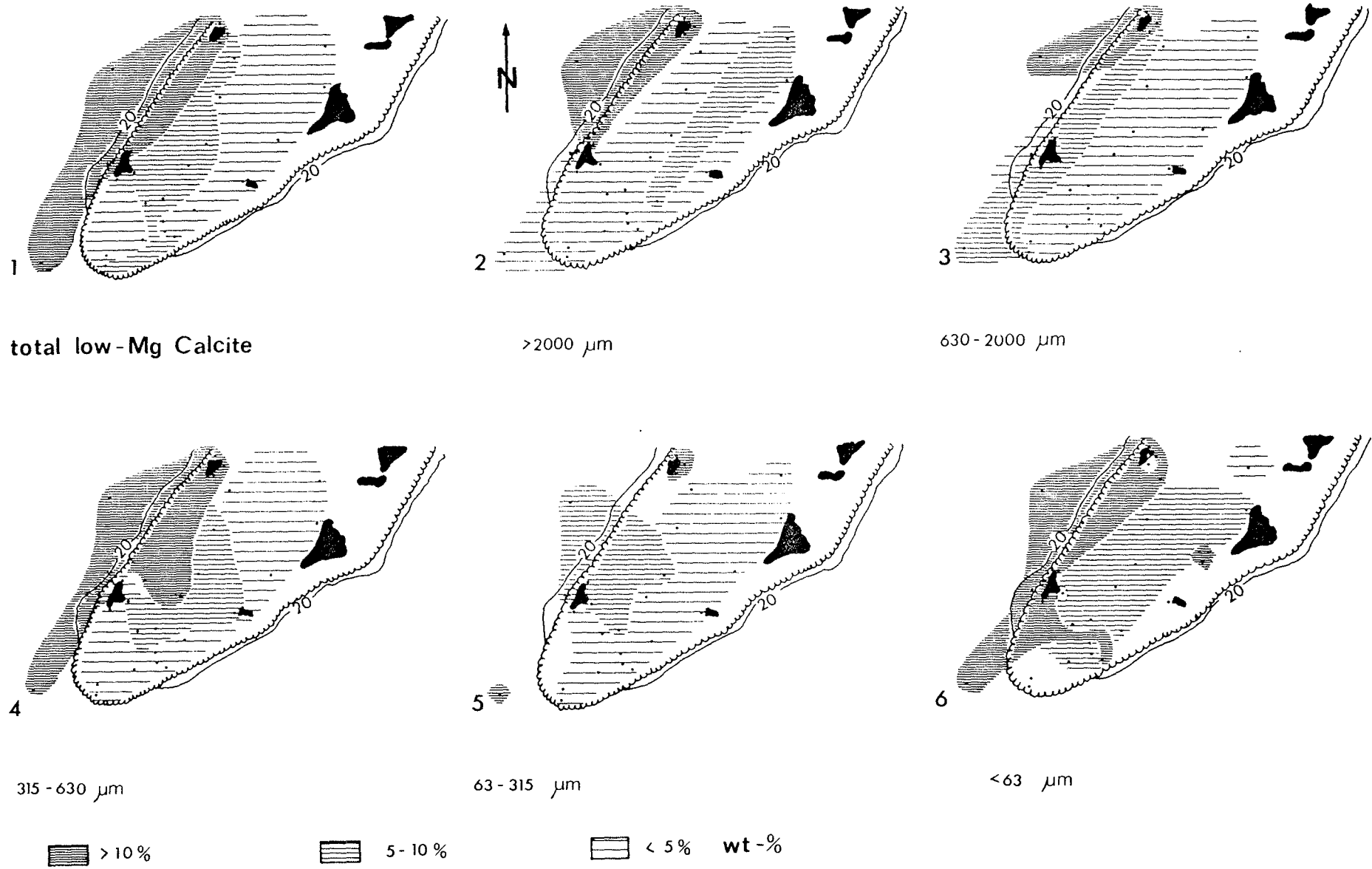
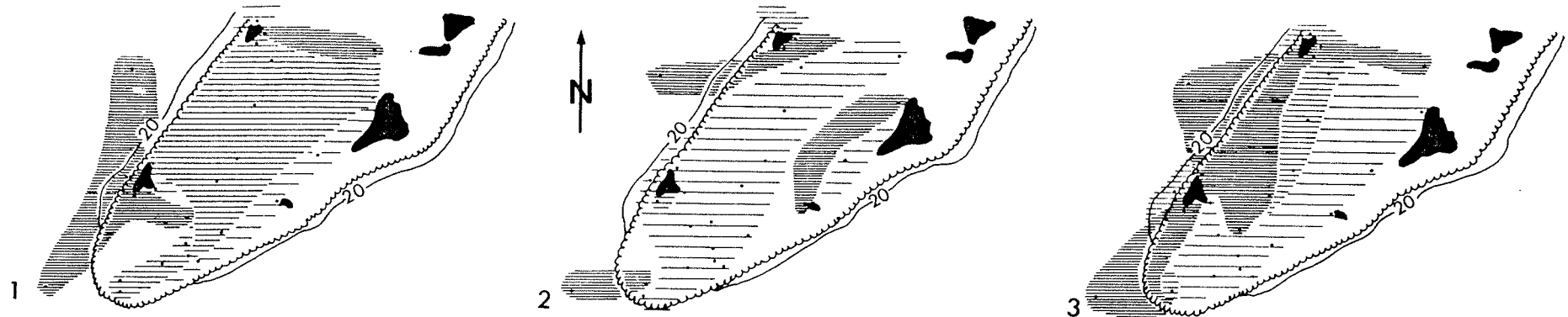


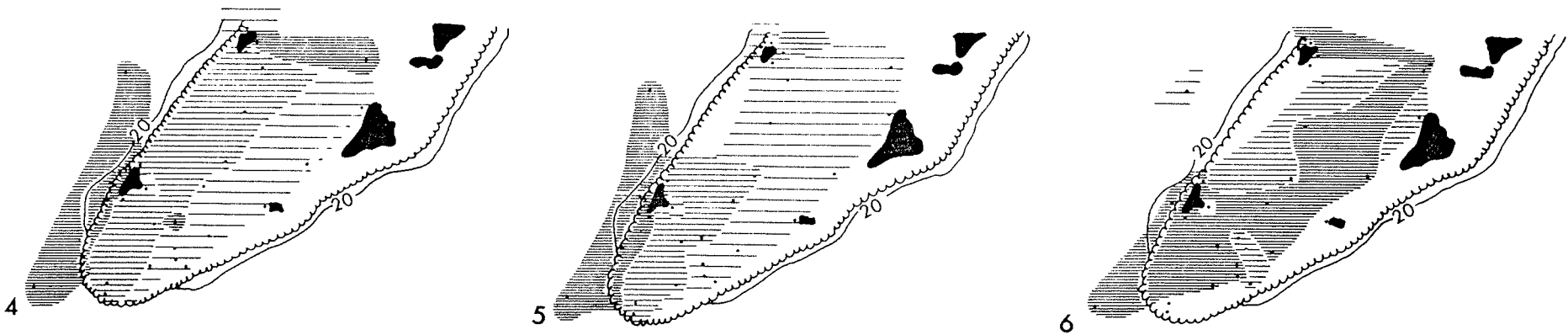
Abb.17: Verteilung des tief-Mg Calcits innerhalb der einzelnen Fraktionen und der Gesamtproben.
 Der Calcit bildet ein Maximum riffparallel im Hilutangan-Channel aus.



total high-Mg-Calcite

>2000 μm

630-2000 μm



315 - 630 μm

63 - 315 μm

<63 μm

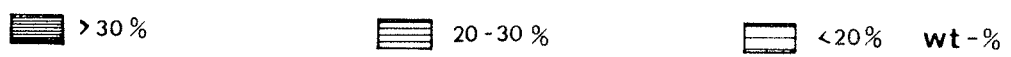


Abb.18: Verteilung des hoch-Mg Calcits innerhalb der verschiedenen Fraktionen und der Gesamtproben. Der hoch-Mg Calcit bildet ein Hauptmaximum um Hilutangan-Island aus, daß sich aber in allen Fraktionen ändert.

aus, verändert es aber innerhalb der einzelnen Fraktionen fast vollständig. Nur um die Insel Sulpa wird immer ein Maximum ausgebildet. Im westlichen Bereich der Plattform sind auch die reliktschen Karbonatkomponenten zu finden (3.2.1; 3.2.4.1; 4.).

Die Verteilung des hoch-Mg Calcits ändert sich stark durch alle Fraktionen. Es werden auf der Plattform mehrfach Bereiche höchster Konzentration gebildet, die aber untereinander unabhängig sind. Hauptmaxima, die durch alle Fraktionen laufen, werden um die Inseln Hilutangan und östlich von Sulpa ausgebildet. Hauptbildner des hoch-Mg Calcits sind Echinodermen und benthonische Foraminiferen (6.2).

5.3 Mg-Anteil in tief-Mg Calcit und hoch-Mg Calcit

Zur Unterscheidung von tief-Mg Calcit und hoch-Mg Calcit legte CHAVE (1954a) die Grenze bei 4 Mol-% im Calcitgitter fest. Diese Menge entspricht etwa 1 mg Mg im Karbonat. Schwankungen um 4 Mol-% sind aber durchaus möglich.

CHAVE (1954a) untersuchte den Magnesiumeinbau bei Anneliden, Echinoideen, Schwämmen und Ostracoden. Alle weisen einen artspezifischen Mg-Gehalt auf. REVELLE und FAIRBRIDGE (1957) und BLACKMON und TODD (1959) führten ähnliche Untersuchungen an Foraminiferen durch.

Auf der Olango-Riffplattform liegt der Mg-Anteil beim tief-Mg Calcit zwischen 0.89 Mol-% und 7.99 Mol-% und beim hoch-Mg Calcit zwischen 10.08 Mol-% und 17.75 Mol-%. Die Mittelwerte liegen bei 2.49 Mol-% und 14.82 Mol-%.

Ob und wie weit sich diese Ergebnisse auch in den Verteilungskarten der einzelnen Organismen niederschlagen, soll ein Vergleich (6.2) zeigen.

In welcher Größenordnung die Einbauraten innerhalb der einzelnen Fraktionen liegt, zeigt Tabelle 8. Schwankungen zwischen drei und sieben Prozent sind üblich.

6. Diskussion

6.1 Fazieseinteilung

LEES und BULLER (1972) und LEES (1975) unterscheiden drei Hauptprovinzen der rezenten Karbonatsedimentation, deren Verbreitung durch das Verhältnis Temperatur/Salinität gekennzeichnet wird. Diese Vergesellschaftungen biogener Skelettelemente werden durch Linien kritischer Maximal- und Minimaltemperatur bzw. Minimal- und Maximalsalinität begrenzt (Abb.19).

Die Foramol-Fazies kennzeichnet die gemäßigten Breiten. Als Hauptkomponenten treten hier Foraminiferen, Mollusken, Bryozoen und rote Kalkalgen auf. Untergeordnet sind Echinodermen, Ostracoden, Schwammnadeln, Serpeln und ahermatype Korallen vorhanden.

Die Chlorozoan-Fazies ist typisch für die tropischen Warmwasserzonen mit einer kritischen Oberflächentemperatur von 15°C. In dieser Zone sind alle Foramol-Komponenten vorhanden. Als wichtige Sedimentbildner treten hier noch hermatype Korallen und kalzifizierende Grünalgen hinzu. Bryozoen weichen stark zurück. Hinzu kommen noch Aggregate und Ooide.

Steigt der Salzgehalt über 40 ‰ (KINSMAN, 1964), fehlen die Korallen wieder. Diese Chloralgal-Fazies wird durch grüne Kalkalgen (Chlorophyten), Ooiden und Beachrock gekennzeichnet.

Die Olango-Riffplattform gehört zur Chlorozoan-Fazies (Abb. 18). Als Komponenten des rezenten Biogenkarbonats treten hermatype Korallen und Grünalgen sowie Mollusken und Foraminiferen auf. Bryozoen treten in den Hintergrund. Weitere Komponenten sind "Grapestones" und Ooide. Der in Abbildung 18 eingezeichnete Faziesbereich für die Olango-Riffplattform ergibt sich aus den bestimmten Komponenten des

rezenten Biogenkarbonats und des vorgegebenen Milieus (1.1.1).

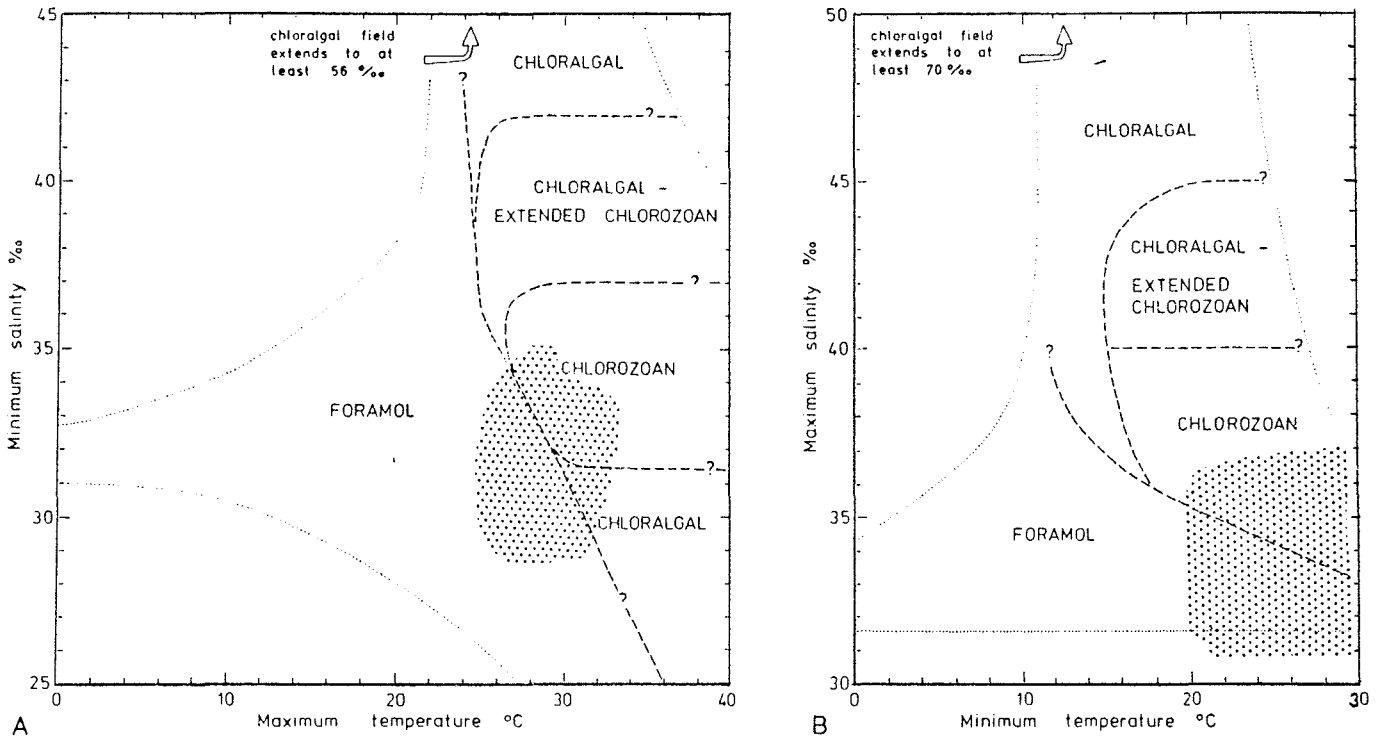


Abb.19: S.T.A.R.-Diagramm (Salinity Temperature Annuel Ranges) für biogene Skelettelemente modifiziert nach LEES (1975). Die gepunkteten Linien zeigen annähernd die Grenzen der Salzgehalt/Temperatur-Verhältnisse im Oberflächenbereich, wie sie in heutigen Schelfmeeren und Lagunen vorkommen. Die gestrichelten Linien definieren die Salzgehalts- und Temperaturbereiche, wie sie durch die Assoziation der Skelettelemente vorgegeben sind.



Faziesbereich der Olango- Riffplattform

6.2 Vergleich der Mineralverteilung mit der Komponentenverteilung

Vergleicht man die Mineral- mit der Komponentenverteilung (Abb.20), so zeigt sich, daß die Aragonit- mit der Komponentenverteilung gut korreliert. Es werden auch die Grenzen der Korrierbarkeit deutlich, da tief-Mg Calcit und hoch-Mg Calcit nur mäßig mit der Komponentenverteilung korrelieren.

Aragonit:

In 18 der 26 Proben, die röntgenographisch bearbeitet wurden, liegt der Anteil über 60%. Die höchsten Werte werden dabei im Bereich des back-reef Sandes/"foul grounds" erreicht, die niedrigsten auf der Riffkrone, der Riffplattform und im Hilutangan-Channel.

Bei einem Vergleich der in Tabelle 4 aufgeführten aragonitschaligen Organismen mit der entsprechenden Komponentenverteilung zeigt eine gute Übereinstimmung von Korallen, Codiaceen, Lamellibranchiaten und Gastropoden mit der Aragonitverteilung (Abb.20), wenngleich mit unterschiedlichen Schwerpunkten im Sediment. Im Zentralbereich des Riffes haben die Codiaceen, Lamellibranchiaten und Gastropoden ein Maximum. Die Korallen bilden hier zwar ein Minimum aus, liegen aber trotzdem noch zwischen 25% und 45%.

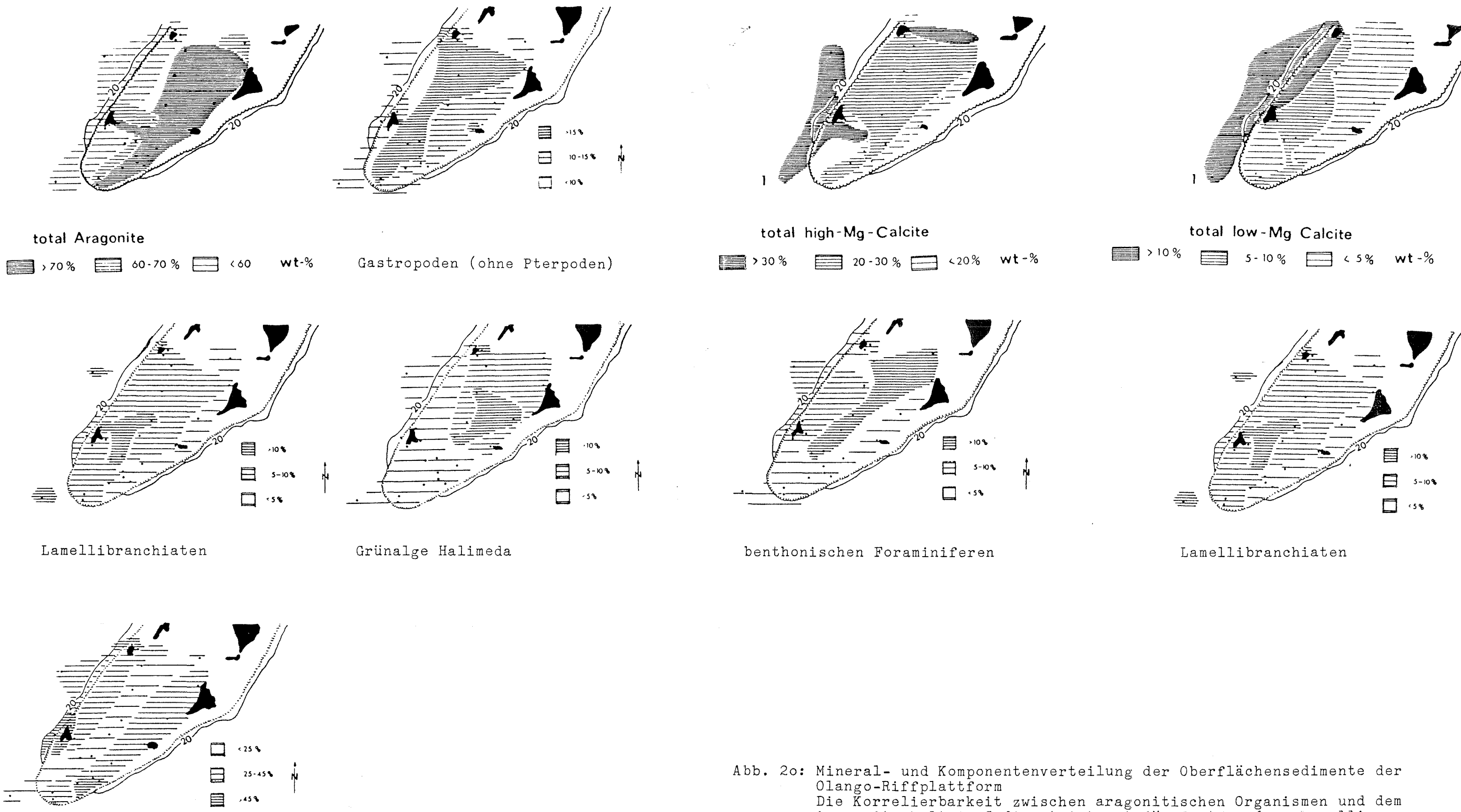
Hoch-Mg Calcit:

Der hoch-Mg Calcit hat zwei ausgeprägte Maxima und ist auf 2/3 der Fläche mit mehr als 20% vertreten (Abb.20). Dabei lassen sich die Mg-Einbauraten positiv mit der Wassertemperatur und Salinität korrelieren (CAVE, 1954; PIKLEY und HOWER, 1960). Ein Beispiel für die positive Korrelierbarkeit ist das Maximum zwischen den Inseln Sulpa und Camungi (MAC 498,532). In diesem Bereich kommen Foraminiferen der Familien Milioidae und Peneroplidae vor, deren Gehäuse nach Untersuchungen von BLACKMON und TODD (1959) 12-14 Mol-% bzw. 16-18 Mol-% aufweisen. Zusammen mit den Corallinaceen, Bryozoen und Echinodermen haben die hoch-Mg Calcit-Schaler einen Anteil von 23.9% (MAC 498) und 52.5% (MAC 532).

Organismen	Aragonit	Calcit	Mg-Calcit	Calcit + Mg-Calcit	Aragonit + Calcit
Algen					
Rhodophyta					
Corallinaceen	.....x.....	.....x.....	.....x.....	.....x.....	.....(x)
Chlorophyten					
Codiaceen	.....x				
Foraminiferen					
Foraminiferen	.....x.....	.....x.....	.....x.....	.....x.....	.....x
Spongien					
Spongien	.....x.....	.....x.....	.....x.....	.....x.....	.....x
Coelenteraten					
Octocorallia	.....x				
Scleractinia	.....x				
Bryozoen					
Bryozoen	.....x.....	.....x.....	.....x.....	.....x.....	.....x
Mollusken					
Scaphopoda	.....x				
Gastropoda	.....x.....	.....x.....	.....x.....	.....x.....	.....(x)
Pteropoda	.....x				
Muscheln	.....x.....	.....x.....	.....x.....	.....x.....	.....x
Serpeln					
Serpeln	.....x.....	.....x.....	.....x.....	.....x.....	.....x
Arthropoden					
Decapoda	.....x				
Ostracoda	.....x.....	.....x.....	.....x.....	.....x.....	.....(x)
Echinodermen					
Echinodermen	.....x				

Tab.4: Skelettmineralogie karbonatschaliger Organismen und Algen. In Klammern stehen seltene oder noch nicht gesicherte Befunde. Modifiziert nach LÖWENSTAMM (1963), MILLIMAN (1974); FLAIJS (1977). Entnommen aus FLÜGEL (1978)

Im Bereich des zweiten Maximums südlich und westlich von Hilutangan-Insel schwankt der Anteil der hoch-Mg Calcit-Schaler nur zwischen 5% (MAC 494) und 22% (MAC 501, 513). Hier sind Bryozoen, Corallinaceen, Schwämme, weniger Foraminiferen und Echinodermen die Hauptsedimentbildner für den hoch-Mg Calcit. Echinodermen sind hier am häufigsten im



total Aragonite

>70% 60-70% <60 wt-%

Gastropoden (ohne Pterpoden)

total high-Mg-Calcite

>30% 20-30% <20% wt-%

total low-Mg Calcite

>10% 5-10% <5% wt-%

Lamellibranchiaten

Grünalge Halimeda

benthonischen Foraminiferen

Lamellibranchiaten

Hexakorallen

Abb. 20: Mineral- und Komponentenverteilung der Oberflächensedimente der Olango-Riffplattform
 Die Korrelierbarkeit zwischen aragonitischen Organismen und dem Aragonitgehalt im Sediment ist gut für Gastropoden, Lamellibranchiaten, der Grünalge Halimeda und Korallen.
 Eine Korrelierbarkeit zwischen hoch-Mg Calcit-Gehalten und hoch-Mg Calcit-Organismen findet sich nur bei Großforaminiferen.
 Beim tief-Mg Calcit-Gehalt gibt es nur bei den Lamellibranchiaten eine Korrelierbarkeit

Sediment vorhanden. Ihre Einbaurate von Mg liegt in der Regel über 10 Mol-%, schwankt aber je nach Skelettelement (CHAVE, 1954a). Bei den Proben aus dem Hilutangan-Channel (MAC 501, 502) und den beiden aus der back-reef Sand-Fazies (MAC 513, 524) ist der Sedimentanteil der Feinfraktion 63 μm - 125 μm , die nicht ausgelesen wurde, relativ hoch. Auch diese Feinfraktion wird noch einen Anteil zum hoch-Mg Calcit beitragen.

Tief-Mg Calcit:

Der Anteil des tief-Mg Calcits im Sediment liegt in 20 Proben unter 10%. Er hat das Maximum riffparallel im Hilutangan-Channel und teilweise auf dem Riffkörper im Bereich des Erosionsraums (Abb.19). Im Kanal finden sich auch zwei Maxima der Lamellibranchiaten. Foraminiferen (tief-Calcit-Schaler) kommen hier noch mit 5-10% im Sediment vor. Im Bereich des "foul grounds", in dem die Lamellibranchiaten ebenfalls ein Maximum ausbilden, schwankt die tief-Mg Calcit-Verteilung noch zwischen 5% und 10%.

Die deutliche Ausbildung des Maximums im Kanal läßt sich auch darauf zurückführen, daß sich hier das ältere und aufgearbeitete Material befindet, das nur wenig Mg enthält, da der tief-Mg Calcit auf Dauer die stabilste Phase ist.

Die Verteilung des rezenten Biogenkarbonats ist durchaus mit der Verteilung der Karbonatminerale korrelierbar, wobei sich eine gute Übereinstimmung beim Aragonit ergibt. Weniger gut sind die Anpassungen beim hoch-Mg und tief-Mg Calcit. Sie lassen sich auch schlechter interpretieren.

7. Zusammenfassung

26 Oberflächenproben der Olango-Riffplattform sind sedimentologisch und mineralogisch bearbeitet worden.

Für die sedimentologischen Untersuchungen sind eine Grobfraktions- und Komponentenanalyse, für die mineralogischen Untersuchungen eine Röntgendiffraktometeranalyse durchgeführt worden.

Der Anteil der Sandfraktion ($>63 \mu\text{m}$) an den Oberflächenproben schwankt zwischen 83% und 99%. Die höchsten Grobanteile sind in der Nähe der Insel Sulpa, dem Hilutangan-Channel sowie in einer Probe SE von Hilutangan-Insel (MAC 513) zu finden. Die Sedimente werden im NW der Plattform und im Hilutangan-Channel mit zunehmender Tiefe immer gröber. Die Histogramme (Abb.12a,b,c) zeigen, daß die Proben in Inselnähe und an der Riffkrone alle ein ausgeprägtes Maximum haben, das aber stark schwankt, so daß diese Proben eine ziemlich heterogene Zusammensetzung aufweisen. Besonders geringe Grob- und Feinanteile weisen darauf hin, daß diese Sedimente hier nicht zur Ablagerung kommen bzw. einem strömungsbedingten Abtransport unterliegen.

Im Bereich der Riffplattform (Abb.12b) ist dagegen das Probenmaterial wesentlich besser sortiert. Alle Proben weisen Korngrößenmaxima im Feinsandbereich zwischen $250 \mu\text{m}$ - $500 \mu\text{m}$ ($2\phi^0$) mit ebenfalls geringen Grob- und Feinanteilen auf.

Im "foul ground" und in der back-reef Sand-Fazies sehen die Korngemische deutlich anders aus. Hier ist das Korngrößenpektrum relativ gleichmäßig zwischen $125 \mu\text{m}$ ($3\phi^0$) und $<1000 \mu\text{m}$ ($0\phi^0$) verteilt. Der Anteil der Grob- und Feinanteile ist deutlich höher als in den beiden anderen Bereichen. Die entsprechenden Summenkurven sind typisch für eine Riffplattform. Kurven mit flacher Steigung zeigen auch in den Histogrammen eine relativ gleichmäßige Säulenhöhe.

Eine Änderung des Korngrößenpektrums durch Verkittung

von sehr feinem Material (Grapestones, Lumps, Mehrfachooide) führt zu einer verfälschenden Verschiebung des Korngrößenspektrums zu Ungunsten der Feinanteile im Sediment.

Weiterhin kann nach Untersuchungen der Einzelkörner zwischen einem Sedimentations- und einem Erosionsraum unterschieden werden. Der Sedimentationsraum (4.) erstreckt sich auf den östlichen Teil des Riffkörpers und den Bereich des back-reef Sandes, einem Bereich also, in dem sporadisch auftretende Stürme Sedimente von den seewärtig gelegenen Riffteilen auf der Plattform transportiert werden. Hier treten auch bevorzugt "Grapestones" als Anzeiger für ein niedrig-energetisches Milieu auf (3.2.8).

Auf der landwärtigen Seite schließt sich von Osten her der Erosionsraum an (4.). Das rezente Biogenkarbonat ist stark zerstört und durch Wellenenergie gerundet. Durch die starke Strömung werden hier auch Reliktbestandteile im Sediment wieder aufgearbeitet. In einem Teil der Proben kommen Foraminiferen und Gastropoden als Steinkerne vor (3.2.1; 3.2.4.1). Als Hochenergiebestandteile treten Ooide auf (3.2.8).

Die Komponentenanalyse zeigte, daß terrigene Bestandteile auf der Plattform keine Rolle spielen. Hauptsedimentbildner sind Korallen, Mollusken, Grünalgen und Foraminiferen. Die Foraminiferen zeichnen sich durch hohe Diversität aus (3.2.1).

Die mineralogischen Untersuchungen zeigten, daß die Oberflächenproben zu annähernd 100% aus Biogenkarbonat bestehen, wobei der Aragonit der Hauptlieferant ist mit maximal 81.9%. Tief-Mg Calcit und hoch-Mg Calcit bilden den Rest des Sedimentes. Verteilungskarten aller drei Minerale zeigen, daß sie immer charakteristische Bereiche einnehmen, die den drei Riffzonen und der Verteilung des rezenten Biogenkarbonats entsprechen. Der Aragonit erfährt seine maximale Ausdehnung im back-reef Sand/"foul ground", in dem auch die aragonitschaligen Organismen Maxima ausbilden.

Der hoch-Mg Calcit bildet dort Maxima aus (Riffplattform, -krone), wo Foraminiferen und Echinodermen bzw. Corallinaceen, Bryozoen und Schwämme häufige Sedimentbildner sind.

Der tief-Mg Calcit ist der Hauptsedimentbildner im Hilutangan-Channel und im westlichen Teil des Riffkörpers. In diesem Bereich bilden die Lamellibranchiaten ein Maximum aus. Dieser Teil gehört aber auch zum Erosionsraum, in dem altes aufgearbeitetes Material vorhanden ist, das hier in der stabilsten-Phase -dem tief-Mg Calcit- vorliegt.

8. Dank

Für die Vergabe und Betreuung der Laborarbeit bedanke ich mich sehr bei Herrn Prof. Dr. D. FÜTTERER.

Herrn Dr. F.W. HAAKE und Herrn Dr. U. PFLAUMANN danke ich für die Überprüfung der Bestimmungen der benthonischen und planktonischen Foraminiferen sowie Herrn Dr. M.G. SCHULZ für die Bestimmung verschiedener Asteroideen- und Ophiuren-skelettelemente.

Mein Dank gilt ebenfalls Herrn Dipl. Geol. W. VORWERK für die Einführung in die Röntgendiffraktometrie und für die Überlassung des Computerprogrammes "Macarbo".

Ferner bedanke ich mich bei den Herrn Dipl. Geol. A. ALTENBACH, H. GROBE und J. PÄTZOLD sowie bei Frau cand. geol. B. KÖHLER für die Diskussionen, anregende Kritik und Lesen des ersten Manuskriptes.

Gedankt sei auch Frau B. HECHT und Frau W. RHEDER für das Anfertigen der Photographien. Frau M. WESTPHAL danke ich für die Vorbereitung der Proben für die Röntgendiffraktometrie.

9. Literaturverzeichnis

- ABBOTT, R.T. (1974): American Seashells.- 663 S.,
VNR New York
- BE, A.W.H. (1967): Foraminifera Families: Globigerinidae
and Globorotalia
- BLACKMON, P.D. & TODD, R. (1959): Mineralogy of some foraminifera as related to their classification and ecology.-
Journ. Pal. 33, 1 : 1-15, Tulsa, Oklahoma
- CASES, E. & STORCH, V. (1981): Decapods associated with Invertebrates from Cebu.- Philip. Sc. 18: 15-26, San Carlos Pub. University of Cebu, Cebu City
- CHAVE, K.E. (1952): A solid solution between calcite and dolomite.- Journ. Geol. 60: 190-192, University of Chicago Press, Chicago
- (1954a): Aspects of the biogeochemistry of magnesium
1. Calcereous marine organisms.- Journ. Geol. 62: 266-283, University of Chicago Press, Chicago
- CLARKE, F.W. & WHEELER, W.C. (1917): The inorganic constituents of marine invertebrates.- U.S. Geol. Surv. Profess. Papers 102. 56 S., Washington
- (1922): The inorganic constituents of marine invertebrates.- U.S. Geol. Surv. Profess. Papers 124: 56 S., Washington
- CORRENS, C.W. (1935): Die Sedimente des äquatorialen atlantischen Ozeans.- Mit Beiträgen von Dr. W. SCHOTT, Dr. V. LENZ, Dr. O.E. RADZIEWSKI.- Wiss. Erg. Meteor 1925-27, III, 3: 298 S., Berlin
- CUSHMAN, J.A. (1921): Foraminifera of the Philippines and the adjacent seas.- U.S. Nat. Bull. 100 (4): 608 S., Washington
- (1941): Foraminifera - Their classification and their economic use.- Harvard University Press, Mass.
- DIETRICH, G., KALLE, K., KRAUSS, W., SIEDLER, G. (1975): Allgemeine Meereskunde, 590 S., Bornträger: Berlin
- ESCUADERO, P.T., ROSITO, R., APARIS, R. (1979): Salinity fluctuation of the coral reef off the Marine Station at Maribago, Mactan-Island.- Philip. Sc. 16: 94-100, San Carlos Pub. University of Cebu, Cebu City
- FLAIJS, G. (1977): Die Ultrastrukturen der Kalkskelettalgen.- Paläontographica Abt. B 160: 69-128, Stuttgart

- FLÜGEL, E. (1978): Microfacielle Untersuchungsmethoden von Kalken, 454 S., Springer: Berlin
- (1983): Facieslexikon.- Herausgegeben zum interuniversitären Kompaktkurs Erlangen, Pal. Inst.
- FRIEDMAN, G.M. (1964): Early diagenesis and lithification in carbonate Sediments.- Journ. Sed. Petr. 34: 777-813, Tulsa, Oklahoma
- GERVASIO, F.C. (1966): The age and nature of the orogenesis in the Philippines.- Philip. Geol. 20, 4: 121-140, Manila
- GOLDSMITH, J.R. & GRAF, D.L. (1958): Relation between lattice constants and position of the Ca - Mg - Carbonates.- Am. Min. 43: 84-101
- GRAHAM, J.J. & MILITANTE, P.J. (1959): Recent foraminifera from Puerto Galera area, northern Mindoro, Philippines.- Stanford University Pub. 6, 2: 170 S., Stanford, Calif.
- GROBE, H., WEFER, G., WILLKOMM, H. (1984, im Druck): Internal structure of the double reef of North Bohol and Olango-reef flat.- Philip. Sc.
- HAQ, B. & BOERSMA, A. (1978): Introduction to marine micropalaeontology, 376 S., Elsevier: New York
- HYDROGRAPHER OF THE NAVY (1978, Hrsg.): Philippine Islands Pilot.- N.P. 33 1. Auflage
- KINSMAN, D.J.J. (1964): Reef coral tolerance of high temperatures and salinities.- Nature 202: 1280-1282
- KÖSTER, E. (1964): Granulometrische und morphometrische Meßmethoden, 336 S., Enke: Stuttgart
- LEES, A. & BULLER, A.T. (1972): Modern temperate water and warmwater shelf carbonate sediments contrasted.- Mar. Geol. 13: M67-M73, Elsevier: New York
- (1975): Possible influence of salinity and temperature on modern shelf carbonate sedimentation.- Mar. Geol. 19: 159-198, Elsevier: New York
- LEIGHTON, M.W. & PENDEXTER, C. (1962): Carbonate rock types.- In HAM, W.E. (Hrsg.), Classification of carbonate rocks.- Am. Assoc. Petrol. Geologists Mem. 1: 33-61
- LIAO, L.M. & SOTTO, F.B. (1980): A preliminary list of marine algae of Mactan Island and the neighboring islands.- Philip. Sc. 17: 94-100, San Carlos Pub., University of Cebu, Cebu City

- LONGMAN, M.W. (1981): A process approach to recognizing facies of reef complexes.- In TOOMEY, D.F. (Hrsg.), European fossil reef models.- SEPM Spec. Pub. 30: 9-41
- LOPEZ, A. & ZAMBO, E. (1979): New mollusca in Philippine waters.- Philip. Sc. 16: 68-76, San Carlos Pub. University of Cebu, Cebu City
- LOWENSTAM, H.A. (1954a): Factors effecting the aragonite: calcite ratios in carbonate-secreting marine organisms.- Journ. Geol. 62: 284-321
- (1963): Biological problems relating to the composition and diagenesis of sediments.- In DONNELLY, T.W. (Hrsg.), The earth science: 137-195, University of Chicago Press, Chicago
- MAJEWSKE, O.P. (1969): Recognition of the invertebrate fossil fragments in rocks and thin sections, 101 S., 106 Tafeln, Brill: Leiden
- MERGNER, H. & SCHUHMACHER, H. (1974): Morphologie, Ökologie und Zonierung von Korallenriffen bei Aqaba (Golf von Aqaba, Rotes Meer).- Helgoländer wiss. Meeresunters. 26: 238-358
- MILLIMAN, J.D. (1974): Marine Carbonates, Recent sedimentary carbonates, Part 1, 375 S., Springer: Berlin
- MONTECILLO, E. (1976): Reef-forming corals in eastern Cebu.- Philip. Sc. 13: 1-47, San Carlos Pub., University of Cebu, Cebu City
- (1980): Reef-forming corals in eastern Cebu Suborders: I. Fungiida, II. Astrocoeniida.- Philip. Sc. 17: 36-93, San Carlos Pub., University of Cebu, Cebu City
- MOORE, R.C. (Hrsg., 1956): Treatise on invertebrate palaeontology Part F: Coelenterata, 498 S., Geol. Soc. Am., Kansas
- (1966): Treatise on invertebrate palaeontology Part U: Echinodermata 3, 366 S., Geol. Soc. Am. Kansas
- MÜLLER, A.H. (1976): Lehrbuch der Paläozoologie Bd.2 Teil 1 Protozoa - Mollusca, 574 S., VEB Fischer: Jena
- MÜLLER, C. & DANIELS, C.H.v. (1981): Stratigraphical and paleo-environmental (Oligocene-Quaternary in the Visayan-Basin, Philippines.- Newsl. Stratigr. 10(1): 52-64
Boroträger: Berlin
- Müller, G. & MÜLLER, J. (1967): Mineralogische und sediment-petrographische und chemische Untersuchungen an einem Banksediment (Cross Bank) der Florida Bay, Florida.- N. Jb. Min. Abh. 106: 257-286, Boroträger: Berlin

- MÜLLER, J. (1969): Mineralogisch-sedimentpetrographische Untersuchungen an Karbonatsedimenten aus dem Schelf von Fuerteventura und Lanzarote (Kan. Inseln).- unpub. Ph. P. Thesis: 99 S., Universität Heidelberg, W.-Germany
- NEMENZO, F. & MONTECILLO, E. (1981): Four new Scleractinia Species from Arangasa Islet (Surigao del Sur Province, Philippines.- Philip. Sc. 18: 120-128, San Carlos Pub., University of Cebu, Cebu City
- NEUMANN, A.C. (1965): Process of recent karbonate sedimentation in Harrington Sound, Bermuda.- Bull. Mar. Sci. 15: 987-1035
- PIKLEY, O.H. & HOWER, J. (1960): The effect of environment on the concentration of skeletal magnesium and strontium in Dendraster.- Journ. Geol. 68: 203-216. Chicago
- POKORNY, V. (1958): Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie.- Bd. 2: 453 S. VEB Berlin
- PRATJE, O. (1935): Die Sedimente des Südostatlantischen Ozeans, 1.Lieferung: Gewinnung und Bearbeitung der Bodenproben 2.Lieferung: Untersuchungsergebnisse nach Stationen geordnet.- Wiss. Erg. Meteor Expedition 1925
- PURDY, E.G. (1963a): Recent calcium carbonate facies of the Great Bahama Bank, 1. Petrography and reaction groups Journ. Geol. 71, 3: 334-355, Chicago
- (1963b): Recent calcium carbonate facies of the Great Bahama Bank, 2. Sedimentary facies.- Journ. Geol. 71, 4: 472-497, Chicago
- RIEDL, R. (1971): Fauna und Flora der Adria, 640 S., Parey: Hamburg
- Richter, D.K. (1979): Die Stufen der meteorisch-vadosen Umwandlung von Mg-Calcit in rezenten bis pliozänen Biogenen Griechenlands.- N. Jb. Geol-Pal. Abh. 158, 3: 277-333, Stuttgart
- REVELLE, P. & FAIRBRIDGE, R. (1957): Carbonates and carbon dioxids.- In HEDGPETH, J.W. (Hrsg.), Treatise on marine ecology and paleontology: 239-296, Geol. Soc. Am. Memoir 67, I
- SARNTHEIN, M. (1971): Oberflächensedimente im Persischen Golf und Golf von Oman II. Qualitative Komponentenanalyse der Grobfraktion.- METEOR-Forsch. Erg. Reihe C No. 5: 112 S. Borntträger: Stuttgart

- SHEPARD, F.P. (1956): Marginal sediments of Mississippi Delta.-
Bull. AAPG 40, 11: 2537-2623, Tulsa, Oklahoma
- SHEPARD, F.T. & MOORE, D.G. (1954): Sedimentary environments
- differentiated by coarse fraction studies.- Bull. AAPG
38, 8: 1792-1802, Tulsa, Oklahoma
- (1955): Central Texas coast sedimentation: characteristics
of sedimentary environment, recent history and diagenesis.-
Bull. AAPG 39, 8: 1463-1593, Tulsa, Oklahoma
- SIEBTECHNIK GMBH (1964⁵): Prüfsiebung und Darstellung der Sieb-
analyse, 68 S., Mühlheim (Ruhr)
- SOLIS, N.B. (1976): Preliminary Investigations of the Eutheco-
scomstous Pteropods of Hilutangan-Channel, Cebu, Phillippinen.-
Philip. Sc. 13: 62-74, San Carlos Pub., University of
San Carlos, Cebu City
- SOTTO, F.B. & COSEL, R.v. (1982): Some commercial Bivalves of
Cebu, Philippinen.- Philip. Sc. 19: 43-101, San Carlos
Pub., University of San Carlos, Cebu
- THORP, E.M. (1931): Description of deep-sea bottom samples from
the western North Atlantic and the Caribbean Sea; Chemical
analysis by J.G. FAIRCHILD, Mechanical analysis by the
U.S. Bur. of Soils.- Bull. Scripps Inst. of Ocean.,
La Jolla, Techn. Ser. 3, 1: 1-31, Berkley
- TUREKIAN, K.K. & AMSTRONG, R.L. (1960): Magnesium, strontium
and barium concentrations and calcite/aragonite ratios
of some recent molluscan shells.- Journ. Marine Res. 18:
133-151
- WALGER, E. (1965): Zur Darstellung von Korngrößenverteilungen.-
Geol. Rundschau 54: 976-1002, Stuttgart
- WEFER, G. (1980): Report of the pilot study March/April 1980.-
Kiel
- (1980): Carbonate production by algae Halimeda, Peni-
cillus and Padina.- Nature 285, 5763: 323-324
- WINLAND, H.D. & MATTHEWS, R.K. (1974): Origin and significance
of grapestones, Bahama Islands.- Journ. Sed. Petr.
44, 3: 921-927, Tulsa, Oklahoma

10. Anhang

- a) Tab.5: Sieb- und Wägeprotokoll
- b) Tab.6: Mineralogische Zusammensetzung des Sedimentes
für die Gesamtproben
- c) Tab.7: Mineralogische Zusammensetzung des Sedimentes
für die Einzelfractionen
- d) Tab.8: Mg-Gehalte im Calcit
- e) Histogramme der Korngrößenverteilung
- f) Histogramme der Sedimentzusammensetzung
- g) Datentabellen
- h) Tafeln

Fraktion(µm) Probennr.	Gewicht (g)						Gewicht (%)						(g)	(g)
	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	63-125	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	63-125	Einwaage	Siebverlust
MAC 494	1.87	6.30	18.41	35.71	12.33	1.41	2.45	8.30	24.25	47.03	16.11	1.86	76.07	0.14
495	1.34	4.80	16.99	32.43	18.20	2.12	1.77	6.33	22.39	42.47	23.98	2.79	76.04	0.16
496	1.80	4.14	9.08	22.52	29.11	4.03	2.54	5.86	12.85	31.86	41.19	5.70	70.88	0.20
497	7.88	20.40	30.48	6.28	1.00	0.07	11.92	30.86	46.10	9.50	1.51	0.11	66.16	0.05
498	13.40	10.70	22.10	19.71	14.02	2.85	16.19	12.92	26.70	23.81	16.94	3.44	82.87	0.09
499	2.05	4.76	11.15	22.98	29.63	7.39	2.63	6.11	14.30	29.47	38.01	9.48	78.14	0.18
501	11.62	28.64	37.90	22.52	2.05	0.15	11.29	27.84	36.84	21.89	1.99	0.15	102.96	0.08
502	7.33	3.40	5.24	7.31	16.19	12.42	13.93	6.46	9.96	13.89	32.14	23.62	52.69	0.07
513	10.52	14.41	14.34	14.33	22.02	13.10	11.86	16.24	16.16	16.15	24.82	14.77	88.72	--
514	2.35	9.37	21.03	26.78	20.89	7.28	2.68	10.68	23.98	30.54	23.82	8.30	87.70	--
515	3.69	11.58	20.41	23.05	30.73	25.54	3.21	10.07	17.75	20.04	26.72	22.21	115.04	0.04
516	9.45	21.18	24.69	23.71	19.68	10.00	8.69	19.48	22.71	21.82	18.10	9.20	108.79	0.08
517	2.30	9.29	22.12	30.90	22.49	8.74	2.40	9.69	23.06	32.23	23.46	9.16	95.95	0.07
520	0.98	7.79	53.89	30.20	0.47	0.14	1.06	8.33	57.65	32.31	0.50	0.15	93.55	0.08
521	4.36	9.61	19.20	36.80	25.41	1.19	4.51	9.95	19.88	38.12	26.31	1.23	96.70	0.13
522	2.55	5.17	33.10	47.11	18.32	1.63	2.37	4.79	30.68	43.67	16.98	1.51	107.93	0.05
523	1.52	16.86	54.61	25.32	5.80	0.17	1.46	16.17	53.37	24.28	5.56	0.16	104.36	0.08
524	6.77	10.67	12.24	11.72	16.04	13.02	9.62	15.14	17.37	16.63	22.76	18.48	70.64	0.17
525	4.35	10.67	26.42	27.72	11.96	1.33	5.28	12.94	32.04	33.62	14.51	1.61	82.62	0.17
526	3.84	8.72	25.60	37.75	23.54	4.08	3.71	8.42	24.73	36.46	22.74	3.94	103.78	0.25
527	0.47	2.18	20.33	86.70	9.82	0.01	0.39	1.82	17.01	72.55	8.22	0.01	119.61	0.08
528	2.62	4.82	19.60	38.59	26.17	4.27	2.73	5.02	20.40	40.17	27.24	4.44	96.19	0.12
529	1.43	4.67	17.38	30.58	16.97	3.64	1.92	6.25	23.28	40.95	22.73	4.87	74.67	0.23
530	1.93	8.71	53.82	27.45	1.92	0.05	2.06	9.27	57.33	29.24	2.05	0.05	93.92	0.04
531	2.42	6.11	19.84	25.13	14.51	4.48	3.34	8.43	27.37	34.67	20.02	6.17	72.62	0.13
532	4.60	7.95	13.53	13.98	16.05	5.38	7.48	12.93	22.00	22.74	26.10	8.75	61.68	0.19

Tab.5: Sieb- und Wägeprotokoll

Probennummer	Aragonite	Low-Mg-Calcite	High-Mg-Calcite
MAC 494	54.01	7.29	38.70
495	55.74	5.45	38.81
496	62.63	10.39	27.29
497	51.77	19.05	29.18
498	46.44	13.23	40.33
499	58.34	25.74	15.92
501	45.83	21.51	32.66
502	46.69	12.01	41.30
513	62.17	5.75	32.08
514	66.95	5.57	27.48
515	70.59	5.22	24.19
516	70.42	4.86	24.72
517	71.41	8.55	20.04
520	72.76	2.46	24.78
521	68.52	1.60	29.88
522	77.68	1.55	20.77
523	79.97	5.83	14.20
524	54.37	5.50	40.13
525	78.28	3.61	18.11
526	75.58	3.26	21.16
527	81.90	5.58	12.52
528	75.84	2.95	21.21
529	81.46	3.58	14.96
530	77.31	3.68	19.02
531	75.04	4.96	20.00
532	62.57	4.29	33.14

Tab.6: Mineralogische Zusammensetzung des Sedimentes für die Gesamtproben

Fraktion (μm) Probennr.	>2000			630 - 2000			315 - 630			63 - 315			< 63		
	Arag.	CaCO ₃	MgCaCO ₃	Arag.	CaCO ₃	MgCaCO ₃	Arag.	CaCO ₃	MgCaCO ₃	Arag.	CaCO ₃	MgCaCO ₃	Arag.	CaCO ₃	MgCaCO ₃
MAC 494	77.78	2.89	19.33	77.30	1.14	21.56	24.50	11.32	64.18	32.96	8.04	59.00	56.50	13.05	30.45
495	72.40	2.21	25.39	57.44	7.66	34.90	68.42	2.21	29.37	22.48	4.65	72.87	58.00	10.50	31.50
496	62.75	20.49	16.76	60.20	1.59	38.21	68.78	4.06	27.16	74.19	5.16	20.65	45.66	20.65	33.69
497	55.50	4.45	40.05	50.92	15.71	33.37	45.51	27.79	26.70	55.19	28.26	16.59			
498	44.81	4.97	50.22	39.88	21.64	38.48	49.04	19.36	31.60	59.04	15.56	25.40	39.44	26.40	34.52
499	68.04	10.87	21.09	59.76	18.91	21.33	56.40	20.76	13.84	66.50	25.12	8.38	32.02	53.02	14.96
501	47.06	18.00	34.94	53.52	10.73	45.75	37.60	12.48	49.92	57.96	6.73	35.31	33.01	59.62	7.37
502	45.24	1.46	53.12	42.91	7.42	49.67	44.82	14.35	40.82	56.40	12.21	31.39	44.08	24.60	31.32
513	76.33	4.50	19.17	35.88	7.05	57.07	60.65	5.12	34.23	68.72	5.63	25.65	69.26	6.46	24.28
514	84.08	4.30	11.62	68.04	0.32	31.64	66.15	14.56	19.29	70.66	3.23	26.11	45.80	5.42	48.78
515	78.55	2.36	19.09	75.54	2.20	22.26	64.62	9.55	25.83	64.90	5.26	29.84	69.32	6.75	23.93
516	80.70	2.70	16.60	75.78	3.15	21.07	66.68	5.66	27.66	71.60	3.41	24.99	57.32	9.39	33.29
517	79.85	3.43	16.72	73.14	5.10	21.76	80.60	2.91	16.49	81.95	3.09	15.06	42.41	28.22	29.37
520	82.35	1.24	16.41	57.44	7.66	34.90	74.04	0.26	25.70	77.21	0.68	22.11			
521	57.04	0.43	42.53	67.44	3.58	28.98	73.07	0.27	26.69	76.54	2.11	21.35			
522	87.10	2.84	10.06	84.28	1.10	14.62	86.65	1.74	11.61	78.25	1.09	20.66	52.10	0.96	46.94
523	81.72	2.19	16.09	76.35	6.39	17.26	81.85	6.72	11.43	80.00	8.00	12.00			
524	79.37	5.38	15.32	78.84	2.96	18.20	67.50	8.13	24.37	71.84	3.94	24.22	52.90	7.07	40.03
525	83.32	1.33	15.35	81.16	2.76	15.64	87.80	2.44	9.76	86.44	1.49	12.07	52.26	10.03	37.71
526	84.10	0.32	15.58	81.84	2.54	15.62	84.15	0.48	15.37	83.70	2.28	14.62	44.12	7.82	48.06
527	88.20	3.54	8.26	81.70	2.56	15.74	90.84	2.56	6.60	88.66	2.49	8.85	60.10	16.76	23.14
528	82.90	6.50	10.60	81.55	2.03	16.42	84.25	0.47	15.28	85.10	0.30	14.60	45.40	5.46	49.14
529	92.27	0.70	7.03	91.30	0.87	7.83	88.70	1.58	9.72	85.25	3.69	11.06	49.76	11.05	33.19
530	60.05	0.40	39.55	84.95	2.86	12.19	79.22	7.69	13.09	85.00	3.75	11.25			
531	57.38	9.80	32.82	84.10	3.50	12.40	86.68	2.26	11.06	83.70	2.28	14.02	63.33	6.97	29.70
532	91.36	7.26	1.38	62.36	2.26	35.38	45.50	2.73	51.67	80.15	4.57	15.28	33.59	4.65	61.76

Tab.7: Mineralogische Zusammensetzung des Sedimentes für die Einzelfractionen in Gew-%

Probennummer	Fraktion (μm)	Peaklage: I-Ca H-Ca	Richter	Goldsmith & Graf	Chave
MAC 494	> 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.75	13.59	12.21	13.66
	630 - 2000	34.44	4.88	4.38	5.39
		34.88	17.19	15.44	17.08
	315 - 630	34.55	7.99	7.17	8.34
		34.85	16.37	14.70	16.29
	63 - 315	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.84	16.09	14.45	16.03
	< 63	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.75	13.59	12.21	13.66
MAC 495	>2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.83	15.81	14.20	15.77
	630 - 2000	34.33	1.75	1.57	2.42
		34.75	13.59	12.21	13.66
	315 - 630	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.85	16.37	14.70	16.29
	63 - 315	34.43	4.59	4.13	5.12
		34.80	14.98	13.45	14.98
	< 63	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.75	13.59	12.21	13.66
MAC 496	> 2000	34.55	7.99	7.17	8.34
		34.80	14.98	13.45	14.98
	630 - 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	315 - 630	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.85	16.37	14.70	16.29
	63 - 315	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	< 63	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
MAC 497	> 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.65	10.09	9.70	11.01

Tab.8: Mg-Anteil im low-Mg Calcite und high-Mg Calcite in Mol-%

Probennummer	Fraktion (μm)	Peaklage: l-Ca H-Ca	Richter	Goldsmith & Graf	Chave
MAC 497	630 - 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.85	16.37	14.70	16.29
	315 - 630	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.85	16.37	14.70	16.29
	63 - 315	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.85	16.37	14.70	16.29
MAC 498	> 2000	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.75	13.59	12.21	13.66
	630 - 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	315 - 630	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	63 - 315	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	< 63	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.75	13.59	12.21	13.66
MAC 499	> 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.85	16.37	14.70	16.29
	630 - 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.85	16.37	14.70	16.29
	315 - 630	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.90	17.75	15.94	17.61
	63 - 315	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.85	16.37	14.70	16.29
	< 63	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.75	13.59	12.21	13.66
MAC 501	> 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	630 - 2000	34.55	7.99	7.17	8.34
		34.85	16.37	14.70	16.29
	315 - 630	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98

Probennummer	Fraktion (μm)	Peaklage: ^o l-Ca H-Ca	Richter	Goldsmith & Graf	Chave
MAC 501	63 - 315	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	< 63	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.70	12.19	10.95	12.34
MAC 502	> 2000	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.85	16.37	14.70	16.29
	630 - 2000	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.80	14.98	13.45	14.98
	315 - 630	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.80	14.98	13.45	14.98
	63 - 315	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.75	13.59	12.21	13.66
	< 63	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.80	14.98	13.45	14.98
MAC 513	> 2000	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.85	16.37	14.70	16.29
	630 - 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	315 - 630	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.75	13.59	12.21	13.66
	63 - 315	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.70	12.19	10.95	12.34
	< 63	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.80	14.98	13.45	14.98
MAC 514	> 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	630 - 2000	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.80	14.98	13.45	14.98
	315 - 630	34.50	6.58	5.91	7.00
		34.75	13.59	12.21	13.66
	63 - 315	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.75	13.59	12.21	13.66

Probennummer	Fraktion (μm)	Peaklage: ^o l-Ca H-Ca	Richter	Goldsmith & Graf	Chave
MAC 514	< 63	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.70	12.19	10.95	12.34
MAC 515	> 2000	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.75	13.59	12.21	13.66
	630 - 2000	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.80	14.98	13.45	14.98
	315 - 630	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.80	14.98	13.45	14.98
	63 - 315	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.75	13.59	12.21	13.66
	< 63	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.75	13.59	12.21	13.66
MAC 516	> 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	630 - 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	315 - 630	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.75	13.59	12.21	13.66
	63 - 315	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.80	14.98	13.45	14.98
	< 63	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.75	13.59	12.21	13.66
MAC 517	> 2000	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.75	13.59	12.21	13.66
	630 - 2000	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.75	13.59	12.21	13.66
	315 - 630	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.80	14.98	13.45	14.98
	63 - 315	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.80	14.98	13.45	14.98
	< 63	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.75	13.59	12.21	13.66

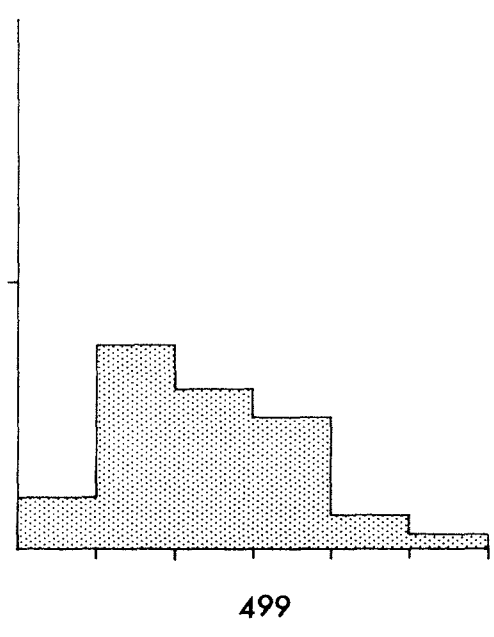
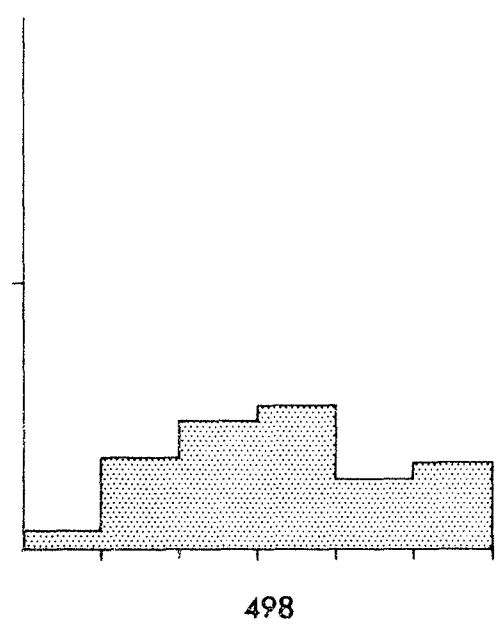
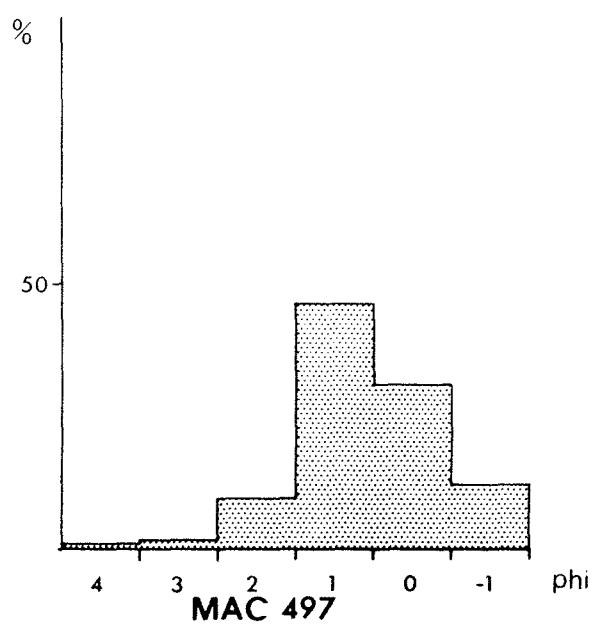
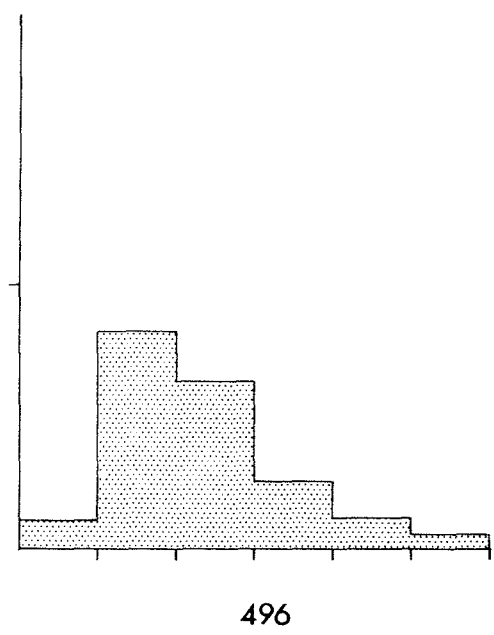
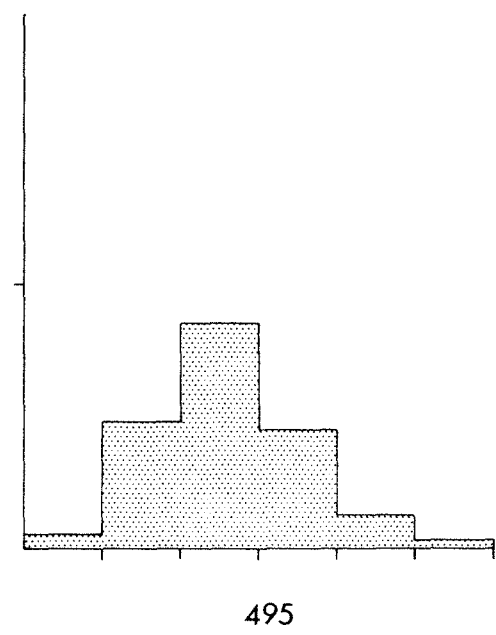
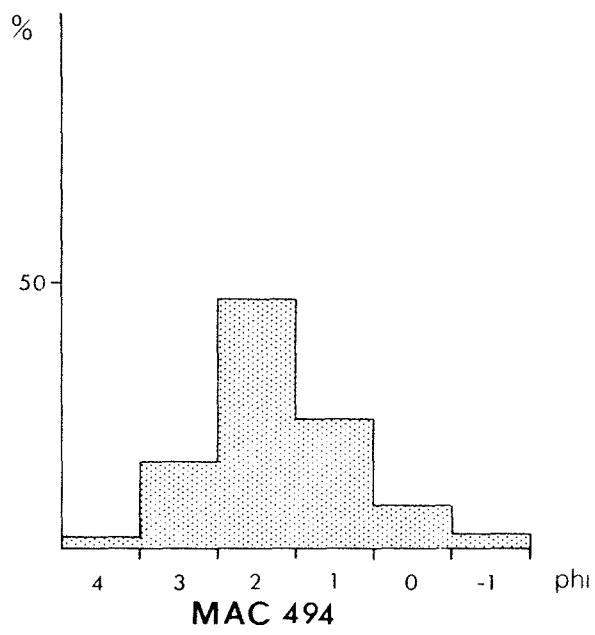
Probennummer	Fraktion (μm)	Peaklage: l-Ca H-Ca	Richter	Goldsmith & Graf	Chave
MAC 520	> 2000	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.80	14.98	13.45	14.98
	630 - 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	315 - 630	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.90	17.75	15.94	17.61
	63 - 315	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.80	14.98	13.45	14.98
MAC 521	> 2000	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.85	16.37	14.70	16.29
	630 - 2000	34.45	5.16	4.64	5.66
		34.85	16.37	14.70	16.29
	315 - 630	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.85	16.37	14.70	16.29
	63 - 315	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.85	16.37	14.70	16.29
MAC 522	> 2000	34.40	3.74	3.66	4.31
		34.80	14.98	13.45	14.98
	630 - 2000	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.85	16.37	14.70	16.29
	315 - 630	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.85	16.37	14.70	16.29
	63 - 315	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.85	16.37	14.70	16.29
MAC 523	> 2000	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.85	16.37	14.70	16.29
	630 - 2000	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.85	16.37	14.70	16.29
	315 - 630	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.85	16.37	14.70	16.29
	63 - 315	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.80	14.98	13.45	14.98

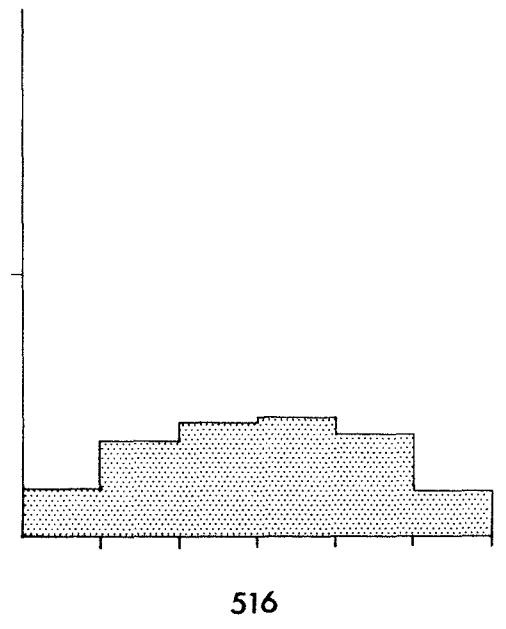
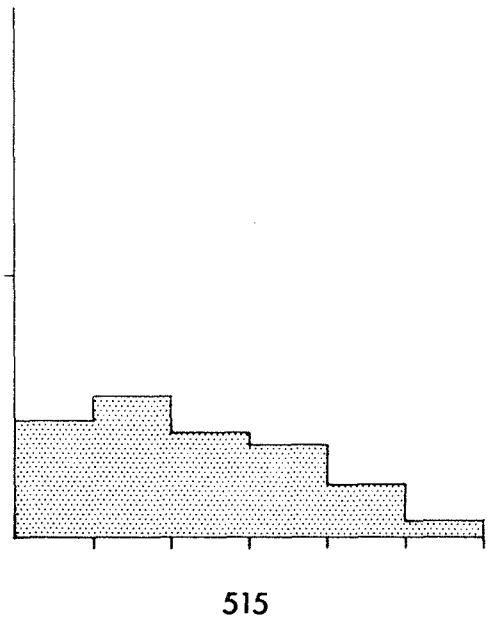
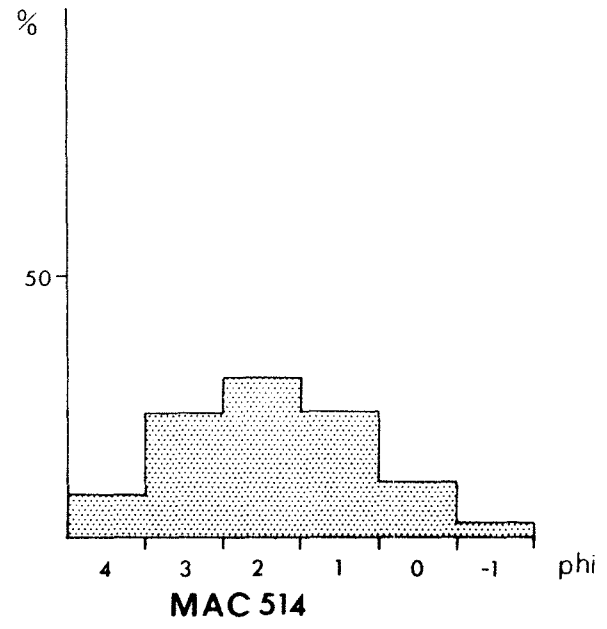
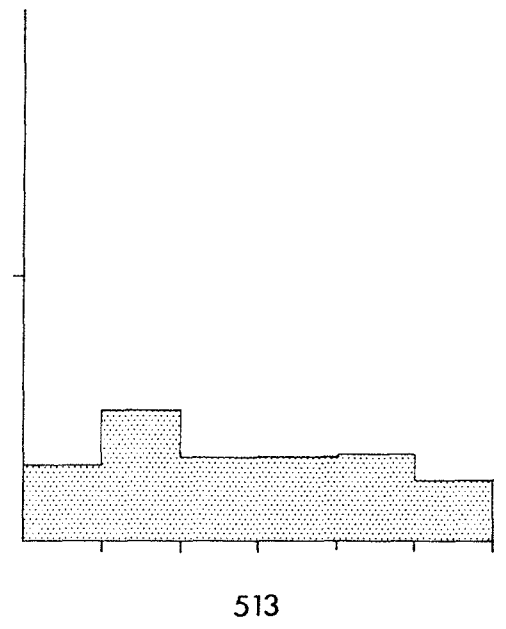
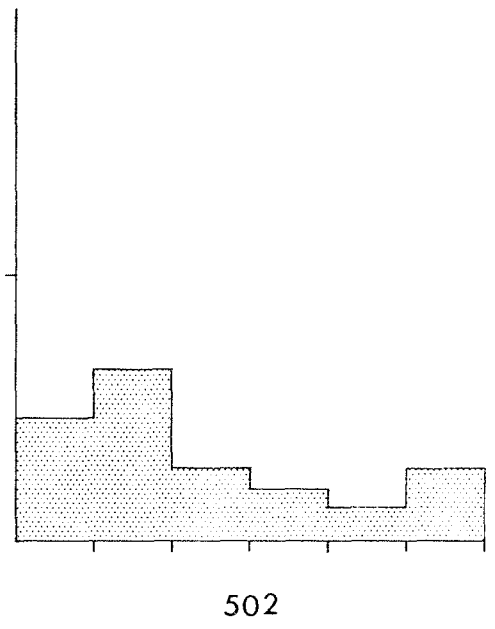
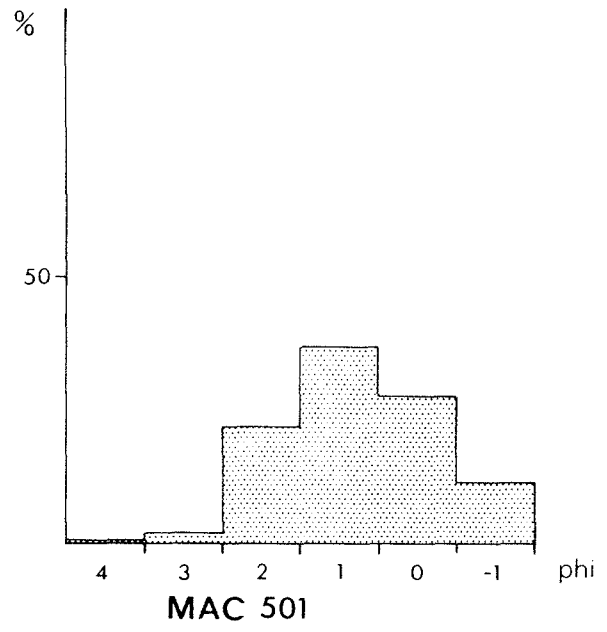
Probennummer	Fraktion (μm)	Peaklage: ^o I-Ca H-Ca	Richter	Goldsmith & Graf	Chave
MAC 524	> 2000	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.85	16.37	14.70	16.29
	630 - 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.75	13.59	12.21	13.66
	315 - 630	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.75	13.59	12.21	13.66
	63 - 315	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.80	14.98	13.45	14.98
	< 63	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.75	13.59	12.21	13.66
MAC 525	>2000	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.80	14.98	13.45	14.98
	630 - 2000	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.80	14.98	13.45	14.98
	315 - 630	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.85	16.37	14.70	16.29
	63 - 315	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.85	16.37	14.70	16.29
	< 63	34.35	0.89	0.80	1.61
		34.75	13.59	12.21	13.66
MAC 526	>2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	630 - 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.85	16.37	14.70	16.29
	315 - 630	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.75	13.59	12.21	13.66
	63 - 315	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.80	14.98	13.45	14.98
	< 63	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.70	12.19	10.95	12.34
MAC 527	>2000	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.80	14.98	13.45	14.98

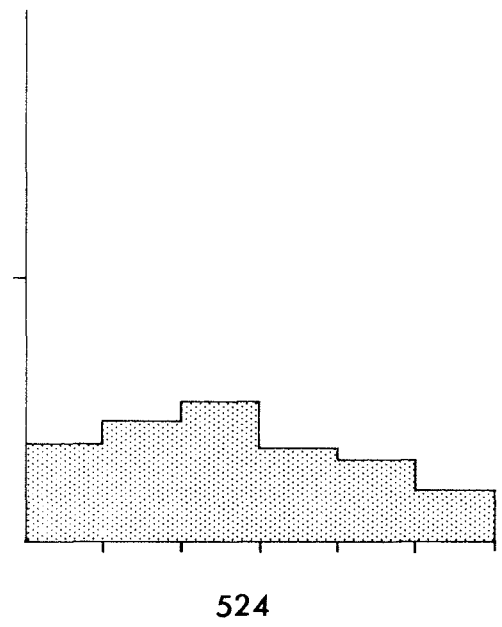
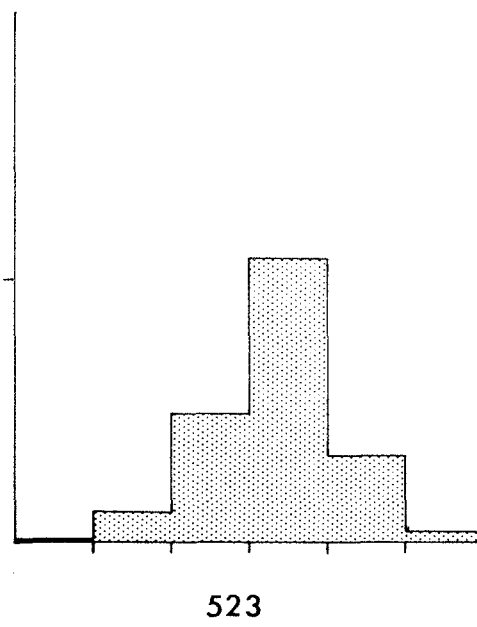
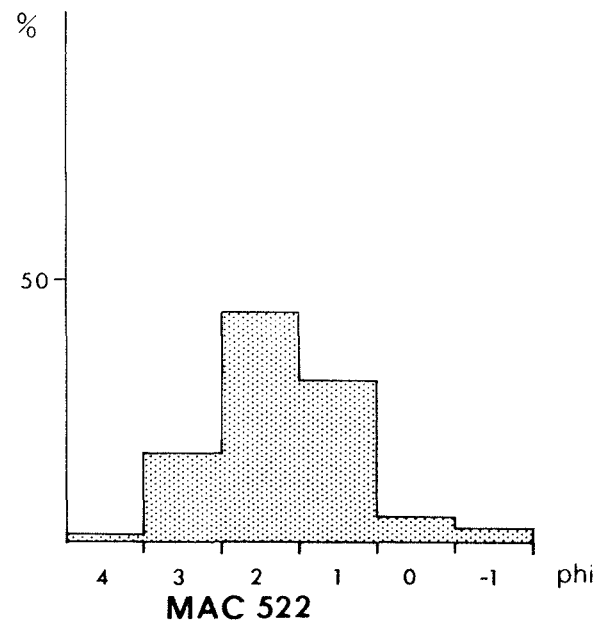
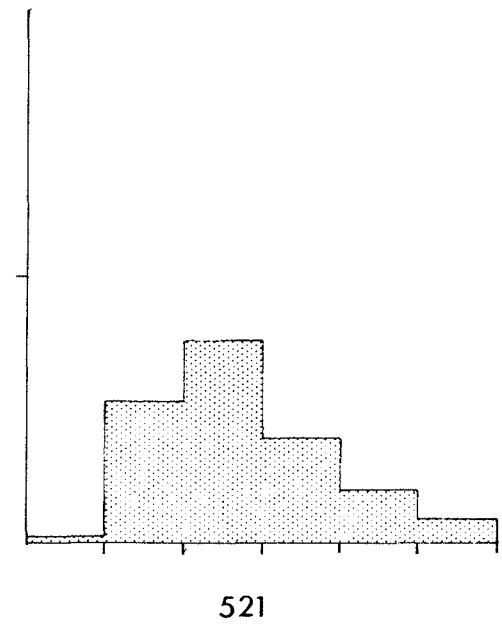
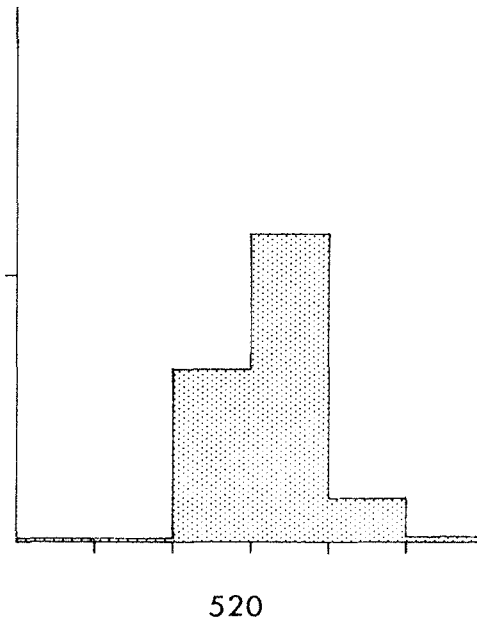
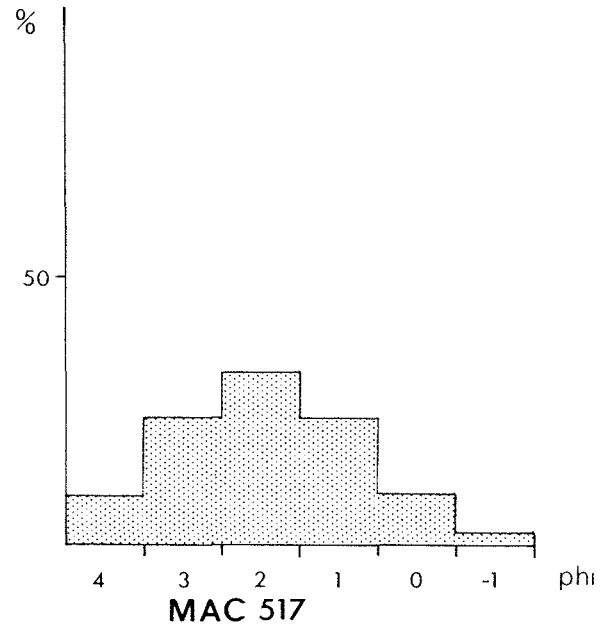
Probennummer	Fraktion (μm)	Peaklage: ^o l-Ca H-Ca	Richter	Goldsmith & Graf	Chave
MAC 527	630 - 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.90	17.75	15.94	17.61
	315 - 630	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.80	14.98	13.45	14.98
	63 - 315	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	< 63	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.75	13.59	12.21	13.66
MAC 528	> 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.85	16.37	14.70	16.29
	630 - 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.85	16.37	14.70	16.29
	315 - 630	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	63 - 315	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	< 63	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.75	13.59	12.21	13.66
MAC 529	> 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.75	13.59	12.21	13.66
	630 - 2000	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.80	14.98	13.45	14.98
	315 - 630	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	63 - 315	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.80	14.98	13.45	14.98
	< 63	34.40	3.74	3.36	4.31
		34.75	13.59	12.21	13.66
MAC 530	> 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.85	16.37	14.70	16.29
	630 - 2000	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.90	17.75	15.94	17.61

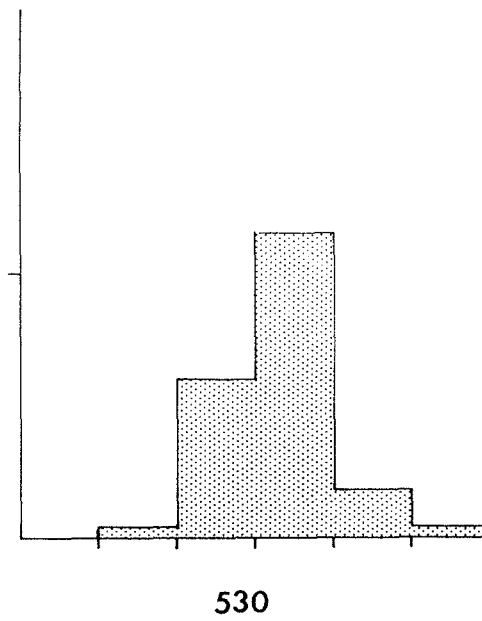
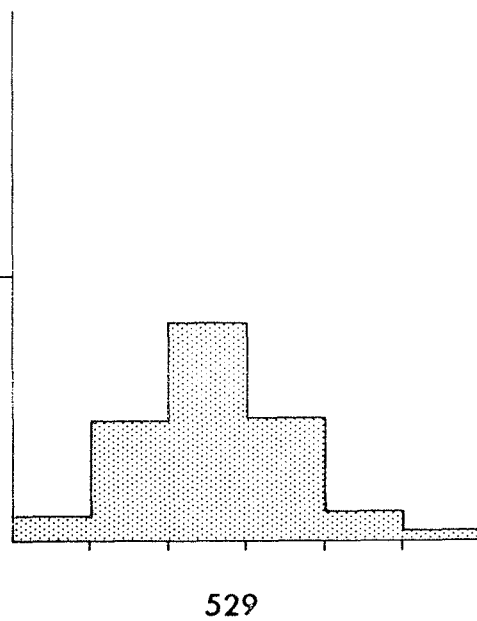
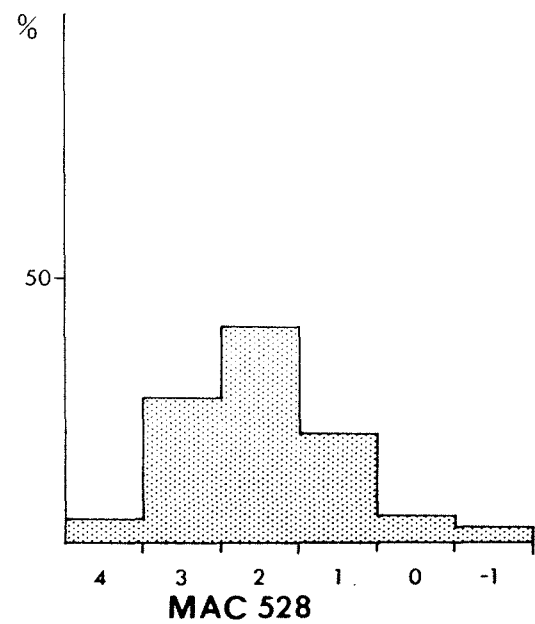
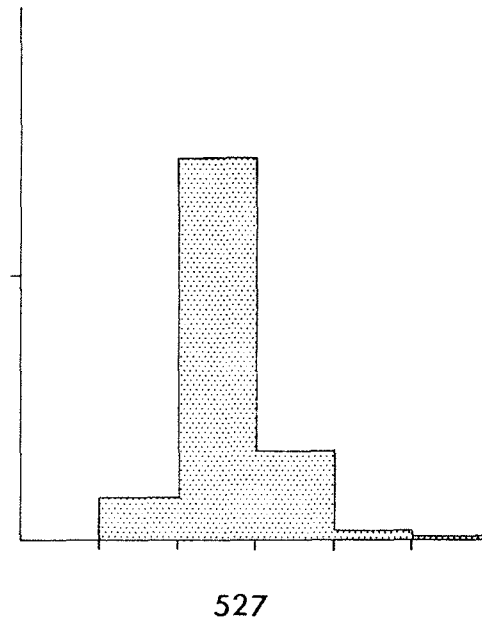
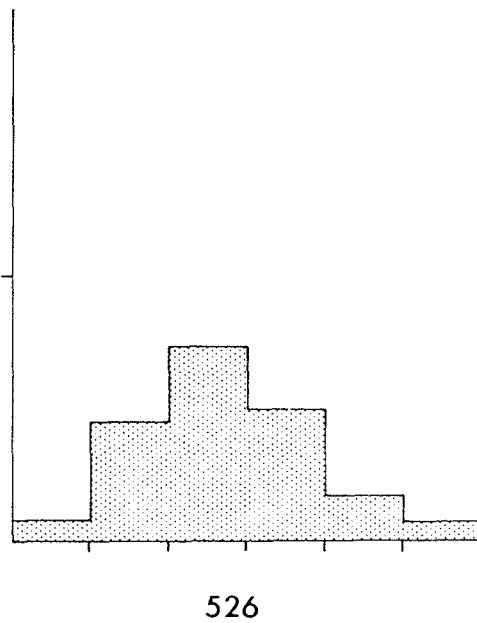
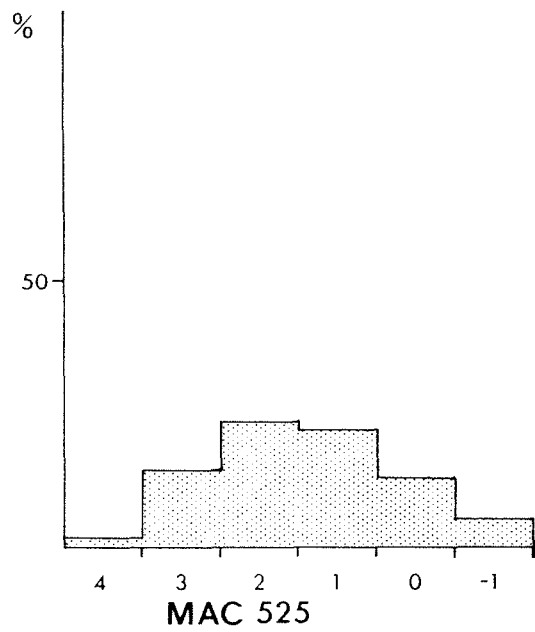
Probennummer	Fraktion (μm)	Peaklage: l-Ca H-Ca	Richter	Goldsmith & Graf	Chave
MAC 530	315 - 630	34.30	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	63 - 315	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
MAC 531	> 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.85	16.37	14.70	16.29
	630 - 2000	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.80	14.98	13.45	14.98
	315 - 630	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	63 - 315	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.85	16.37	14.70	16.29
	< 63	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.70	12.19	10.95	12.34
MAC 532	> 2000	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.75	13.59	12.21	13.66
	630 - 2000	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.70	12.19	10.95	12.34
	315 - 630	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.75	13.59	12.21	13.66
	63 - 315	34.35	2.32	2.08	2.96
		34.80	14.98	13.45	14.98
	< 63	34.30	0.89	0.80	1.61
		34.70	12.19	10.95	12.34

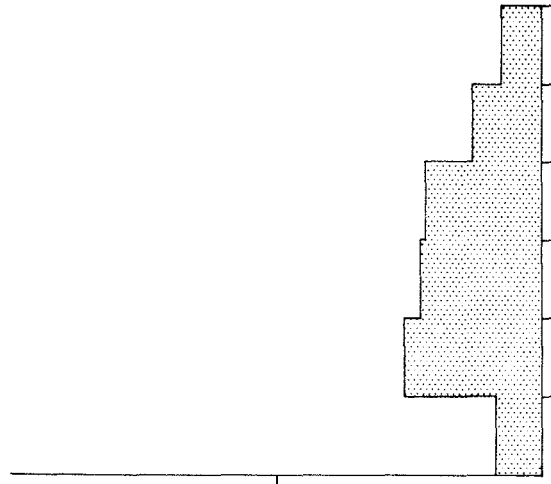
Korngrößenverteilung der Grobfraktion











phi

-1

0

1

2

3

4

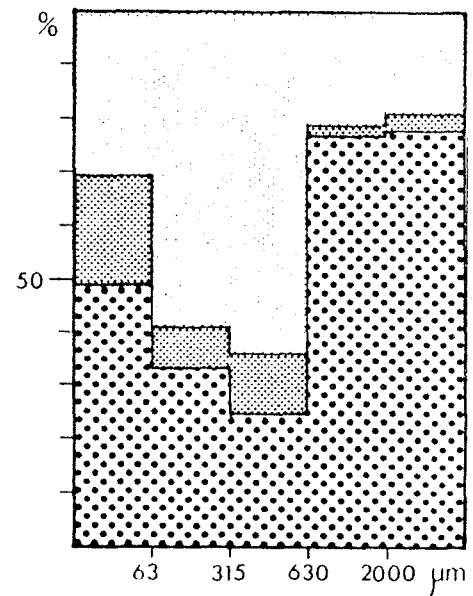
MAC 531

%

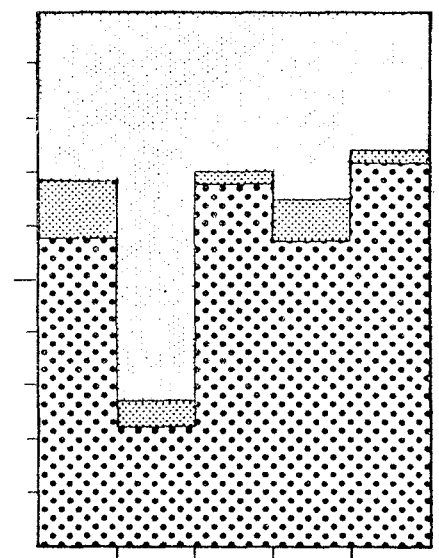
50

532




Histogramme der Sedimentzusammensetzung

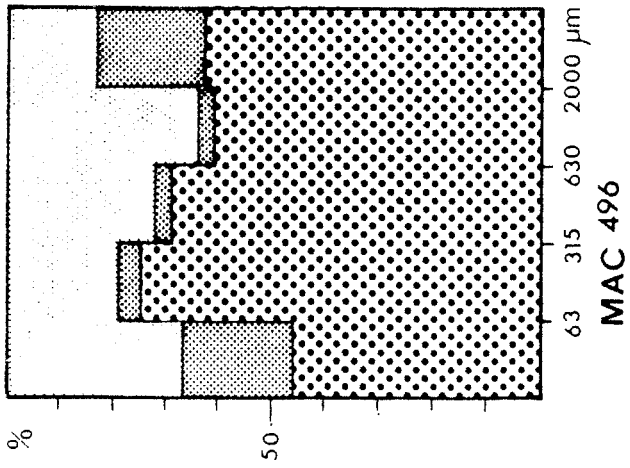


MAC 494



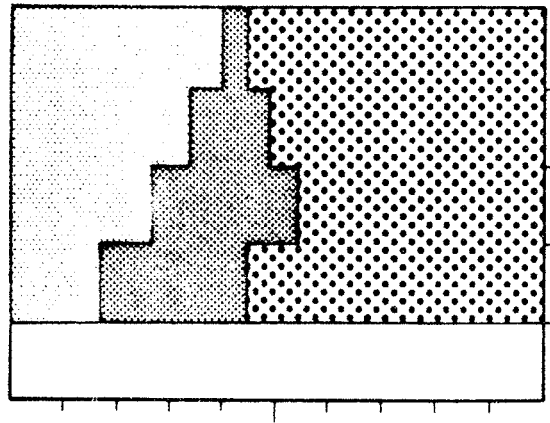
495

-  Aragonite
-  Low-Mg Calcite
-  High-Mg Calcite



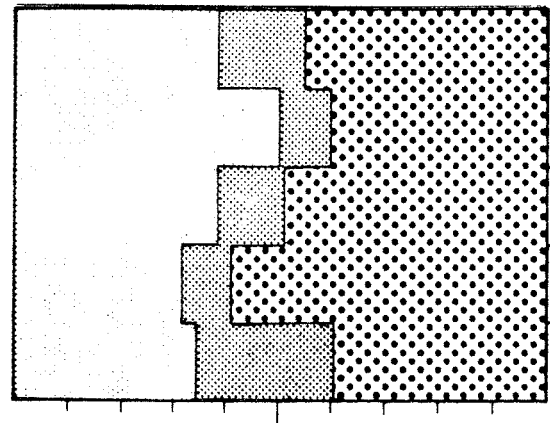
MAC 496

63 315 630 2000 μm

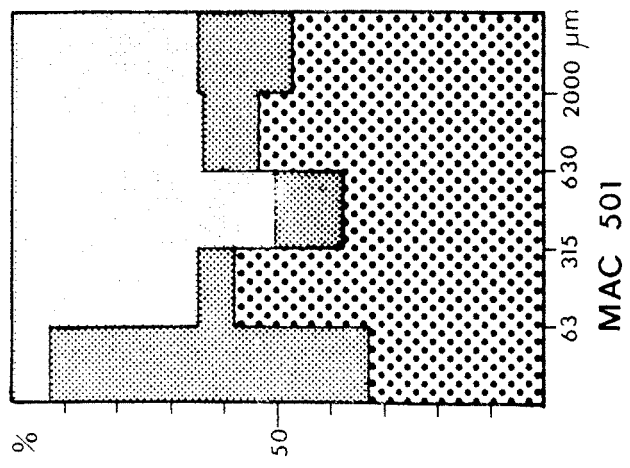
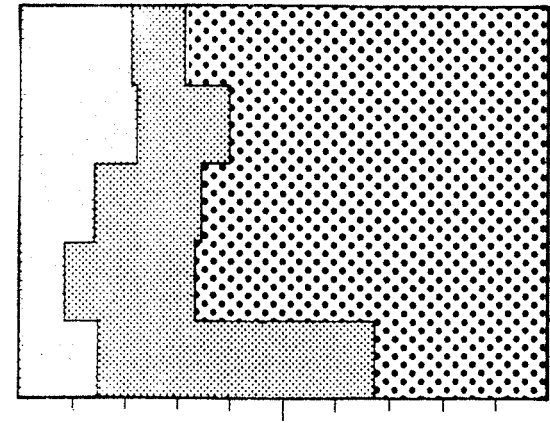


497

498

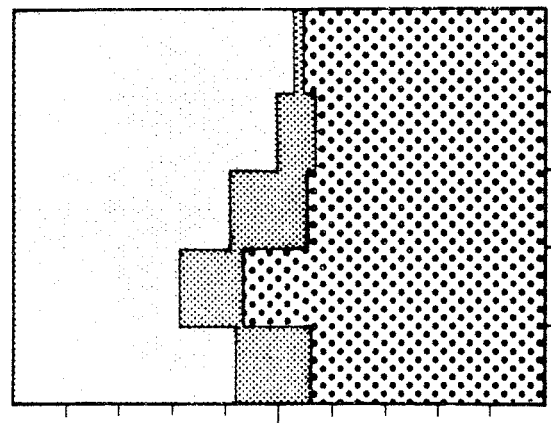


499



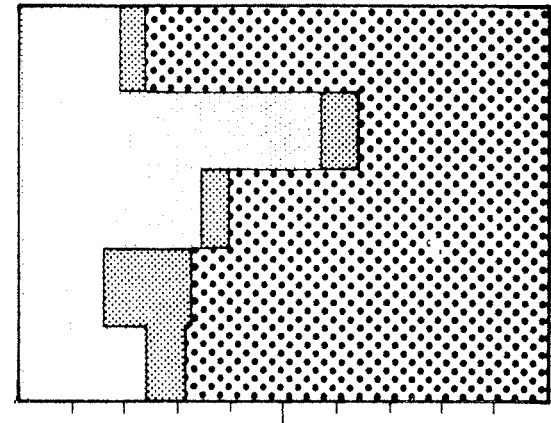
MAC 501

63 315 630 2000 μm

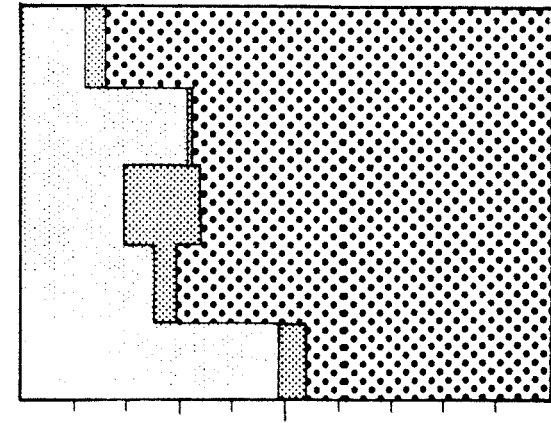


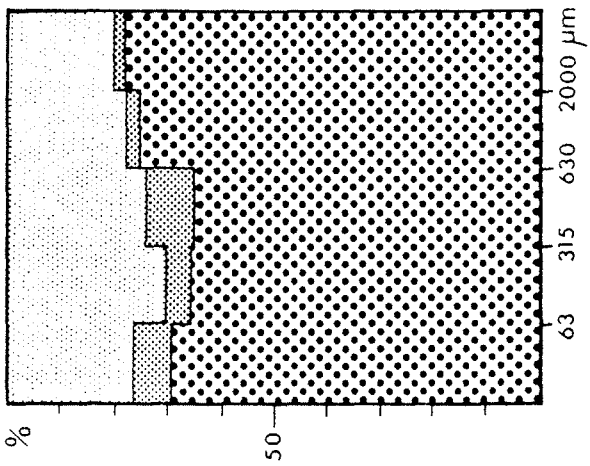
502

513

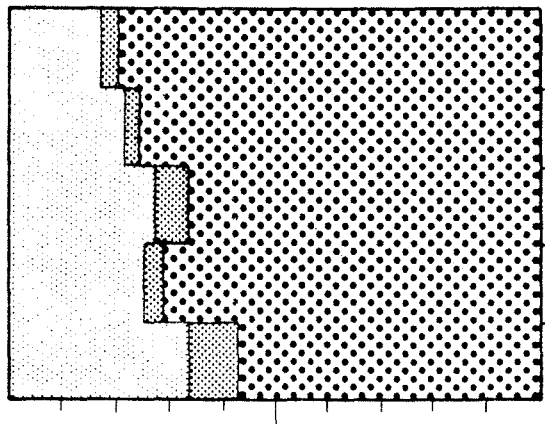


514

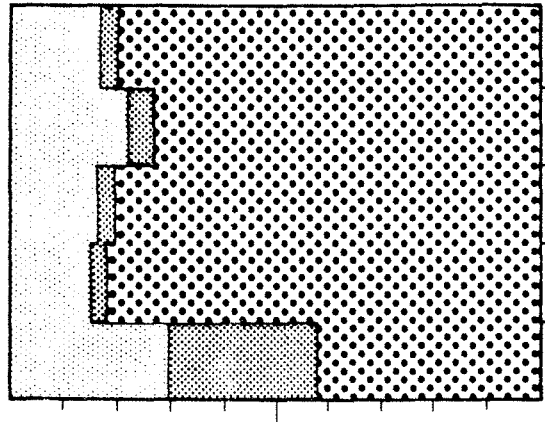




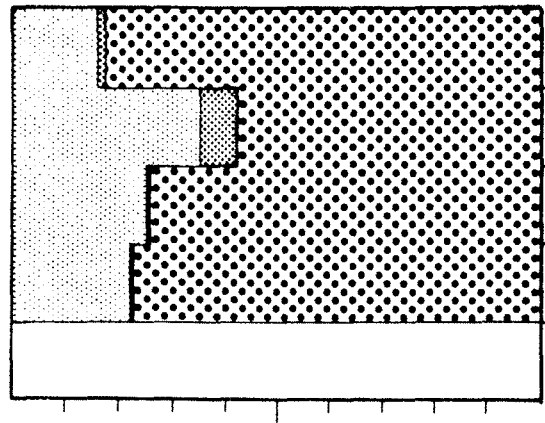
515



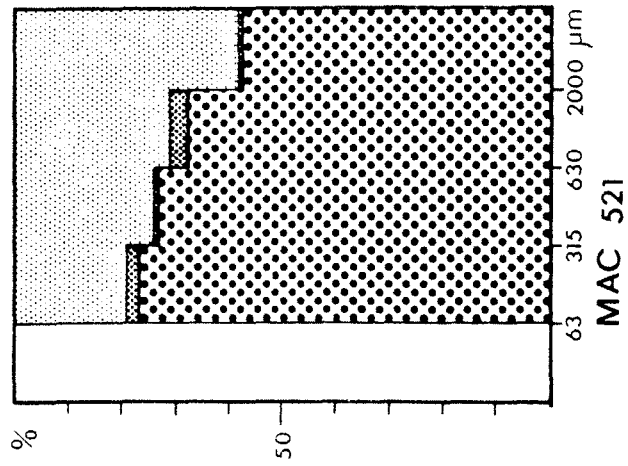
516



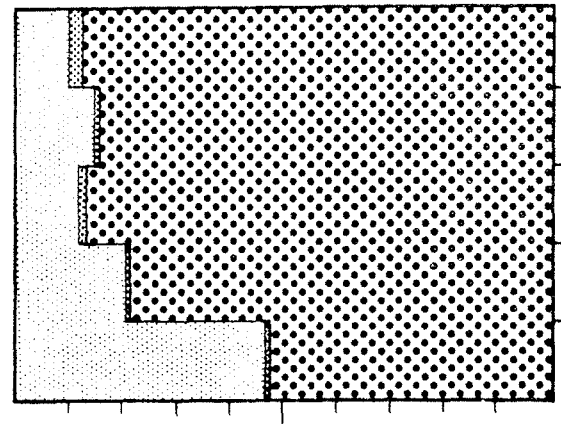
517



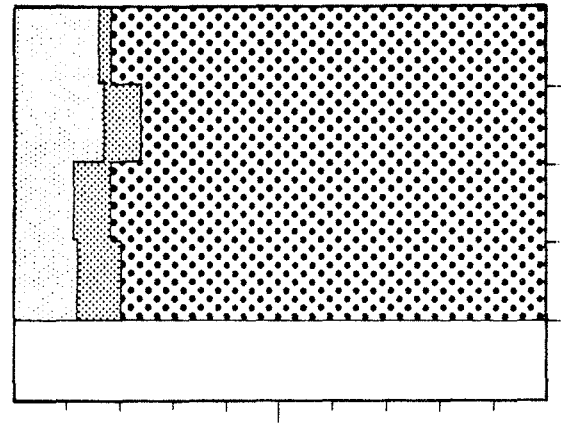
520



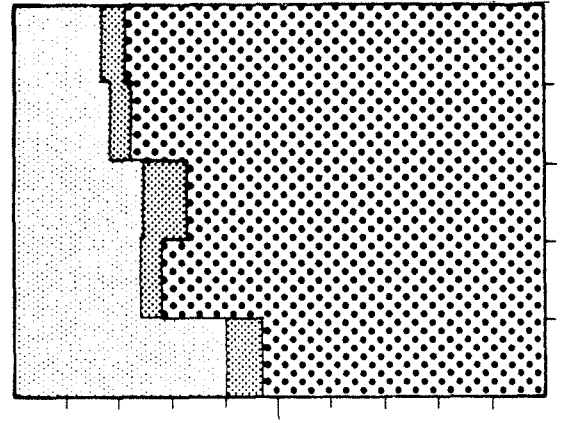
521



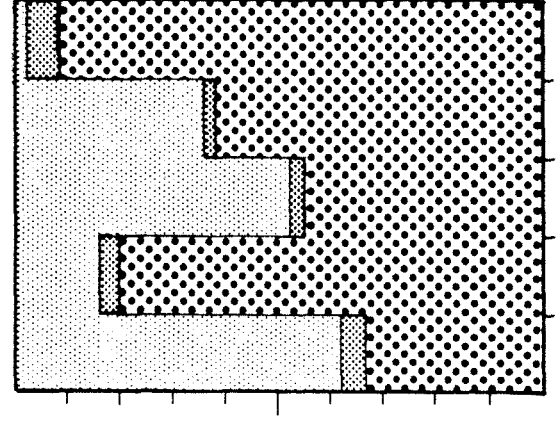
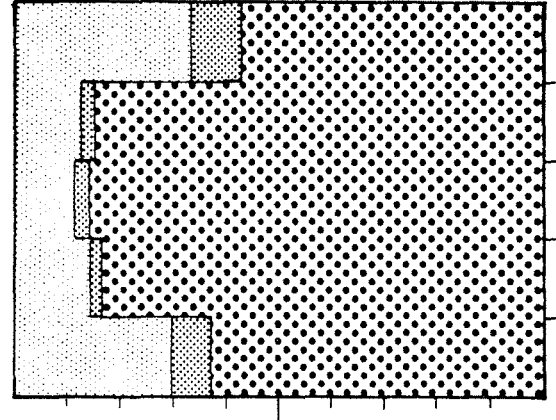
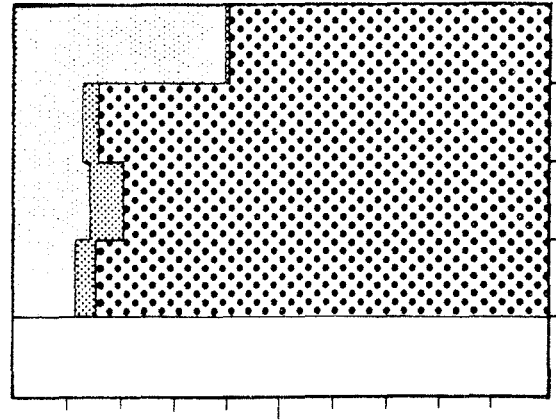
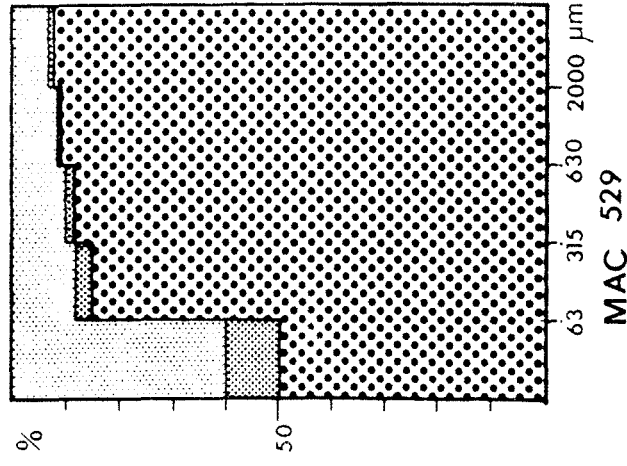
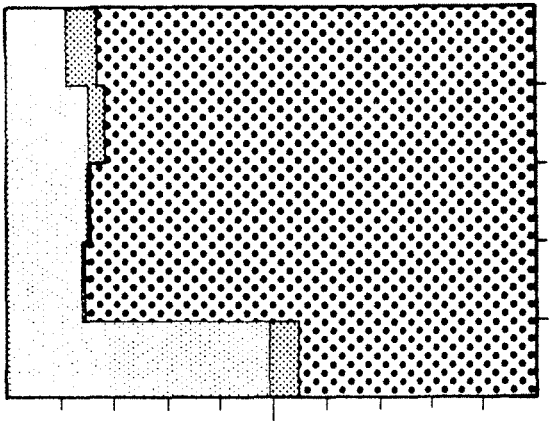
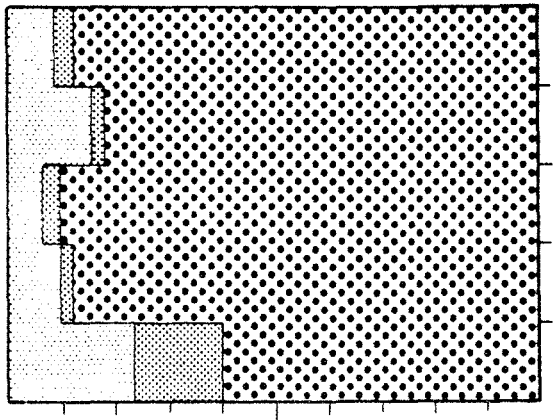
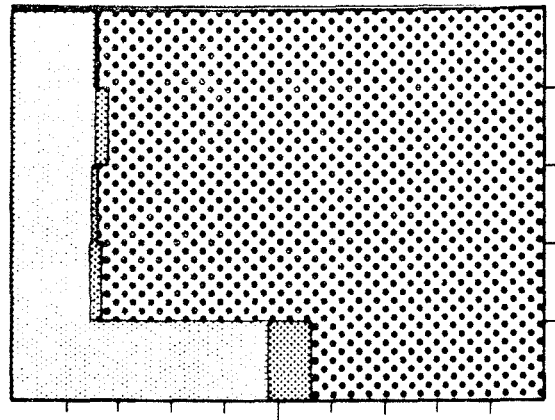
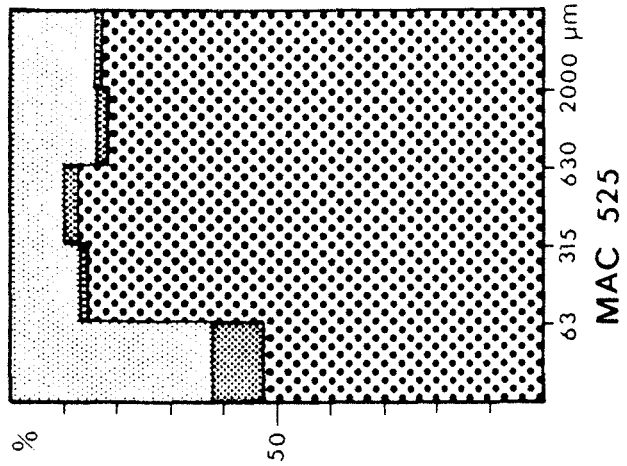
522



523



524



Probennr.: MAC 494

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	100	838	912	902	824	3476	100
Gewichts-%	2.45	8.30	24.25	47.03	16.11	--	-
Foraminifera							
benth. Kalkschaler 408	0.23	0.25	1.22	0.92	0.60	2.99	0.23
benth. Sandschaler 405	--	--	0.06	--	--	0.06	--
plankt. Kalkschaler 399	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia 20443	1.35	5.00	15.01	39.89	13.45	73.35	1.35
Octocorallia 20448	--	--	--	--	0.02	0.02	--
Crustacea							
Decapoda 20437	0.03	0.07	0.03	--	--	0.10	--
Ostracoda 417	--	0.01	--	--	0.07	0.08	--
Mollusca							
Gastropoda 20445	0.41	1.66	1.92	2.07	0.54	6.19	0.41
Pteropoda 5178	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata 20446	0.30	1.09	3.30	2.77	0.98	8.14	0.30
Scaphopoda 20456	--	0.03	--	0.05	--	0.08	--
Echinodermata							
Echinoidea 20440	0.05	0.12	0.41	0.05	0.43	1.01	0.05
Aster./Ophiuroidea 20426	--	--	0.25	0.60	0.13	0.98	--
Crinoidea 20434	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa 413	0.03	--	0.08	0.16	0.08	0.32	0.03
Porifera 20453	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta 20428	--	--	--	--	--	--	--
Rhodophyta 20455	--	--	--	--	--	--	--
Grapestones/Ooide/Kotp. 20442	0.08	0.31	2.19	1.09	0.02	3.61	0.08
Wurmbauten 20460	--	--	--	--	--	--	--
Pflanzenhäcksel 461	--	--	--	--	--	--	--
Terrigene Minerale 347	--	--	--	--	0.02	0.02	--
Indeterminata 344	0.08	0.10	0.83	1.47	0.64	3.04	0.08

Probennr.: MAC 495

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	76	811	743	840	793	3187	76
Gewichts-%	1.77	6.33	22.39	42.74	23.98	--	--
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.17	0.44	1.26	0.75	0.13	2.58	0.17
benth. Sandschaler	--	0.01	--	--	--	0.01	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	0.38	3.02	15.06	33.27	19.68	71.03	0.38
Octocorallia	0.05	0.03	0.06	0.37	0.28	0.74	0.05
Crustacea							
Decapoda	--	0.21	0.19	0.11	0.06	0.57	--
Ostracoda	--	--	--	0.05	--	0.05	--
Mollusca							
Gastropoda	0.33	1.08	1.61	2.02	0.73	5.39	0.33
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	0.50	0.91	3.03	3.84	1.84	9.62	0.50
Scaphopoda	0.02	0.03	0.28	0.11	--	0.42	0.02
Echinodermata							
Echinoidea	0.02	0.13	0.38	1.07	0.28	1.86	0.02
Aster./Ophiuroidea	--	0.03	0.19	0.37	0.25	0.84	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	0.17	0.49	0.54	0.43	0.10	1.56	0.17
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	0.10	0.11	0.22	0.32	0.28	0.93	0.10
Rhodophyta	--	--	--	--	--	--	--
Grapestones/Ooide/Kotp.	0.05	0.09	0.09	0.43	0.38	0.99	0.05
Wurmbauten	--	--	--	--	--	--	--
Pflanzenhäcksel	--	--	--	--	--	--	--
Terrigene Minerale	--	--	--	--	--	--	--
Indeterminata	0.02	0.06	0.54	1.65	1.11	3.36	0.02

Probennr.: MAC 496

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	119	810	772	718	764	3064	119
Gewichts-%	2.54	5.86	12.85	31.86	41.19	--	-
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.38	0.44	1.18	2.81	0.82	5.25	0.38
benth. Sandschaler	--	0.01	0.42	0.19	0.70	1.32	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	1.15	3.06	6.82	17.51	26.67	54.06	1.15
Octocorallia	0.02	0.02	0.11	--	--	0.13	0.02
Crustacea							
Decapoda	--	--	0.02	0.05	--	0.07	--
Ostracoda	--	--	--	0.05	--	0.05	--
Mollusca							
Gastropoda	0.43	1.27	1.49	3.48	5.70	11.94	0.43
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	0.45	0.59	1.56	4.50	4.82	11.47	0.45
Scaphopoda	--	0.01	0.04	0.05	--	0.10	--
Echinodermata							
Echinoidea	0.16	0.29	0.40	1.06	0.35	2.10	0.16
Aster./Ophiuroidea	--	0.02	0.07	0.34	0.29	0.72	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	0.02	0.28	0.69	0.58	0.65	2.20	0.02
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	--	0.10	0.49	1.35	1.58	3.52	--
Rhodophyta	--	--	0.13	0.34	0.23	0.70	--
Grapestones/Ooide/Kotp.	0.05	0.07	0.13	0.92	1.41	2.53	0.05
Wurmbauten	0.05	0.02	--	--	--	0.02	0.05
Pflanzenhäckselsel	--	--	--	--	--	--	--
Terrigene Minerale	--	--	--	--	--	--	--
Indeterminata	0.02	0.20	0.47	1.50	1.64	3.81	0.02

Probennr.: MAC 497

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	178	837	737	847	753	3169	178
Gewichts-%	11.92	30.86	46.10	9.50	1.51	--	-
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.34	0.42	2.70	1.06	0.03	4.21	0.34
benth. Sandschaler	--	--	0.57	0.15	--	0.72	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	5.83	13.24	22.68	4.11	1.07	41.10	5.83
Octocorallia	--	--	--	0.01	--	0.01	--
Crustacea							
Decapoda	--	0.04	0.14	--	--	0.18	--
Ostracoda	--	--	--	0.01	--	0.01	--
Mollusca							
Gastropoda	2.08	8.13	9.53	1.35	0.15	19.16	2.08
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	1.41	2.89	5.76	--	0.16	8.81	1.41
Scaphopoda	--	--	--	1.26	--	1.26	--
Echinodermata							
Echinoidea	1.67	2.47	2.63	0.92	0.02	6.04	1.67
Aster./Ophiuroidea	--	0.38	0.21	0.09	0.03	0.71	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	0.13	2.39	2.06	0.40	0.02	4.87	0.13
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	0.07	2.05	2.42	0.76	0.05	5.28	0.07
Rhodophyta	0.07	0.92	0.71	0.25	0.01	1.89	0.07
Grapestones/Ooide/Kotp.	0.07	0.92	1.14	0.15	0.09	2.21	0.07
Wurmbauten	--	--	--	--	--	--	--
Pflanzenhäcksel	--	--	--	--	--	--	--
Terrigene Minerale	0.20	0.92	0.28	--	0.01	1.21	0.20
Indeterminata	0.07	0.29	1.57	0.25	0.10	2.21	0.07

Probennr.: MAC 498

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	514	833	844	850	758	3285	514
Gewichts-%	16.19	12.92	26.70	23.81	16.94	--	-
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	7.60	3.24	4.21	1.57	0.78	9.80	7.60
benth. Sandschaler	--	0.29	0.55	0.07	--	0.91	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	3.16	4.71	10.71	14.19	11.15	40.76	3.16
Octocorallia	--	--	0.20	0.04	--	0.24	--
Crustacea							
Decapoda	0.03	0.23	0.32	0.07	--	0.67	--
Ostracoda	--	--	--	0.10	--	0.10	--
Mollusca							
Gastropoda	1.60	2.01	3.19	1.01	1.89	8.10	1.60
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	0.75	1.08	2.05	1.22	1.42	5.77	0.75
Scaphopoda	--	--	--	--	--	--	--
Echinodermata							
Echinoidea	0.52	0.79	1.57	1.36	0.58	4.30	0.52
Aster./Ophiuroidea	--	0.15	0.08	0.04	--	0.27	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	0.26	0.56	2.40	2.75	0.81	6.52	0.26
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	2.45	2.24	4.09	3.91	1.97	12.21	2.45
Rhodophyta	0.07	0.17	1.10	0.70	0.39	2.36	0.07
Grapestones/Ooide/Kotp.	0.23	0.29	0.79	0.84	0.67	2.59	0.23
Wurmbauten	0.07	0.08	0.08	0.21	0.11	0.48	0.07
Pflanzenhäcksels	--	--	--	--	--	--	--
Terrigene Minerale	--	--	0.39	0.28	0.25	0.92	--
Indeterminata	0.03	0.23	1.42	1.29	1.06	4.00	0.03

Probennr.: MAC 499

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	98	789	769	733	721	3012	98
Gewichts-%	2.63	6.11	14.30	29.47	38.01	--	--
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.15	0.19	0.51	1.33	0.72	2.75	0.15
benth. Sandschaler	--	0.02	0.08	0.05	--	0.15	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	1.25	3.21	6.98	18.21	26.10	54.50	1.25
Octocorallia	--	--	--	--	--	--	--
Crustacea							
Decapoda	--	0.09	0.25	0.14	--	0.48	--
Ostracoda	--	--	--	0.05	0.18	0.23	--
Mollusca							
Gastropoda	1.04	1.52	3.55	4.53	5.40	15.00	1.04
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	0.30	0.90,	2.33	4.21	3.72	11.16	0.03
Scaphopoda	--	--	0.15	--	--	0.15	--
Echinodermata							
Echinoidea	0.09	0.30	0.38	0.55	0.54	1.77	0.09
Aster./Ophiuroidea	--	0.02	0.06	--	--	0.08	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	--	0.34	0.63	0.55	0.18	1.70	--
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	0.03	0.14	0.80	1.37	1.92	4.23	0.03
Rhodophyta	0.03	0.01	0.04	--	--	0.05	0.03
Grapestones/Ooide/Kotp.	0.03	0.11	0.44	1.33	2.40	4.28	0.03
Wurmbauten	--	--	--	--	--	--	--
Pflanzenhäcksel	--	--	--	--	--	--	--
Terrigene Minerale	--	0.06	--	--	--	0.06	--
Indeterminata	--	0.05	0.21	1.23	1.92	3.41	--

Probennr.: MAC 501

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	841	727	735	800	742	3004	841
Gewichts-%	11.29	27.84	36.84	21.89	1.99	--	-
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.05	4.24	3.23	1.67	0.05	9.19	0.05
benth. Sandschaler	--	--	--	0.28	--	0.28	--
plankt. Kalkschaler	--	--	0.51	0.93	0.05	1.49	--
Anthozoa							
Hexacorallia	2.82	10.12	14.26	8.87	0.90	34.15	2.82
Octocorallia	--	--	--	0.25	0.08	0.33	--
Crustacea							
Decapoda	0.03	0.13	0.34	0.12	--	0.59	0.03
Ostracoda	--	--	--	--	--	--	--
Mollusca							
Gastropoda	0.47	2.20	3.79	1.11	0.09	7.19	0.47
Pteropoda	5.43	5.71	2.72	1.48	0.11	10.02	5.43
Lamellibranchiata	0.79	0.69	7.08	4.26	0.24	12.27	0.79
Scaphopoda	--	--	--	--	--	--	--
Echinodermata							
Echinoidea	0.21	1.25	1.70	1.11	0.11	4.17	0.21
Aster./Ophiuroidea	--	--	--	--	--	--	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	0.77	3.24	3.00	0.96	--	7.20	0.77
Porifera	--	--	--	--	0.02	0.02	--
Algae							
Chlorophyta	0.35	0.69	0.40	0.19	--	1.28	0.35
Rhodophyta	0.01	0.17	--	--	--	0.17	0.01
Grapestones/Ooide/Kotp.	0.01	1.13	1.58	1.67	0.18	4.56	0.01
Wurmbauten	0.12	0.65	0.57	0.22	0.01	1.45	0.12
Pflanzenhäcksel	--	--	--	--	--	--	--
Terrigene Minerale	--	0.48	0.40	0.19	0.26	1.33	--
Indeterminata	0.26	0.91	1.93	1.21	0.13	4.18	0.26

Probennr.: MAC 502

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	223	825	754	934	753	3258	223
Gewichts-%	13.93	6.46	9.96	13.89	32.14	--	-
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.25	0.94	0.59	1.07	2.53	5.13	0.25
benth. Sandschaler	--	0.02	0.17	0.24	0.21	0.64	--
plankt. Kalkschaler	--	--	0.17	2.88	7.65	10.70	--
Anthozoa							
Hexacorallia	2.65	3.25	4.15	3.67	9.43	20.50	2.65
Octocorallia	--	--	--	0.07	0.75	0.82	--
Crustacea							
Decapoda	0.08	0.13	0.21	0.21	--	0.55	0.08
Ostracoda	--	--	--	--	0.21	0.21	--
Mollusca							
Gastropoda	1.55	1.18	1.31	1.53	9.49	15.06	1.55
Pteropoda	2.29	1.82	2.83	5.17	9.71	21.82	2.29
Lamellibranchiata	6.05	1.32	1.99	3.22	8.13	14.66	6.05
Scaphopoda	--	0.04	--	--	--	--	0.04
Echinodermata							
Echinoidea	0.33	0.23	0.57	0.95	0.34	2.09	0.33
Aster./Ophiuroidea	--	0.01	--	--	--	0.01	--
Crinoidea	0.08	--	0.08	--	--	0.08	0.08
Bryozoa	1.15	0.33	0.21	0.50	0.62	1.66	1.15
Porifera	--	--	--	0.24	0.27	0.51	--
Algae							
Chlorophyta	0.41	0.29	0.57	0.48	1.30	2.64	0.41
Rhodophyta	--	--	0.04	0.02	--	0.06	--
Grapestones/Ooide/Kotp.	1.23	0.16	1.14	0.40	1.57	3.27	1.23
Wurmbauten	0.25	0.16	0.02	0.14	--	0.32	0.25
Pflanzenhäcksel	1.06	0.02	--	0.10	--	0.12	1.06
Terrigene Minerale	0.33	0.30	1.48	0.53	1.23	3.27	0.33
Indeterminata	0.57	0.15	0.40	0.83	2.73	4.11	0.57

Probennr.: MAC 513

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	548	775	897	739	741	3152	548
Gewichts-%	11.86	16.24	16.16	16.15	24.82	--	--
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.67	0.57	5.26	4.82	7.94	18.59	0.67
benth. Sandschaler	--	0.03	0.15	0.06	0.10	0.34	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	1.50	2.66	4.32	4.88	7.26	19.12	1.50
Octocorallia	--	--	--	--	--	--	--
Crustacea							
Decapoda	0.17	0.54	0.34	0.06	--	0.94	0.17
Ostracoda	--	--	--	0.18	0.23	0.41	--
Mollusca							
Gastropoda	4.39	7.37	4.17	4.41	7.08	23.03	4.39
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	4.58	6.48	4.52	3.84	6.20	21.14	4.58
Scaphopoda	--	--	--	--	--	--	--
Echinodermata							
Echinoidea	0.21	0.31	0.22	0.45	0.55	1.53	0.21
Aster./Ophiuroidea	--	--	--	--	--	--	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	--	--	0.15	0.06	--	0.21	--
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	0.55	0.31	0.17	0.24	0.27	0.99	0.55
Rhodophyta	0.31	1.11	0.12	0.09	0.18	1.50	0.31
Grapestones/Ooide/Kotp.	1.29	2.20	1.94	1.76	2.10	8.00	1.29
Wurmbauten	--	0.17	--	--	--	0.17	--
Pflanzenhäcksel	--	--	--	--	--	--	--
Terrigene Minerale	--	--	--	--	--	--	--
Indeterminata	0.26	0.37	0.69	1.16	1.81	4.03	0.26

Probennr.: MAC 514

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	132	943	766	997	822	3528	132
Gewichts-%	2.68	10.68	23.98	30.45	23.82	--	-
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.29	1.90	6.68	5.85	5.01	19.44	0.29
benth. Sandschaler	--	--	0.70	0.31	0.34	1.35	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	0.51	1.50	3.48	9.05	7.36	21.39	0.51
Octocorallia	--	--	--	0.07	0.16	0.23	--
Crustacea							
Decapoda	--	0.05	0.07	0.10	--	0.22	--
Ostracoda	--	--	--	--	0.06	0.06	--
Mollusca							
Gastropoda	1.24	3.37	3.34	2.65	1.76	11.12	1.24
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	0.33	0.98	1.54	1.10	0.75	4.38	0.33
Scaphopoda	--	--	--	--	--	--	--
Echinodermata							
Echinoidea	0.04	0.29	0.11	0.07	0.10	0.57	0.04
Aster./Ophiuroidea	--	--	--	--	0.03	0.03	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	--	0.06	--	--	--	--	--
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	0.31	2.98	9.21	12.66	9.02	33.87	0.31
Rhodophyta	--	0.05	--	0.31	0.20	0.56	--
Grapestones/Ooide/Kotp.	0.09	0.41	0.91	1.03	0.62	2.97	0.09
Wurmbauten	--	--	--	--	--	--	--
Pflanzenhäcksel	0.09	0.18	0.18	--	--	--	--
Terrigene Minerale	--	0.04	--	0.10	0.07	0.21	--
Indeterminata	0.02	0.20	0.74	1.00	1.24	2.97	0.02

Probennr.: MAC 515

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	161	728	735	711	724	2898	161
Gewichts-%	3.21	10.07	17.75	20.04	26.72	--	-
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.28	0.70	4.21	4.80	5.56	15.27	0.28
benth. Sandschaler	--	--	0.23	0.30	0.35	0.88	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	0.20	0.98	4.56	4.06	1.74	11.34	0.20
Octocorallia	--	--	--	--	--	--	--
Crustacea							
Decapoda	0.05	0.28	0.29	0.26	--	0.83	0.05
Ostracoda							
Mollusca							
Gastropoda	1.37	2.61	4.08	4.12	1.94	12.75	1.37
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	0.86	2.45	3.27	3.55	0.90	10.17	0.86
Scaphopoda	--	--	--	--	--	--	--
Echinodermata							
Echinoidea	0.05	0.30	0.10	0.15	0.15	0.76	0.05
Aster./Ophiuroidea	--	--	--	--	--	--	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	--	--	--	0.15	--	0.15	--
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	0.53	2.30	1.55	1.70	1.09	6.64	0.53
Rhodophyta	--	--	0.26	0.42	--	0.68	--
Grapestones/Ooide/Kotp.	0.51	2.36	3.40	4.31	20.82	30.89	0.51
Wurmbauten	0.05	0.26	0.13	--	--	0.39	0.05
Pflanzenhäcksels	0.05	--	--	--	--	--	0.05
Terrigene Minerale	0.08	1.05	0.78	1.43	0.69	3.95	0.08
Indeterminata	0.05	0.24	0.94	1.43	2.44	4.95	0.05

Probennr.: MAC 516

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	381	741	734	744	890	3109	381
Gewichts-%	8.69	19.48	22.71	21.82	18.10	--	-
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.15	0.35	3.13	3.35	2.87	9.70	0.15
benth. Sandschaler	--	--	0.68	0.14	0.22	1.04	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	0.93	2.85	2.86	8.28	2.70	16.69	0.93
Octocorallia	--	--	--	--	--	--	--
Crustacea							
Decapoda	0.02	0.22	0.23	0.14	0.02	0.61	0.02
Ostracoda	--	--	--	0.18	0.22	0.40	--
Mollusca							
Gastropoda	2.54	5.19	4.33	3.86	2.08	15.46	2.54
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	2.06	2.27	2.49	2.43	2.01	9.20	2.06
Scaphopoda	--	--	--	--	--	--	--
Echinodermata							
Echinoidea	0.10	0.45	0.34	0.34	0.35	1.48	0.10
Aster./Ophiuroidea	--	--	--	--	--	--	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	0.08	0.26	0.45	0.07	--	0.78	0.08
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	1.16	5.00	5.20	2.00	1.19	13.39	1.16
Rhodophyta	--	0.22	0.30	0.14	0.05	0.71	--
Grapestones/Ooide/Kotp.	1.95	5.70	6.37	4.32	9.27	25.66	1.95
Wurmbauten	0.08	0.14	0.20	--	--	0.34	0.08
Pflanzenhäcksel	--	--	--	--	--	--	--
Terrigene Minerale	--	--	--	--	--	--	--
Indeterminata	0.48	1.09	1.09	1.29	1.07	4.54	0.48

Probennr.: MAC 517

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	144	730	735	847	744	3056	144
Gewichts-%	2.40	9.69	23.06	32.23	23.46	--	-
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.26	0.96	4.15	4.39	2.71	12.21	0.26
benth. Sandschaler	--	0.02	0.57	0.39	0.39	1.37	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	0.15	1.77	3.48	8.34	6.70	20.29	0.15
Octocorallia	--	--	--	--	--	--	--
Crustacea							
Decapoda	0.05	0.03	0.11	0.13	--	0.27	0.05
Ostracoda	--	--	--	0.13	0.21	0.34	--
Mollusca							
Gastropoda	0.73	3.75	4.89	4.10	3.10	15.84	0.73
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	0.75	1.01	3.16	1.93	1.82	7.92	0.75
Scaphopoda	--	--	0.11	--	--	--	--
Echinodermata							
Echinoidea	0.05	0.33	0.64	0.52	0.21	1.70	0.05
Aster./Ophiuroidea	--	0.03	0.11	0.09	--	0.23	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	--	0.02	0.07	0.26	0.14	0.49	--
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	0.07	1.22	3.41	2.02	1.39	8.04	0.07
Rhodophyta	--	--	--	0.26	0.07	0.33	--
Grapestones/Ooide/Kotp.	0.29	1.14	4.58	11.53	8.09	25.34	0.29
Wurmbauten	0.15	0.56	0.18	--	--	0.74	0.15
Pflanzenhäcksel	0.13	0.06	0.21	0.26	0.11	0.64	--
Terrigene Minerale	--	--	--	--	--	--	--
Indeterminata	--	0.07	0.43	2.07	1.57	4.14	--

Probennr.: MAC 520

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	73	753	770	836	737	3096	73
Gewichts-%	1.06	8.33	57.65	32.31	0.50	--	--
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.26	1.20	9.70	1.64	0.03	12.57	0.26
benth. Sandschaler	--	0.08	1.37	0.31	--	1.76	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	0.17	2.29	17.70	12.87	0.20	33.06	0.17
Octocorallia	--	0.03	0.30	0.27	--	0.60	--
Crustacea							
Decapoda	0.10	0.21	0.68	0.04	--	0.93	0.10
Ostracoda	--	--	--	--	--	--	--
Mollusca							
Gastropoda	0.12	1.40	5.20	3.05	0.05	9.70	0.12
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	0.07	0.95	4.39	1.60	0.02	6.96	0.07
Scaphopoda	--	0.06	--	--	--	0.06	--
Echinodermata							
Echinoidea	0.04	0.21	1.06	0.35	0.01	1.63	0.04
Aster./Ophiuroidea	--	--	0.06	0.08	--	0.14	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	0.10	0.76	5.99	2.47	0.01	9.23	--
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	0.10	0.87	7.20	5.01	0.10	13.18	0.10
Rhodophyta	0.06	0.21	3.33	2.78	0.04	6.36	0.06
Grapestones/Ooide/Kotp.	0.03	0.07	1.06	0.78	0.02	1.93	0.03
Wurmbauten	--	--	--	--	--	--	--
Pflanzenhäcksel	--	--	--	--	--	--	--
Terrigene Minerale	--	--	--	--	--	--	--
Indeterminata	--	0.03	0.30	1.53	0.03	1.89	--

Probennr.: MAC 521

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	132	743	767	755	723	2988	132
Gewichts-%	4.51	9.95	19.81	38.12	26.31	--	-
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.24	0.44	0.80	1.23	0.46	2.93	0.24
benth. Sandschaler	--	0.10	0.11	0.16	0.04	0.41	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	2.60	4.89	7.40	18.10	12.05	42.44	2.60
Octocorallia	--	--	--	0.21	0.08	0.29	--
Crustacea							
Decapoda	0.03	0.06	0.08	0.05	0.08	0.27	0.03
Ostracoda	--	--	--	--	--	--	--
Mollusca							
Gastropoda	1.50	2.71	3.96	5.51	3.75	15.93	1.50
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	0.28	0.61	1.73	2.73	1.89	6.96	0.28
Scaphopoda	--	--	--	--	--	--	--
Echinodermata							
Echinoidea	0.04	0.27	0.47	0.48	0.31	1.53	0.04
Aster./Ophiuroidea	--	--	--	--	--	--	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	0.17	0.76	1.04	1.66	0.46	3.92	0.17
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	0.14	0.33	1.27	2.89	2.59	7.08	0.14
Rhodophyta	--	--	--	--	--	--	--
Grapestones/Ooide/Kotp.	0.07	0.34	3.38	5.20	4.32	13.24	0.07
Wurmbauten	--	--	--	--	--	--	--
Pflanzenhäcksel	--	--	--	--	--	--	--
Terrigene Minerale	--	--	--	--	--	--	--
Indeterminata	--	0.06	0.85	2.20	1.89	5.00	--

Probennr.: MAC 522

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	99	746	794	812	714	3066	99
Gewichts-%	2.37	4.79	30.68	43.67	16.98	--	--
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.68	0.61	1.45	1.06	0.30	3.42	0.68
benth. Sandschaler	--	0.01	0.24	0.05	0.02	0.32	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	0.29	1.79	13.75	22.43	8.93	46.89	0.29
Octocorallia	--	--	--	0.05	0.02	0.07	--
Crustacea							
Decapoda	0.05	0.07	0.07	--	--	0.15	--
Ostracoda	--	--	--	--	--	--	--
Mollusca							
Gastropoda	0.75	1.62	4.34	2.97	1.24	10.17	0.75
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	0.29	0.29	1.29	1.01	0.30	2.89	0.29
Scaphopoda	--	--	--	--	--	--	--
Echinodermata							
Echinoidea	0.15	0.17	0.08	0.28	0.05	0.58	0.15
Aster./Ophiuroidea	--	--	--	--	--	--	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	--	0.07	0.36	0.22	0.07	0.72	--
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	0.05	0.05	0.96	2.63	1.19	4.83	0.05
Rhodophyta	--	--	0.08	0.05	--	0.13	--
Grapestones/Ooide/Kotp.	0.05	0.25	7.68	12.14	4.43	24.50	0.05
Wurmbauten	0.05	0.01	0.08	0.05	0.02	0.16	0.05
Pflanzenhäcksels	0.05	0.02	--	0.11	--	0.13	0.05
Terrigene Minerale	--	--	--	--	--	--	--
Indeterminata	--	0.01	1.53	2.41	1.09	5.04	--

Probennr.: MAC 523

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	71	823	777	762	733	3095	71
Gewichts-%	1.46	16.17	53.37	24.18	5.56	--	--
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.02	0.28	1.17	0.68	0.15	2.28	0.02
benth. Sandschaler	--	--	--	0.13	0.02	0.15	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	0.39	5.36	19.89	9.79	2.32	37.36	0.39
Octocorallia	--	--	--	--	--	--	--
Crustacea							
Decapoda	--	0.06	0.24	0.08	--	0.38	--
Ostracoda	--	--	--	--	--	--	--
Mollusca							
Gastropoda	0.51	5.63	8.88	3.28	0.69	18.48	0.51
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	0.31	1.99	2.97	1.50	0.34	6.80	0.31
Scaphopoda	--	--	--	--	--	--	--
Echinodermata							
Echinoidea	--	0.10	0.21	0.13	0.03	0.47	--
Aster./Ophiuroidea	--	--	--	--	--	--	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	0.04	0.36	0.55	0.20	0.02	1.13	0.04
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	0.06	0.44	2.13	1.27	0.33	4.17	0.06
Rhodophyta	--	0.08	0.41	0.23	0.05	0.77	--
Grapestones/Ooide/Kotp.	0.10	1.69	13.55	6.12	1.38	22.74	0.10
Wurmbauten	--	--	--	--	--	--	--
Pflanzenhäcksel	--	--	--	--	--	--	--
Terrigene Minerale	--	--	--	--	--	--	--
Indeterminata	0.02	0.52	2.96	1.43	0.36	5.27	0.02

Probennr.: MAC 524

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	383	791	768	710	715	2984	383
Gewichts-%	9.62	15.14	17.37	16.63	22.76	--	-
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.74	1.04	6.45	3.75	4.52	15.76	0.74
benth. Sandschaler	--	--	0.35	0.33	0.45	1.12	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	0.22	2.77	4.31	5.44	8.37	20.89	0.22
Octocorallia	--	--	--	0.10	0.09	0.19	--
Crustacea							
Decapoda	0.25	0.51	0.06	0.06	--	0.63	0.25
Ostracoda	--	--	--	0.06	0.13	0.19	--
Mollusca							
Gastropoda	3.94	6.82	4.69	3.52	4.52	19.55	3.94
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	3.79	5.30	3.68	3.02	3.90	15.90	3.79
Scaphopoda	--	--	--	--	--	--	--
Echinodermata							
Echinoidea	0.40	0.67	0.19	0.46	0.62	1.94	0.40
Aster./Ophiuroidea	--	--	--	--	--	--	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	--	0.03	0.06	0.03	0.04	0.16	--
Porifera	0.03	--	--	--	--	--	0.03
Algae							
Chlorophyta	0.22	0.67	0.38	1.01	1.72	3.78	0.02
Rhodophyta	--	--	0.16	0.20	0.27	0.63	--
Grapestones/Ooide/Kotp.	1.48	2.37	2.74	3.62	5.22	13.95	1.48
Wurmbauten	0.09	0.21	0.16	0.06	--	0.43	0.09
Pflanzenhäcksel	0.62	0.37	0.28	0.23	--	0.88	0.62
Terrigene Minerale	--	--	--	--	--	--	--
Indeterminata	0.03	0.32	0.66	1.21	1.81	4.00	0.03

Probennr.: MAC 525

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	150	790	748	754	758	3050	150
Gewichts-%	5.28	12.94	32.04	33.62	14.51	--	-
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	--	0.07	1.29	0.29	0.14	1.79	--
benth. Sandschaler	--	--	0.14	0.05	0.02	0.21	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	1.65	5.74	12.00	16.52	7.34	41.60	1.65
Octocorallia	--	--	0.04	0.19	0.10	0.33	--
Crustacea							
Decapoda	0.07	0.03	--	--	--	0.07	0.03
Ostracoda	--	--	--	--	--	--	--
Mollusca							
Gastropoda	2.90	5.30	7.41	4.07	1.62	18.40	2.90
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	0.32	0.76	1.57	0.53	0.21	3.07	0.32
Scaphopoda	--	--	--	--	--	--	--
Echinodermata							
Echinoidea	0.04	0.19	0.28	0.14	0.06	0.67	0.04
Aster./Ophiuroidea	--	--	--	--	--	--	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	0.07	0.05	0.04	0.29	0.17	0.55	0.07
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	--	0.14	0.83	1.34	0.57	2.88	--
Rhodophyta	--	--	0.28	0.19	0.10	0.57	--
Grapestones/Ooide/Kotp.	0.29	1.13	9.15	10.25	4.30	24.83	0.29
Wurmbauten	--	--	--	--	--	--	--
Pflanzenhäcksel	--	--	--	--	--	--	--
Terrigene Minerale	--	--	--	--	--	--	--
Indeterminata	0.04	0.49	1.38	2.25	0.95	5.07	0.04

Probennr.: MAC 526

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	171	773	741	789	749	3052	171
Gewichts-%	3.71	8.42	24.73	36.46	22.74	--	-
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.05	0.24	1.91	0.60	0.30	3.05	0.05
benth. Sandschaler	--	--	0.14	0.05	0.07	0.26	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	1.44	3.23	10.52	15.66	9.76	39.17	1.44
Octocorallia	--	--	0.18	0.15	0.10	0.43	--
Crustacea							
Decapoda	--	0.06	0.11	--	--	0.17	--
Ostracoda	--	--	--	--	--	--	--
Mollusca							
Gastropoda	1.54	3.70	3.36	4.45	2.66	14.17	1.54
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	0.38	0.47	1.55	2.00	1.31	5.33	0.38
Scaphopoda	--	--	--	--	--	--	--
Echinodermata							
Echinoidea	0.02	0.29	0.40	0.45	0.39	1.53	0.02
Aster./Ophiuroidea	--	--	--	--	--	--	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	0.02	0.06	0.18	0.05	0.07	0.36	0.02
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	--	0.07	1.01	2.15	1.55	4.78	--
Rhodophyta	--	--	0.14	0.20	0.13	0.47	--
Grapestones/Ooide/Kottp.	0.09	0.67	5.93	11.61	6.97	25.18	0.09
Wurmbauten	0.07	0.02	--	--	0.03	0.05	0.07
Pflanzenhäcksel	0.25	0.09	0.32	--	--	0.41	0.25
Terrigene Minerale	--	--	--	--	--	--	--
Indeterminata	--	0.21	1.05	2.10	1.28	4.63	--

Probennr.: MAC 527

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	18	636	730	713	714	2793	18
Gewichts-%	0.39	1.82	17.01	72.55	8.22	--	--
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	--	0.01	1.03	0.92	0.09	2.05	--
benth. Sandschaler	--	--	0.07	0.10	0.03	0.20	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	0.11	0.87	8.12	32.89	3.70	45.58	0.11
Octocorallia	--	--	--	--	--	--	--
Crustacea							
Decapoda	--	--	0.05	0.10	0.01	0.16	--
Ostracoda	--	--	--	--	--	--	--
Mollusca							
Gastropoda	0.11	0.59	2.48	5.21	0.62	8.90	0.11
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	0.15	0.11	0.75	1.43	0.14	2.43	0.15
Scaphopoda	--	--	--	--	--	--	--
Echinodermata							
Echinoidea	--	0.01	0.09	0.20	0.07	0.37	--
Aster./Ophiuroidea	--	--	--	--	--	--	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	--	--	0.05	0.10	0.01	0.16	--
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	--	0.06	0.77	3.47	0.47	4.77	--
Rhodophyta	--	0.04	--	--	--	--	--
Grapestones/Ooide/Kotp.	--	0.10	2.64	24.52	2.63	29.89	--
Wurmbauten	--	--	--	--	--	--	--
Pflanzenhäcksels	--	--	--	--	--	--	--
Terrigene Minerale	--	--	--	--	--	--	--
Indeterminata	0.02	0.08	1.03	3.88	0.46	5.45	0.02

Probennr.: MAC 528

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	100	814	770	755	710	3049	100
Gewichts-%	2.73	5.02	20.40	40.17	27.24	--	-
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.26	0.21	1.48	0.92	0.54	3.15	0.26
benth. Sandschaler	--	--	0.20	0.06	0.12	0.38	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	0.74	1.68	9.53	19.55	13.60	44.36	0.74
Octocorallia	--	--	--	--	--	--	--
Crustacea							
Decapoda	--	0.02	0.11	0.06	0.04	0.23	--
Ostracoda	--	0.02	0.11	0.06	0.04	0.23	--
Mollusca							
Gastropoda	0.97	1.80	3.68	3.09	2.03	10.60	0.97
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	0.37	0.90	0.83	0.63	0.37	2.73	0.37
Scaphopoda	--	--	0.06	--	--	0.06	--
Echinodermata							
Echinoidea	0.03	0.15	0.14	0.06	0.08	0.43	0.03
Aster./Ophiuroidea	--	--	--	--	--	--	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	--	0.03	0.09	0.06	--	0.18	--
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	0.03	0.04	1.80	2.12	1.69	5.65	0.03
Rhodophyta	--	0.03	0.09	0.17	0.08	0.37	--
Grapestones/Ooide/Kotp.	0.17	0.34	3.23	14.27	9.22	27.06	0.17
Wurmbauten	0.03	0.03	--	--	--	0.03	0.03
Pflanzenhäcksel	0.23	0.03	0.09	--	--	0.12	0.23
Terrigene Minerale	--	--	--	--	--	--	--
Indeterminata	0.02	0.13	0.66	2.29	1.57	4.65	0.02

Probennr.: MAC 529

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	87	767	719	782	796	3064	87
Gewichts-%	1.92	6.25	23.28	40.95	22.73	--	--
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.14	0.33	0.73	0.79	0.28	2.13	0.14
benth. Sandschaler	--	--	0.28	0.22	0.09	0.59	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	0.30	1.48	12.67	19.27	11.10	44.52	0.30
Octocorallia	--	--	0.07	0.17	0.09	0.33	--
Crustacea							
Decapoda	--	0.03	--	--	--	0.03	--
Ostracoda	--	--	--	--	--	--	--
Mollusca							
Gastropoda	0.07	2.92	2.40	3.20	1.59	10.11	0.07
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	0.03	1.26	0.73	0.79	0.37	3.15	0.03
Scaphopoda	--	--	--	--	--	--	--
Echinodermata							
Echinidea	0.07	0.19	0.31	0.34	0.18	1.02	0.07
Aster./Ophiuroidea	--	--	--	--	--	--	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	--	--	--	--	--	--	--
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	0.23	0.30	4.90	10.56	5.58	21.61	0.23
Rhodophyta	--	--	0.07	0.17	0.06	0.30	--
Grapestones/Ooide/Kotp.	0.12	0.13	1.56	5.45	3.43	10.57	0.12
Wurmbauten	--	--	0.10	0.06	0.06	0.22	--
Pflanzenhäcksel	0.16	0.03	0.31	0.34	0.06	0.74	0.16
Terrigene Minerale	--	--	--	--	--	--	--
Indeterminata	--	0.04	0.83	2.58	1.23	4.68	--

Probennr.: MAC 530

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	85	796	723	760	758	3037	85
Gewichts-%	2.06	9.27	57.33	29.24	2.05	--	--
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	--	0.10	2.27	1.45	0.09	3.91	--
benth. Sandschaler	--	--	0.65	0.24	0.02	0.91	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	0.06	3.03	20.09	11.04	0.79	34.95	0.06
Octocorallia	--	--	--	--	--	--	--
Crustacea							
Decapoda	--	--	--	--	--	--	--
Ostracoda	--	--	--	--	--	--	--
Mollusca							
Gastropoda	0.22	3.97	14.42	6.29	0.39	25.07	0.22
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	0.14	0.77	4.78	2.32	0.12	7.99	0.14
Scaphopoda	--	--	--	--	--	--	--
Echinodermata							
Echinoidea	--	0.10	1.46	0.35	0.03	1.94	--
Aster./Ophiuroidea	--	--	--	--	--	--	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	0.01	0.06	0.24	0.04	--	0.34	0.01
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	0.01	0.67	3.97	2.40	0.22	7.26	--
Rhodophyta	--	--	--	--	--	--	--
Grapestones/Ooide/Kotp.	0.04	0.62	7.61	4.09	0.31	12.63	0.04
Wurmbauten	--	--	--	--	--	--	--
Pflanzenhäcksel	--	--	--	--	--	--	--
Terrigene Minerale	--	--	--	--	--	--	--
Indeterminata	0.01	0.18	3.08	1.62	0.12	5.00	0.01

Probennr.: MAC 531

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	122	866	799	823	802	3290	122
Gewichts-%	3.34	8.43	27.37	34.67	20.02	--	-
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	--	0.65	3.18	4.33	2.43	10.59	--
benth. Sandschaler	--	--	0.45	0.47	0.28	1.20	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	0.50	3.25	9.50	12.94	8.08	33.77	0.50
Octocorallia	--	--	--	0.14	0.06	0.20	--
Crustacea							
Decapoda	0.03	0.02	0.11	0.05	0.06	0.24	0.03
Ostracoda	--	--	--	0.09	0.08	0.17	--
Mollusca							
Gastropoda	1.34	2.94	7.99	7.87	4.08	22.88	1.34
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	0.61	0.63	1.85	1.95	1.02	5.45	--
Scaphopoda	--	--	--	--	--	--	--
Echinodermata							
Echinoidea	--	0.01	0.11	0.09	0.08	0.29	--
Aster./Ophiuroidea	--	0.05	0.07	--	--	0.12	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	--	--	--	--	--	--	--
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	0.23	0.52	1.48	2.19	1.46	5.65	0.23
Rhodophyta	--	--	--	--	--	--	--
Grapestones/Ooide/Kotp.	0.23	1.04	4.01	5.77	3.28	14.10	0.23
Wurmbauten	0.06	0.04	0.11	0.05	--	0.35	0.06
Pflanzenhäcksel	0.55	0.08	0.08	0.19	--	0.35	0.55
Terrigene Minerale	--	--	--	--	--	--	--
Indeterminata	--	0.10	1.29	2.19	1.21	4.79	--

Probennr.: MAC 532

Kornfraktion (µm)	>2000	1000-2000	500-1000	250-500	125-250	Sandfraktion	Kiesfraktion
Kornzahl	284	737	807	771	731	3046	284
Gewichts-%	7.48	12.93	22.00	22.74	26.10	--	-
Foraminifera							
benth. Kalkschaler	0.17	6.47	17.70	13.31	12.61	50.09	0.17
benth. Sandschaler	--	--	0.33	0.32	0.47	1.12	--
plankt. Kalkschaler	--	--	--	--	--	--	--
Anthozoa							
Hexacorallia	0.14	0.61	2.44	5.00	7.74	15.79	0.14
Octocorallia	--	--	--	--	--	--	--
Crustacea							
Decapoda	0.03	0.04	0.10	0.25	0.08	0.47	0.03
Ostracoda	--	--	--	0.46	0.47	0.93	--
Mollusca							
Gastropoda	5.49	5.09	2.11	2.15	2.05	11.40	5.49
Pteropoda	--	--	--	--	--	--	--
Lamellibranchiata	0.64	0.98	0.55	0.70	0.85	3.08	0.64
Scaphopoda	--	--	--	--	--	--	--
Echinodermata							
Echinoidea	--	0.02	--	--	--	0.02	--
Aster./Ophiuroidea	--	0.04	--	--	--	0.04	--
Crinoidea	--	--	--	--	--	--	--
Bryozoa	--	--	--	--	--	--	--
Porifera	--	--	--	--	--	--	--
Algae							
Chlorophyta	0.14	0.46	0.81	1.69	2.30	5.26	0.14
Rhodophyta	--	--	0.13	0.39	0.81	1.33	--
Grapestones/Ooide/Kotp.	0.12	0.92	1.20	1.48	1.83	5.43	0.12
Wurmbauten	--	0.10	0.26	--	--	--	--
Pflanzenhäcksels	1.47	0.69	0.13	0.25	--	1.07	1.47
Terrigene Minerale	--	--	--	--	--	--	--
Indeterminata	--	--	0.49	1.16	1.96	3.61	--

T A F E L 1

(benthonische Kalkschalerforaminiferen)

- Abb. 1 : *Marginopora vertebralis* QUOY und GAIMARD,
MAC 498, x6.
- Abb. 2,3 : *Sorites marginalis* (LAMARCK), MAC 532
x40.
- Abb. 4,5 : *Peneroplis planatus* (FICHTEL und MOLL),
MAC 498, x50.
- Abb. 6,7,8 : *Spirolina arietina* (BATSCH), MAC 494, 6, x20,
7,8, x25, verschiedene Wachstumsformen.
- Abb. 9,10,11: *Peneroplis discoideus* FLINT, MAC 532
x45.
- Abb. 12,13 : *Amphistegina radiata* (FICHTEL und MOLL), MAC 498
x35.

T A F E L 2

(benthonische Foraminiferen, planktonische Foraminiferen)

- Abb. 1,2 : *Spiroloculina hadai* THALMANN, MAC 514
x100.
- Abb. 3,4 : *Hauerina* aff. *H. diversa* CUSHMAN, MAC 514
x90.
- Abb. 5 : *Elphidium craticulatum* (FICHTEL und MOLL),
MAC 498, x60.
- Abb. 6 : *Planorbulina* sp. (ORBIGNY), MAC 498
x8
- Abb. 7,8,9 : *Textularia* sp. (DERANCE), MAC 498
x 15, 9, aberante Wachstumsform.
- Abb. 10 : *Cymbaloporeta* sp. (CUSHMAN), MAC 498
x100.
- Abb. 11,12 : *Pulleniatina obliquiloculata* (PARKER und JONES),
MAC 502, x100.
- Abb. 13 : *Globigerinoides sacculifer* (BRADY), MAC 502
x130.
- Abb. 14,15 : *Globorotalia cultrata* (ORBIGNY), MAC 502
x100.
- Abb. 16,17 : *Globigerinoides ruber* (ORBIGNY), MAC 502
x120.

T A F E L 3

(Korallen, Gastropoden, Pteropoden)

- Abb. 1,2 : verschiedene Korallenäste, MAC 502
x10.
- Abb. 3,4 : Solitäre Koralle mit Ober- und Unterseite,
MAC 501, x20.
- Abb. 5,6,7 : Alcyonarien von Lederkorallen (Gorgonien),
MAC 502, x20.
- Abb. 8 : *Acteocina* sp. GRAY, MAC 517
x20.
- Abb. 9 : Gastropode (unbestimmt), MAC 517
x20.
- Abb. 10 : Gastropode (unbestimmt), MAC 513
x15.
- Abb. 11 : Gastropode (unbestimmt), MAC 513
x20.
- Abb. 12 : *Triphora* sp. BLAINVILLE, MAC 517
x10.
- Abb. 13,14 : Operculum (Mündungsverschluß bei Gastropoden),
MAC 495, x15.
- Abb. 15 : *Cyclostremiscus* sp. PILSBURY und OLSSON, MAC 517
x20.
- Abb. 16 : *Cuvierina columnella* (RANG), "Zigarrenpteropode,
MAC 501, x20.
- Abb. 17 : *Cavolinia longirostris* (BLAINVILLE), MAC 501
x20.
- Abb. 18 : *Clio* sp. Linne', MAC 501
x20.
- Abb. 19 : Gastropode (unbestimmt), MAC 501
x20.

T A F E L 4

(Echinodermen, Schwämme, Bryozoen)

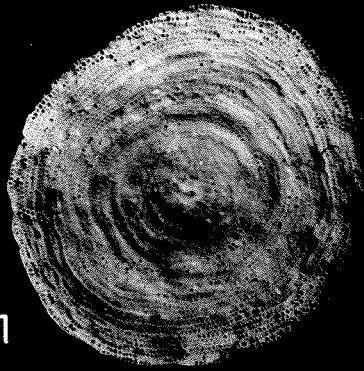
- Abb. 1,2 : Skelettelemente von Ophiuren, MAC 495
x30.
- Abb. 3 : Echinodermenskelettelement (unbestimmbar),
MAC 498, x30.
- Abb. 4 : Crinoidenstielglied, MAC 502
x8.
- Abb. 5 : Bruchstück einer Ambulacralplatte, MAC 517
x12.
- Abb. 6,7 : Bruchstück einer Ambulacralplatte mit Poren
für die Ambulacralfüßchen, MAC 517
x 10.
- Abb. 8,9 : Seeigelstacheln, MAC 517
x10.
- Abb. 10 : Schwammast, MAC 502
x5.
- Abb. 11 : Schwammskelett (Gitterwerk), MAC 501
x30.
- Abb. 12 : Crisiidae JOHNSTON, MAC 498
x15.
- Abb. 13 : Bryozoe (unbestimmt), MAC 514
x20.
- Abb. 14 : Crisiidae JOHNSTON, MAC 514
x20.
- Abb. 15 : Bryozoe (unbestimmt), MAC 514
x20.

T A F E L 5

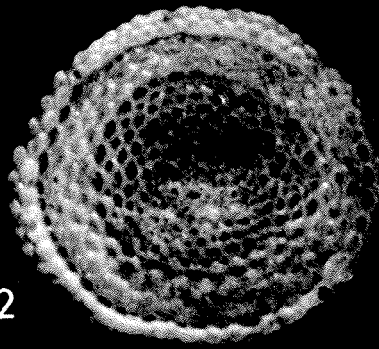
(Crustaceen, Algen, Verschiedenes)

- Abb. 1,2,3,4: Skelettelemente von Decapodenpanzern, MAC 520
x10.
- Abb. 5 : Grünalge Halimeda, MAC 515
x10.
- Abb. 6,7 : Rotalgen (Corallinaceen), MAC 498
x10.
- Abb. 8 : Pflanzenhäcksel mit Foraminiferen, MAC 532
x8.
- Abb. 9,10 : Sedimentäre Neubildung?, Oberseite mit ver-
kitteten Pteropoden und planktonischen Fora-
miniferen, Unterseite mikritische Verkittung?
MAC 502, x15.
- Abb. 11,12 : Agglutiniertes Gehäusebruchstück (Ober- und
Un Unterseite), MAC 496
x10.

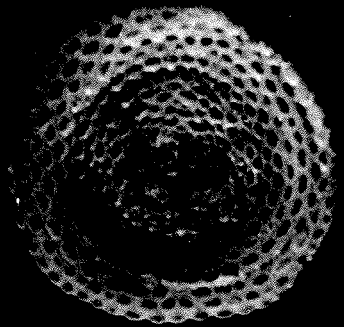
Tafel 1



1



2



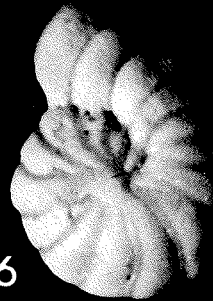
3



4



5



6



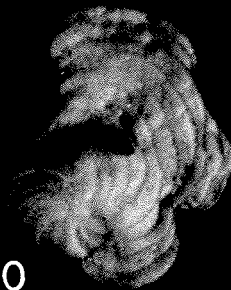
7



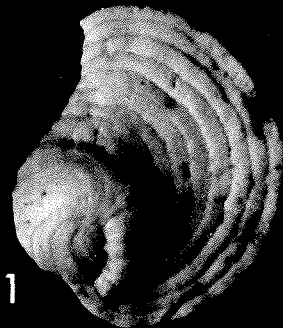
8



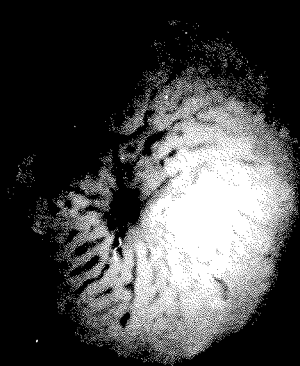
9



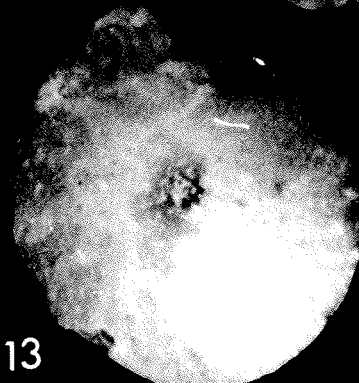
10



11

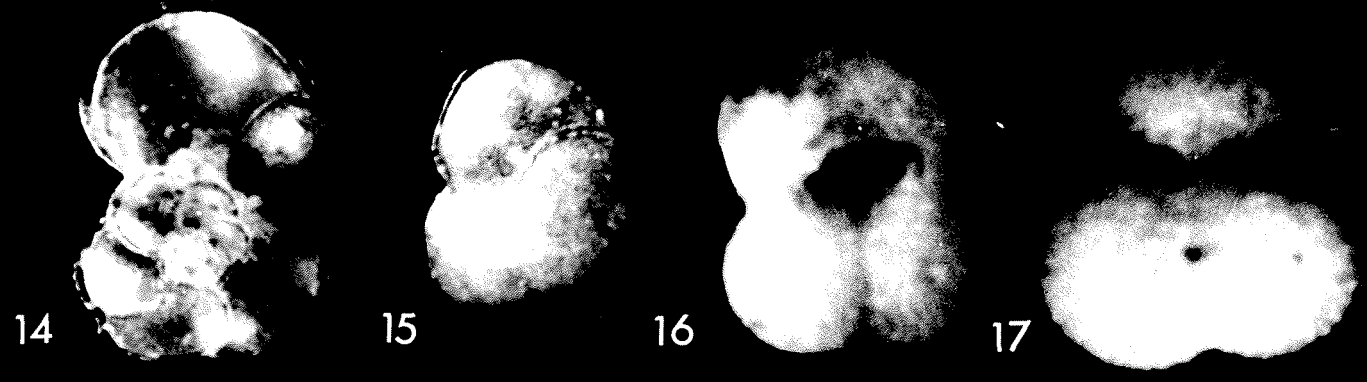
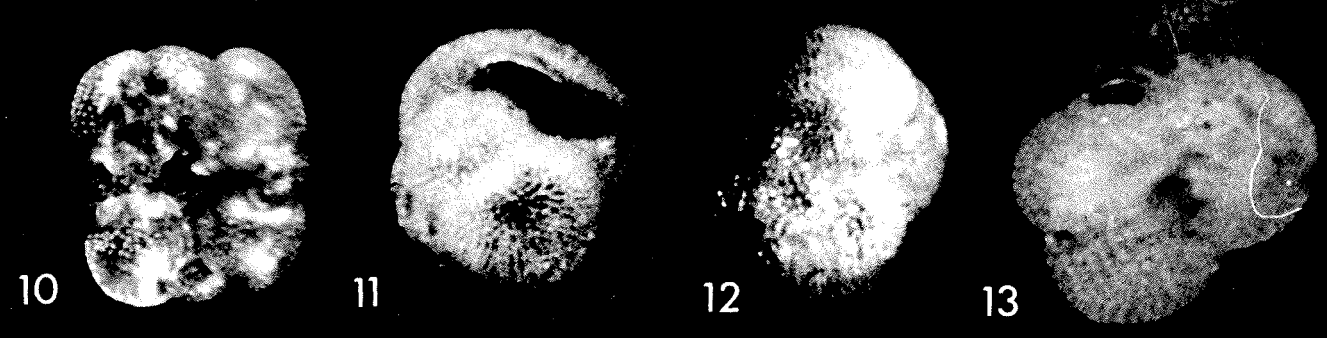
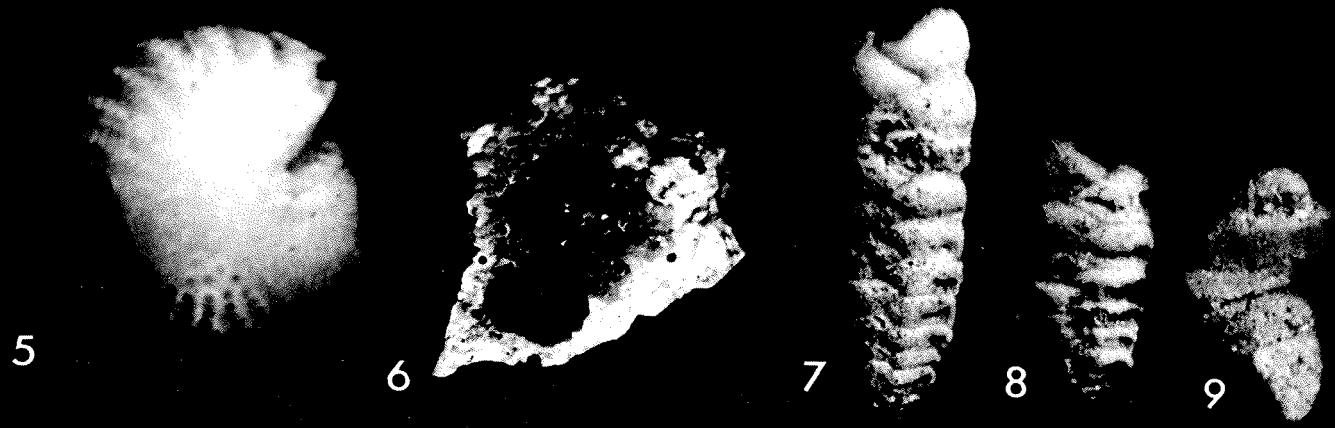
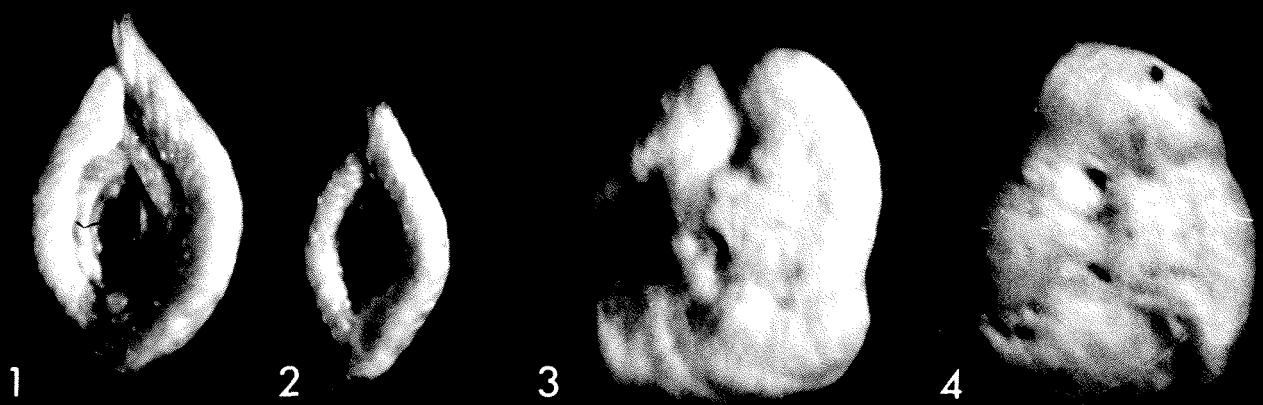


12



13

Tafel 2



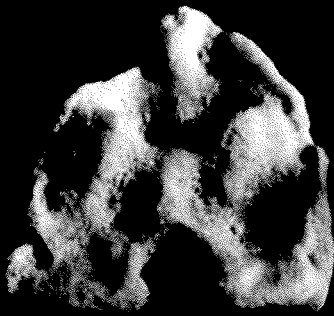
Tafel 3



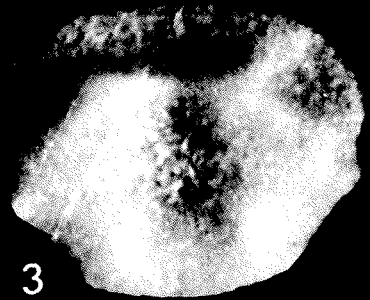
Tafel 4



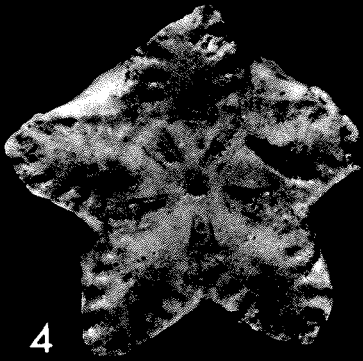
1



2



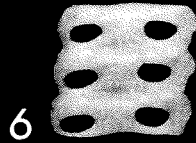
3



4



5



6



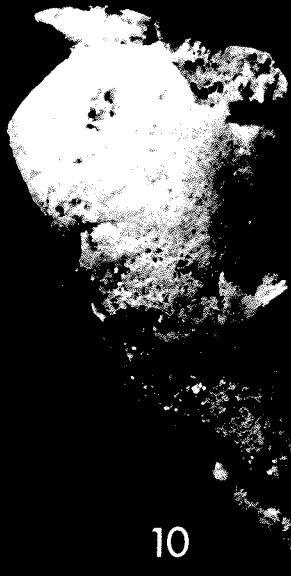
7



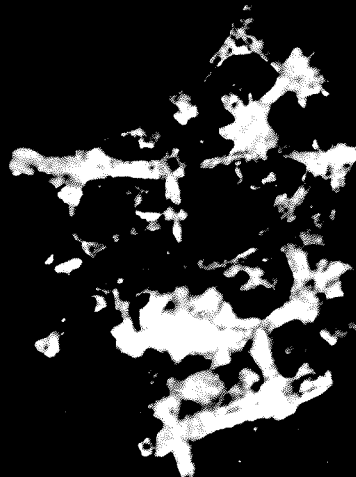
8



9



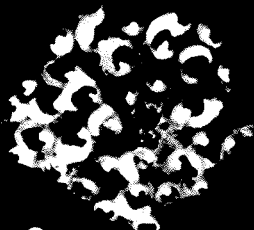
10



11



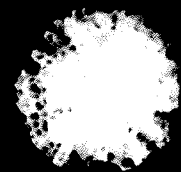
12



13



14



15

Tafel 5

