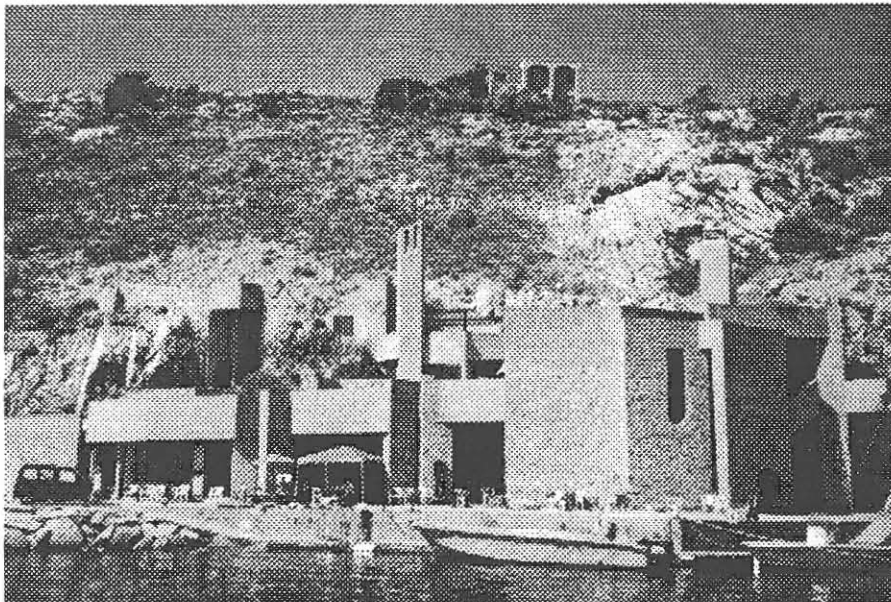


Meeresbiologischer Kurs

in

Calvi, Korsika



September 1998

Teilnehmer



Leiter:

Univ. Prof. Dr. Reinhard Rieger
Dr. Christian Sturmbauer

Tutor:

Mag. Reinhold Hanel

Studenten:

Bichteler Alexandra
Egger Bernd
Freimann Sigrid
Innerhofer Stephan
Leitner Josef
Lutz Christina
Orfeo Michaela
Rainer Johannes
Rhomberg Cornelia
Wurzer Siegfried
Zobl Sigrid

Inhalt

Allgemeiner Teil

1. Aufwuchsalgen	
1.1. Einleitung	4
1.2. Artenliste	6
2. Biotop Blockfeld	
2.1. Einführung	9
2.2. Methodik	9
2.3. Ergebnisse	9
3. Die Meiofauna des Sediments	
3.1. Einleitung	15
3.2. Methodik	16
3.3. Ergebnisse	17
4. Excursion: Fangu-Tal	19

Projekte

5. Endofauna des Algenphytals	
5.1. Einleitung	21
5.2. Methodik und Ergebnisse	24
6. Ethologische Studien an 2 Labridenarten	
6.1. Einleitung	27
6.2. Material und Methoden	28
6.3. Ergebnisse	32
6.4. Diskussion	38
7. DNA-Extraktion	40

Anhang

Allgemeiner Teil

1. Aufwuchsalgen

1.1 Einleitung

KL. CHLOROPHYCEAE

Diese morphologisch komplexeren Formen kommen vorwiegend im seichten Küstenbenthal des Meeres vor. Das Vegetationsmaximum erreichen sie in den Monaten April bis Juli. Kennzeichnend für diese Algen ist ihr höher entwickeltes Pigmentsystem ähnlich dem höherer Pflanzen. Chlorophyceae pflanzen sich sowohl ungeschlechtlich mit Hilfe von Zoosporangien als auch geschlechtlich fort, wobei eine diploide sporangientragende Generation und eine haploide gametangientragende Generation zu unterscheiden sind.

O. Cladophorales

Chlorophyceae, die meist auf wenig exponierten, eher schattigen Standorten wachsen. Der Thallus ist fadenförmig, verzweigt oder unverzweigt.

Bsp.: *Cladophora prolifera* (Roth): Gattung mit di-, tri- oder polychotomen Verzweigungen, Thallus braungrün, am Substrat mittels langer Rhizoide befestigt, büschelförmig.

Fundort : Steine (ca. 2m Tiefe)

O. Caulerpales

(Riedl, 1970 zur Ordnung der Siphonales gezählt)

Polymorph gestaltet, ohne echte Querwände. Die Familie der Codiaceae ist einzellig aufgebaut: Die lange fadenförmige Zelle ist reich verzweigt.

Bsp.: *Udotea petiolata* (Turra): Gattung mit fächerförmiger, gelappter Blattform, welche in eine Mark- und eine Rindenschicht unterteilbar ist. Der Thallus ist durch einen Rhizoidfilz am Substrat verankert. Fundort: vereinzelt auf Steinen nahe der Wasseroberfläche

KL: PHAEOPHYCEAE

Die Braunalgen enthalten in ihren Chromatophoren vor allem Fucoxanthin, welches für diese Klasse farbbestimmend ist. Sie enthalten Laminarin, Mannit oder Öl als Assimilationsprodukt. Sie kommen nur mehrzellig und verzweigt vor. Einfachere Formen liegen monosiphonal vor. Ihre Größe reicht von einigen Zentimetern bis zu 50 m. Sie besiedeln feste Substrate wie Felsen, Geröll und Kalkalgen sowie als Epiphyten Seegräser.

Ihr Standort liegt hauptsächlich in der Gezeitenzone sowie dem oberen Sublitoral. Sie pflanzen sich sowohl ungeschlechtlich als auch geschlechtlich fort. Es erfolgt ein Generationswechsel zwischen Sporophyt und Gametophyt.

1. Isogeneratae

Ungeschlechtliche und geschlechtliche Generationen sind isomorph. Zu ihnen zählen unter anderem die Ordnung der Sphacelariales sowie der Dictyotales.

Bsp.: *Dictyota dichotoma* (Huds.)

mehrmals dichotom verzweigter Thallus, aus drei Zellschichten bestehend. Sie kommt auf Steinen und Cystoseiren vor, nahe der Wasseroberfläche.

2. Heterogeneratae

Die geschlechtliche Generation erlangt meist nur mikroskopische Größen, im Gegensatz zur geschlechtlichen.

3. Cyclosporae

Braunalgen mit nur geschlechtlicher Fortpflanzung.

Bsp.: *Cystoseira barbata* (Good. et Woodw.):

Sie stellt eine sehr wichtige Phytalge dar, welche am Ende der Vegetationsperiode meist mit Epiphyten und Mikrofauna bewachsen ist. Ihr Thallus erscheint baumartig, bestehend aus einer Basalscheibe sowie mehreren daraus entspringenden Ästen. Sie kann eine Größe von 1m erreichen und kommt meist auf harten, gut geschützten Böden in großer Dichte vor.

KL. RHODOPHYCEAE

Die Rotalgen haben einen einjährigen bis mehrjährigen Lebenszyklus. Einjährige wachsen und fruktifizieren entweder im Laufe einer Periode (Winter-, Sommerpflanzen), oder entwickeln das ganze Jahr hindurch mehrere Generationen. Mehrjährige, wie zum Beispiel die Corallinaceae, erhalten ihren Thallus über alle Vegetationsperioden (= perennierend), oder es sterben Teile der Pflanze ab, während vor allem die Rhizoide bestehen bleiben. Die Rhodophyceen haben im Gegensatz zu anderen Algen viel eng begrenztere Ansprüche an ihren Lebensraum (das Licht, die Temperatur und den Nährstoffgehalt des Wassers). Ihre ungeschlechtlichen Fortpflanzungsorgane bezeichnet man als Monosporangien, welche sich paarig (kreuzförmig) oder quer (übereinander liegend) teilen. Es existiert auch eine geschlechtliche Fortpflanzung über Spermatangien und Karpogone.

Corallinaceae :

Diese Kalkrotalgen gehören zur Ordnung der Cryptonemiales mit krustenförmigem, aufrechten Thallus.

Bsp.: *Jania rubens* (L.)

Der Thallus, welcher eine Größe bis zu 4cm erreichen kann, erscheint aufrecht, dichotom und gleich hoch verzweigt.

Sie kommt meist epiphytisch, nahe der Oberfläche vor.

1.2 Algenliste

Die Zahlen in eckiger Klammer geben den Fundort der Algenart an:

[1] Hafenbecken

[2] Bucht westlich des Hafens

KL. CHLOROPHYCEAE

O. Cladophorales

Cladophoraceae

Cladophora prolifera (Roth) Kütz. [1]

Chaetomorpha area (Dilw.) Kütz. [1]

O. Siphonocladales

Anadyomenaceae

Anadyomene stellata (Wulf.) C. Ag. [1] [2]

O. Caulerpales

Codialaceae

Codium bursa (L.) C. Ag. [1]

Codium adhaerens (Cabrera) Ag. [1]

Halimeda tuna (Ellis et Sol.) Lam. [2]

Udotea petiolata (Turra) Börges [2]

KL. PHAEOPHYCEAE

UKL. ISOGENERATAE

O. Sphacelariales

Stypocaulaceae

Halopteris filicina Kütz. = *Sphacelaria filicina* [1] [2]

O. Dictyotales

Dictyotaceae

Dictyota dichotoma (Huds.) Lam. [1] [2]

Padina pavonia (L.) Gail. [1]

UKL. HETEROGENERATAE

O. Scytosiphonales

Scytosiphonaceae

Colpomenia sinuosa (Mert.) Derb. et Sol. = *Hydroclathrus sinuosus* [2]

KL. CYCLOSPORAE

O. Fucales

Cystoseiraceae

Cystoseira sp. [1]

Cystoseira barbata J. Ag. (?) [1]

Cystoseira fimbriata (Desf.) Bory = *C. abrotanifolia* Ag. (?) [1]

KL. RHODOPHYCEAE

UKL. FLORIDEAE

O. Nemalionales

Bonnemaisoniaceae

Falkenbergia rufulanosa (Harvey) Schmitz = Tetrasporophyt von

Asparagopsis armata Harvey [2]

O. Cryptonemiales

Corallinaceae

Corallina mediterranea Aresch. = *C. elongata* Ellis et Sol. [2]

Jania rubens (L.) Lamour. = *Corallina rubens* [2]

Amphiroa rigida Lamour. [1]

Squamariaceae

Peysonnelia squamaria (Gmel.) Dec. [2]

O. Gigartinales

Phylloporaceae

Schottera nicaeensis (Lamour. et Duby) Guiry et Hallenberg =

Petroglossum nicaeense (Lamouroux et Duby) Schotter [2]

2. Biotop Blockfeld

2.1. Einführung:

In den ersten Tagen der Exkursion galt es, ein Biotop der Küste, das Blockfeld im Felslitoral, näher kennenzulernen.

Da das Hauptgestein der korsischen Küste harter Granit ist, gibt es im Felslitoral keine Endofauna. Am Fuße der steile Klippen gibt es aber genug Geröll, sodaß das Mesobenthos gut ausgeprägt ist.

2.2. Methodik:

Das Blockfeld wurde gezielt nach Makrofauna abgesucht. Die gesammelten Organismen wurden im Seewasserbehältern aufbewahrt und anschließend bestimmt. Neben den Ergebnissen dieser gezielten Schnorchelgänge wurden in die Artenliste alle größeren Organismen aufgenommen, die im Laufe der 2 Wochen gefangen und bestimmt wurden.

2.3. Ergebnisse:

Insgesamt wurden 61 Arten bestimmt, welche unten aufgelistet sind. Diese Liste enthält neben den Arten, welche im Blockfeld und im fessigen Litoral gefunden wurden, auch jene Organismen, die auf sandigem Untergrund gefunden wurden; letztere sind mit einem Sternchen * versehenen.

PORIFERA

Demospongiae

Axinellida

Axinellidae

Acanthella acuta Schmidt

CNIDARIA

Anthozoa

Hexacorallia

Zoantharia

Parazoanthidae

Parazoanthus axinellae (O. Schm.)

Actiniaria

Actiniidae

Condylactis aurantiaca (Delle Chiaje)

Actinia equina (L.)

ECHIURIDA

Echiurinea

Bonaellia viridis Rolando

SIPUNCULIDA

Physcosoma granulatum (Leuck.)

MOLLUSCA

Placophora

Chitonida

Chitonidae

Chiton olivaceus Spengler

Acanthochitonida

Acanthochitonidae

Acanthochiton communis (Risso)

Gastropoda

Prosobranchia

Archaeogastropoda

Vetigastropoda

Pleurotomaroidea

Haliotidae

Haliotis lamellosa Lam.

Trochoidea

Trochidae

Gibbula ardens (Monterosato)

Jujubinus exasperatus (Pennant)

Jujubinus striatus (L.)

Monodonta turbinata (Born)

Patellina	
Patellidae	<i>Patella caerulea</i> L. <i>Patella rustica</i> L. <i>Patella ferruginea</i> Gmelin
Caenogastropoda	
Mesogastropoda	
Littorinoidea	<i>Littorina neritoides</i> (L.)
Rissoidea	
Rissoidae	<i>Turbona cimex</i> (L.)
Cerithioidea	
Cerithiidae	<i>Bittium reticulatum</i> Da Costa <i>Gourmya vulgata</i> (Brug.)
Neogastropoda	
Muricoidea	
Murididae	<i>Thais haemastoma</i> (L.) <i>Ocenebria edwarsi</i> (Payraudeau) <i>Cerastoma erinaceum</i> (L.)
Buccinoidea	
Nassariidae	<i>Hinia incrassata</i> (Ström)
Fasciolariidae	<i>Fusinus rostratus</i> (Olivi)
Pyrenidae	<i>Mitrella minor</i> (Scacchi) <i>Columbella rustica</i> (?) (L.)
Volutoidea	
Vexellidae	<i>Pusia tricolor</i> (Gmelin)
Conoidea	
Mangeliidae	<i>Mitrolumna olivoidea</i> (Cantraine)
Opisthobranchia	
Saccoglossa	
Elysioidea	
Elysiidae	<i>Thuridilla hopei</i> (Verany)
Anthobranchia	
Cryptobranchia	
Chromodorididae	<i>Hypselodoris gracilis</i> (Rapp)

Bivalvia

Autobranchia

Pteriomorpha

Arcina

Arcidae

Barbatia barbata (L.)

Striarca lactea (L.)

Pteriina

Pectinoidea

Pectinidae

Chlamys varius (L.)

Limoidea

Limidae

Lima lima (L.)

Cephalopoda

Octobranchia

Octopodidae

Octopus vulgaris Cuv.

ANNELIDA

Polychaeta

Errantia

Aphroditidae

Eunoe nodosa

Syllidae

Syllinae

Typosyllis variegata Grube

Ehlersia cornuta Rathke

Sedentaria

Spiomorpha und Drilomorpha

Opheliidae

Polyiophthalmus pictus (Dujardin)

Terebellomorpha

Terebellidae

Polycirrinae

Polycirrus denticulatus Grube

Serpulimorpha

Sabellidae

Sabellinae

Branchiomma lucullana (Delle Chiaje)

Sabella pavonina Sav.

ARTHROPODA

Crustacea

Cirripedia

Thoracica

Balanomorpha

Chthamalidae

Chthamalus sp.

Malacostraca

Decapoda

Macrura Natantia

Penaeidea

Stenopodidae

Stenopus spinosus Risso

Caridea

Alpheidae

Alpheus dentipes Guerin

Palaemonidae

Palaemoninae

Palaemon elegans Rathke

Macrura Reptantia

Palinuridea

Scyllaridae

Scyllarus arctus (L.)

Anomura

Paguridae

Diogenidae

*Diogenes pugilator** (Roux)

Clibanarius erythropus (Latr.)

Pagurus sp.

Galatheidea

Porcellanidae

Pisidia longicornis (L.)

Brachyura

Oxyrhyncha

Maiidae

Pisinae

Pisa nodipes Leach

Maiinae

Maia squinado (Herbst)

Brachyrhyncha

Xanthidae

Xantho poressa (Olivi)

Grapsidae

Pachygrapsus marmoratus

Isopoda	
Valvifera	
Idoteidae	<i>Idotea basteri</i> (Pall.)
ECHINODERMATA	
Holothurioidea*	
Echinoidea	
Regularia	
Diadematoidea	
Aulodonta	
Diademataidae	<i>Centrostephanus longispinus</i> (Phil.) ¹
Stirodonta	
Arbaciidae	<i>Arbacia lixula</i> (Linné)
Camerodonta	
Toxopneustidae	<i>Sphaerechinus granularis</i> Lam.
Echinidae	<i>Paracentrotus lividus</i> Lam.
Asteroidea	
Spinulosa	
Echinasteridae	<i>Echinaster sepositus</i> Gray
Ophiuroidea	
Ophiurae	
Amphiuridae	<i>Amphipholis squamata</i>
Ophiodermatidae	<i>Ophioderma longicaudum</i> (Retzius)

¹ War nur im Aquarium der Station. Lebt in größere Tiefen.

3. Die Meiofauna des Sediments

3.1. Einleitung:

Die Bedeutung der Meiofauna-Untersuchungen erlebte eine deutliche Veränderung, als man von der ursprünglichen Taxonomie zur Phylogenie kam und von der beschreibenden zur experimentellen Ökologie gelangte. Das Hintergrundwissen war nötig, um experimentelle Studien durchzuführen.

Die Forschungsarbeiten an der Meiofauna dienen also nicht nur der Darstellung meiobenthischer Probleme sondern werden auch gemacht, um Grundhypothesen zu überprüfen.

Die Meiofauna ist eine ökologisch homogene Fauna. Die Habitate weisen eine große Diversität auf: Vorkommend vom Süßwasser bis zum Meerwasser, in den verschiedensten Tiefen, wobei das Substrat des Lebensraumes genauso unterschiedlich ist. Meiofauna-Organismen halten sich im Sediment auf, wobei sie sich an verschiedenen organischen Materialien anhaften: Teile einer Koralle, der Stachel eines Echinodermen oder die Überbleibsel einer Wurmröhre. Manche leben auch in einer kommensalisch mit Hydrozoenkolonien oder Bivalvia.

Bestimmte Arten kommen nur auf speziellen Sedimenttypen vor. Daraus resultieren spezielle morphologische, physiologische und verhaltensmäßige Anpassungen der Organismen. Dem entspricht eine Einteilung in funktionelle Tiergruppen, Gilden, die jedoch taxonomisch keine Gültigkeit haben.

Die Meiofauna besteht nicht nur aus Arten die ihren gesamten Lebenszyklus in diesem Lebensraum verbringen wie zB. die Gastrotricha, Gnathostomulida, Kinorhyncha und Loricifera. Zusätzlich gibt es bestimmte Arten der Rotifera, Nematoda, Polychaeta, Copepoda, Turbellaria, usw. die permanent dieser speziellen Fauna angehören. Auch Arten der larvalen Makrofauna bis zur juvenilen Phase sind Teil des Meiobenthos.

Spezialisierte Arten sind beschränkt auf einen bestimmten Sedimenttypus. So kommen auf das Interstitial spezialisierte Gruppen wie Gastrotricha, Tardigrada auf schlammigen Böden nicht vor. Es sind jeweils spezielle Anpassungen nötig:

Adaptionen im Interstitial:

- Streckung in Richtung der Längsachse
- Ausbildung spezieller Anheftungsorgane
- Douglanularsysteme (ermöglichen ein rasches Anheften und Loslösen vom Substrat)
- Vagilität um aktiv ein günstiges Niveau in bezug auf den Wasserstand einnehmen zu können
- Statozysten und Tastborsten

Die Abundanz der Biomasse ist abhängig von:

- Korngröße (primärer Faktor)
- Jahreszeit
- Gezeiten und Exposition dazu
- Wassertiefe
- Umweltfaktoren wie Salinität, T°, Wasserströmung, Sauerstoffsättigung

Die größte Artenanzahl befindet sich in den oberen 2 cm des Sediments, was den Redoxpotentialgradienten bzw. der Grenze zwischen der anaeroben und aeroben Sedimentschicht zurückzuführen ist. Fällt das Redoxpotential unter 200 mV, sinkt die Dichte der Meiofauna deutlich ab (z.B. die Harpacticoida, Copepoden reagieren sehr empfindlich auf den sinkenden O-Gehalt). Auf dieses Faktum muß auch bei der Methodik Rücksicht genommen werden.

3.2. Methodik

In einer nahe STARESO gelegenen Bucht wurden drei Proben entnommen: Eine in der Brandungszone an Rippelmarks und 2 weitere in verschiedenen anderen Tiefen für die Bestimmung der Meiofauna. Die Gefäße wurden über den Sandboden in ungefähr 3 cm Tiefe gezogen. Das überschüssige Wasser wurde vorsichtig entfernt. Von den feuchten, abgestandenen Proben wurde mit einem Löffel der Sand abgetragen und in einen Becher gegeben. In einen Erlmeyerkolben wird Seewasser mit MgCl (72 g für 1 l Süßwasser) im Verhältnis 1:1 gegeben. Der Sand wird nun dazugegeben. Durch das MgCl wird die Fauna

betäubt und löst sich vom Sand los. Nachdem die Probe 10 min stehengelassen wurde, wird sie geschüttelt bzw. geschwenkt, um die Trennung zu fördern. Das ganze wird dann durch ein Netz (Durchmesser: 63 μ m) gesiebt. Das Seewasser wird 2 mal durchgesiebt, um sicher zu gehen, daß die gesamte im Sediment lebende Fauna erfaßt wird. Die Netze werden dann mit Seewasser kurz gespült und in die Schälchen gegeben. Die meisten Arten, die aus der Betäubung erwachen, kriechen dann durch die Maschen und werden nach Abheben des Siebes aus der Probenschale entnommen. Diese Methode gewährleistet eine 80 % Erfassung der Fauna.

Der Sandlückenraum (Interstitial) wird von verschiedenen Faktoren geprägt, welche Einfluß auf die Artenzusammensetzung haben. Wir bestimmten daher die Korngrößenverteilung des Sandes, die neben anderen Eigenschaften einen erheblichen Einfluß auf die Dynamik des Wasserdurchflusses hat. Dazu benützt man einen Stapel von ineinandersteckenden Sieben von unterschiedlicher Maschenweite (von 500 μ m – 63 μ m). Die Probe wird mit Hilfe eines Schüttlers in unterschiedliche Fraktionen getrennt. Vorher der Sand wird ausgewaschen und getrocknet.

3.3. Ergebnisse

Aufgrund der Schalengröße berechneten wir die ungefähre Individuenzahl bezogen auf das Blickfeld.

Ergebnis:

40 Individuen/Blickfeld entsprechen 2800 Individuen/Probenschale

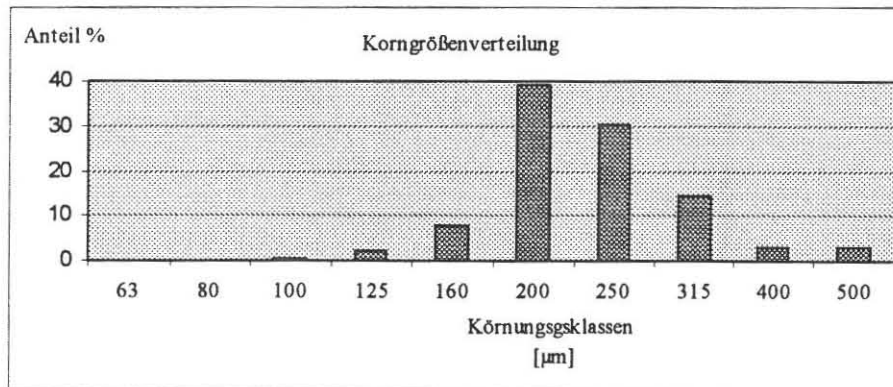
Die Sandprobe besteht hauptsächlich aus mittelfeinen Sanden. Der Anteil an Grobsand ist relativ gering.

Feine Sande zeigen eine weniger gute Belüftung an. Die hier lebenden Arten müssen an diesen Parameter angepaßt sein wie zB die Nematoden die dominant vorhanden sind in beiden Proben. Auch Harpacticoida fallen in den Proben auf. Sie eine gute Durchlüftung des Sandes an. Dieses Phänomen stark dominant auftretender Arten an bestimmten Stellen wird als patching bezeichnet.

Tab. 3.1: Körnung des Sandes:

Korngröße [μm]	Sandmenge [g]	Anteil %
500	6,21	2,9
400	6,41	2,99
315	30,74	14,35
250	64,77	30,23
200	83,7	39,07
160	17,39	8,12
125	4,35	2,03
100	0,62	0,29
80	0,05	0,02
63	0,0	0,0

Abb. 3.1:



Artenliste:

Ciliata: vereinzelt vorkommend im Mesopsammon, verschiedenste Gattungen

Plathelminthes: Proseriata, Acoelomorpha, Gnathostomulidae

Aschelminthes: Nematoda

Sipunculida

Annelida: Polychaeta, Archiannelidae

Microhedyle sp.: vor allem im Grobsand vorkommende Arten

„Convo grün“: Fam. Sagittiferidae, vorkommend im Feinsand, in der 2. Bucht Richtung

Calvi bei 1,5 und 0,5 m Tiefe

Monocelididae: am Feinsand vorkommend in Calvi am Badestrand

Otoplanidae: bei 1,5 m Wassertiefe, in der gleichen Bucht wie "Convo grün"

Nemertini: mehrere cm lang mit organem Heck am Kopfende, in 0,5 m Tiefe

In beiden Proben sind viele Nematoden und Harpacticoida.

4. Exkursion: Fangu-Tal

Das Fangu-Tal liegt im Nordwesten von Korsika und wird durch den Fangu-Fluß geprägt. Der Fangu-Fluß hat seinem Ursprung in zwei Quellen, im Haut Asco und Capu Tafunatu. Diese Flußläufe treffen sich dann in den Nähe des Ortes Barghiana. Ab hier wird das Flußsystem als Fangu bezeichnet. Der Fangu-Fluß erstreckt sich über eine Gesamtlänge von 13,5 km und mündet an der Westküste Korsikas im Golf von Galeria.

Zeitweise verschwindet der Fluß stellenweise und verläuft dann unterirdisch. Das Flußbett wird von Granitgesteinen verschiedenster Größe geprägt. Die Wassertemperatur beträgt rund 20 °C.

Am Oberlauf des Flusses fanden wir folgendes:

- *Blennius fluviatilis*
- Ephemeropteren-Larven
- Dipteren-Larven
- Turbellarien: *Dugesia tigina*
- Dalyellidoida
- Acari (rot mit weißem Kreuz)

Die Fische wurden sofort in Alkohol konserviert, die übrigen Funde wurden als Lebendproben mitgenommen.

Das Fangu-Delta:

Das Fangu-Delta ist durch eine Sandbarriere vom Meer abgetrennt. Die Vegetation bestand aus: *Plantanus orientalis*, *Eucalyptus sp.*, *Pinus sp.*, Schilf und Wasserpflanzen (Schilf, Blau- und Grünalgen)

Fauna des Flußdeltas: *Anguilla anguilla*, *Dicentrarchus labra*, *Gambusia affinis* (Poeciliidae) wurden zur Bekämpfung der Moskitos eingesetzt, *Atherina sp.*, Süßwasser-Garnele: eventuell *Palaemonetes sp.*

Der Hochenergiestrand:

Das Fangu Delta wird durch einen Streifen mit feinerem Sand, der gegen das Meer hin immer mehr durch Grob und Mittelsande ersetzt wird, abgegrenzt. Grobkörniges Sediment mit gutentwickeltem Lückenraumsystem kennzeichnet den typischen Hochenergiestrand der aufgrund der Wellenenergie eine eigene Fauna besitzt. In den Spülsäumen findet man Makrophytenreste, Arthropodenfauna, Nematoden und Oligochaeten. Makrofauna ist kaum vorhanden, dafür dominieren interstitielle Organismen, die sich durch mannigfaltige Anpassung einen sicheren Lebensraum geschaffen haben. Meistens sind es langgestreckte, wurmförmige, mit Haftborsten versehene Tiergruppen, die die Bewegung der Steine und des Wassers gut mitmachen können.

Nennenswerte Arten:

- Ciliaten
- Cnidaria
- Turbellaria
- Nematoda
- Bryozoa
- Tunicata

Vom Hochenergiestrand wurde eine Sandprobe mitgenommen und im Labor untersucht. Viel war nicht zu finden, da wahrscheinlich der Zeitpunkt der Probenahme nicht günstig war. Es war Vollmond und somit Springflut.

Projektstudien

5. Endofauna des Algenphytals

5.1. Einleitung

Unter dem Phytal des Felslitorals versteht man einen auf die Starklichtzone beschränkten, sehr artenreichen Lebensraum, dessen Struktur maßgebend von Macrophyten bestimmt wird.

Die Algen, die eine sehr komplexe Struktur aufweisen, können auf unterschiedliche Art und Weise die Besiedlung durch Tiere beeinflussen. Für die Fauna stellen sie nicht nur Schutz gegen Wasserbewegung und Austrocknung dar, sondern bieten auch Nahrung und Unterschlupf vor Freßfeinden.

Die biotischen Faktoren in diesem Lebensraum werden vor allem durch die Wuchsform der Algen, ihre Art der Anheftung und die Größe und die Art ihrer Verzweigungen bestimmt. Auch das Vorhandensein von Epiphyten, die Konsistenz des Thallus und etwaige Schleimabsonderungen beeinflussen nachhaltig die Bedingungen für eine Besiedlung durch Tiere. Ökologische Unterschiede innerhalb des Phytals und deren Bedeutung für die Tierbesiedlung resultieren aber auch noch aus der Variationsbreite zahlreicher abiotischer Faktoren:

- Lage der Alge
- Konfiguration der Küste
- Geologie des Meeresbodens
- Stärke und Richtung der Meeresströmungen
- Gezeiten
- Klimatische Voraussetzungen
- Austrocknung
- Substratgehalt
- Sedimentreichtum

Unter Sediment definieren wir alles lose organische und anorganische Material, das an den Algen oder am Substrat abgelagert ist.

Hohe Sedimentationsraten können ein ernstes Problem für die Algenbesiedlung darstellen, da die Pflanzen primäre Felsböden und große Blöcke für ihre Anheftungsorgane bevorzugen. Algen, die langsam austrocknen werden von Tieren mit unterschiedlicher Resistenz zu unterschiedlichen Zeiten verlassen. Die Luftfeuchtigkeit beeinflusst die Besiedlung von Algen in den zeitweise trockenfallenden Küstenzonen. Die Herausbildung verschiedener Phänotypen, die durch die Gezeiten entstehen, können die Ursache für die Bildung von Rassen innerhalb verschiedener Tiergruppen sein. Die prozentuelle Übereinstimmung der Faunen zweier Tiefenzonen ist in geschützten Gebieten größer als in exponierten.

Populationsdichte

Als allgemein gültig ist anzunehmen, daß mit zunehmender Tiefe und dem damit erhöhten Sedimentgehalt die Zahl der wurmförmigen Organismen (Nematoda) steigt, während die der vagilen Klammertiere (Amphipoda und Copepoda) abnimmt.

An besonnten Stellen sind festsitzende Tiere vom Überwuchern durch raschwüchsige Algen äußerst bedroht. Diese Situation bewirkt, daß sich hier nur kleine, schnell zur Reife kommende Sedentartier niederlassen, oder solche Tiere, die einen Generationsteil schleunigst an das Plankton abgeben können.

Dicht verfilzte, büschelförmige Algen dürften reicher besiedelt sein als baumartige, wie beispielsweise Corallina und Halopteris.

Aus umfangreichen Arbeiten von Ott, der Populationen von Nematoda in Cystoseira-beständen untersuchte wurde auch deutlich, daß der Lebensraum an der Basis der Alge stärker von den Fadenwürmern besiedelt ist als der Kronenbereich. Das läßt sich durch die abgeschwächte Wirkung der Wellen erklären.

Während man größere Tiere vor allem auf grobästigen und großflächigen Algen antrifft, bevorzugen kleine Formen büschelförmige Pflanzenbestände. Abgeflachte Crustaceen, wie Copepoda sind relativ am häufigsten auf blattartigen und grobstrauchartigen Algen anzutreffen. Tierarten des Sublitorals reichen in büschelförmigen dichten Algen höher in das Litoral hinauf als in anderen Wuchsformen.

Vertikalverteilung

Die vertikale Zonierung der Algenfauna hängt natürlich in erster Linie von der Zonierung der Algen ab. In diesem Zusammenhang sind auch Exposition und Sedimentreichtum des Aufsamlungsgebietes von Bedeutung.

Es lassen sich 5 grobe Typen der Vertikalverteilung von Tieren feststellen:

- a.) Arten, die nur im Supra- und Eulitoral vorkommen (z.B.: Chironomidenlarven, Acari, Collembola, Arachnida, Myriapoda, Nematoda)
- b.) Arten, die auch in seichtes Sublitoral vordringen (z.B.: Halacaridae, Turbellaria, Amphipoda der Gattung *Hyale*)
- c.) Die eigentlich euryöken Tieren, deren Verbreitzone vom Sub- bis zum Supralitoral vorkommen (Nematoda, Harpacticidae, Polychaeta, hauptsächlich Nereida und Syllida)
- d.) Arten, die ihre obere Verbreitungsgrenze im Eulitoral haben (z.B.: Nematoda, Ostracoda, Amphipoda, Sabellidae, Kleinschnecken, Copepoda)
- e.) Arten, die ihre obere Verbreitungsgrenze im seichten Sublitoral haben (z.B.: Nematoda, Kinorhyncha, Amphipoda)

Nahrung und Ernährungstypen

Die Wuchsform der Alge ist wichtig für die trophische Zusammensetzung der Algenfauna. So sind unter ähnlichen ökologischen Bedingungen in einer dichten, rasigen Alge Sink- und Schwebstoffresser häufiger als in einer strauchartigen Alge, wo Aufwuchsfresser überwiegen. Zu großer Sedimentreichtum führt bei schwach exponierten Algen zu einem radikalen Schwund der Schwebstoffresser, da ihre Kiemen und Tentakel zu schnell verschmutzen. Auch kann erhöhtes Epiphytenwachstum die Filtrier- und Fangfähigkeit der Tiere stark beeinträchtigen.

Vertreter der Endofauna

Die wichtigsten Gruppen sind :

- 1.) Acari: Die Gruppe der Halacaridae (Meeresmilben) ist im Phytal häufig.
- 2.) Crustacea: Aus dieser Gruppe treten vor allem kleine Decapoda, Harpacticoidea

(Copepoda), Ostracoda, Anisopoda, Amphipoda

3.) Nematoda: Fadenwürmer sind wie in allen Biotopen des Meeres auch in der Endofauna mit einer hohen Individuenzahl vertreten und spielen deshalb sowohl als Konsumenten als auch als Beute für eine ganze Reihe benthischer Errantier eine wichtige Rolle. Aus Phytalbeständen sind Dichten von über 100.000 Ind./m² bekannt. Der relative Anteil der Nematoden an der Gesamtf fauna mit 30% betitelt werden.

4.) Nemertini: Die Schnurwürmer umfassen 900 Arten, die vorwiegend im Meer vorkommen. Es handelt sich ausschließlich um Räuber mit ihrem typischen, weit vorstreckbaren Rüssel.

5.) Ophiuroidea: Die Schlangensterne umfassen 1800 Arten, die sich durch Sink- und Schwebstoffe ernähren. Während die Larve planktisch lebt, findet man die Imagines im Algenphytal.

6.) Pantopoda: Es handelt sich um eine rein marine Gruppe mit über 700 Arten, die sich vor allem durch das Anstechen und Aussaugen von Hydropolyphen ernähren.

7.) Polychaeta: Die fast 5500 Arten dieser Gruppe sind hauptsächlich marine, einjährige Formen, die einen wichtigen Futterbestandteil für benthische Fische ausmachen. Während die Errantier Allesfresser sind, ernähren sich die Sedentier durch Filtrieren.

8.) Turbellaria: Die rund 3000 Arten dieser Gruppe kommen hauptsächlich im Meer an die Boden- und Pflanzenzone gebunden vor. Es handelt sich vorwiegend um räuberische Vertreter, die mit ihrem Pharynx lebende oder abgestorbene Tiere erfassen.

Untersuchungen in Calvi

5.2 Methodik & Ergebnisse

Nachdem wir uns in Calvi mit den Algenarten auseinandergesetzt hatten, wollten wir deren Fauna genauer beleuchten. Zur Untersuchung des Algenphytals wurden Proben von folgenden Algenarten genommen:

- *Cladophora*
- *Halopteris felicina*
- *Corallina mediterranea*
- *Jania rubens*

- *Dictyota dichotoma*
- *Dictyota linearis*

In der Analyse der vertikalen Gliederung beschränkten wir uns auf einen Bereich von der Wasserlinie bis zu einer Tiefe von 3m. Die Algenproben wurden mit Hilfe einer eigens dafür konstruierten Meßeinrichtung (siehe Anhang) entnommen. Dabei wurden einerseits qualitative Einzelproben und andererseits quantitative (innerhalb eines 25 cm Quadrats) Proben gesammelt.

Präparation der Proben nach der Magnesiumchlorid – Methode :

Die Proben werden mit einer 14%igen $MgCl_2$ – Lösung versetzt und aufgeschüttelt. Nach 10 Minuten wird das Gemisch durch ein Netz (Maschenweite 65 bzw. 100 μm) gesiebt. Dieser Vorgang wird pro Probe 2 mal durchgeführt. Anschließend werden die Netze kurz mit Seewasser gespült, in Petrischalen gestellt und so im Stereomikroskop untersucht.

Von einigen Tieren wurden zur genaueren Untersuchung für das Durchlichtmikroskop Quetschpräparate hergestellt (siehe Anhang).

Besonderes Augenmerk wurde den Annelida geschenkt, wobei vor allem die Gruppe der Sabellidae für uns wichtig war. Dabei wurden aus Algenproben Sabellida von den restlichen Annelida ausgezählt und getrennt, um DNA für ein populationsgenetisches Praktikum zu extrahieren.

Tab. 5.1:

Algenprobe	N (Annelida)	N (Sabellidae)	weitere Gruppen:
Corralina 1	33	20	Paguridae, Nudibranchia, Nemertini, Turbellaria, Nematoda, Crustacea
Corallina 2	8		Mollusca, Nudibranchia, Turbellaria, Nematoda, Acari, Bryozoa, Nemertini, Pantopoda
Corallina 3	5		Nematoda, Mollusca, Crustacea, Acari

Corallina 4	22	4	
Corallina 5	3	2	Flatworm, Nudibranchia, Acari, Crustacea, Nematoda, Ostracoda
Corallina qual.	61	5	Ophiuroidea, Garnele, Acari, Gastropoda, Bivalvia, Nematoda, Turbellaria, a lot of crazy little Crustacea
Halopteris 4	10	2	Crustaceam, Bivalvia, Nematoda, Gastropoda, Acari

Um den Lebensraum Alge genauer zu beleuchten, führten wir auch Gewichtsmessungen der Pflanzen durch. Die Algen wurden naß, mit dem Handtuch abgetrocknet sowie nach 18 Stunden im Trockenschrank gewogen. Einige dieser Ergebnisse sind in Tabelle 5.2 angeführt.

Tab. 5.2:

Algenprobe	Tiefe	Naßgewicht	Gewicht abgetrocknet	Trocken- gewicht	Wasserverlust
Halopteris 1	3 m	2,71	0,83	0,27	2,44
Halopteris 2	3 m	1,82	0,59		
Halopteris 3	3 m	4,66	1,01	0,29	4,37
Halopteris 4	3 m	1,86	0,39	0,14	1,72
Halopteris 5	3 m	1,42	0,45	0,14	1,28
Corallina 1	Wassellinie	7,70	4,31	2,39	5,31
Corallina 2	Wassellinie	5,11	3,54	2,11	3,00
Corallina 3	Wassellinie	3,71	1,39	0,68	3,03
Corallina 4	Wassellinie	10,76	6,74	3,96	6,8
Corallina 5	Wassellinie	11,23	7,94	4,37	6,86
Halimeda 1	1 m	3,36	1,91	0,41	2,95
Halimeda 2	1 m	6,53	4,52	1,04	5,49
Halimeda 3	1 m	2,23	1,56	0,44	1,79
Halimeda 4	1 m	3,87	3,58	0,69	2,49
Corallina qual.		82,36	57,83	27,35	55,01
Halopteris qual.		10,96	5,35	1,33	9,63

6. Ethologische Studien an 2 Labridenarten

Coris julis *Symphodus tinca*

6.1. Einführung

Sinn und Zweck dieser Studie war es, Beobachtungsmethoden für Fische zu erlernen. Die Auswahl der Arten erfolgte aufgrund ihres stationären Aufenthalts in einem küstennahen Habitat und ihrer vielfältigen Verhaltensmuster.

Zu den Labriden gehören tropische bzw. subtropische, meist farbenprächtige Arten mit ausgeprägtem Sexualdimorphismus. Die Fortbewegung erfolgt mit den Brustflossen, wobei die Schwanzflosse zur Steuerung dient. Phylogenetisch gesehen ist diese Art der Lokomotion später entwickelt worden. Durch diesen Antrieb ist es Labriden möglich, sich in Korallenriffen flexibel, auf kleinem Raum zu bewegen. Mit ihren mehr als 600 Arten gehört diese Fischfamilie zu den artenreichsten der Erde. Manche Vertreter werden in den Tropen als Speisefische gefangen. Ihre wirtschaftliche Bedeutung beruht aber eher auf der Verwendung als Putzerfische zur Parasitenbekämpfung in Lachszuchten. Bevorzugte Lebensräume bilden vor allem küstennahe Standorte, Korallenriffe, Algenbestände und Seegrasswiesen (Posidonia-Bestände). Einige Arten besitzen ein ausgeprägtes Balzverhalten und betreiben Brutpflege. Die Nahrung besteht hauptsächlich aus Krebsen, Muscheln und anderen Wirbellosen. Nur wenige sind herbivor.

Zu den beobachteten Arten:

Klasse : Osteichthyes
Ordnung: Perciformes (Barschartige)
Familie: Labridae (Lippfische)

Coris julis (Meerjunker):

Ihr Verbreitungsgebiet liegt im Mittelmeer und im Ostatlantik von Skandinavien bis zu den Kanaren. Dort besiedeln sie vor allem felsigen Untergrund und Posidonia-Bestände bis 120 m Tiefe. Während der Nacht ziehen sie sich in den Sandboden zurück um zu schlafen. *Coris julis* sind protogyne Zwitter, deren Geschlechtsumwandlung etwa im dritten Lebensjahr erfolgt. In jedem Territorium gibt es ein dominantes und mehrere subdominante Männchen. Letztere unterscheiden sich in ihrem Äußeren kaum von den Weibchen. Auch subadulte Männchen weisen Fortpflanzungserfolge auf, da sie nicht als Männchen wahrgenommen werden. Das territoriale Männchen hat einen deutlich erhöhten Energieaufwand, da er in seinem Revier patrouilliert und während der Paarungszeit sehr aggressiv gegenüber Artgenossen auftritt. Es bleibt ihm zudem nur wenig Zeit zur Nahrungsaufnahme. Die Größe der Territorien ist von der Dichte der dominanten Männchen abhängig.

Symphodus tinca (Crenilabrus, Pfauenlippfisch):

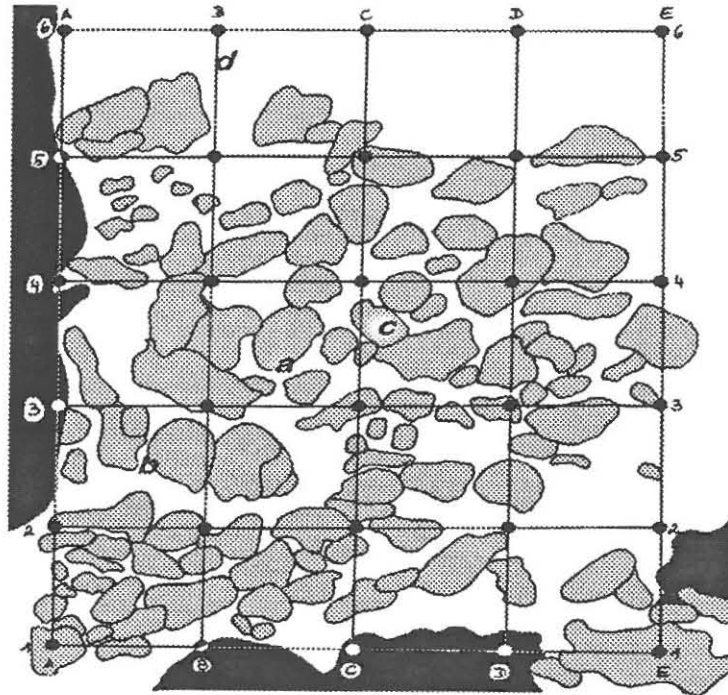
Ihr Verbreitungsgebiet ist Mittelmeer, Schwarzes Meer und Ostatlantik. Das bevorzugte Substrat besteht hauptsächlich aus felsigem Untergrund und Posidonia-Wiesen bis zu 80 m Tiefe. Die Fortpflanzung erfolgt im Frühling. Wie bei *Coris julis* ist auch *S. tinca* protogyn, das heißt, die weiblichen Gonaden bilden sich vor den männlichen Gonaden aus. Der Geschlechtswechsel findet meist im 3. Lebensjahr statt. Auch bei dieser Art gibt es territoriale Männchen, deren Verhalten offenbar weniger gut untersucht ist.

6.2. Material und Methoden

6.2.1. Habitat

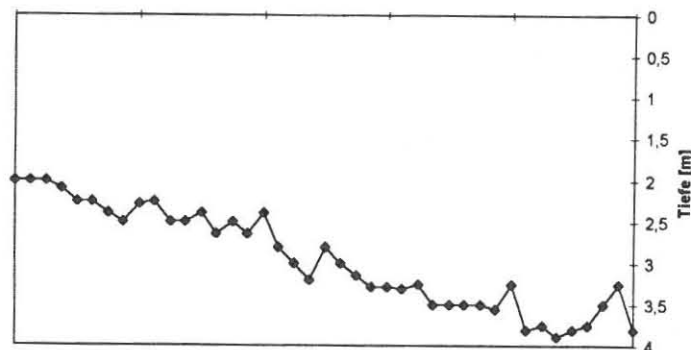
Die Untersuchungen wurden Mitte September 1998 am Institut STARESO (Station de Recherches Sous-Marines et Oceanographiques) in Calvi / Korsika durchgeführt. Das Beobachtungsareal befand sich in einer Bucht ca. 200m östlich der Station. Die Arealgröße von 384m² wurde aufgrund von vorangegangenen Beobachtungen der Aktionsradien der zu beobachtenden Fischarten gewählt. Um eine gute Beobachtung der Fische zu ermöglichen wurde eine Bucht mit geringer Hanglage, geringer Tiefe und steinigem Untergrund gewählt.

Abb. 6.1. Beobachtungsareal: Die Untersuchungsfläche wurde in Quadrate mit 4m Seitenlänge unterteilt. An den Schnittpunkten A1 bis E7 wurden beschriftete Steine ausgelegt. Die Fangorte der markierten Fische sind mit Kleinbuchstaben gekennzeichnet ([a] *Coris julis*, gelb markiert; [b] *Symphodus tinca*, rot markiert; [c] *Symphodus rostratus*, gelb markiert; [d] *Coris julis*, rot markiert). Die Farben kennzeichnen den Untergrund (schwarz = bewachsener Fels, grau = Steine, weiß = Sandflächen).



Eine Skizze des Areals zeigt Abb. 6.1. Die Wassertiefe wurde entlang eines Transekts von C1 bis C6 in Halbmeter-Intervallen gemessen, und ist in Abb. 6.2. dargestellt.

Abb. 6.2.: Das Tiefenprofil der Untersuchungsfläche von C1 zu C6.



6.2.2. Fischfang und Markierung

Vier männliche Fische wurden zur Markierung tauchend mit Handnetzen gefangen. Die Markierung erfolgte mit Hilfe einer dünnen Angelschnur, mit der ein farbiges Plastikplättchen an der Basis der Rückenflosse zwischen 3. und 4. Hartstrahl befestigt wurde. Die Fische wurden dabei mit einem feuchten Tuch festgehalten, um Hautverletzungen und Schuppenverluste zu minimieren.

Nach Messung der Standardlänge, der Totallänge und des Gewichts wurden die Fische wieder an ihrem Fangort in ihrem vertrauten Territorium ausgesetzt. Der Eingriff an der Rückenflosse stellte keine relevante Verletzung dar und beeinträchtigte die Schwimmbewegung der Fische nicht.

Tab. 6.1: Fischparameter.

Fischart	Markierung	Standardlänge [cm]	Totallänge [cm]	Gewicht [g]
<i>Coris julis</i>	gelb	12,5	14,7	27,4
<i>Coris julis</i>	rot	14,1	16,5	46,0
<i>Symphodus tinca</i>	rot	14,1	17,5	65,5
<i>Symphodus rostratus</i>	gelb	07,9	09,7	11,0

Heimfindeversuch:

Ein *Symphodus tinca* wurde in seinem Territorium im Untersuchungsareal gefangen und im Hafenbecken freigelassen, um zu untersuchen, ob er in sein ca. 200m entferntes Territorium zurückfindet. Bereits am darauffolgenden Tag wurde er in seinem Revier gesichtet.

6.2.3. Beobachtung

Beobachtungszeiten

An zwei aufeinanderfolgenden Tagen wurde jeweils viermal in folgenden Zeitintervallen beobachtet:

„Früh“	06 ³⁰ - 07 ³⁰
„Vormittag“	07 ³⁰ - 13 ⁰⁰
„Nachmittag“	13 ⁰⁰ - 18 ³⁰
„Abend“	18 ³⁰ - 19 ³⁰

eine Beobachtungseinheit umfaßte 20 Minuten

Beobachtungsmodus

Die Beobachtungen wurden in Teamwork zu zweit durchgeführt. Eine Person beobachtete schnorchelnd den Fisch und gab Handzeichen. Die andere Person befand sich an der Küste und notierte die Verhaltenskategorien und ihre Zeitdauer. Um die Fische möglichst wenig zu irritieren, schwamm man ruhig ins Beobachtungsgebiet ein und wartete einige Minuten, bis sich der Fisch an den Beobachter gewöhnt hatte und sich wieder normal verhielt, bevor man mit der Beobachtung begann. Auch während der Beobachtung wurde darauf geachtet, sich ruhig zu bewegen.

Verhaltenskategorien

Mit wie folgt vereinbarten Handzeichen wurde die aktuelle Verhaltenskategorie dem Schreiber mitgeteilt:

1	Freßverhalten
2	Fortbewegung
3	Aggressionsverhalten
4	Defensivverhalten
5	Sozialverhalten incl. sexuell motiviertes Verhalten
Faust	Ruhe
Mittelfinger	Fisch aus dem Blickfeld geraten

Auswertung

Für jedes Individuum wurde das Verhältnis der einzelnen Verhaltenskategorien in Prozent der Gesamtbeobachtungszeit der jeweiligen Tagesperiode errechnet

6.3. ERGEBNISSE

Resultate *Symphodus tinca*:

Das Territorium des markierten *Symphodus tinca* hatte ungefähr eine Grösse von 16 m².

Aus den Daten der Fundorte läßt sich schließen, daß das Individuum ca. 40% des Tages außerhalb seines Reviers verbrachte. *Symphodus tinca* hielt sich sowohl zwischen 6.30h und 7.30h als auch nach 18.30h oft außerhalb seines Reviers auf. Daher konnte der markierte Fisch vor allem für die letzte Aufnahmeperiode (ab 18.30h) nicht immer gefunden werden.

Die Ergebnisse der Beobachtungen während unterschiedlicher Zeiten zeigen deutliche Tagesrhythmen bezüglich der fünf Verhaltenskategorien (Ruhen, Fressen, Fortbewegung, Aggression-, Defensivverhalten sowie sexuell und sozial motiviertes Verhalten).

Die jeweiligen Ergebnisse werden in Tabelle 6.2., beziehungsweise in Figur 6.5.a bis f dargestellt.

1. Verhaltenskategorie **Ruhen** :

Ruhen war allgemein das meist gezeigte Verhalten. Man kann feststellen, daß es seinen Höchstwert zwischen 18.30h und 19.30h hatte. Im Gegensatz dazu wurden zwischen 6.30h und 7.30h minimale Werte erreicht, da hier die Nahrungssuche und -aufnahme in den Mittelpunkt rückt.

2. Verhaltenskategorien **Fressen und Fortbewegung** :

Beim Fressen zeigte *Symphodus tinca* ein deutliches Maximum in den Morgenstunden (6.30h-7.30h) und eine abnehmende Tendenz dieses Verhaltens im weiteren Tagesverlauf.

Ähnlich verhielt es sich mit der Fortbewegung, der am zweit häufigsten gezeigten Verhaltenskategorie, weil aktive Nahrungssuche ein natürlicher Teil des Freßverhaltens ist.

3. **Interaktionen** :

Sozial motiviertes Verhalten wurde in drei Kategorien unterteilt, nämlich aggressives, defensives, sowie sozial und sexuell motiviertes Verhalten.

Aggressives Verhalten erreichte zwischen 6.30h und 7.30h einen Höhepunkt, da bei der Nahrungssuche sowohl intra- als auch interspezifisch um eine Ressource konkurriert wird. Wie in Abb.6.5.d ersichtlich nimmt es danach radikal ab und tritt im weiteren Tagesverlauf nicht mehr auf.

Defensives Verhalten zeigte sich vor allem in den Abendstunden, war aber auch am Vormittag beobachtbar, da die Nahrungssuche natürlich zu Begegnungen mit dominanten Individuen und folglich zu Konfliktsituationen führte.

Sozial motiviertes Verhalten stieg im Laufe des Tages. In der ersten Tageshälfte schien es kaum auf, weil die Nahrungssuche und -aufnahme die meiste Zeit in Anspruch nahm. Während den Abendstunden aber häuften sich die sozialen Interaktionen. Besonders oft konnte der Anschluß an eine Gruppe verschiedenartiger Fische beobachtet werden. Diese Zusammenschlüsse sind als "schools" bekannt. Dabei verließ der beobachtete Fisch sehr rasch das Aufenthaltsgebiet und demzufolge konnten die Abendbeobachtungen nicht mehr weitergeführt werden.

Resultate *Coris julis* :

Bei der Datenaufnahme von *Coris julis* wurden ein territoriales Männchen im terminalen Farbkleid und ein primäres Männchen mittlerer Größe (ca. 10 cm) beobachtet, da der anfänglich markierte, dominante Fisch im markierten Beobachtungsfeld nicht mehr auffindbar war. Die einzelnen Verhaltensweisen unterscheiden sich daher deutlich in ihrer prozentuellen Verteilung.

Über das territoriale Männchen kann bezüglich der IV. Meßperiode (18:30-19:30) keine Aussage gemacht werden, da es am ersten Aufnahmetag nur fünf Minuten beobachtet werden konnte, am zweiten Tag schien es sich noch früher in die Seegrasswiesen oder in das sandige Substrat zurückgezogen zu haben.

1. Verhaltenskategorie **Ruhen :**

Über die gesamte Meßzeit gesehen tritt dieses Verhalten sowohl bei dem dominanten als auch dem juvenilen Individuum in sehr geringem Maß auf (unter 10%). Nur während der Abendstunden lassen sich bei dem nicht territorialen Fisch längere Ruheperioden beobachten (über 4%), wohingegen der sekundäre *Coris julis* ein "Maximum" in der zweiten Meßperiode (zwischen 7:30 und 13:00) aufweist.

2. Verhaltenskategorie **Fressen :**

Die Nahrungsaufnahme nimmt wie erwartet bei beiden Fischen über den gesamten Tagesverlauf hinweg einen hohen Stellenwert ein, wobei das nicht terr. Männchen auffällig höhere Werte (über 40% in der MP III) als das dominante Männchen (zwischen 10 u. 20%) zeigt. In den Abendstunden sinkt allerdings auch bei dem primären *C. julis* das Freßverhalten

rapide (von über 50% während des Nachmittags auf 14%).

3. Verhaltenskategorie **Fortbewegung** :

Hier verhält es sich genau umgekehrt zur vorhergehenden Verhaltensweise: der dominante Fisch verbringt die meiste Zeit des Tages in Bewegung (durchschnittlich 70% der Gesamtzeit)

zur Verteidigung des Reviers gegen Eindringlinge und zur optischen Reviermarkierung. Der kleinere *C. julis* hingegen zeigt in seiner Bewegungsaktivität über den ganzen Tag betrachtet deutlich geringere Werte (vergleiche Abb. 6.3.c und Abb. 6.3.c), da er zwar seßhaft ist, aber kein Territorium zu verteidigen hat.

4. **Agonistisches Verhalten** :

Morgens zeigt sich das dominante Männchen am angriffslustigsten (9%), defensives Verhalten gegenüber eines Artgenossen kann in keiner der Meßperioden beobachtet werden, was ihn eindeutig als territorialen *Coris julis* identifiziert.

Beim zweiten Individuum steigt das aggressive Verhalten dagegen langsam von 5% in der Früh, auf 8% am Abend an. Allerdings steigt mit der Anzahl der Angriffe gleichzeitig auch das Fluchtverhalten - also defensives Verhalten - von 0,5 auf fast 3% an.

Allgemein betrachtet läßt sich der niedere Anteil des agonistischen Verhaltens, im Speziellen der Aggression, wahrscheinlich darauf zurückführen, daß die Daten gegen Ende der Reproduktionszeit des *C.julis* aufgenommen wurden und daher die Kampfbereitschaft nicht mehr so hoch war wie während des Sommers.

5. **Sexuelles Verhalten** :

Sexuelle Interaktionen konnten bei dem kleineren *C.julis* nicht beobachtet werden, da die primären Individuen noch keine aktive Rolle bei der Reproduktion einnehmen. Der dominante Fisch zeigte ebenfalls kein eindeutiges Balzverhalten, da die Hauptaktivitätszeit wie schon erwähnt nur von März bis August reicht.

Tab. 6.2.: Darstellung der sechs beobachteten Verhaltenskategorien in Prozent, bezogen auf vier Meßperioden

pro Tag. Symbole : I = 06:30-07:30; II = 07:30-13:00; III = 13:00-18:30; IV = 18:30 -19:30;

A. *Symphodus tinca*

	Ruhen	Fressen	Fortbeweg.	Aggressive IA	Defensive IA	Soz.u.Sex. IA
I	5,3	15,1	67,5	9,3	0	2,8
II	7,6	13,9	70,1	4,1	0	4,3
III	5	14,3	76,5	2,2	0	2
IV	0	0	0	0	0	0

B. Territorialer *Coris julis*

	Ruhen	Fressen	Fortbeweg.	Aggressive IA	Defensive IA	Soz.u.Sex. IA
I	2,6	38,8	49	5,2	1,8	2,6
II	2,4	50	40,2	6,4	0,7	0,3
III	0,8	54,4	36,3	6,2	0,5	1,8
IV	4,3	14,3	70,4	7,8	2,7	0,5

C. Primärer *Coris julis*

	Ruhen	Fressen	Fortbeweg.	Aggressive IA	Defensive IA	Soz.u.Sex. IA
I	7,8	26,7	59,6	3,4	2,1	0,5
II	45	21,2	31,7	1,2	0,8	0,2
III	35,4	18,4	34,2	0	0	3,9
IV	83	0	2,5	0	4,4	10,1

Abb. 6.3.a bis e: Tagesmuster fünf verschiedener Verhaltenskategorien (Ruhen, Fressen, Fortbewegung, Interaktionen) des territorialen *Coris julis* in Prozent bezüglich der beiden Beobachtungstage mit einer Aufnahmezeit von jeweils 4x5 min. Interaktionen : 1: Aggression, 2: Defensives Verhalten (Weichen) 3: sozial motiviertes und sexuelles Verhalten.

Symbole: I = 06:30-7:30; II = 07:30-13:00; III = 13:00-18:30; IV = 18:30-19:30

Abb. 6.4.a bis f: wie Abb. 6.3., bezogen auf einen juvenilen *Coris julis* Männchen.

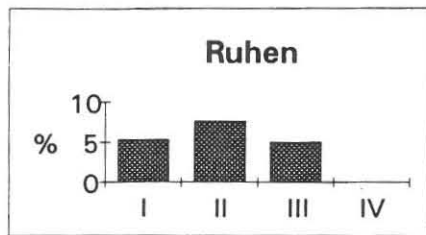


Abb. 6.3.a



Abb. 6.4.a

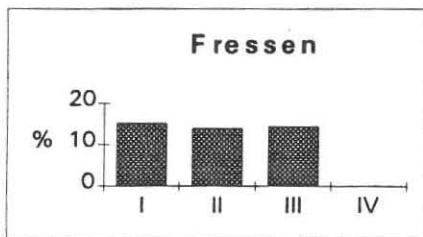


Abb. 6.3.b

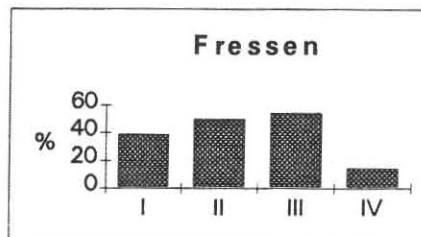


Abb. 6.4.b

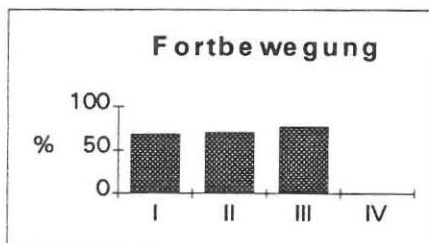


Abb. 6.3.c

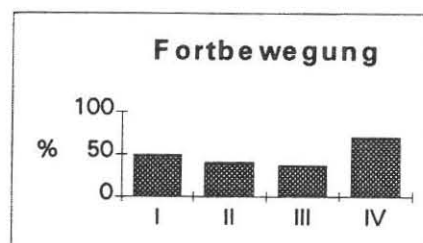


Abb. 6.4.c

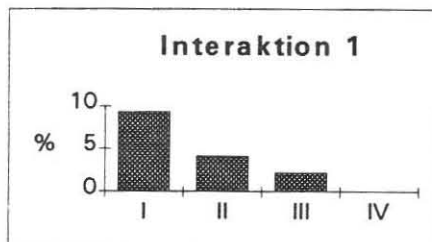


Abb. 6.3.d

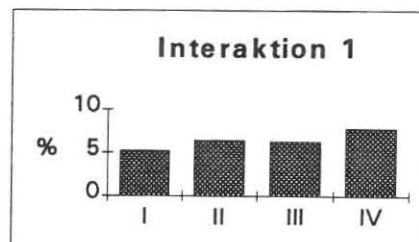
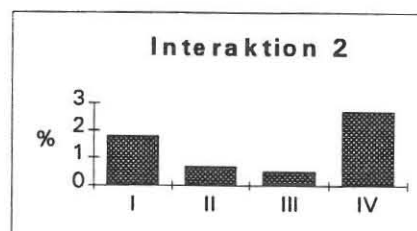


Abb. 6.4.d



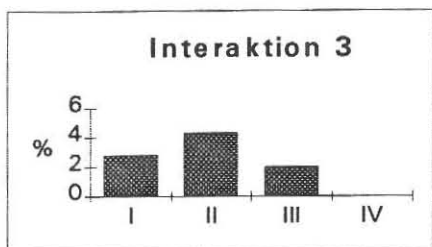


Abb. 6.3.e

Abb. 6.4.e

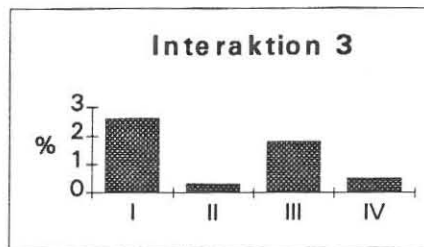


Abb. 6.4.f

Abb. 6.5.a bis f: Tagesmuster fünf verschiedener Verhaltenskategorien (Ruhen, Fressen, Fortbewegung, Interaktionen) des Labriden *Symphodus tinca* in Prozent bezüglich der beiden Beobachtungstage mit einer Aufnahmezeit von jeweils 4x5 min. Interaktionen : 1: Aggression, 2: Defensives Verhalten (Weichen), 3: sozial motiviertes und sexuelles Verhalten.

Symbole: I = 06:30-7:30; II = 07:30-13:00; III = 13:00-18:30; IV = 18:30-19:30

Abb. 6.6. a bis e: wie fig 1, bezogen auf einen terminalen *Coris julis* Männchen.

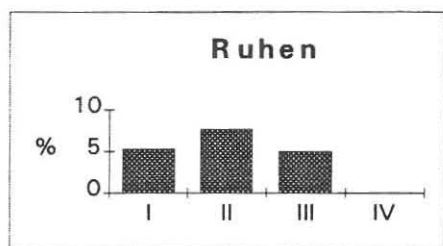


Abb. 6.5.a

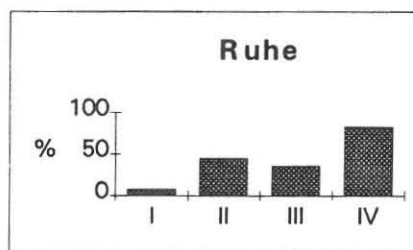


Abb. 6.6.a

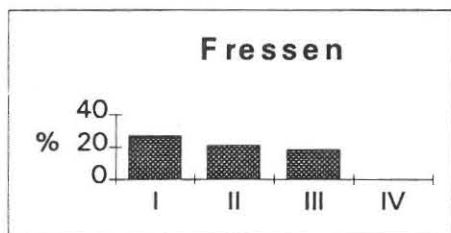


Abb. 6.5.b

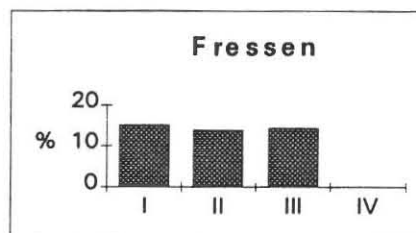


Abb. 6.6.b

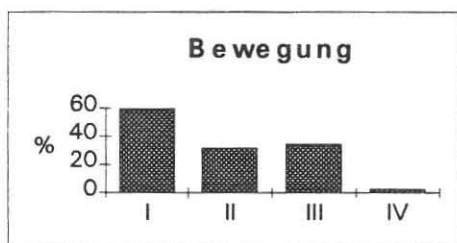


Abb. 6.5.c

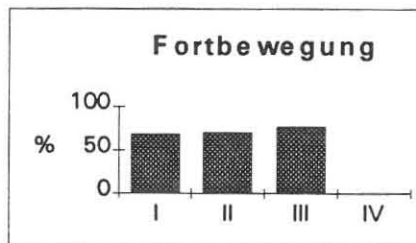


Abb. 6.6.c

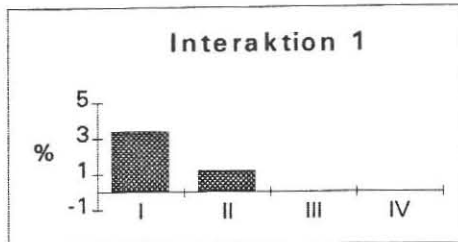


Abb. 6.5.d

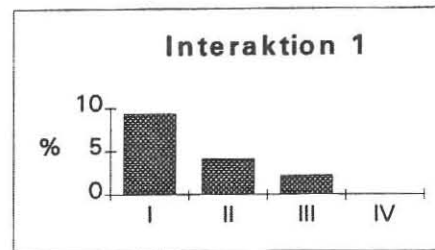


Abb. 6.6.d

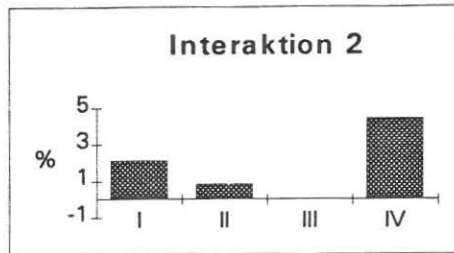


Abb. 6.5.e

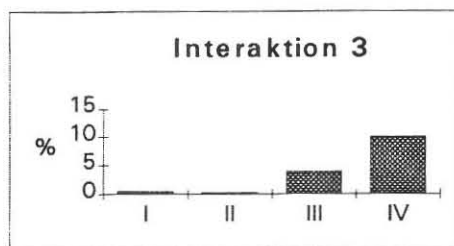


Abb. 6.5.f

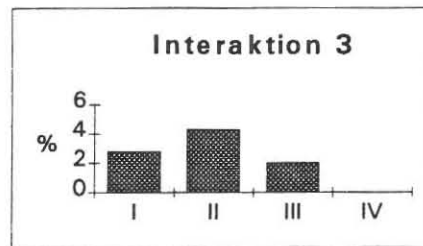


Abb. 6.6.e

6.4. DISKUSSION

Trotz der kurzen Beobachtungsperiode von drei Tagen können aus den Daten einige allgemein gültige Schlüsse in Bezug auf das Verhalten der Labridae *Symphodus tinca* und *Coris julis* gezogen werden :

Der relativ geringe Prozentsatz an aggressivem Verhalten läßt zum Beispiel vermuten, daß es sich bei dem markierten *S. tinca* um ein sogenanntes Satellitenmännchen handelt. Als weiteren Hinweis darauf kann man sein defensives Verhalten bei der Konfrontation mit einem ihm körperlich überlegenen Artgenossen - vermutlich dem territorialen Männchen - deuten. Diese Kampfsituation zwischen dem dominanten, territorialen und dem subdominanten Fisch wird auch in der Abhandlung über europäische Labridae beschrieben.

Bei den sozialen Interaktionen - ausgenommen dem agonistischen - konnte der Zusammenschluß zu "schools" beobachtet werden. Außerdem nahm der Fisch oft eine senkrechte Stellung im Wasser ein, als Zeichen seiner Putzbereitschaft. Als Putzerfische traten

dabei oft mehrere junge *C. julis* auf.

Abschließend zum *S. tinca* sollte noch erwähnt werden, daß der Fisch durch die Markierung natürlich einer besonders starken Streßsituation ausgesetzt worden war, was sich in den Verhaltensweisen insofern bemerkbar machte, als daß er sich am ersten Beobachtungstag nur sehr vorsichtig in seinem Revier bewegte und die meiste Zeit ruhend unter einem Stein verbrachte.

Bei den beiden beobachteten *Coris julis* wurde anhand der Daten gut sichtbar, welche Verhalten bei einem territorialen Männchen besonders ausgeprägt sind: Er zeigte sich gegenüber körperlich annähernd gleich großen Artgenossen äußerst aggressiv und angriffslustig, während er juvenile Individuen - also Artgenossen im primären Farbkleid - kaum zu beachten schien.

Außerdem verbrachte er die meiste Zeit in Bewegung, um die Grenzen seines Reviers gegenüber seinen Nachbarn aufrechtzuerhalten.

Überdies schien er im Gegensatz zum kleineren *C. julis* kaum Zeit zur Nahrungsaufnahme zu haben, was ein Hinweis auf permanenten Streß in Bezug auf Revierverteidigung sein könnte. Der primäre Fisch hingegen schien sich besonders ausgiebig mit Fressen zu beschäftigen, ohne von Artgenossen ständig angegriffen zu werden. Zeigte der junge *C. julis* aber aggressives Verhalten gegenüber eines Artgenossen, verlief die Konfrontation wesentlich heftiger als bei dem dominanten Männchen, vor dem kleinere Fische von sich aus wichen sobald er sich ihnen näherte.

Wie schon bei der Auswertung erwähnt, konnte bei keinem der beiden *C. julis* eindeutiges Balzverhalten festgestellt werden, zum einen weil der kleinere Fisch wahrscheinlich noch nicht sexuell aktiv war, zum anderen weil die Balz- bzw. Reproduktionsphase zur Zeit der Datenaufnahme schon vorüber war. Der *C. julis* schien im Gegensatz zum *S. tinca* wenig beeindruckt von den Markierungsstrapazen sowie seinen Beobachtern und verhielt sich daher auch gleich nach der Freilassung schon wieder sehr aktiv.

Eine weitere Besonderheit stellte ein als "Ersatzkandidat" markierter *Symphodus tinca* dar. Nach der Markierung wurde er unmittelbar im Hafenbecken der Station ausgelassen - also einige hundert Meter von seiner Bucht entfernt - trotzdem wurde er erstaunlicherweise schon am nächsten Tag wieder in seinem Revier gesichtet.

7. DNA-Extraktion

Für genetische Untersuchungen an einigen Fischgruppen und Sabelliden wurden Gewebeproben aus Fischen entnommen bzw. ganze Tiere (Sabellidae) dem DNA-Extraktionsverfahren unterzogen. Bei den Fischen wurden Blenniidae, Labridae und Sparidae beprobt (Anzahl und Art der Tiere siehe Tab.: 7.1.). Dabei wurde den gefangenen Tieren zur Tötung mit Hilfe eines Skalpells der Kopf möglichst schnell abgetrennt. Danach wurde mit abgeflamten Skalpell und Pinzetten Gewebe „keimfrei“ aus der weißen Muskulatur der Fische entnommen und in eine vorher in 1,5 ml Reaktionsgefäße abgefüllte Chelex - Lösung transferiert. Die Sabellidae wurden als ganzes in die Lösung gelegt. Chelex ist ein Reagenz, das Epoxide und DNase inaktivierende Enzyme enthält. Die Proben wurden einige Stunden bei 90°C geschüttelt, was zur Lyse der Zellstrukturen führt und die DNA freisetzt. Die weitere Bearbeitung der DNA-Proben erfolgt im Populationsgenetischen Praktikum im Wintersemester 98/99 bzw. im Rahmen der Dissertation von R. Hanel.

Zusätzlich wurde von allen Tieren noch ein Stück Gewebe in Alkohol (70% Ethanol) konserviert, um weiteres Untersuchungsmaterial zur Verfügung zu haben, sollte ein Schritt bei der Präparation fehlschlagen.

Tab.: 7.1.: DNA Präparate

DNA-Extrakte

Blenniidae

BL-1	Tripterygion
BL-2	Tripterygion
BL-3	Tripterygion
BL-4	Aidablennius sphinx
BL-5	Aidablennius sphinx
BL-6	Lipophrys canevae
BL-7	Parablennius zvonimiri
BL-8	Parablennius zvonimiri
BL-9	Parablennius gattorugine
BL-10	Parablennius zvonimiri

BL-11 Lipophrys canevae
BL-12 Coryphoblennius galerita
BL-13 Aidablennius sphinx
BL-14 Lipophrys canevae
BL-15 Parablennius incognitus
BL-16 Parablennius incognitus
BL-17 Coryphoblennius galerita
BL-18 Coryphoblennius galerita
BL-19 Coryphoblennius galerita
BL-20 Parablennius sanguinolentus
BL-21 Parablennius gattorugine
BL-22 Parablennius sanguinolentus
BL-23 Parablennius sanguinolentus
BL-24 Lipophrys pavo

BL-25

BL-26

Sabellidae

SAB-1

SAB-2

SAB-4

SAB-5

SAB-6

SAB-7 2 halbe Exemplare

SAB-8

SAB-9

SAB-10

Labridae

LB-48 Symphodus ocellatus

LB-49 Symphodus ocellatus

LB-50 Symphodus ocellatus

LB-51 Symphodus ocellatus

LB-52 Symphodus ocellatus

LB-53 Symphodus ocellatus

LB-54	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-55	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-56	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-57	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-58	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-59	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-60	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-61	<i>Coris julis</i>
LB-62	<i>Coris julis</i>
LB-63	<i>Coris julis</i>
LB-64	<i>Coris julis</i>
LB-65	<i>Coris julis</i>
LB-66	<i>Coris julis</i>
LB-67	<i>Coris julis</i>
LB-68	<i>Coris julis</i>
LB-69	<i>Coris julis</i>
LB-70	<i>Coris julis</i>
LB-71	<i>Coris julis</i>
72	<i>Parablennius gattorugine</i>
73	<i>Spondylosoma cantharus</i>
LB-74	<i>Coris julis</i>
LB-75	<i>Coris julis</i>
LB-76	<i>Coris julis</i>
LB-77	<i>Coris julis</i>
LB-78	<i>Coris julis</i>
LB-79	<i>Coris julis</i>
LB-80	<i>Coris julis</i>
LB-81	<i>Coris julis</i>
LB-82	<i>Coris julis</i>
LB-83	<i>Coris julis</i>
LB-84	<i>Coris julis</i>
LB-85	<i>Coris julis</i>
LB-86	<i>Coris julis</i>

LB-87	<i>Coris julis</i>
LB-88	<i>Coris julis</i>
LB-89	<i>Coris julis</i>
LB-90	<i>Coris julis</i>
LB-91	<i>Coris julis</i>
LB-92	<i>Coris julis</i>
LB-93	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-94	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-95	<i>Symphodus mediterraneus</i>
LB-96	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-97	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-98	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-99	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-100	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-101	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-102	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-103	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-104	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-105	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-106	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-107	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-108	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-109	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-110	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-111	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-112	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-113	<i>Symphodus ocellatus</i>
LB-114	<i>Symphodus ocellatus</i>

Sparidae

SP-50	<i>Spondylosoma cantharus</i>
SP-51	<i>Chromis chromis</i>
SP-52	<i>Chromis chromis</i>
SP-53	<i>Chromis chromis</i>

Anhang

Inhalt

Artenliste der in beobachteten Fische

Liste der fixierten Proben

Liste der Fixpräparate

Meßeinrichtung für die Probenentnahme zu Untersuchung der Mesofauna des Algenphytals

Bildtafeln

Marinbiologische Exkursion
Calvi - Corse
30. August - 13. September 1998

Fischartenliste

Mag. Reinhold Hanel

Familie / Art	Fundort
Muraenidae	
<i>Muraena helena</i> (Linnaeus, 1758)	Bucht von Calvi, häufig
Anguillidae	
<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	Fango-Mündung
Congridae	
<i>Conger conger</i> (Linnaeus, 1758)	Einzelfund im Hafen, nachts durch Aktivität in der Fischreue angelockt
Belonidae	
<i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1761)	zahlreich
Syngnathidae	
<i>Hippocampus ramulosus</i> (Leach, 1814)	Revellata-Kap, 8 m Tiefe, auf Posidonia
Gadidae	
<i>Phycis blennoides</i> (Brünnich, 1768)	Kleinhöhle östlich der STARESO-Bucht, 5 m Tiefe
Serranidae	
<i>Epinephelus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	zahlreich, ab 2m (nahe STARESO) bis in größere Tiefe (Revellata-Point)
<i>Serranus cabrilla</i> (Linnaeus, 1758)	überall häufig
<i>Serranus scriba</i> (Linnaeus, 1758)	überall häufig
Apogonidae	
<i>Apogon imberis</i> (Linnaeus, 1758)	unter Überhängen und in Kleinhöhlen, ab 2 m Tiefe
Sciaenidae	
<i>Sciaena umbra</i> (Linnaeus, 1758)	im Blockwurf des Hafenfundaments
Mullidae	
<i>Mullus surmuletus</i> (Linnaeus, 1758)	im Phytal und auf Sand zahlreich
Sparidae	
<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)	v.a. nachts in Hafennähe
<i>Dentex dentex</i> (Linnaeus, 1758)	Jungfische in geringer Tiefe über Posidonia, Adulte jagend am Revellata-Point
<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)	im seichten Felslitoral und im Seegras
<i>Diplodus puntazzo</i> (Cetti, 1777)	regelmäßig im Felslitoral
<i>Diplodus sargus</i> (Linnaeus, 1758)	überall häufig, im Schwarm vor STARESO
<i>Diplodus vulgaris</i> (E. Geoffrey Saint-Hilaire, 1817)	regelmäßig im Felslitoral
<i>Lithognathus mormyrus</i> (Linnaeus, 1758)	vereinzelt auf den wenigen Sandflächen
<i>Oblada melanura</i> (Linnaeus, 1758)	häufig, v.a. im Schwarm vor STARESO
<i>Pagellus erythrinus</i> (Linnaeus, 1758)	vereinzelt Jungfische, Plankton-fressend
<i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus, 1758)	sehr häufig, weidend an Algenphytal und Seegras
<i>Sparus aurata</i> (Linnaeus, 1758)	regelmäßig im Hafen und am Revellata-Point
<i>Spondylosoma cantharus</i> (Linnaeus, 1758)	regelmäßig, Jungfische über Posidonia, Adulte am Revellata-Point
Centracanthidae	
<i>Spicara maena</i> (Linnaeus, 1758)	nachts entlang des Hafenblockwurfs
<i>Spicara smaris</i> (Linnaeus, 1758)	vereinzelt kleine Schwärme am Revellata-Point
Pomacentridae	
<i>Chromis chromis</i> (Linnaeus, 1758)	in großen Schwärmen überall häufig
Labridae	
<i>Coris julis</i> (Linnaeus, 1758)	im seichten Felslitoral dominierend
<i>Labrus merula</i> (Linnaeus, 1758)	vereinzelt im Felslitoral
<i>Labrus viridis</i> (Linnaeus, 1758)	vereinzelt im Seegras
<i>Symphodus cinereus</i> (Bonnaterre, 1788)	regelmäßig am Übergang Sand/Posidonia
<i>Symphodus mediterraneus</i> (Linnaeus, 1758)	regelmäßig im etwas tieferen Felslitoral (ab ca. 5 m)

<i>Symphodus melanocercus</i> (Risso, 1810)	regelmäßig über Posidonia und Felslitoral
<i>Symphodus ocellatus</i> (Forsskål, 1775)	sehr häufig im seichten Felslitoral
<i>Symphodus roissali</i> (Risso, 1810)	regelmäßig bis häufig im Felslitoral
<i>Symphodus rostratus</i> (Bloch, 1797)	regelmäßig im Seegrass und im Felslitoral
<i>Symphodus tinca</i> (Linnaeus, 1758)	sehr häufig im seichten Felslitoral
<i>Thalassoma pavo</i> (Linnaeus, 1758)	regelmäßig bis häufig im Felslitoral
<i>Xyrichthys novacula</i> (Linnaeus, 1758)	vereinzelt auf tiefer gelegenen Sandflächen (ab 10 m)
Trachinidae	
<i>Trachinus araneus</i> (Linnaeus, 1758)	Einzelsichtung auf Sand (3 m Tiefe)
Gobiidae	
<i>Gobius bucchichi</i> (Steindachner, 1870)	regelmäßig auf Sandflächen
Callionymidae	
<i>Callionymus pusillus</i> (Delaroche, 1809)	vereinzelt auf Sand
Blenniidae	
<i>Aidablennius sphyinx</i> (Valenciennes, 1836)	auf horizontalen Felsplatten ohne Bewuchs im oberen Litoral
<i>Coryphoblennius galerita</i> (Linnaeus, 1758)	direkt an der Wasserlinie, flüchtet über die Wasserlinie
<i>Lipophrys canevai</i> (Vinciguerra, 1880)	in Felsnischen und Bohrlöchern, selten
<i>Lipophrys pavo</i> (Risso, 1810)	vereinzelt im seichten Felslitoral
<i>Salaria fluviatilis</i> (Asso, 1801)	Fango, Mittellauf - dort sehr zahlreich
<i>Parablennius gattorugine</i> (Brünnich, 1768)	regelmäßig im Felslitoral
<i>Parablennius incognitus</i> (Bath, 1968)	vereinzelt im seichten Felslitoral
<i>Parablennius rouxi</i> (Cocco, 1833)	regelmäßig ab 3-4 m Tiefe im Felslitoral
<i>Parablennius sanguinolentus</i> (Pallas, 1811)	häufig im seichten Wasser vor STARESO
<i>Parablennius zvonimiri</i> (Kolombatovic, 1892)	vereinzelt in Felsnischen in 1-2 m Tiefe
Tripterygiidae	
<i>Tripterygion tripteronotus</i> (Risso, 1810)	im seichten Felslitoral überall häufig
Sphyraenidae	
<i>Sphyraena sphyraena</i> (Linnaeus, 1758)	jagend im Schwarm über Posidonia (Einzelsichtung)
Mugilidae	
<i>Oedalechilus labeo</i> (Cuvier, 1829)	vereinzelt am Übergang Sand/Posidonia
<i>Mugil cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	häufig v.a. im Hafenbecken von STARESO
Atherinidae	
<i>Atherina boyeri</i> (Risso, 1810)	sehr häufig im Schwarm entlang der Küstenlinie
Scorpaenidae	
<i>Scorpaena notata</i> (Rafinisque, 1810)	nachts im Blockfeld regelmäßig
<i>Scorpaena scrofa</i> (Linnaeus, 1758)	häufig im Blockfeld und Felslitoral
Bothidae	
<i>Arnoglossus kessleri</i> (Schmidt, 1915)	vereinzelt auf Sand
Gobioesocidae	
<i>Lepadogaster candollei</i> (Risso, 1810)	Einzelfunde unter umgedrehten Steinen
Balistidae	
<i>Balistes carolinensis</i> (Gmelin, 1789)	im Aquarium von STARESO - Wildfang aus der Bucht von Calvi

gesamt 62 Arten

Liste der Fixierten Proben, Stareso, September 1998

Nr.		Fundort	leg.	det.
	Plantae			
	Phycophyta			
	Chlorophyceae			
	Cladophorales			
	Cladophoraceae			
25	<i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kütz.	Hb	Sturmbauer	Sturmbauer
11	<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dilw.) Kütz.	Hb		
	Siphonocladales			
	Anadyomenaceae			
16	<i>Anadyomene stellata</i> (Wulf.) C. Ag.		C.L., C.R., S.F.	C.L., C.R., S.F.
	Caulerpales			
	Codiaceae			
29	<i>Udotea petiolata</i> (Turba) Börges.	Hb		
17	<i>Halimeda tuna</i> (Ellis et Sol.) Lam.	Hb	C.L., C.R., S.F.	C.L., C.R., S.F.
30	<i>Codium adhaerens</i> (Cabrera) Ag.	Hb		Egger, Rainer
	Phaeophyceae			
	Isogeneratea			
	Ectocarpales			
	Stypocaulaceae			
7, 27	<i>Halopteris filicina</i> Kütz.	Hb		
	Dictyotales			
	Dictyotaceae			
4, 20, 2	<i>Dictyota dichotoma</i> (Huds.) Lam.	Hb	C.L., C.R., S.F.	C.L., C.R., S.F.
5	<i>Dictyota linearis</i> (Ag.) Grev.	Hb		Malik Vrancken
26, 35	<i>Padina pavonia</i> (L.) Gail.	Hb		
	Heterogeneratea			
	Scytosiphonales			
	Scytosiphonaceae			
13	<i>Colpomenia sinuosa</i> (Mert.) Derb. et Sol.	Hb	C.L., C.R., S.F.	C.L., C.R., S.F.
	Fucales			
	Cystoseiraceae			
14	<i>Cystoseira barbata</i> J. Ag.	Hb		
1+ [12]	<i>Cystoseira crinita</i> (Desf.) Duby	Hb		
	+ [<i>Phyllophora nervosa</i> (Dc.) Grev.]	Hb		
33	<i>Cystoseira fimbriata</i> (Desf.) Bory	Hb		
28	<i>Cystoseira</i> sp.	Hb		
37	unbestimmte Phaeophyceae	Ravellata außen	Malik Vrancken	
	Rhodophyceae			
	Florideae			
	Nemalionales			
	Bonnemaisoniaceae			
15	<i>Asparagopsis armata</i> Harv.	Hb	C.L., C.R., S.F.	C.L., C.R., S.F.
32	<i>Falkenbergia rufolanosa</i> (Harvey) Schmitz [Tetrasporophyt]			

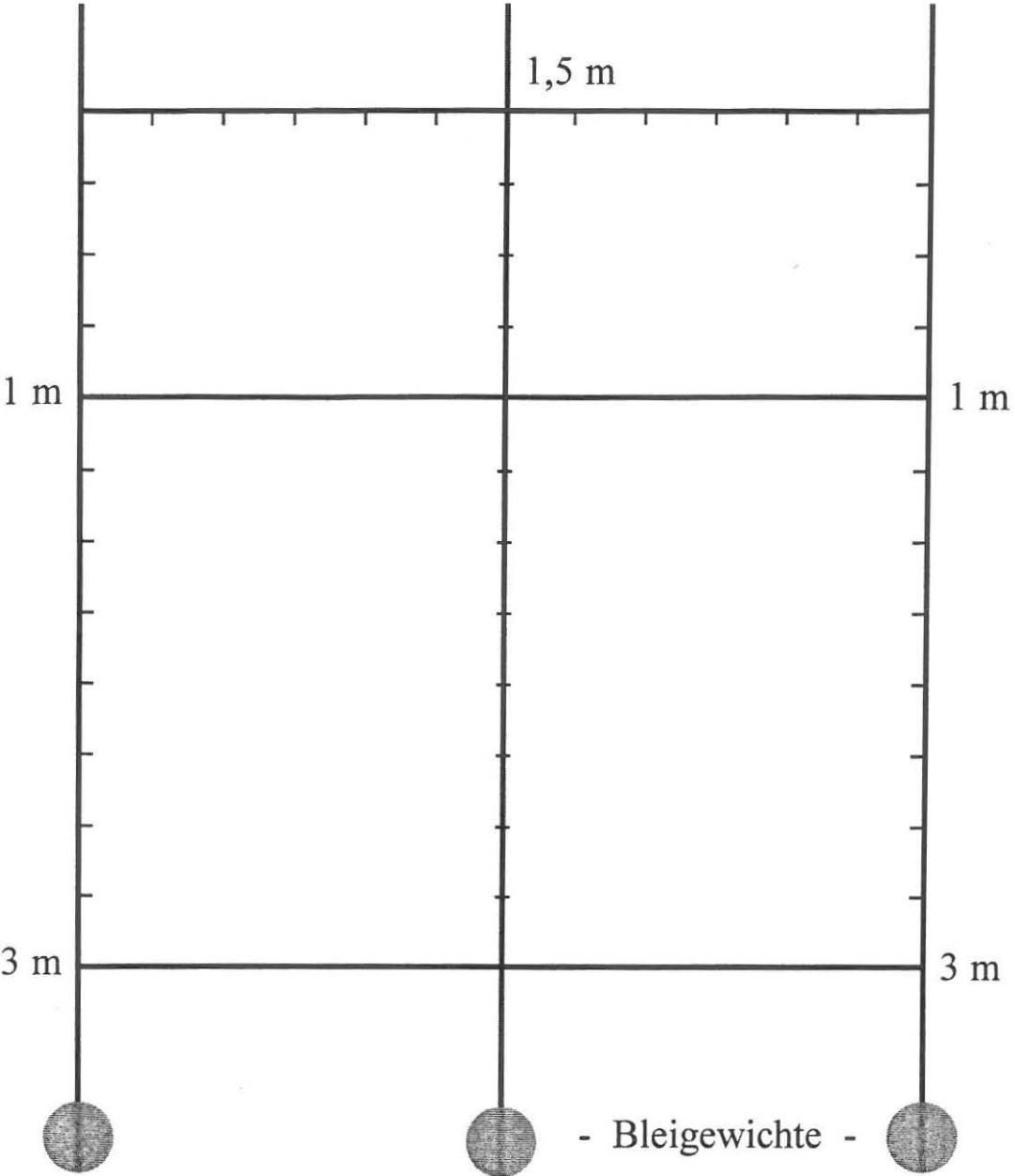
	Cryptonemiales			
	Squamariaceae			
18, 34	<i>Peysonnelia squamaria</i> (Gmel.) Dec.	Hb	C.L., C.R., S.F.	C.L., C.R., S.F.
	Corallinaceae			
31	<i>Corallina mediterranea</i> Aresch.	Hb	C.L., C.R., S.F.	C.L., C.R., S.F.
19	<i>Jania rubens</i> (L.) Lamour.	Hb	C.L., C.R., S.F.	C.L., C.R., S.F.
41	<i>Jania rubens</i> (L.) Lamour.	gr. Sackerl		
36	<i>Amphiroa rigida</i> Lamour.	Hb		
	Gigartinales			
	Phyllophoraceae			
12	<i>Phyllophora nervosa</i> (Dc.) Grev. + <i>Cystoseira crinita</i> (Desf.) Duby			
10	<i>Schottera nacaensis</i>	Hb	C.L., C.R., S.F.	C.L., C.R., S.F.
	Ceramiales			
	Rhodomelaceae			
3	<i>Vidalia volubilis</i> (L.) J.Ag.			
23	neue Rhodophyceae	Aw 0,5-1m	F/S	
	Spermatophyta			
	Angiospermae			
	Monocotyledonae			
	Helobiae			
	Potamogetonaceae			
38 - 40	<i>Posidonia oceanica</i> (L.) Del.			
	Animalia			
	Porifera			
	Calcispongiae			
	Calcaronea			
	Sycettidae			
22	<i>Sycon raphanus</i> (Schmidt)	Hb, Leiter, 50cm		
	Annelida			
	Polychaeta			
	Errantia			
	Phyllodocidae			
46	<i>Eulalia viridis</i> (L.) c.f. [ev. juvenil]	Aw 1m	F/S	
	Eunicidae			
2	<i>Eunice torquata</i> Quatref.			
6	<i>Lysidice ninetta</i> Aud. et Milne			
	Sedentaria			
	Terebellomorpha			
	Terebellidae			
	Polycirrinae			
8	<i>Polycirrus aurantiacus</i> Grube			
	Serpulimorpha			

	Sabellidae			
44	<i>Sabellinae</i> sp.	Halopteris oben		M. O.
	Arthropoda			
	Crustacea			
	Malacostraca			
	Anomura			
	Paguridea			
	Diogenidae			
47	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux)			S. W.
	Paguridae			
47	Paguridae in Schale			
43	<i>Mysidacea</i>			
	Tunicata			
	Appendicularia			
	Stolidobranchiata			
	Pyuridae			
9	<i>Microcosmus</i> sp.			
24	Algenwand 0,5 - 1m			
42	Algenwand 10.9.98			
45	Algenwand 0,5 - 1m, 8.9.98	Autolytes	Prof:fara, F/S	
48	Plankton			
49	Fango, 9. 98			
	Proben in der gelben Flüssigkeit			
1				
2				
3				
4				
5				
	Mollusca			
	Placophora			
	Chitonida			
	Chitonidae			
6	<i>Chiton olivaceus</i> Spengler			
7	Mysidaceae	Hb		
8	Algenwandfauna - 1m		F/S	
9	kl. Nemertini, Algenwand	B600 ü. Nacht erhitzt		
10	Fango			
	Abkürzungen:			
	Hb ... Hafenbecken			
	Aw ... Algenwand			

Fixpräparate				
	Plantae		leg.	det.
	Phycophyta			
	Chlorophyceae			
	Cladophorales			
8, 20	<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dilw.) Kütz	Hafenalge, Mole		
	Rhodophyceae			
	Florideae			
	Cryptonemiales			
	Corallinaceae			
13	<i>Jania rubens</i> (L.) Lamour	Hafen	FRAT	
14	<i>Jania rubens</i> (L.) Lamour	Hafenalgenaufwuchs, 1.9.98		
15	<i>Jania rubens</i> Falkenberger	Hafenbecken	R.H.	R.H.
	Animalia			
	Mollusca			
	Conchifera			
1	Gastropoda	Algenwand, 9.9.98		
12	Gastropoda aus <i>Corallina</i> sp.			
	Annelida			
	Polychaeta			
	Errantia			
	Syllidae			
	Syllinae			
2	<i>Typosyllis variegata</i> Grube			
16	<i>Typosyllis variegata</i> Grube	Algenwand		S.I., S.W., B.E.
6	<i>Ehlersia cornuta</i> Rathke	07.09.1998	B.E.	B.E.
	?			
3	<i>Como sagittiferdi</i>	Sand oben/Rippel M2-M3, 4.9.98	RMR	RMR

7	Sabellina poly...?	Algenwand (Halimeda), 9.9.98	B.E.	B.E.
9	Polyellidae	Fangolagune, Sediment		
10	Enoe: nodosa	Stareso-Posidonia	W.S.	W.S.
	Cnidaria			
	Hydrozoa			
	Thacaphora			
	Sertulariidae			
4, 11, 17	<i>Dynamena cavolinii</i> (Neppi)	Stareso, 7.9.98	B.E.	B.E.
	Athecata			
	Clavidae			
5	<i>Podocoryna carnea</i>	Hafenbecken	B.E.	B.E.
	Arthropoda			
	Crustacea			
	Copepoda			
	Harpacticoida			
	Tegastiidae			
18	<i>Parategastes sphaericus</i> Claus	Stareso 9/98		
	Amphipoda			
	Gammaridea			
21	Gammaridae c.f.			
19	Chironomidenlarve	Stareso-Posidonia	W.S.	W.S.

Meßstelle



Legende zu den Bildtafeln

Tafel 1

o. l.: Errantia / Polychaeta (*Eunoe nodosa*, Film M1, Bild 4)

o. r.: Sabellidae / Polychaeta (Film 2, Bild 30)

u. l.: *Dictyota dichotoma* / Phaeophyceae

u. r.: Codiaceae / Chlorophyllacea

Tafel 2

o. l.: Sabellidae / Polychaeta: Tentakelkrone mit basalem Augenpaar (Film 2, Bild 2)

u. l.: Sabellidae / Polychaeta: Hinterende mit Augen- und Statocystenpaar (Film 2, Bild 8)

o. r.: Sabellidae / Polychaeta: Chaeten (Film 2, Bild 6)

u. r.: Sabellidae / Polychaeta: Tentakelbasis mit 2 Augenpaaren (Film 2, Bild 13)

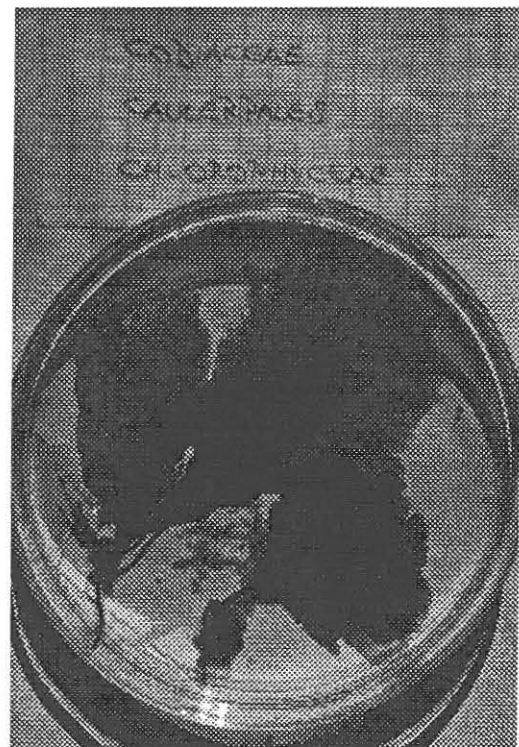
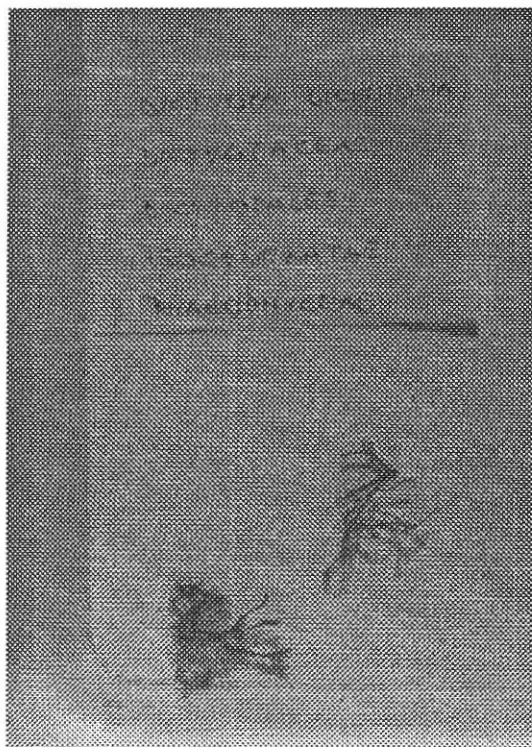
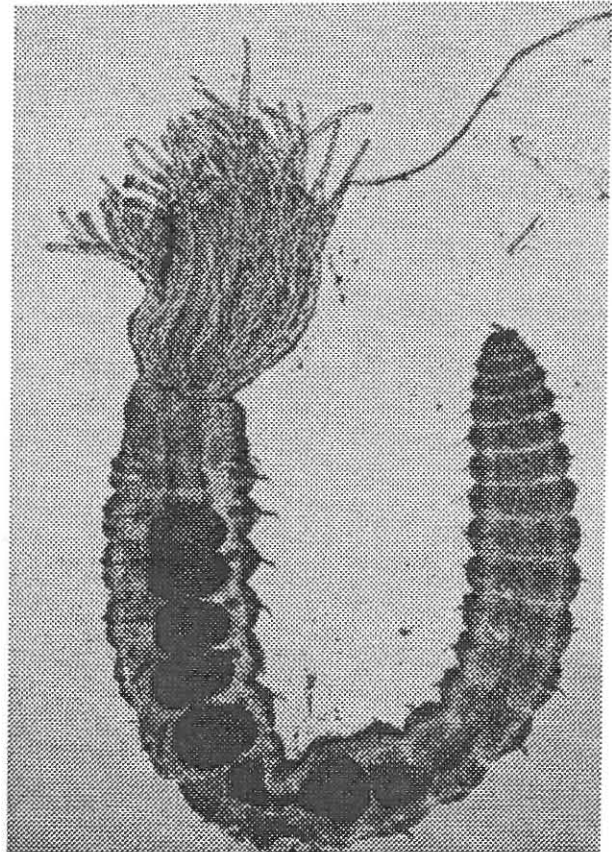
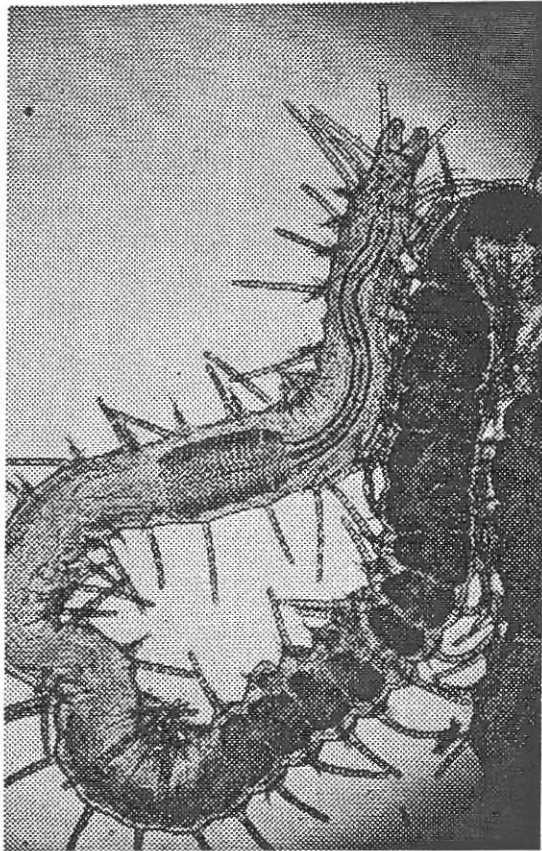
Tafel 3

o.: *Arabica lixula*

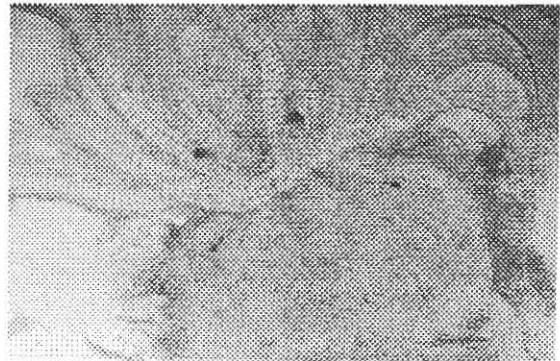
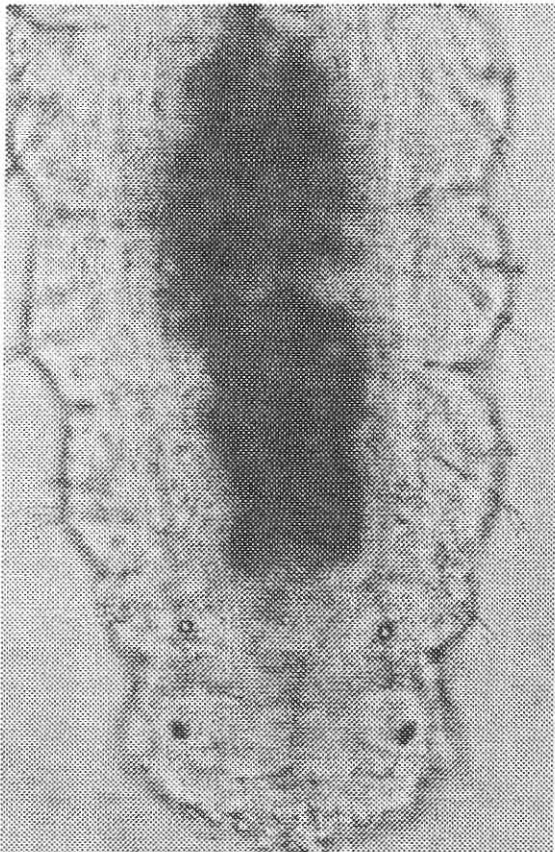
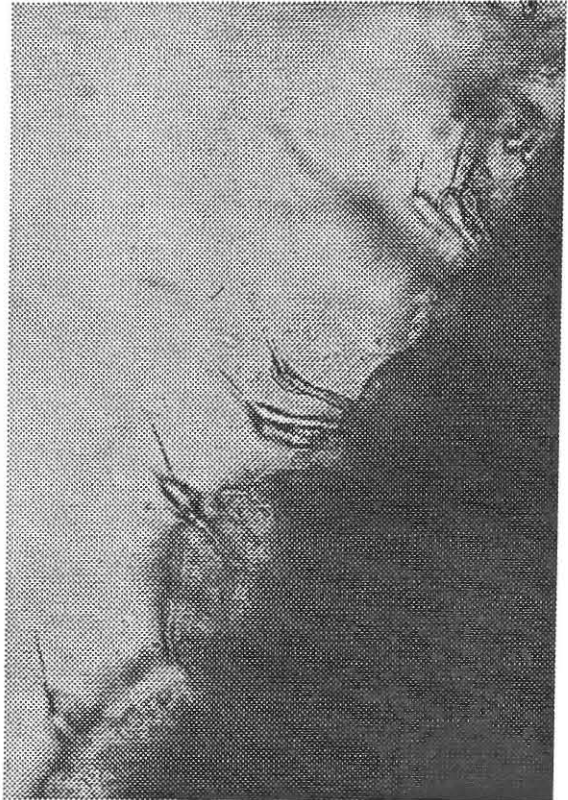
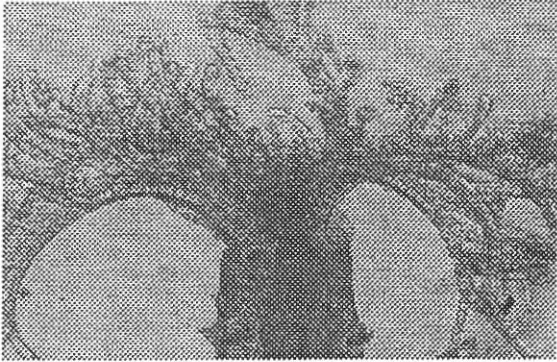
m.: *Pachygrapsus marmoratus*

u.: ... ein letzter Blick auf Calvi

Tafel 1



Tafel 2



Tafel 3

