



Marinbiologische Exkursion

Calvi - Korsika

05. – 18. September 2004

Teilnehmer Innsbruck

**Achatz Johannes
Botta Maria
Girstmair Hannah
Kuales Georg
Knoflach Dagmar
Koch Eva-Maria
Koppler Marius
Liebensteiner Martin
Rauth Andrea
Turner Juliane
Spindelböck Joachim
Tschitschko Bernhard**

Teilnehmer Kiel

**Dries Jette
Donner Michael
Harrer Daniela
Ismar Steffi
Linnenschmidt Meike
Müllerwiebus Meike
Ohrem Nadine
Stransky Julia**

Kursleitung

**Gunde Rieger
Reinhard Rieger
Reinhold Hanel
Robert Gschwentner**

*Inhaltsverzeichnis***1. Woche: Einführung in Flora und Fauna von Korsika**

Makro- und Meiofauna im Algenphytal der Bucht von Calvi	3
Untersuchung der Makrofauna im Biotop Blockfeld	5
Ökologie einer ausgewählten <i>Posidonia oceanica</i> -Wiese	7
Der Lebensraum Sandlückensystem	9
Plankton und Coralligène	14

2. Woche: Projektarbeiten

Untersuchungen an der Makro- und Meiofauna des Phytals	17
Artbestimmung von Holothurien	26
Gesamtfischartenliste und tageszeitliche Aktivitätsmuster verschiedener Fischarten in der Bucht der Station de Recherches sous Marines et Oceanographiques Stareso, Korsika	33
Ernährung und Nahrungsspezifität mediterraner Lippfisch-Arten (Labridae) und der Meeräsche <i>Oedalechilus labeo</i>	41
Endoparasites and stomach content analyses in the striped red mullet (<i>Mullus surmuletus</i> , Teleostei: Mullidae) in the Bay of Calvi, Corsica	50
Die Weichtiere des Mittelmeeres - Molluskenkartierung am Golf von Revellata	68

MAKRO- UND MEIOFAUNA IM ALGENPHYTAL DER BUCHT VON CALVI - STARESO

Dagmar, Martin, Steffi

Einleitung

Das Wachstum benthischer Algen bestimmt in den besonnten Zonen des Eu- und Sublitoral überall dort das Bild des Biotops, wo Hartsubstrat den Pflanzen Möglichkeit zum Festheften bietet. Entsprechend entscheidend ist, dass die Korngröße in Relation zu Wellenbewegung und Strömung groß genug ist, um eine seltene Umwälzrate zu garantieren. Andererseits werden die Algenbestände durch Beweidung, etwa durch Seeigel, dezimiert, sodass nicht alle aufgrund der physikalischen Parameter geeigneten Gebiete tatsächlich von Algen besiedelt sind.

Artzusammensetzung und Bewuchsdichte werden im Eulitoral durch die Trockenfalldauer bestimmt, im Sublitoral hingegen ist das Licht limitierend, sodass hier vor allem schatten adaptierte Gruppen mit zunehmender Tiefe an Bedeutung gewinnen.

Im Fall des von uns untersuchten Teils der Bucht von Calvi handelt es sich um einen bis 20 cm Höhe aufwachsenden Gürtel von Rot-, Grün-, und Braunalgen auf Granitsubstrat. Im Eulitoral dominieren enkrustierende zum Teil Kalk einlagernde Rotalgen wie *Corallina*, im Sublitoral schließen sich andere Rhodophyceae (dominierend *Halopteris filicina*), Chlorophyceae und Phaeophyceae an. Die höher aufwachsenden Formen bieten dabei zusätzliches Substrat für Epiphyten wie *Dictyota linnearis* oder *D. dichotoma*. Insgesamt stellen diese Algen diversen marinen Tierarten aus verschiedensten Stämmen einen Lebensraum zur Verfügung, der sich durch Strömungsberuhigung einhergehend mit erhöhten Sedimentationsraten und Nährstoffeintrag kennzeichnet.

Material und Methoden

Wir beprobten schnorchelnd zwei verschiedene Ausschnitte der Bucht vor dem Institut, das Blockfeld im Hafen einerseits, andererseits die am Buchtausgang gelegene Felswand in Tiefen von 0-3 und >5m. Dabei wurden Plastiksäcke über ausgewählte Algenbüschel gestülpt und diese möglichst mit Rhizoid so entnommen, das auch die Vagilfauna nicht verloren ging. Die Makrofauna wurde mit bloßem Auge bestimmt, die Meiofauna (<1mm) mit MgCl₂ relaxiert, dann mithilfe eines 63µm Siebes extrahiert und in Petrischalen überführt, um sie unter dem Binokular betrachten zu können.

Ergebnisse

Artenliste der Algen:

Stamm	Klasse	Ordnung	Familie	Art
Phycophyta	Chlorophyceae	Caulerpales	Codiaceae	<i>Halimeda tuna</i>
				<i>Udotea petiolata</i>
				<i>Codium dichotoma</i>
				<i>Codium adherens</i>
		Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora prolifera</i>
	Rhodophyceae	Cryptonemiales	Corallinaceae	<i>Corallina mediterranea</i>
			Squamariaceae	<i>Peysonnelia squamaria</i>
			Grateloupiaceae	<i>Cryptonemia lomator</i>
			Bonnemaisoniaceae	<i>Falkenbergia rutolanosa</i>
	Phaeophyceae	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Dictyota linnearis</i>
<i>Dictyota dichotoma</i>				
<i>Padina pavonia</i>				
	Sphacelariales	Styptocaulaceae	<i>Halopteris filicina</i>	

Artenliste der Infauna :

Stamm	Klasse	Ordnung	Familie	Art
Cnidaria	Anthozoa		Actinidae	
	Hydrozoa	Thecata	Plumularidae	
Plathelminthes		Prolecithophora		
Aschelminthes	Nematoda			
	Kinorhyncha			<i>Echinoderis dujardini</i>
Nemertini	Hoploneurini			<i>Tetrastema sp.</i>
Annelida	Polychaeta		Opheliidae	<i>Polyophthalmus pictus</i>
			Spirorbidae	<i>Spirorbis sp.</i>
			Serpulidae	<i>Pomatoceros triqueter</i>
			Polynoidae	<i>Harmothoe sp.</i>
			Syllidae	
			Eunicidae	
Sipunculida				<i>Physcosoma granulatum</i>
Arthropoda	Chelicerata	Pantopoda		
		Hydrocarida		
	Crustacea	Copepoda	Harpacticoidae	
		Amphipoda		
		Isopoda		
		Cirripedia		
		Peracarida	Caprellidae	<i>Phtisica marina</i>
Mollusca	Gastropoda		Trochidae	<i>Bithyum reticulatum</i>
				<i>Jujubinus striatus</i>

Diskussion

Da bei unserer Untersuchung nur für einige wenige Arten die Tiefe und die Beschattung vermerkt wurden kann man diesbezüglich keinen Vergleich mit den Erhebungen aus dem Jahr 2002 anstellen.

Die von uns erhobene Artenzahl der Algen belief sich auf 13 und ist somit im Vergleich mit den letzten Jahren etwas geringer (2002: 17 Arten; 2000: 22 Arten; 1998: 21 Arten). Während im Jahr 1992 deutlich weniger Arten als 2004 (nur 3 Arten!) erhoben werden konnten, wurde diese Thematik im Jahr 1994 nicht behandelt.

Die Infauna setzte sich aus einer Vielzahl an unterschiedlichen Organismen und Tiergruppen zusammen die oftmals nicht weiter als auf Familienniveau bestimmt werden konnten.

UNTERSUCHUNG DER MAKROFAUNA IM BIOTOP BLOCKFELD

(Henriette Dries, Nadine Ohrem, Eva-Maria Koch, Maria Botta)

Einleitung

Die Westküste Korsikas ist hauptsächlich aus Granit aufgebaut. Da dieses ein sehr hartes Gestein ist, werden Granitküsten wesentlich langsamer von Wellenschlag und Organismen abgebaut als Sandstein- und Kalkküsten.

Das Habitat Blockfeld besteht aus einem Substrat aus Geröll unterschiedlicher Korngröße. In diesem Fall aus Granitgeröll. Je nach Wellenexposition werden die unterschiedlich großen Körner mehr oder weniger häufig gewendet. Die Wendehäufigkeit spielt eine große Rolle für die Besiedelung durch verschiedene Organismen.

Aufgrund der Härte des Substrates ist wenig Endofauna vorhanden. Zwischen den Steinen kommt aber eine große Anzahl von Organismen des Mesobenthos vor, wie zum Beispiel Nemertini, Echiurida, Mollusca, Arthropoda, Echinodermata und zahlreiche Fische.

Material und Methoden

Die Untersuchung eines Blockfeldes wurde im Hafenbecken der Station de Recherches Sous-Marine et Océanographique „STARESO“ am Montag, den 06.09.2004 durchgeführt. Dazu wurde jeder Student mit einer ABC-Schnorchelausrüstung, Plastiktüten und kleinen Fangnetzen ausgestattet, um die Beprobung in einer Tiefe zwischen 0-5m durchzuführen. Der Wellengang im Hafenbecken war mäßig stark, verschlechterte aber dennoch die Sicht unter Wasser. Die gefangenen Tiere wurden in Plastikwannen gesammelt und im Anschluss mit Hilfe von Fachliteratur bestimmt. Der Salzgehalt wurde mit einem Refraktometer gemessen.

Ergebnisse

Stamm	Klasse	Familie	Art	
Nemertini	Heteronemertini	Lineidae	<i>Lineus geniculatus</i>	
Echiurida	Echiurinea		<i>Bonellia viridis</i>	
Mollusca	Polyplacophora	Chitinidae	<i>Chiton olivaceus</i>	Grüne Käferschnecke
		Ischnochitonidae	<i>Ischnochiton rissoi</i>	
	Gastropoda	Columbellidae	<i>Columbella rustica</i>	
			<i>Gibbula racketsi</i>	
			<i>G. umbilicaris</i>	
		<i>Gibbula ardens</i>		
		<i>Monodonta turbinata</i>		
		<i>Calliostomma sp.</i>		
	Cerithidae	<i>Bittium reticulatum</i>		
		<i>Cerithium vulgatum</i>		
<i>Patella rustica</i>				
Monoplacophora	Patellidae	<i>Patella caerulea</i>		
		<i>Haliotis lamellosa</i>		
Bivalvia	Arcidae	<i>Arca noae</i>	Archenmuschel	
		<i>Barbartia barbata</i>		
		<i>Laevicardium sp.</i>		
		<i>Chlamys varia</i>		
		<i>Xantho poressa</i>		
Arthropoda	Crustacea	Paguridae	<i>Paguristes sp.</i>	Einsiedlerkrebs
		Galatheidea	<i>Munida sp.</i>	
		Echinodermata	Echinoidea	Echinidae
		Arbaciaidae	<i>Arbacia lixula</i>	schwarzer Seeigel

	Ophiuroidea	Ophiomyxidae	<i>Ophiomyxa pentagona</i> <i>Ophioderma</i>	
		Ophiodermatidae	<i>longicaudum</i>	
		Ophiothricidae	<i>Ophiothrix fragilis</i>	
	Holothuroidea	Holothuriidae	<i>Holothuria tubulosa</i> <i>Holothuria helleri</i>	
Vertebrata	„Osteichthyes“	Blennidae	<i>Lipophrys trigloides</i> <i>Tripterygion</i>	
		Tripterygiidae	<i>triperonotus</i>	
		Labridae	<i>Symphodus ocellatus</i> <i>S. tinca</i> <i>S. roissali</i> <i>Coris julis</i>	Augenflecklippfisch Pfauenlippfisch Fünffleckiger Lippfisch Meerjunker
		Pomacentridae	<i>Chromis chromis</i>	Mönchsfisch
		Gobiidae	<i>Gobius buccichi</i> <i>Epinephelus</i>	Anemonengrundel
		Serranidae	<i>marginatus</i>	Brauner Zackenbarsch

Salinität: 36 psu

Diskussion

Über den Tag erstreckt konnten in der Bucht insgesamt 38 verschiedene Arten gefunden und bestimmt werden. Aus den Stämmen der Nemertini und Echiurida wurde jeweils eine Art gefunden. Die Mollusca stellten mit 17 bestimmten Arten die am häufigsten gesammelte Gruppe dar. Vor allem die Gattungen *Patella*, *Haliotis* und *Gibbula* zeigten eine hohe Abundanz. Aus dem Stamm der Echinodermata dominierten die 2 Seeigelarten *Paracentrotus lividus* und *Arbacia lixula*. Weitere häufige Blockfeldbewohner waren kleine Einsiedlerkrebs-Arten und Steinkrabben (*Xantho poressa*).

Typische demersale Fischarten in und über den untersuchten Blockfeldern waren neben den im gesamten Littoral häufigen Lippfischen und Meerbrassen auch Grundeln sowie vor allem Schildbäuche, die aber aufgrund ihrer Schnelligkeit nicht gefangen werden konnten. Auch juvenile Zackenbarsche siedeln bevorzugt in den seichten Blockfeldern, die ihnen sowohl ausreichend Nahrung als auch Versteckmöglichkeiten bieten, bevor sie mit zunehmender Körpergröße in tiefere Zonen abwandern.

Der untersuchte Küstenabschnitt im Hafengebiet von STARESO ist relativ wenig wellenexponiert, somit ist die Wendehäufigkeit von mittelgroßen Geröllblöcken relativ gering und sie können von verschiedensten Organismen, wie Mikroalgen, Schwämmen, Bryozoen, Synascidien, usw. besiedelt werden. Die sessile Makrofauna siedelt sich bevorzugt in Spalten und brandungsabgewandten Geröllblöcken an. Arten mit der Fähigkeit, sich an das Substrat anzuhängen, können dem erhöhten Wasserzug standhalten und besiedeln daher das Eulitoral großflächig. Die Fischfauna über dem Blockfeld ist geprägt durch carnivore Arten, die unter anderem die benthische Fauna des Blockfeldes als Nahrungsgrundlage nutzen.

Im Vergleich mit dem Exkursionsbericht 2002 lässt sich erkennen, dass das Artenspektrum der das Blockfeld prägenden Organismen größtenteils konstant geblieben ist, jedoch von uns in Summe mehr Arten bestimmt werden konnten.

ÖKOLOGIE EINER AUSGEWÄHLTEN *POSIDONIA OCEANICA* -WIESE

Georg Kuales, Joachim Spindelboeck, Marius Koppler, Meike Müllerwiebus

Einleitung:

Posidonia oceanica ist eine von 6 Seegrasarten im Mittelmeer und besiedelt Sedimentböden bis in 30 - 40 m Tiefe (max. 50 m). In geschützten Bereichen ist *P. oceanica* meist schon in sehr geringer Tiefe zu finden. *P. oceanica* hat mit Abstand den größten Anteil an der neritischen Primärproduktion. 50% davon werden wieder in die Umgebung der *P.*-Wiese exportiert und stehen dort dem Nahrungskreislauf zur Verfügung. Das Wachstum findet allerdings nicht im Sommer statt sondern im Herbst und Winter und geht von einem basalen Meristem aus (kein Spitzenwachstum). Die Blätter sterben an der Spitze ab. Im Sommer wird das Licht dazu genutzt, Reservestoffe (in diesem Fall Stärke) einzulagern. Nachgewiesen ist *P. oceanica* seit dem Tertiär (55 Mio. a), Lebensgemeinschaften in *P.*-Wiesen seit dem Eozän (45 Mio. a). *P.*-Wiesen sind sehr konservativ. Sie wachsen lateral kaum weiter, weshalb durch Anker oder Schleppnetze geschlagene Löcher sehr lange brauchen, um sich wieder zu schließen. Weitere Gefahren sind Strömungsänderungen und Eutrophierung, Faktoren, auf die *P. oceanica* sehr empfindlich reagiert. Strömungsänderungen gab es zwar schon immer, doch sind die durch Hafengebäuden und Dämme ausgelösten Veränderungen sehr viel plötzlicher als natürliche. Eutrophierung bedingt eine Trübung des Wassers durch gesteigertes Wachstum des Phytoplanktons. Das für *P. oceanica* notwendige Licht dringt deshalb weniger tief ins Wasser ein. *P.*-Bestände können bis zu einem gewissen Grad mit Algen durchsetzt sein. Andere Seegrasarten dringen aber in aller Regel nicht in *P.*-Wiesen ein.

Die untere Blattschicht wird in Zone 1 und 2 unterteilt, die beide keine Besiedelung durch Organismen und auch noch keine Fraßspuren aufweisen sollten. Die obere Blattschicht unterteilt sich in Zone 3 und 4. Hier sind Epiphyten und Fraßspuren zu finden. *P. oceanica* kann auch mehrere m dicke Matten ausbilden, da laufend neues Material eingetragen und durch die Wurzeln vor dem Abtransport geschützt wird. Die Wurzeln sind es unter anderem auch, die die Seegräser von den Algen unterscheiden. Algen haben Haftscheiben oder Rhizoide, die ihnen ein Leben auf Hartsubstrat ermöglicht.

P. oceanica erhöht die Raumstruktur gegenüber dem nackten Sediment beträchtlich. Im Vergleich zum Sediment ist die Epi- und die Endofauna viel reichhaltiger. Die interstitielle Fauna nimmt bedingt durch O₂-zählenden Prozesse in der Rhizom- und Wurzelschicht aber ab. Für die meisten Organismen ist *P. oceanica* selbst nicht die Nahrungsgrundlage, sondern ihr Aufwuchsgebiet. Bezogen auf den Lebensraum der *P.*-Wiese ist nur ein kleiner Teil der Bewohner so spezialisiert, dass er nur hier leben kann. So etwa der Schildfisch *Opeatogenys gracilis*. Ein weitaus größerer Teil kann auch andere Lebensräume bewohnen (z.B.: Schriftbarsch *Serranus scriba*).

Methodik:

Die ausgewählte Bucht, in der die Proben genommen wurden, ist eine zur Marinbiologischen Station Stareso benachbarte Bucht (Südwest). Mit Plastiksäcken nahmen wir Proben von *P. oceanica*, indem wir den Plastiksack über eine Hand gestülpt haben, anschließend das Rhizom mit einem Messer abgetrennt und den Trieb in den Sack gezogen haben. Dies geschah in verschiedenen Tiefen, 3-5 m und 8 m. Im Labor wurden die Pflanzen anschließend in Rhizom und Trieb geteilt, bzw. aus den Trieben Stücke von der Blattbasis, dem Mittelteil und der Spitze herausgeschnitten, um unter dem Mikroskop untersucht zu werden.

Ergebnisse:

Ein wirklicher Unterschied zwischen den Pflanzen aus tieferem und seichterem Gewässer konnte nicht gefunden werden, dazu war die Untersuchung im Labor (aus zeitlichen Gründen) wohl quantitativ nicht ausreichend.

Sehr wohl gab es aber erwartungsgemäß leichte Unterschiede zwischen oberen und unteren Blatteilen: Die Hydrozoa scheinen mit der Blatthöhe weniger zu werden, während die Bryozoa-Arten mit der Höhe an Zahl zunehmen. Die diversen Rotalgen kommen in allen Blattregionen vor, wobei man nach oben hin mehr und mehr abgestorbene Kolonien findet.

Man muss allerdings einräumen, dass hier ebenfalls eine quantitative Erfassung des Aufwuchses für eine genauere Aussage nötig wäre.

Verglichen mit den 44 im Kurs 2002 gefundenen Arten fällt unsere Artenliste heuer etwas kürzer aus. Zurückzuführen ist dies wohl auf unterschiedliche Ansätze und unterschiedliches Herangehen an die Thematik. Vor zwei Jahren dürfte recht viel bestimmt worden sein, wohingegen wir uns heuer längere Zeit, sozusagen qualitativ, mit den einzelnen gefundenen Organismen beschäftigt haben. Wofür wir allerdings keine Erklärung finden, ist die Tatsache, dass wir heuer praktisch nur Aufwuchsarten gefunden haben (ev. ausg. Spirorbis), während 2002 eine Menge nicht sessiler Organismen entdeckt wurde.

Artenliste:

Da es keine Unterschiede zwischen tiefen und flacheren Proben gab, haben wir das Artenvorkommen nur nach der Höhe am Blatt selbst aufgeschlüsselt.

Als Referenz für die Systematik wurde „Fauna und Flora des Mittelmeeres“ von Prof. Dr. Rupert Riedl, 1983 verwendet und der Übersicht halber nur jeweils Stamm, Klasse, Ordnung, Familie, Gattung und Art aufgeführt.

	Basis	Mittelteil	Blattende
Phycophyta Rhodophyceae Florideae Cryptonemiales <i>Fosliella farinosa</i> <i>Corallina</i> sp. weitere div. Corallinaceae	X X X	X X	X X
Rhizopoda Foraminifera div. Arten	X	X	X
Cnidaria Hydrozoa, UKI Thecaphora Sertulariidae <i>Dynamena cavolinii</i> Plumulariidae <i>Monotheca</i> sp. Andere Thecaphora	X X	 X	
Annelida Polychaeta Sedentaria Serpulidae <i>Spirorbis pagenstecheri</i>		X	
Tentaculata Bryozoa Cheilostomata Aeteidae <i>Aetea truncata</i> Electrinidae <i>Electra posidoniae</i> Microporellidae <i>Fenestrulina malusii</i> Cyclostomata Lichenoporidae <i>Lichenopora</i> sp. Ctenostomata	X X	X X X X	X X X X

DER LEBENSRAUM SANDLÜCKENSYSTEM

Julia Stransky, Juliane Thurner, Bernhard Tschitschko und Michael Donner

Einleitung:

Historie und Definition:

Adolf Remane, beschrieb in den zwanziger Jahren in seiner Habilitationsschrift „aberante Gastrotrichen“ als Erster die Lebensgemeinschaft der marinen Sandböden. Der Gründer des Institutes für Meereskunde in Kiel modifizierte den Begriff der „interstitiellen Fauna“ und schuf eine neue Definition, das Mesopsammon (Gr. Mesos, die Mitte; Psammon, der Sand). Hier ist die Fauna gemeint, die im Sandlückensystem lebt. In den siebziger und achtziger Jahren wurden zahlreiche Schriften veröffentlicht, die sich mit dem Leben auf dem Meeresboden, dem Benthos, auseinandersetzten. Im Zuge dieser Forschungen prägten sich die Begriffe: Epipsammon später Meiobenthos und heute Meiofauna. Die heutige Meiofauna ist definiert als die Größenklasse des Zoobenthos, welche durch 1 mm – Siebmaschen hindurch passt. Kleinere Organismen zählen zum Nanobenthos. Zu weiteren namhaften Erforschern der Sandlückenfauna gehören unter anderem: Bertil Swedmark, Peter Ax (Entdecker der Gnathostomulida) und Tom Fenchel.

Geochemie:

„Das wichtigste physikalische Charakteristikum von Sedimenten ist die Korngröße“ (Sommer 1998).

Terminologie der Sedimentfraktionen:

Ton	< 4 μm
Silt	4 – 63 μm
Feinsand	63 – 250 (200) μm
Mittelsand	250 (200) – 500 (630) μm
Grobsand	500 (630) μm – 2 mm
Kies	2 – 6 mm

Schlick bezeichnet keine Sedimentfraktion, sondern ein Sediment mit hohem Anteil von Silt und Ton (> 50%) (nach Sommer, 1998).

Die Sortierung der Sedimentfraktionen hängt stark von der Wasserbewegung ab. Um einen Kiesel von 1cm Durchmesser zu bewegen, wird eine Strömungsgeschwindigkeit von ca. 2 m s⁻¹ benötigt, für Sandkörner von 1 mm Durchmesser jedoch nur noch 0,5 m s⁻¹. Feinsand von 0,18 mm zeigt ein Beweglichkeitsmaximum und wird von einer Strömungsgeschwindigkeit mit etwa 0,2 m s⁻¹ transportiert (Sanders 1958).

Bei feinerem Sediment müssen größere Energien aufgewandt werden, da sich die feinen Körner zu einer bindigen Masse verbacken und die einzelnen Körner der Wasserbewegung nur eine geringe Angriffsfläche bieten. Dieser Effekt wird durch Mikroorganismen und extrazellulären und polymeren Substanzen verstärkt und bildet einen „Biofilm“. Besteht das Sediment überwiegend aus Feinsand um 0,18 mm Korngröße, so deutet das auf eine geringe Exposition gegenüber Wellen und Strömungen hin (Sommer 1998).

Das Porenvolumen eines Sandbodens beträgt 30 bis 40 % des Gesamtvolumens. Der Durchmesser der Öffnungen zwischen benachbarten Porenräumen entspricht mindestens 0,15 Korndurchmessern bei dichter Lagerung, 0,4 Korndurchmessern bei lockerer Lagerung. Zusammengerechnet haben die Sandkörner von einem Kubikzentimeter Feinsand eine Oberfläche von mehr als einhundert Quadratzentimetern (Gerlach 1994).

Zwischen den Sedimentpartikeln befindet sich ein Lückenraum, der als Interstitial bezeichnet wird und mit Wasser gefüllt ist, welches als Porenwasser bezeichnet wird.

Sandige Sedimente haben ein relativ klares, dünnflüssiges Porenwasser, das mit dem freien Wasser in Austausch steht. Sauerstoff kann daher vergleichsweise tief eindringen. In siltreichen Sedimenten kann zwar durch Druck Porenwasser ausgepresst werden, in situ handelt es sich jedoch um eine stark viskose Flüssigkeit, verursacht durch gelöstes organisches Material und Tonkolloiden. Der Wasseraustausch ist nicht gegeben. Sauerstoff wird bereits in geringer Tiefe (wenige mm) durch den Abbau organischer Substanzen aufgezehrt (Gerlach 1994, Sommer 1998).

Man unterscheidet in einem Sedimentquerschnitt die Oxidations- und die Reduktionszone. Durch verschiedene chemische Umwandlungsprozesse gibt es unterschiedliche Varianten dieser Zonen.

In diesem Zusammenhang wird auf weiterführende Literatur verwiesen (Kramer 1970, Thies 1985, Sommer 1998).

Auf der Oberfläche siedeln Bakterien. In der euphotischen Lichtzone des Flachwassers leben auch Diatomeen und Dinoflagellaten. Bakterien und Mikrophytobenthos werden von der Sandlückenfauna als Nahrung genutzt. (Gerlach 1994).

Der Gehalt an organischer Substanz ist in den Sandböden gering, da immer wieder durch Erosion die leichten Partikel ausgeschwemmt werden. Für leichte organische Partikel sind die Sandgebiete eine Durchgangstation auf dem Weg vom Flachwasser, wo die Bildung erfolgte, in tiefere Schlickgebiete, wo die Partikel dauerhaft gelagert werden. Abgestorbene Pflanzen- und Tierreste werden im Wasser dicht über dem Sandboden horizontal / hangabwärts transportiert und können dabei von der Sandlückenfauna erbeutet werden. Es gibt auch viele Aasfresser unter den Sandlückentieren, welche sich von Plankton ernähren, die an der Sandoberfläche gestrandet sind (Gerlach 1994).

Durch die sich ständig ändernden, und vor allem extremen, Lebensbedingungen benötigen die Organismen bestimmte Voraussetzungen und spezielle Anpassungen, um ihr Überleben zu sichern.

Anpassungen der Organismen an das Interstitial:

- maximale Reduktion der Körpergröße: kleinste Vielzeller ca. 100–300 µm, größte Formen ca. 1–3 mm
- schmale, schlanke, fadenförmige Körperformen mit wenigen lateralen Anhängen
- bestimmte Fortbewegung: ciliäres Gleiten, Stemschlängeln (Anstemmen des Körpers gegen Widerlager), peristaltische Bewegungen z.B. von Nematoden (nur Längsmuskulatur vorhanden, wechselseitige Kontraktion in Zwischenräumen möglich, keine Fortbewegung auf ebener Fläche)
- Schutz gegen Druck und Stoß: dicke, mit Fasern verstärkte Kutikula, Kalknadeln, elastische Turgorpolster (Hydroskelett), hohe Kontraktionsfähigkeit, Schleimproduktion bei Gastropoda und Plathelminthen
- Schutz vor dem Verdriften: Borsten, Haft- und Klammerorgane, epidermales Zwei-Drüsenhaftorgan mit Kleb- und Loslösdrüse, Zusammenknäulen bei Störungen, Byssusfäden bei Bivalvia
- Sinnesorgane: reduzierte oder fehlende Augen, Tastborsten und Statocysten
- Ernährung: neben Räuber gibt es Sandweider, Strudler, Suspensionsfresser, Aasfresser, Pump- und Stechsauger
- Reproduktion: keine pelagischen Larvenformen (wegen Wasserbewegung), sondern direkte Entwicklung aus Eiern, die am Substrat festgeklebt werden
- Symbiosen: Lebensgemeinschaften mit schwefelreduzierenden Bakterien, um Sauerstoffversorgung zu sichern.

Material und Methoden:

Um die Meiofauna bestimmen zu können, wurden am Strand entlang, im Abstand von ca. 1m in jeweils 1m Wassertiefe, Proben entnommen. Hierfür wurden die ersten paar cm des Sandgrundes mit einem Plastikbecher abgekratzt. Die Makrofauna wurde mit der Hand etc. vom Sandboden im Meer aufgesammelt.

Bearbeitung der Sandproben: 1l destilliertes Wasser wurde mit 71,4g $MgCl_2$ vermischt. Diese Mischung wiederum wurde im Verhältnis 1:1 mit Meerwasser versetzt und auf die Sandprobe gegeben. Nach kurzem Stehen lassen waren die Organismen im Sand relaxiert und der Überstand konnte vorsichtig durch ein Netz mit $63\mu m$ Maschenweite geschüttet werden. Die im Netz übrig gebliebene Probe wurde dann mit Meerwasser in eine Petrischale gespült, wodurch die Organismen sich wieder bewegen und unter dem Mikroskop beobachtet werden konnten.

Ergebnisse Meiofauna:

Da für die Untersuchung der Meiofauna nur ein Halbttag zur Verfügung stand, konnten die beobachteten Individuen oft nur sehr grob in eine systematische Gruppe eingeteilt werden. Für genauere Bestimmungen wäre in vielen Fällen das Herstellen eines Präparates zur weiteren Untersuchung im Mikroskop nötig gewesen.

Plathelminthes

- „Turbellaria“ – Rhabditophora
 - Macrostromorpha
 - Macrostomum sp.*

Plathelminthes

- „Turbellaria“ – Rhabditophora
 - Seriata
 - Otoplanidae

Annelida

- „Polychaeta“
 - „Archiannelida“
 - Protodrillidae
 - Protodrilus sp.*

Annelida

- „Polychaeta“
 - Phyllodocida
 - Syllidae

Mandibulata

- Crustacea
 - „Maxillopoda“
 - Copepoda
 - Harpacticoida

Einzellige Eukaryota

- Ciliaten

Einzellige Eukaryota incertae sedis

- Granuloreticulosea
- Foraminifera

Nemathelminthes

- Nematoda

Ergebnisse Makrofauna:

Familie	Art
---------	-----

Gastropoda:

<i>Trochidae</i>	<i>Jujubinus exasperatus</i> (Pennant, 1777)
	<i>Gibbula adansoni</i> (Payraudeau, 1826)
	<i>Gibbula ardens</i> (von Salis, 1793)
	<i>Gibbula spratti</i> (Forbes, 1844)
Littorinidae	<i>Littorina littorea</i> (Linnaeus, 1758)
Conidae	<i>Conus ventricosus</i> Gmelin, 1791
Aporrhaidae	<i>Aporrhais pespelecani</i> (Linnaeus, 1758)
Scaphandridae	<i>Scaphander lignarius</i> (Linnaeus, 1758)
Buccinidae	<i>Mitrella scripta</i> (Linnaeus, 1758)
Columbellidae	<i>Amphissa acutecostata</i> (Phillippi, 1844)
Turritellidae	<i>Turritella communis</i> Risso, 1826
Phasianellidae	<i>Tricolia speciosa</i> (von Mühlfeldt, 1824)
	<i>Tricolia pullus</i> (Linnaeus 1758)
Cerithiidae	<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa, 1778)
Lacunidae	2 verschiedene Arten!
Nassariidae	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)
Thaididae	<i>Thais haemastoma</i> (Linnaeus, 1767)

Bivalvia:

Veneridae	<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Venus verrucosa</i> Linnaeus, 1758
	<i>Dosinia lupinus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)
Arcidae	<i>Arca noae</i> Linnaeus, 1758
	<i>Barbatia barbata</i> (Linnaeus, 1758)
Limidae	<i>Limaria inflata</i> Link, 1807
Glycimeridae	<i>Glycimeris glycimeris</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Glycimeris pilosa</i> (Linnaeus, 1767)
Spondylidae	<i>Spondylus gaedeopus</i> Linnaeus, 1758
Limidae	<i>Lima lima</i> (Linnaeus, 1758)
Pinnidae	<i>Pinna nobilis</i> Linnaeus, 1758

Cephalopoda:

Octopodidae	<i>Octopus vulgare</i> Cuvier, 1797
-------------	-------------------------------------

Asteroidea:

Echinasteridae	<i>Echinaster sepositus</i> Retzius, 1805
----------------	---

Crustacea:

Maiidae	<i>Macropodia rostrata</i> (Linnaeus, 1761)
---------	---

Fische:

Serranidae (Barsche)	<i>Serranus gigas</i> Valenciennes, 1828
	<i>Serranellus cabrilla</i> Tortonese, 1973
Sparidae (Brassen)	<i>Pagellus mormyrus</i> (Linnaeus)
Mullidae (Barben)	<i>Mullus barbatus</i> (Linnaeus)
Bothidae (Butte)	
Triglidae (Knurrhähne)	
Callionymidae (Leierfische)	<i>Callionymus sp.</i>

Literatur:

Gerlach, Sebastian A.: Marine Systeme, Spezielle Ökologie, Springer-Verlag, 1994

Kramer, Waldemar: Das Watt – Ablagerungs – und Lebensraum, Senckenberg-Buch 50, 1970

Poppe, Guido T. / Goto, Yoshihiro: European Seashells Volume 1 (Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastrea, Gastropoda), Verlag Christa Hemmen

Poppe, Guido T. / Goto, Yoshihiro: European Seashells Volume 2 (Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda), Verlag Christa Hemmen

Riedl, Rupert: Fauna und Flora des Mittelmeeres, Verlag Paul Parey, 1983

Sanders, H.L.: Benthic studies in Buzzard Bay. I. Animal – sediment relationship. Limnol Oceanogr. 3: 245 – 258, 1958

Sommer, Ulrich: Biologische Meereskunde, Springer-Verlag, 1998

Tardent, Pierre: Meeresbiologie – eine Einführung, Georg Thieme Verlag, 1993

Thies, Manfred: Biologie des Wattenmeeres, Praxis Schriftenreihe, Biologie Band 32, Aulis Verlag Deubner & Co KG Köln, 1985

Westheide, Wilfried / Rieger, Reinhard: Spezielle Zoologie, Band Eins: Einzeller und Wirbellose Tiere, Spektrum Verlag, 1996

PLANKTON UND CORALLIGÈNE

Hannah Girstmair, Daniela Harrer, Andrea Rauth

Einleitung

Plankton:

Unter dem Begriff Plankton wird die Organismenwelt des freien Wasserraums, deren geringe aktive Bewegung die passive Verdriftung durch Strömungen nicht auszugleichen vermag, zusammengefasst. Die Einteilung des Planktons erfolgt nach den verschiedenen Organismengruppen in Bakterio-, Phyto- und Zooplankton. Außerdem kann zwischen meroplanktischen Organismen, i.e. Tiere die nur einen Lebensabschnitt, meist das Larvalstadium, im Plankton verbringen und holoplanktischen Lebensformen, i.e. Organismen, die zeitlebens im Plankton existieren, unterschieden werden.

Zum Zooplankton zählen die partikelfressenden, heterotrophen Plankter, die die Sekundärproduktion im Meer bestimmen. Es umfasst großteils Invertebraten von den Protozoen, die zahlenmäßig am stärksten vertreten sind, bis zu den Tunicaten und ist somit in seiner Komposition artenreicher und komplexer als das Phytoplankton. Neben den rein pelagischen Formen werden dem Zooplankton auch die Larven vieler Benthosbewohner und Fischeier zugerechnet.

Das Phytoplankton umfasst alle Organismen, die zur Photosynthese befähigt sind, d.h. in erster Linie Grün-, Blau- und Kieselalgen.

Coralligène:

Das Coralligène stellt eine Form der biogenen Hartböden dar, bei der die Hauptmasse des Substrates durch Kalkrotalgen (Corallinaceae) gebildet wird. Da es sich grundsätzlich nur im circalitoral Bereich ausbildet, können zwei Grundformen unterschieden werden: das Coralligène auf beschatteten Felsen und das Plattformcoralligène, das sich in Abhängigkeit von der Wassertrübe in etwa 20-80m Tiefe auf ursprünglich mobilem Untergrund ausbildet. Nur letzteres war Gegenstand unserer Untersuchungen.

Das Plattformcoralligène besteht aus Kies, Schill, Skelett- und Schalenfragmenten, die im Lauf einer Sukzession von Corallinaceen umwachsen und zu einer Kalkmasse verbacken werden, die aufgrund der Bioerosion vieler bohrender Organismen eine stark zerklüftete Landschaft bildet und sich in einem ständigen Gleichgewicht zwischen Auf- und Abbau befindet. Es bietet einer ungeheuren Vielzahl von Organismen einen Lebensraum, wobei sich die meisten Arten in einer oder mehreren bestimmten Schichten des Coralligène einnischen. So finden sich flache und polsterförmige Poriferen vor allem in der lebenden Krustenschicht, wo sie mit Algen, Cnidariern und Bryozoen in Raumkonkurrenz stehen. In tieferen Schichten verwachsen viele Schwämme mit den Corallinaceen und tragen damit, wie auch abgestorbene Moostierkolonien, Kalkröhrenwürmer und Seepocken (v.a. die Gattung *Balanus*) zum Aufbau der Kalkmasse bei. Spalten und Ritzen bieten insbesondere Räubern, wie frei lebenden Plattwürmern (*Turbellaria*), vielen vagilen Polychaeten, Schnurwürmern und verschiedenen Stachelhäutern und Krebstieren ideale Versteckmöglichkeiten, stellen aber auch den bevorzugten Lebensraum mancher Igelwürmer, wie *Bonellia viridis*, dar. Die niedrigen, krautigen Schichten und das Zwischenraumsystem der Krustenschichten werden von Harpacticoida und Amphipoda dominiert. Eine Reihe von Seescheiden, wie Vertreter der Gattung *Microcosmos*, bilden einen Teil der sessilen Makrofauna der mittleren Schicht des Coralligène, während andere Arten im Inneren der Kalkkrusten leben. Die Mollusken haben nahezu alle Lebensraumtypen des Coralligène erobert.

Gleich wie an den Aufbauprozessen sind auch am Abbau des Coralligène ganz unterschiedliche Tiergruppen beteiligt. So tragen neben Bohrschwämmen (v.a. *Cliona sp.*) und Bohrmuscheln (v.a. *Lithophaga lithophaga*) auch Sipunculiden und einzelne Polychaetenarten (*Polydora sp.*) ihren Teil zur Bioerosion bei.

Material und Methoden

Plankton

Das Plankton wurde quantitativ mit dem Planktonnetz beprobt. Das Planktonnetz wurde oberflächennah circa 10 Minuten mit dem Motorboot der Station STARESO horizontal durch das Wasser gezogen. Über die Maschenweite des Planktonnetzes und die Geschwindigkeit des Motorbootes sind keine Angaben bekannt. Das Probenmaterial wurde noch an Bord des Motorbootes in eine Kautexflasche überführt und danach im Labor der Station STARESO analysiert. Dazu wurde das Planktonmaterial in eine Plastikschaale überführt und von jedem Studenten wurde mit einer Pipette ein Teil dieses Planktonmaterials in eine Petrischale pipettiert. Anschließend wurden die Proben unter dem Binokular untersucht und bestimmt. Ein Teil der Organismen wurde zur näheren Bestimmung in ein kleines Glasschälchen pipettiert.

Coralligène

Das Coralligène wurde quantitativ mit der Dredge beprobt. Dazu wurde die Dredge in einer Tiefe von circa 40 Metern ungefähr 10 Minuten mit dem Motorboot der Station STARESO am Boden entlang gezogen. Anschließend wurde das Probenmaterial in eine Plastikschaale überführt. An Land wurde das Probenmaterial per Hand aus der Plastikschaale herausortiert und mit bloßem Auge wenn möglich bis auf Artniveau bestimmt.

Ergebnisse

Plankton

Im Plankton wurden Phycophyten, Rhizopoden, Cnidaria, Sipunculiden, Mollusken, Anneliden, Arthropoden, Chaetognathen, Echinodermaten und Chordaten gefunden. Viele der gefundenen Arten befanden sich im Larvenstadium.

Tabelle 1. Arten im Plankton

Stamm	Klasse	Ordnung	Familie	Art	Bemerkungen
Phycophyta	Pyrrhophyceae	Peridinales		<i>Ceratium sp.</i>	
Rhizopoda		Foraminifera Radiolaria Acantharia			kolonial
Cnidaria	Hydrozoa Anthozoa	Hydroidea Siphonophora	Diphyidae	<i>Muggiaea sp.</i>	Athecata (UO)
Sipunculida				<i>Pelagosphaera</i>	Larven
Mollusca	Gastropoda Cephalopoda	Pteropoda Sepiida	Sepiidae	<i>Sepia sp.</i>	versch. Veliger-Larven juvenil
Annelida	Polychaeta Polychaeta				Trochophora-Larven Nectochaeta-Larven
Arthropoda	Phyllopoda Copepoda Malacostraca	Cladocera Calanoida Cyclopoida Mysidacea Decapoda	Polyphemidae Calanidae	<i>Evadne sp.</i> <i>Calanus sp.</i>	und andere Cladoceren und andere Copepoden Larven Larven
Chaetognatha				<i>Sagitta sp.</i>	
Echinodermata	Echinoida Ophiuroida	Spatangoida Diadematoidea	Spatangidae Arbaciidae	<i>Arbacia lixula</i>	Pluteus-Larven Echino-Pluteus Echino-Pluteus Ophio-Pluteus
Chordata	Thaliacea Appendicularia Osteichthyes	Desmomyaria			Oozoiden Oikopleura Eier

Coralligène

Im Coralligène wurden Phycophyten, Sipunculiden, Nemertinen, Mollusken, Anneliden, Arthropoden, Echinodermaten und Chordaten gefunden. Viele konnten bis auf Artniveau bestimmt werden.

Tabelle 2. Arten im Coralligène

Stamm	Klasse	Ordnung	Familie	Art
Phycophyta	Chlorophyceae	Siphonocladales	Valoniaceae	<i>Valonia macrophysa</i>
	Rhodophyceae	Cryptonemiales	Floridae	<i>Halymenia dichotoma</i>
		Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Vidalia volubilis</i>
Sipunculida				
Nemertini	Hoplonemertini		Drepanophoridae	<i>Drepanophorus</i> sp.
	Paleonemertini		Tubulanidae	<i>Tubulanus annulatus</i>
	Heteronemertini		Lineidae	<i>Micrura fasciolata</i>
Mollusca	Polyplacophora	Chitonida	Ischnochitonidae	<i>Callochiton laevis</i>
		Acanthochitonida	Acanthochitonidae	<i>Acanthochitona fascicularis</i>
	Gastropoda	Caenogastropoda	Turritellidae	<i>Turritella communis</i>
		Pteriomorpha	Pectinidae	<i>Chlamys flexuosa</i>
			Heterodonta	Veneridae
Annelida	Polychaeta	Errantia	Aphrodititae	<i>Aphrodita aculeata</i>
			Polynoidae	<i>Lagisca extenuata</i>
		Terebellomorpha	Terebellidae	
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Paguridae	<i>Anapagurus laevis</i>
			Majidae	<i>Pisa nodipes</i>
				<i>Maia</i> sp.
				<i>Inachus thoracicus</i>
Parthenopidae	<i>Eurynome aspersa</i> <i>Parthenope massena</i>			
Echino- dermata	Asteroidea	Spinulosa	Echinasteridae	<i>Echinaster sepositus</i>
			Amphiuridae	<i>Amphiura chiajei</i>
	Ophiuroidea		Ophiuridae	<i>Ophiura texturata</i>
			Ophiocomidae	<i>Ophiopsila aranea</i>
Echinoidea		kl. reguläre Seeigel		
		kl. irregul. Seeigel		
Chordata	Ascidiacea	Stolidobranchiata	Pyuridae	und andere Ascidien

Leiteratur

- Robert Hofrichter (2002) Das Mittelmeer Teil 1 (Allgemeiner Teil) Spectrum-Verlag, Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin.
- Riedl R. (1983), Fauna und Flora des Mittelmeeres, Verlag Paul Pares, Hamburg, Berlin, 3. Auflage

UNTERSUCHUNGEN AN DER MAKRO- UND MEIOFAUNA DES PHYTALS

Botta Maria, Girstmair Hannah, Knoflach Dagmar, Koppler Marius und Rauth Andrea

Einleitung

Anders als bei den Exkursionen, die während der Vorjahre stattfanden, wurde im Rahmen der diesjährigen Exkursion keine genaue Zonierung des Phytals, sondern lediglich eine Untersuchung der Infauna zweier Algenarten durchgeführt. Ziel war es die Infauna von *Halopteris filicina* (Gratel., 1843) und *Corallina mediterranea* Aresch., 1786 genauer zu bestimmen und eine semiquantitative Auszählung durchzuführen. Den Schwerpunkt unserer Untersuchungen bildeten dabei zwei Polychaetengruppen, die Sabelliden und Sylliden, die in beiden Algenarten zahlenmäßig stark vertreten waren.

Die Algen des Phytals bilden die Nahrungsgrundlage der im Hafenbecken vertretenen Seeigelarten *Arbacia lixula* (L., 1758) und *Paracentrotus lividus* Lam., 1816. Daher bildeten diese beiden Echinoidenarten den Gegenstand weiterer Untersuchungen, in welchen wir die zonale Verteilung und das Wanderverhalten der Seeigel erfassten.

1. Die Infauna von *Corallina mediterranea* und *Halopteris filicina*

1.1. Material und Methoden

Im Lauf von zwei Tagen wurden insgesamt drei Schnorchelgänge durchgeführt, bei denen aus einer Tiefe zwischen 0 und 1m Proben beider Algenarten und aus etwa 3m Tiefe Proben von *Halopteris filicina* mit Nylonsäcken entnommen wurden. Im Fall von letzterer wurde versucht, einzelne Thalli und deren Rhizome zu entnehmen, was nicht in allen Fällen gelungen ist. Bei der Entnahme von *Corallina mediterranea* wurden beabsichtigter Weise Teile des biogenen Hartbodens mit eingesammelt.

Im Labor wurden die Proben mit dem Muskelrelaxans $MgCl_2$ versetzt und nach einer Einwirkzeit von einigen Minuten geschüttelt, um die Fauna von den Pflanzenteilen zu lösen. Um eine dem Seewasser entsprechende Osmolarität zu erreichen, die notwendig ist, um die Organismen am Leben zu erhalten, wurden hierfür 71,4g $MgCl_2$ in 1L Aqua dest. gelöst und mit der gleichen Menge Seewasser vermengt. Die einzelnen Proben wurden dann dreimal hintereinander durch Nylonnetze mit einer Maschenweite von $63\mu m$ gesiebt und diese anschließend über einer Petrischale mit Seewasser abgespritzt. Die Petrischalen wurden auf nasses Papier gestellt, um die Organismen kühl zu halten.

Nach einer von Prof. Wieser (Universität Innsbruck) in den 50er Jahren entwickelten Methode zur Ermittlung des von den Algen umschlossenen Wasservolumens, das mit dem den Organismen zur Verfügung stehenden Lebensraum korreliert¹, wurden die Algen sowohl tropfnass als auch, nachdem sie zwischen Filterpapier getrocknet worden waren, gewogen.

In Anschluss daran erfolgte eine semiquantitative Auswertung der Infauna mit Hilfe des Binokulars, bei der die Häufigkeit der einzelnen Invertebraten Großgruppen abgeschätzt wurde.

Die letzten beiden Praktikumstage dienten der vertiefenden Untersuchung und Bestimmung der Polychaetengruppen der Sylliden und Sabelliden. Vertreter dieser Familie wurden zum Teil bis auf Artniveau bestimmt, und es wurde eine umfassende Präparatbibliothek angelegt. Der Großteil der Präparate wurde außerdem fotografisch dokumentiert.

¹ Wieser, W. (1951): Über die quantitative Bestimmung der algenbewohnenden Mikrofauna felsiger Meeresküsten. Oikos 3, pp.124-131.

Wieser, W. (1954a): Untersuchungen über die algenbewohnende Mikrofauna mariner Hartböden. Hydrobiologia 6, pp.144-217.

1.2. Grundsätzliches zu Sabelliden und Sylliden

1.2.1. Sylliden

Die Sylliden stellen eine Polychaetengruppe dar, die äußerst vielfältige Vermehrungszyklen auszeichnet. Da sich nähere Informationen hierzu genauso wie grundsätzliche Bauplanmerkmale im Exkursionsbericht 2000 finden, soll hier nicht näher darauf eingegangen werden. Erwähnenswert ist, dass die Syllidae nach der modernsten Systematik² den Palpaten, einem Taxon, das auf der Synapomorphie des Besitzes von Palpen gründet, zugeordnet werden. Innerhalb der Palpaten werden die Sylliden aufgrund des Besitzes von Aciculae den Aciculata zugeordnet. Außerdem treten häufig Formen mit asexueller Vermehrung auf (Tafel 1)

1.2.2. Sabelliden

Die sedentäre Gruppe der Sabellida wird nach der oben erwähnten Systematik den Canalipalpata zugerechnet, einem Taxon, das über die Synapomorphie von gefurchten Palpen definiert wird und insgesamt drei Ordnungen (Sabellida, Spionida, Terebellida) umfasst, deren verwandtschaftliche Beziehungen bis dato noch nicht geklärt sind. Während nach neuester Systematik auch die Oweniidae und Siboglinidae den Sabellida zugerechnet werden, repräsentieren diese Taxa in traditioneller Systematik, wie der von uns zur Bestimmung verwendeten Systematik nach Hartmann-Schröder³, eigene Ordnungen.

Die Sabelliden (Körperschema siehe Abb.1.) verfügen über eine Tentakelkrone, die sich aus den Palpen der erranten Formen entwickelt hat und daher aus zwei Stämmen besteht. Diese bestehen aus zahlreichen halbkreisförmig oder spiralförmig angeordneten Tentakeln (Radioli), die meist mit zwei Reihen bewimperter Filamente (Pinnulae) versehen sind. Im Gegensatz zu den Sylliden besitzen die Sabelliden häufig Statocysten am ersten Borstensegment und teilweise Augen am Pygidium. Während die Sylliden über ein deutlich ausgebildetes Prostomium verfügen, ist jenes der Sabelliden nur undeutlich erkennbar. Entscheidend für die Systematik der Sabelliden ist wie bei vielen anderen Polychaetengruppen die Ausprägung der Borsten. Sabelliden weisen im Bereich des Thorax lange notopodiale Borsten (Abb.2: B, E und F) und kurze neuropodiale Hakenborsten so genannte Uncini (Abb.2: C und D) auf. Die abdominalen Borsten sind umgekehrt orientiert, d.h. dass sich hier die Uncini dorsal befinden siehe auch Tafel 2).

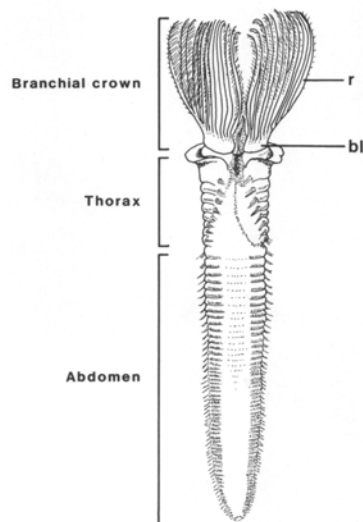


Abb.1. Körperschema Sabellidae dorsal.

² G.W. Rouse, K. Fauchald (1997): Cladistics and Polychaets; Zoologica Scripta, Vol.26, no2, Elsevier Science Ltd, pp.139-204.

³ Hartmann-Schröder, G. (1996): Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta. Die Tierwelt Deutschlands, Teil 58. Gustav Fischer Verlag, Jena.

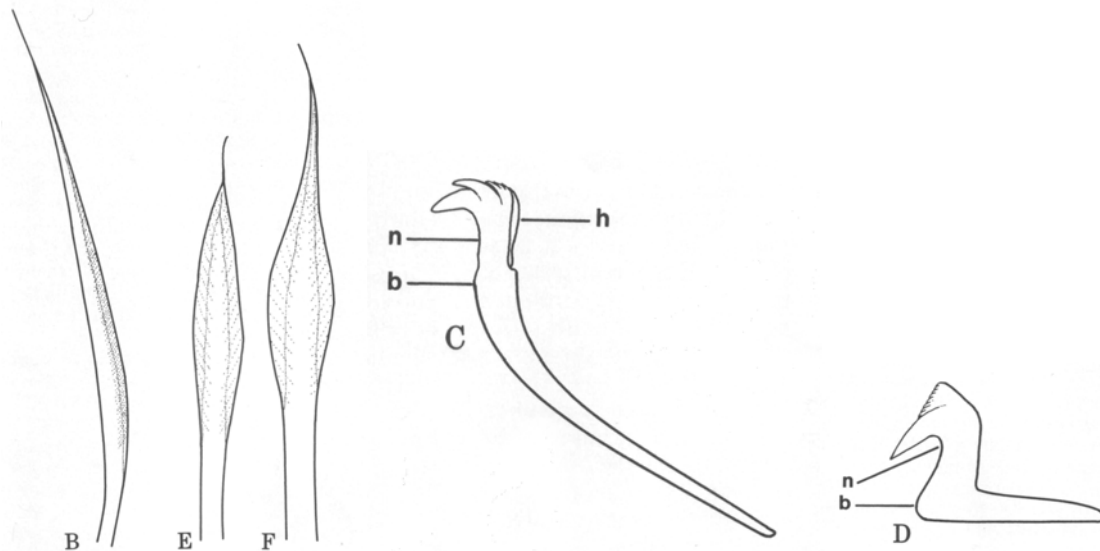


Abb.2. Sabellidae: Thorakale noto-(B, E und F) und neuropodiale (C und D) Borsten.

1.3. Ergebnisse

1.3.1. Sylliden

In unseren Proben konnten vier der fünf Unterfamilien der Syllidae identifiziert werden:

Autolytinae: *Autolytus sp.* (Tafel 3)

Syllinae: *Syllinae sp.* (Tafel 4, 5)
Typosyllis sp.
Typosyllis armillaris

Sphaerosyllis hystrix

Eusyllinae: *Pionosyllis sp.*

Exogoninae: *Exogoninae sp.* (Tafel 6, 7)

1.3.2. Sabelliden.

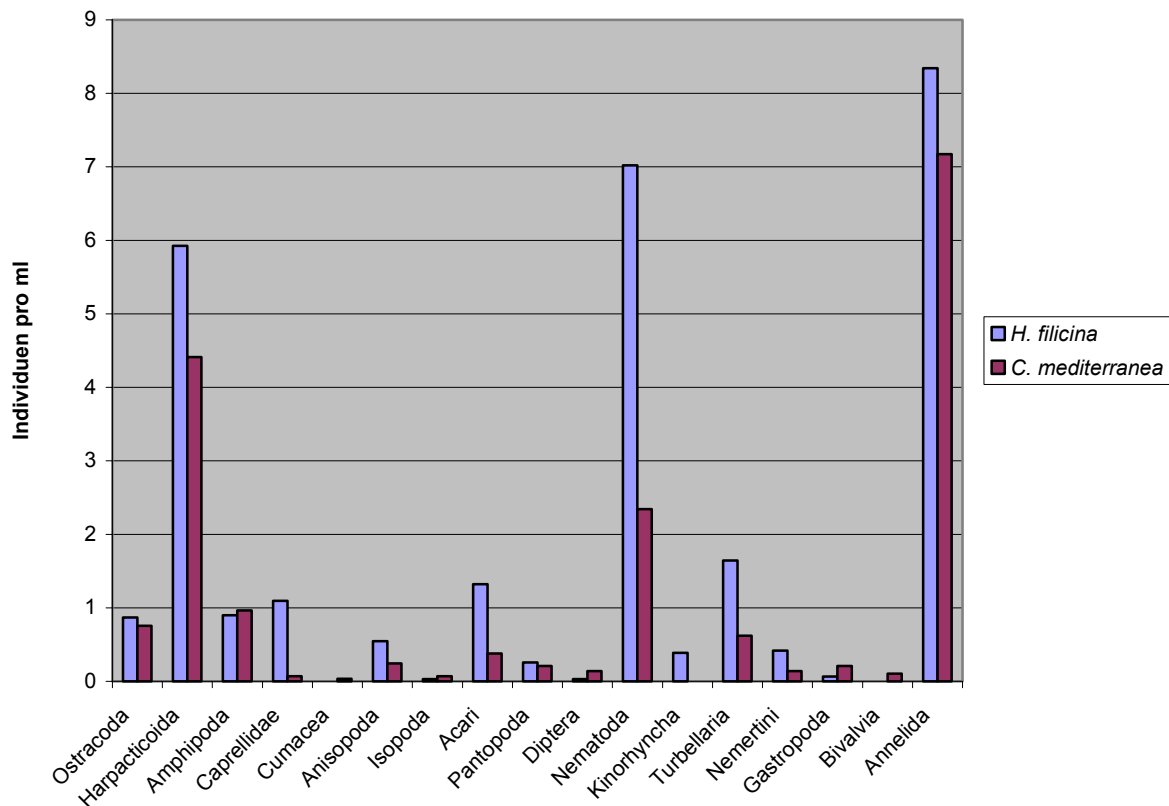
In unseren Proben konnten wir sowohl die Fabriciinae als auch die Sabellinae nachweisen, die nach Kirk Fitzhugh⁴ die beiden Unterfamilien der Sabellidae darstellen.

Sabellinae: *Amphiglena mediterranea*
Sabellinae sp.

Fabriciinae: *Jasmineira sp.* (Tafel 8)
Fabricinae sp. (Tafel 9)

⁴ Fitzhugh, K. (1989): A Systematic Revision of the Sabellidae-Caobangidae-Sabellongidae Complex (Annelida: Polychaeta), Bulletin of the American Museum of Natural History; No 192, New York.

1.3.3. Organismenverteilung in *Halopteris filicina* und *Corallina mediterranea*



A

Abb.3. Organismengruppen in *Halopteris filicina* und *Corallina mediterranea*

1.4. Diskussion

Aus der Bearbeitung der erhaltenen Daten und der daraus entstandenen Grafik (Abb.3) geht hervor, dass in beiden von uns untersuchten Algenarten die Anneliden und die Nematoden, gefolgt von den Harpacticoiden, die zahlenmäßig stärksten Gruppen der Infauna bilden. Diese Ergebnisse weichen etwas von jenen im Jahre 2000 ab. Damals kamen die Copepoden mit 46% am häufigsten vor, gefolgt von den Anneliden mit 22% und den Nematoden mit 12%, wobei die zugehörigen Algenproben aus einer Tiefe von 3-4 m entnommen wurden. In unserem Fall wurden keine entscheidenden Unterschiede zwischen den Probe von *Halopteris filicina* aus 1 m und 3 m Tiefe festgestellt.

Auffallend ist, dass in *Corallina mediterranea* im Gegensatz zu *Halopteris filicina* keine Kinorhyncha gefunden werden konnten. Ein Grund hierfür ist sicherlich, dass Kinorhyncha i. A. im Sediment leben, die Thalli von *Corallina mediterranea* dieses jedoch nicht im selben Ausmaß einfangen.

An pflanzlichem Aufwuchs konnten wir bei *Halopteris filicina* makroskopisch und mikroskopisch Vertreter der Rhodophyceae, der Phaeophyceae und Cyanophyceae nachweisen. Bei *Corallina mediterranea* dominierten hingegen epizoobentische Organismen. (siehe Tab.1)

Tab.1. Aufwuchsorganismen der untersuchten Algenarten

<i>Halopteris filicina</i>	<i>Corallina mediterranea</i>
- Rhodophyceae <i>Ceramium rubrum</i> (Huds.) <i>Falkenbergia rufolansona</i> (Harvey) <i>Jania rubens</i> (L.) - Phaeophyceae <i>Dictyota dichotoma</i> (Huds.) <i>Dictyota linearis</i> (C. Ag.) - Cyanophyceae	- Bryozoa - Anthozoa Actiniaria (juvenil) - Hydrozoa <i>Coryne</i> sp. - Calcispongiae <i>Sycon</i> sp. <i>Leuconia</i> sp. - Demospongiae - Ascidiacea (juvenil) - Polychaeta <i>Spirorbis pagenstecheri</i> Quatref.

2. Zonierung und Wanderungsverhalten von *Arbacia lixula* und *Paracentrotus lividus*

2.1. Material und Methoden

Im Laufe von vier Tagen wurden die Individuenzahl, die vertikale Verteilung und das Wanderverhalten von *Arbacia lixula* und *Paracentrotus lividus* direkt im Wasser beobachtet. Die Beobachtung fand an zwei unterschiedlich stark exponierten Bereichen der Hafenumauer statt; die stärker exponierte (a) war Richtung Osten orientiert (Maße: ca. 2 m x 1,1 m), die schwächer exponierte (b) Richtung Süden (Maße: ca. 2,5 m x 1,2 m).

Paracentrotus lividus lässt sich durch äußere Merkmale relativ leicht erkennen:

- Färbung der Stacheln dunkelviolet, bräunlich oder grünlich
- Stacheln nicht sehr zahlreich
- Aborale Füßchen mit Saugscheiben, maskiert sich gerne mit Algen, Muschelstückchen und ähnlichem
- gesteinsbohrend (nur auf Kalkgestein!)

Arbacia lixula unterscheidet sich demgegenüber folgendermaßen:

- Färbung der Stacheln schwarz
- Stacheln zahlreich
- Aborale Füßchen ohne Saugscheiben, kann sich nicht maskieren
- nicht gesteinsbohrend

Andere Merkmale sind im Habitat fast nicht untersuchbar. Dazu zählen die Anzahl der Porenpaare an der aboralen Ambulacralplatte und die Anordnung der Apikalplatten um das Periproct⁵.

Ein *Paracentrotus lividus* wurde mit blauem Deckglaslack der Firma Chroma markiert.

2.2. Ergebnisse

Die erhaltenen Daten unserer Echnioidenuntersuchung werden im Folgenden als Individuenzahl im Zeitverlauf (Abb.4. und Abb.5.) und als Skizze des Wanderverhaltens an der Hafenumole (Abb.6.) dargestellt.

⁵ Riedl, R. (1983): Fauna und Flora des Mittelmeeres, Verlag Paul Parey, pp. 595-601.

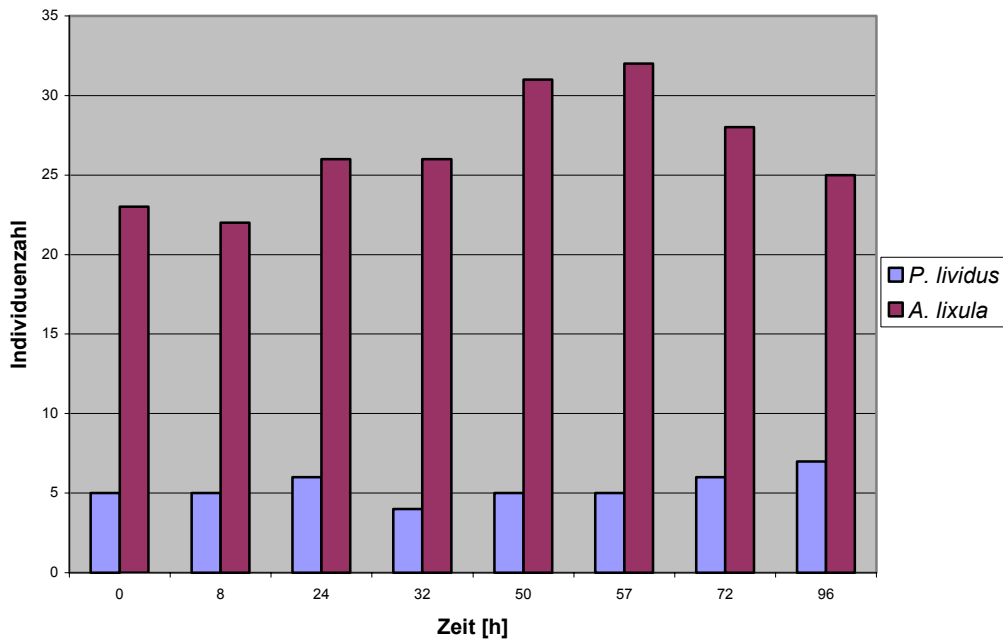


Abb.4. Änderung der Individuenzahl von *A. lixula* und *P. lividus* an der Innenseite der Hafensemole (südexponiert) im Laufe von 96 Stunden. Die 8 Messpunkte besitzen keinen perfekten linearen Zusammenhang ($r^2=0,9829$), da die Messungen nur tagsüber bei günstigen Bedingungen (Licht- und Wellenintensität) durchgeführt worden sind.

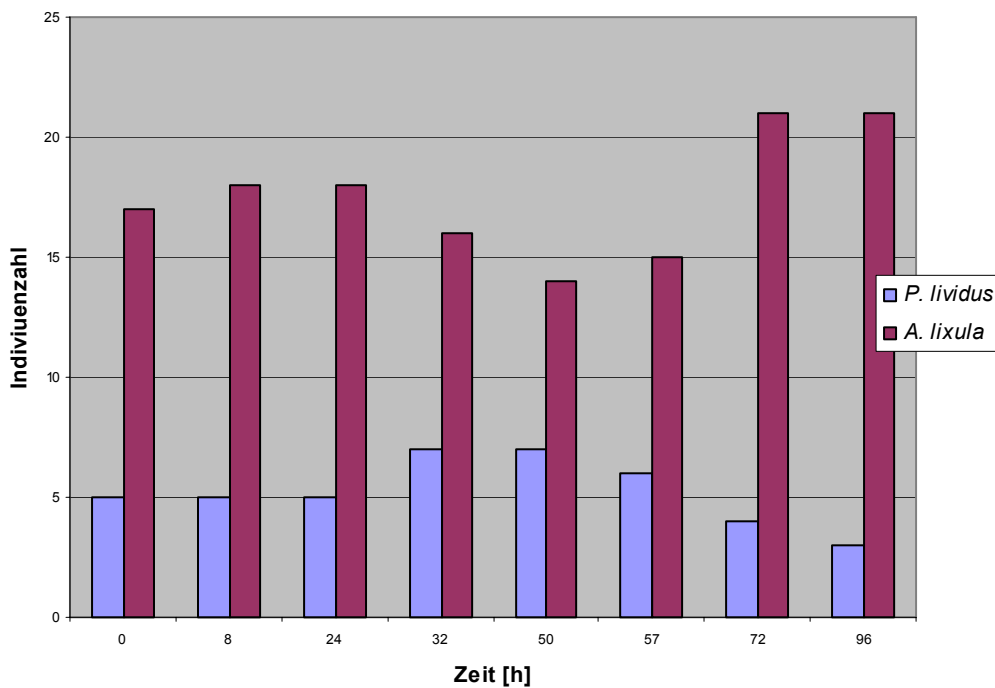


Abb.5. Änderung der Individuenzahl von *A. lixula* und *P. lividus* an der Außenseite der Hafensemole (ostexponiert) im Laufe von 96 Stunden. Die 8 Messpunkte besitzen keinen perfekten linearen Zusammenhang ($r^2=0,9829$), da die Messungen nur tagsüber bei günstigen Bedingungen (Licht- und Wellenintensität) durchgeführt worden sind.

Es wurde sowohl die Anzahl wie auch die Verteilung (v.a. an der ostexponierten Seite) der Seeigel untersucht und aufgezeichnet. Des Weiteren führten wir „Transferversuche“ durch, bei denen wir das Wanderverhalten versetzter Individuen beobachteten. Nach der zweiten Messung wurde ein markierter Seeigel auf die südexponierte Mauer gesetzt. Er konnte ab der fünften Messung leider nicht mehr gefunden werden. Nach der dritten wurden drei *Paracentrotus lividus* von der südexponierten auf die ostexponierte Mauer versetzt. Der erste dieser Seeigel (P1) wanderte ab, der zweite (P2) suchte Schutz in einer Höhle und der dritte (P3) begab sich in tieferes Wasser.

An den beiden letzten Tagen unserer Beobachtungen nahm die Wellenintensität deutlich zu, was die Seeigel dazu veranlasste, exponierte Stellen (Kante und Oberflächennähe) zu verlassen. Beide Seeigelarten suchten den Schutz von Nischen und kleinen Höhlen auf. Individuen von *Arbacia lixula*, die sich nahe der Wasseroberfläche befanden, wanderten auch zur Zeit der stärksten Wellenintensität nicht in tiefe Regionen ab, sondern lagerten sich zu einer Gruppe von fünf Individuen zusammen (Abb.6. Markierung Nr. 4), die Stacheln anlegten und sich an die Mauer pressten. Im Gegensatz dazu suchten die Paracentroten durchwegs geschützte Bereiche auf.

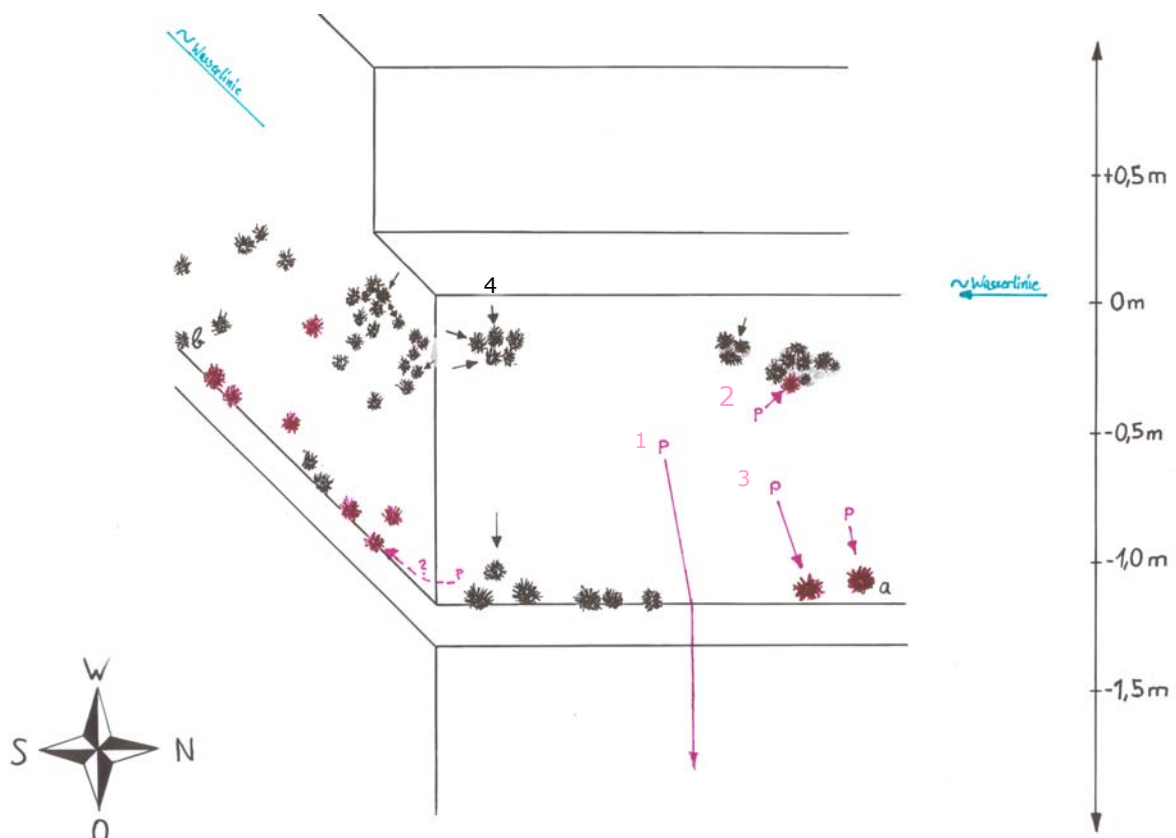


Abb.6. Wanderverhalten und Tiefenzonierung von *A. lixula* und *P. lividus*

Die beobachteten Bewegungen von *Paracentrotus lividus* sind mit P1, P2, P3 und den dazugehörigen violetten Pfeilen gekennzeichnet. (Vermutete Bewegungen mit unterbrochenen Pfeillinien). Das protokollierte Wanderverhalten von *Arbacia lixula* ist mit schwarzen Pfeilen dargestellt. (Kleinere Bewegungen beziehungsweise Wanderungen, bei denen am Ende der vier Untersuchungstage wieder annähernd die Ausgangsposition eingenommen worden ist, wurden nicht aufgezeichnet.)

2.3. Diskussion

Aus unseren Beobachtungen geht hervor, dass die Seeigel relativ stationär sind und nur bei starkem Wellengang ruhigere Orte aufsuchen.

Bezüglich der Zonierung wurde festgestellt, dass sich *A. lixula* eher in seichteren, und *P. lividus* eher in tieferen Bereichen aufhält, was auch entlang der Felsen, die stark mit *Corallina mediterranea* bewachsen waren, beobachtet werden konnte. Da jedoch an den inneren Mauern des Hafens eine ganz andere Situation herrschte – hier befand sich v. a. *P. lividus* in den oberen Bereichen – kann man annehmen, dass die grundsätzliche Verteilung der beiden Seeigelarten stark von der Wellenenergie abhängig ist.

Abbildungen



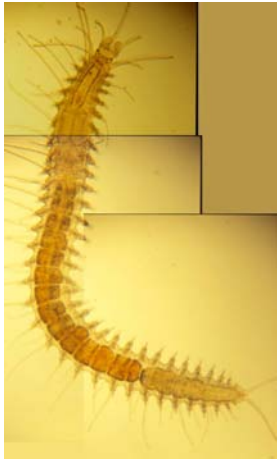
Tafel 1. Unbestimmte Art aus der Unterfamilie der Exogoninae. Externe Gestalt



Tafel 2. *Amphiglena sp.* (Sabellinae). Gut zu sehen sind die abdominalen Augen und die Umkehrung der Borsten und Uncini auf den jeweiligen Körperabschnitten.



Tafel 3. *Autolytus sp.* (Autolytinae)



Tafel 4. Unbekannte Art aus der Unterfamilie der Syllinae



Tafel 5. Unbekannte Art aus der Unterfamilie der Syllinae



Tafel 6. Unbekannte Art aus der Unterfamilie der Exogoninae



Tafel 7. *Sphaerosyllis hystrix* (Exogoninae)



Tafel 8. *Jasmineira* sp. (Fabricinae)



Tafel 9. Unbestimmte Art aus der Unterfamilie der Fabricinae.

ARTBESTIMMUNG VON HOLOTHURIEN

Zielsetzung:

Die bisher bei marinbiologischen Exkursionen im Mittelmeer gefundenen Holothurien-Arten sind anhand des Habitus und makroskopischer Merkmale schwer zu unterscheiden. Daher war das Ziel dieses Projektes die Artbestimmung der gefundenen Individuen mittels der Skeletteilchen, die mit Chlorlösungen aus der Haut gelöst werden können, abzusichern.

Einleitung:

Die Holothurien gehören zum Stamm der Echinodermata (Stachelhäuter) welche eine pentamere Symmetrie besitzen. Seegurken zeichnen sich durch eine lange oral-aboral-Achse aus, deren Länge sich, je nach Art, von 1 mm bis über 2 m erstreckt. Ein weiteres Merkmal ist der dicke Hautmuskelschlauch, der von einer dicken und ledrigen Körperdecke umgeben ist. Das mesodermale Kalkskelett ist auf kleine Sklerite reduziert, deren Form nur mit dem Durchlichtmikroskop untersucht werden kann. Die Tiere benutzen Tentakel zur Nahrungsaufnahme. Anhand der Tentakelform kann man die Lebensweise abschätzen. Die Tiere können filtrieren oder Sediment aufnehmen. Sie sind als Substratumsetzer eine wichtige Komponente in marinen Bodenökosystemen. Zur Fortbewegung dienen ventral gelegene Füßchen, dorsal besitzen die Tiere Papillen (Warzen).

Methoden:

Zum Sammeln von Seegurken stand uns nur die Schnorchelausrüstung zur Verfügung, wodurch sich der besammelte Lebensraum auf eine Tiefe bis 10m beschränkte. Die gefundenen Arten stammen alle aus dem Blockfeld oder aus Posidoniawiesen mit sandigem Umfeld.

Zuerst wurden die einzelnen Individuen vermessen und mit einem Maßband dorsal und ventral fotografiert. Danach folgte die Untersuchung der morphologischen Merkmale. Nach längerer Ruhezeit erkunden die Holothurien ihre Umgebung mit den Tentakeln. Anhand ihrer Form können die Tiere bestimmten Ordnungen und Familien zugewiesen werden. Mit Hilfe eines Auflichtmikroskops konnten die Papillen untersucht werden. Die artspezifische Färbung und Form wurde an Hand einer Zeichnung festgehalten. Anschließend wurden die Sklerite untersucht. Dafür wurde je ein Individuum einer Art in eine Schale gegeben. Anschließend wurde mit einem Skalpell etwas Haut von der dorsalen und ventralen Seite ausgeschnitten. Eine Fläche von ca. $\frac{1}{2}$ cm² und eine Tiefe von 1 mm reichen für die Untersuchung vollkommen aus. Die Hautstücke wurden separat in kleine Petrischalen gegeben. Jeder Hautprobe wurde für ca. 2 min. Danchlor zugesetzt (unsere Untersuchungen zeigten, dass nicht jedes erhältliche Danchlor gleich gut funktioniert. Das beim ersten Versuch verwendete Danchlor löste die Sklerite selbst mit anschließendem Aufkochen nur ungenügend aus der Haut. Das zweite Danchlor (Eau de Javel von der Firma Casino) zeigte nach 1-2 min. ohne jegliches Aufkochen eine befriedigende Menge an herausgelösten Skleriten. Auffallend war, dass die zweite Chlorlösung, im Vergleich zur ersten, einen starken Chlorgeruch hatte). Die Hautprobe sollte dabei im Danchlor schwimmen. Wenn das Auflösen funktioniert, sieht man schon nach wenigen Sekunden die Sklerite auf den Boden „rieseln“. Sieht man einen milchigen Film am Boden der Petrischale kann die restliche Haut mit einer Pinzette entfernt werden. Das Danchlor wird vorsichtig abpipettiert und die Sklerite einmal mit Wasser gewaschen. Abschließend wird Glycerinwasser (Verhältnis: 1 Teil Glycerin und 3 Teile a.d.) hinzugegeben. Die Sklerite werden auf ein Deckglas pipettiert, eingedeckelt und mit Lack versiegelt. Die Bestimmung erfolgte mit dem Faune de France (Koehler, 1921).

Die Präparate wurden in Innsbruck fotografiert und mit Photoshop 7.0 bearbeitet.

Ergebnisse:

***Holothuria sanctori*, Delle Chiaje, 1823**



Abb. 1 und 2: Dorsale und ventrale Ansicht von *H. sanctori*

Die durchschnittliche Länge beträgt im kontrahierten Zustand 22 cm, die Breite 8 cm. Im ausgestreckten Zustand kann sie eine Länge von 40 cm erreichen. Es tritt variable Färbung, auch Polychromismus genannt, auf. Das abgebildete Tier weist ventral und dorsal eine durchgehende braune Färbung auf und hat einen weißen Hof um die Papillen. Anderen Individuen fehlt dieser Vorhof, sie sind durchgehend braun gefärbt. Die Füßchen sind nur ventral angeordnet und werden nach dem Ablösen nicht eingezogen. Die Haut fühlt sich derb an und die Papillen bleiben auch im kontrahierten Zustand spitz und gut ertastbar. Die Papillen haben eine durchschnittliche Länge von 2 cm und einen Durchmesser von 1 cm. Die Spitzen bestehen aus einer tiefschwarzen „Kugel“ und die ganze Papille ist mit einer Art „Körnug“ bedeckt. Von der Spitze weg, beginnend mit einer hellen, fast weißen Grundfarbe wird sie nach unten immer dunkler. Die Mundöffnung ist gut sichtbar. Die Cuvierschen Schläuche werden bei jeglicher Reizung sofort ausgestoßen. Die Art ist nachtaktiv und im Blockfeld ab ungefähr drei Metern finden.

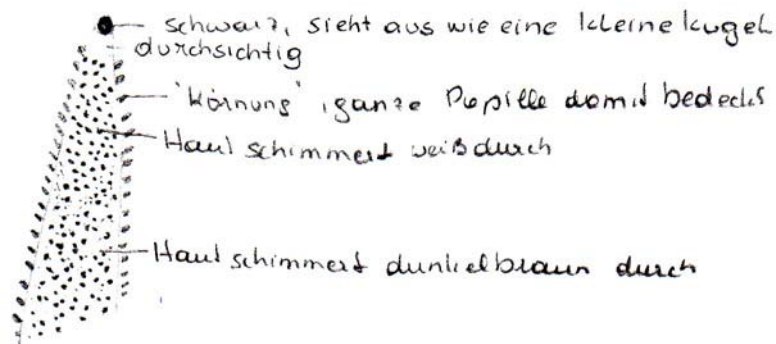


Abb. 3.: Papille

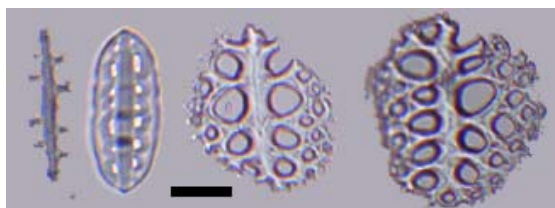


Abb. 4: Sklerite dorsal, Balken: 20µm

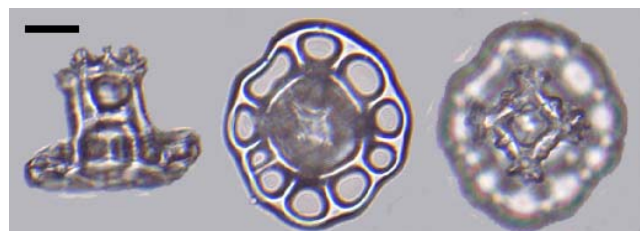


Abb. 5: Sklerite dorsal, 10µm

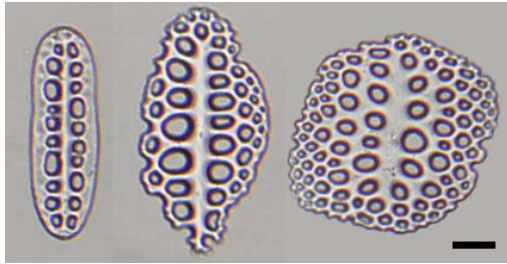


Abb. 6: Sklerite ventral, 20µm

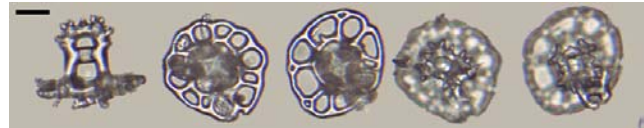


Abb. 7: Sklerite ventral, 10µm

In der dorsalen und ventralen Probe findet man eine unterschiedliche Verteilung von Türmchen und Platten, die eine große Formenvielfalt aufweisen. Die Aufteilung im dorsalen Bereich ist wie folgt: 75 % Türmchen (Abb. 5) und 25 % Platten (Abb. 4). Abb. 5 zeigt ganz links die Lateralansicht eines Turmes, links davon eine Aufsicht einmal mit der Bodenplatte im Fokus und rechts davon die Krone. In der Mitte der Lateralansicht sieht man Leisten, welche artspezifisch sind. Ventral kommen Türmchen (Abb. 7) und Platten zu gleichen Teilen vor.

Holothuria polii Delle Chiaje, 1823

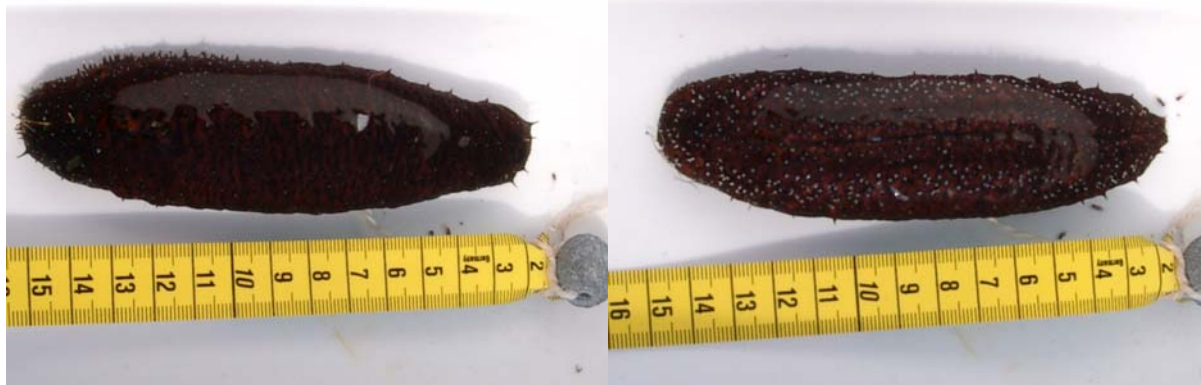


Abb. 8 und 9: Dorsale und ventrale Ansicht einer bereits beprobten *H. polii* (weiße Stelle).

Im kontrahierten Zustand beträgt die Länge 13 cm, die Breite 4 cm. Im ausgestreckten Zustand beträgt die Länge 20 - 22 cm und die Breite 3 cm (Abb 8, 9). Die Färbung ist durchgehend dunkelbraun. Die Füßchen sind ventral angeordnet und weiß gefärbt. Die Warzen, die dorsal zu finden sind, haben eine gelbliche bis hellbraune Färbung. Diese Art besitzt keine Cuvierschen Schläuche und man kann sie häufig in Seegras- und Algenwiesen ab einer Tiefe von zwei Metern antreffen. Sie ist 24 Stunden aktiv.

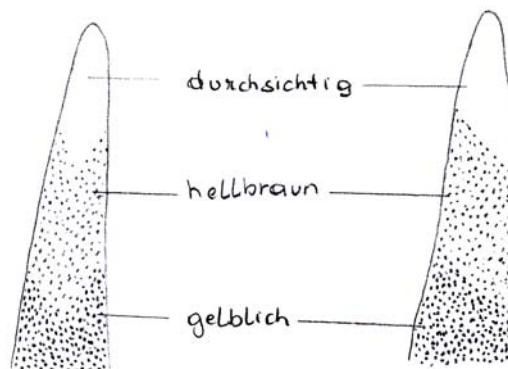


Abb. 10: Papillen



Abb. 11: Sklerite (dorsal); 10µm

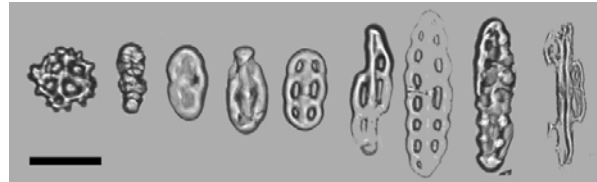


Abb. 12: Sklerite (ventral); 10µm

Es sind nur Platten zu finden, wobei ventral die Vielfalt an Formen größer ist (Abb11, 12).

Holothuria impatiens (Forskal, 1775)



Abb. 13: Dorsale Ansicht von *H. impatiens*

Diese Art kann im gestreckten Zustand eine Länge von 22 cm und eine Breite von 3 - 4 cm erreichen. Die Färbung ist durchgehend dunkelbraun (Abb 13). Sie ist leicht mit *H. polii* zu verwechseln, jedoch sind die Vertreter von *H. impatiens* dorsal und ventral mit Sand bedeckt. Die Lebensweise und der Habitus sind ebenfalls gleich. Die Papillen sind deutlich sichtbar (Abb 14) und im kontrahierten Zustand als Knubbel zu spüren.

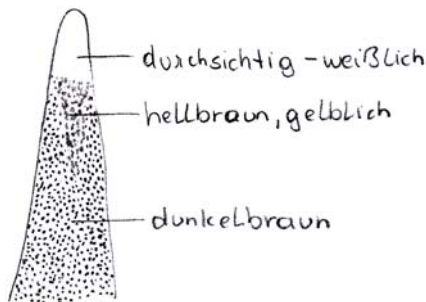


Abb. 14: Papille



Abb. 15: Sklerite (dorsal); 30µm

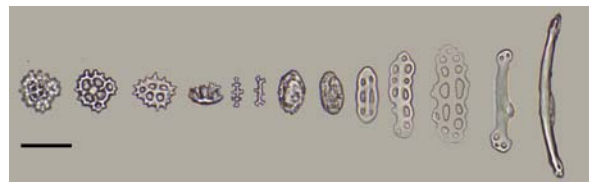


Abb. 16: Sklerite (ventral); 30µm

In beiden Proben, dorsal und ventral, überwiegend die Platten (Abb15, 16). In der dorsalen Probe waren nur einige vorhanden, ventral haben sie einen Anteil von 10 %. Die Platten stimmen nicht ganz mit jenen des Bestimmungsbuches überein. Daher ist die Artbestimmung als nicht gesichert zu betrachten. Man beachte ferner die wunderschönen Bodenplatten der Türme und die regelmäßigen Kronen (Abb. 15, 1. und 2. von links).

H. tubulosa Gmelin, 1788



Abb. 17 und 18: Dorsale und ventrale Ansicht einer beprobten *H. tubulosa* (weiße Flecken)

Die durchschnittliche Länge dieser Art beträgt 20 cm, die Breite 5 cm. Die Färbung scheint sich im Laufe des Wachstums zu ändern. Ein untersuchtes Individuum mit 20 cm ist grau – rosa, das Zweite mit einer Länge von 9 cm braungelb (Abb 17, 18). Die ventrale Färbung ist bei beiden braun bis hellbraun. Die Papillen sind dorsal angeordnet und deutlich sichtbar (Abb 19). Im kontrahierten Zustand sind sie als spitze Erhebungen spürbar. Die Haut fühlt sich derb an. Die Art hat keine Cuviersche Schläuche. Anzutreffen ist sie im Blockfeld und in Seegraswiesen. Über ihre Aktivität ist nichts bekannt.



Abb. 19: Papille



Abb. 20: Sklerite (dorsal); 30µm



Abb. 21: Sklerite (ventral); 20µm

Die Formenvielfalt an Skleriten ist groß. Dorsal findet man folgende Aufteilung: 93 % strukturierte Platten (Abb. 20, 4. und 6. von links), 3 % glatte Platten (5. von links) und 4 % Türme (1., 2. und 3. von links). Die Aufteilung ventral ist wie folgt: 90 % strukturierte Platten (Abb. 21, 5.-8. von links), 3 % glatte Platten und 7 % Türme.

Holothuria stellati Delle Chiaje, 1823



Abb. 22 und 23: Fotografie der dorsalen und ventralen Ansicht von *H. stellati*

Diese Art kann erreicht gestreckt eine Länge von 25 – 30 cm bei einer Breite von 5 – 6 cm. Das fotografierte Tier ist kontrahiert (Abb 22, 23). Die Färbung ist dorsal dunkelbraun bis braun und ventral hellbraun. Dorsal ist die Haut, die sich fein anfühlt, mit vielen kleinen Papillen überzogen, die im kontrahierten Zustand weder sicht- noch spürbar sind (Abb 24). Die Art besitzt keine Cuvierschen Schläuche.

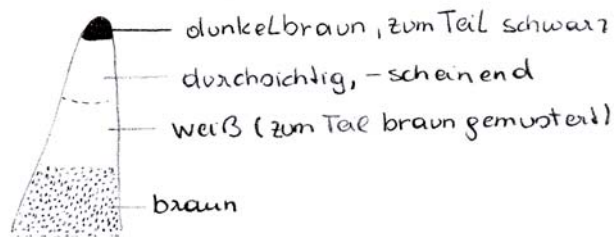


Abb. 24: Papille



Abb. 25: Sklerite (dorsal); 10µm

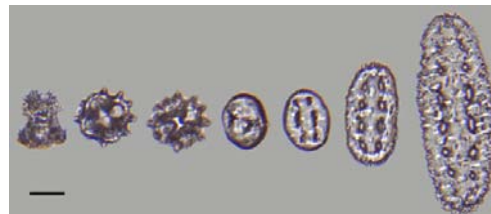


Abb. 26: Sklerite (ventral); 10µm

In den Proben haben jeweils Platten die überwiegende Mehrheit gestellt, dorsal hatten die Türme einen Anteil von fünf Prozent, ventral waren sie nur einzeln vorhanden (Abb 25, 26).

Holothuria mammata Grube, 1840



Abb. 27 und 28: Dorsale und ventrale Ansicht von *H. mammata*

Diese Art hat eine durchschnittliche Länge von 23 cm. Die dorsale Färbung ist dunkelbraun, ventral ist sie hellbraun und mit weißen Flecken durchzogen (Abb 27, 28). Die Haut fühlt sich glatt und fein an. Die dorsal angeordneten Papillen sind bei kontrahierten Tieren nicht spürbar (Abb 29). Die Warzen haben einen heller gefärbten Vorhof, der dieser Art ihren Namen gibt, denn "mammata" bedeutet Brust. Cuviersche Schläuche sind bei dieser Art nicht vorhanden.

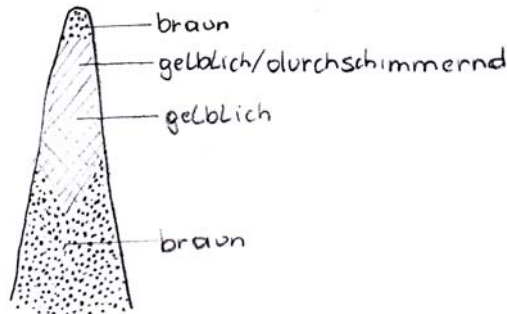


Abb. 29: Papille.

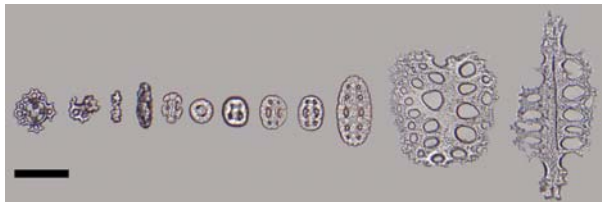


Abb.30: Sklerite (dorsal); 30µm



Abb.31: Sklerite (ventral); 20µm

In den ventralen und dorsalen Proben sind überwiegend Platten vorhanden. Die Platten in der dorsalen Probe sind kaum geschlossen. Die Löcher sind minimal größer als jene der ventralen Probe. Die Türme (Abb 30 und 31, 1. von links) haben eine unförmige Bodenplatte und sind dorsal stärker vertreten. Ventral sind nur zwei Türme gefunden worden, drei bis vier Platten waren komplett geschlossen.

Diskussion:

Abschließend kann man sagen, dass die Sklerituntersuchung eine relativ einfache und mit geringem Aufwand verbundene Methode ist, um eine Artbestimmung vorzunehmen. Auch nehmen die Tiere bei dieser Methode einen geringen Schaden. Es müssten jedoch von mehreren Stellen des Körpers, vor allem von den Tentakeln, Proben genommen werden um alle Skleritarten zu erfassen. Das könnte eventuell der Grund sein, warum *H. impatiens* nicht mit voller Sicherheit identifiziert werden konnte. Trotz dieser Fehlerquelle können die restlichen gefundenen Individuen mit ihrem Artnamen angesprochen werden.

Literaturverzeichnis:

- Westheide/Rieger (Hrsg.), Spezielle Zoologie Teil 1: Einzeller und wirbellose Tiere; Spektrum – Akademischer Verlag; 1996;
- R. Koehler, Faune de France 1 – Echinodermes, Paris 1921
- Riedl, Fauna und Flora des Mittelmeeres, Verlag Paul Parey, 1983

GESAMTFISCHARTENLISTE UND TAGESZEITLICHE AKTIVITÄTSMUSTER VERSCHIEDENER FISCHARTEN IN DER BUCHT DER STATION DE RECHERCHES SOUS MARINES ET OCEANOGRAPHIQUES STARESO, KORSIKA

Nadine Ohrem & Meike Linnenschmidt

Einleitung

Abiotische ökologische Faktoren wie die geologische Beschaffenheit der Küstenlinie, Meeresströmungen und Wassertemperatur haben Einfluss auf die Artenzusammensetzung und Artenvielfalt einzelner Regionen. Beobachtungen in Form selbst einfacher Transektkartierungen von Fischen in der Littoralzone liefern wichtige Hinweise über den Artenbestand sowie Populationsstatus einzelner Arten einer Region. Hierbei können einfache Informationen wie Artenvielfalt, Abundanz sowie Beziehungen zwischen Fischarten und ihrem Umfeld Auskünfte über das vorliegende Ökosystem geben. Des Weiteren ist die Verteilung der unterschiedlichen Fischarten über oder auf verschiedenen Untergründen ein wichtiger Anhaltspunkt und wird zur Einteilung der Arten in Lebensraum-Gruppen genutzt (Valentin 1986). Der Untergrund kann innerhalb kurzer Distanzen von sandigem Boden über Seegraswiesen und feinerem oder gröberem Blockfeld zu Riffstrukturen übergehen. Dies kann zu einer wechselhaften Verteilung der Fische führen und ermöglicht es, das Observationsgebiet in Zonen einzuteilen (Curtis et al. 2004, Griffiths et al. 2003). Unterschiedliche Untergründe bieten auf unterschiedlichste Weise verschiedenen Fischarten Schutz, Nahrungsgrund oder Laichgrund. Außerdem können Aktivitätsmuster einzelner Fischarten beobachtet werden, wie zum Beispiel Rhythmen der Tag-Nacht-Aktivität oder der Bevorzugung unterschiedlicher Substrate zu verschiedenen Tageszeiten, ebenso wie jahreszeitlich bedingte Verhaltensmuster oder altersabhängige Habitatsnutzungen. Durch Beobachtung und Bestimmung ist es möglich eine Gesamtartenliste einer Region zu erstellen, auch wenn nicht alle auftretenden Fischarten von gleicher Bedeutung für eine Beobachtungsserie sein müssen.

Im Rahmen einer Gemeinschaftsexkursion der Uni Innsbruck und der Uni Kiel im Zeitraum vom 4.10.2004 bis 19.10.2004 wurde in der Umgebung Station de Recherches sous Marines et Oceanographiques (STARESO) auf Korsika in Frankreich die Artenvielfalt der Fischfauna untersucht. Die Ergebnisse werden mit den Ergebnissen früherer Exkursionen seit 1996 verglichen, um eventuelle Veränderungen des Fischbestandes zu erfassen. Zusätzlich wurde ein Transekt ausgewählt und 24 h in einfacher Form observiert, der es den Studenten beider Universitäten ermöglichen sollte, einen Einblick in die Arbeitstechnik der Transektbeobachtung zu bekommen.

Material & Methoden

Für die Erstellung der Gesamtartenliste wurden folgende Habitate in Betracht gezogen: das Blockfeld, die Felsstandorte und die Seegraswiesen in direkter Umgebung der Station, die beiden Sandbuchten nördlich der Station und der Hochenergiestrand am Einmündungsgebiet des Flusses Fango.

Beobachtungen erfolgten schnorchelnd und jede Sichtung wurde notiert. Vereinzelt wurden einzelne, allein durch Freilandbeobachtung schwer bestimmbare Fische mit Hand- und Stellnetzen gefangen und anhand von populärwissenschaftlichen Bildbänden (Kosmos Naturführer 1999 und Klasing Erlebte Unterwasserwelt 1996) sowie wissenschaftlicher Spezialliteratur (Riedl 1983) bestimmt. Auf diese Weise wurde über den gesamten Zeitraum von 14 Exkursionstagen vor Ort eine Gesamtartenliste erstellt. Aufgrund der Beschränkung auf Schnorchelbeobachtung wurde nur das Eulittoral und Sublittoral bis in Tiefen von etwa 10 bis maximal 15 m erfasst. Demnach wurden Arten tieferer Regionen sowie von Höhlen und Felsschichten nicht oder nur eingeschränkt erfasst.

Die Transektbeobachtung wurde nach einer modifizierten Linientransekt-Methode nach Harmelin-Vivien et al. (1985) durchgeführt. Dabei wird ein Bereich mit definierter Länge und

Breite in regelmäßigen Zeitabständen abgeschwommen. Die innerhalb des Transektes erfassbaren Fische werden bestimmt und gezählt sowie schriftlich festgehalten. Bei den Untersuchungen in Calvi wurden nur das Vorkommen einer Art sowie deren Abundanz zum jeweiligen Zeitpunkt im Transekt festgehalten. Es wurden keine weiteren Untersuchungen zu Populationsstrukturen durchgeführt.

Der Transekt wurde mit freundlicher Unterstützung der „Mollusken Gruppe“ nach folgenden Methoden ausgelegt: Mit Hilfe leerer Milchflaschen wurden Markierungsbojen erstellt. Die Bojen wurden mit Gewichten in Form von Steinen und Taucherblei am Boden verankert. Anfang und Ende jedes Transektabschnittes wurden jeweils durch zwei Milchflaschen als Doppelboje markiert. Die Zwischenstrecken, und somit der Verlauf der Strecke, wurden in regelmäßigen Abständen von ca. 6-10 m mit Einzelbojen markiert. Die Gesamtlänge des Transektes ergab ca. 140 m und wurde in vier Abschnitte unterteilt. Dabei wurde darauf geachtet, dass verschiedene Substrattypen des Littorals mit in die Beobachtung einbezogen wurden. Die Abschnittsgrenzen wurden so ausgewählt, dass jeder der einzelnen Abschnitte nur einen Habitattyp enthielt. Der Untergrund des ersten Abschnitts bildete sehr einheitliches, grobes Blockfeld. Den zweiten Abschnitt bildete die künstliche Hafenbefestigung aus Granit- und Betonblöcken mit einer Vielzahl von Höhlen und Nischen. Im dritten Abschnitt des Transektes befand sich zum größten Teil eine Seegraswiese. Abschnitt 4 umfasste neben Blockfeld auch kleinere Stellen mit sandigen und mit Makroalgen bewachsenen Untergrund.

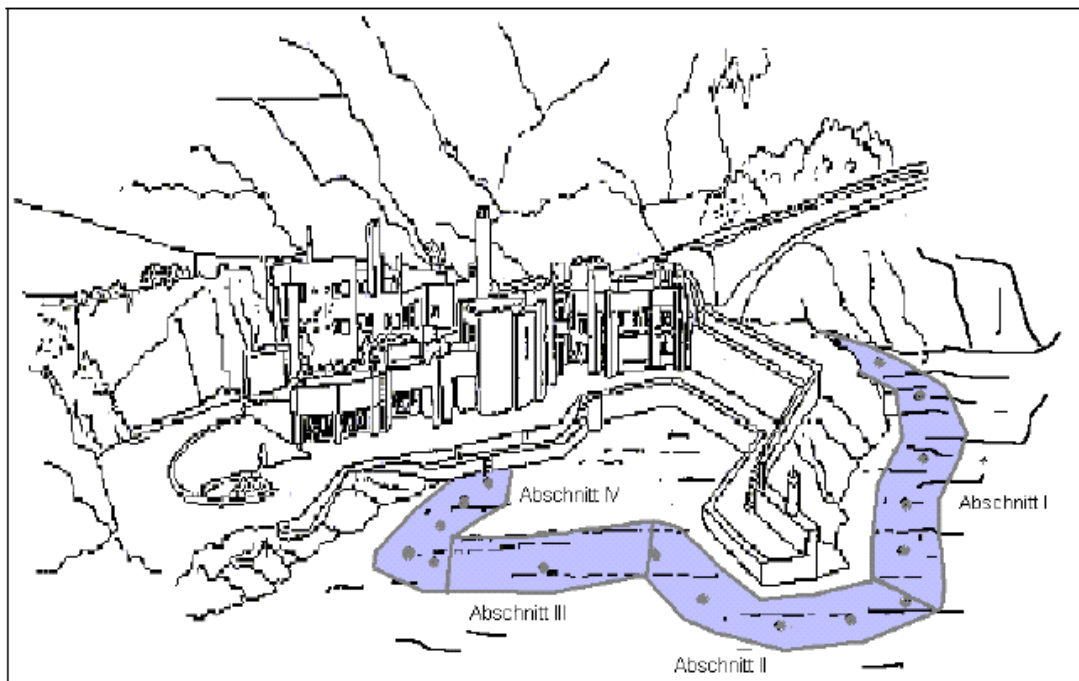


Abb. 1: Verlauf des Transektes (Exkursionsbericht 2002)

Die Breite der zu beobachtenden Strecke wurde auf ein Maß von etwa 5 m beiderseits der Streckenführung festgelegt. Es wurde ein Zeitfenster von 24 h vereinbart, wobei alle 2 h je zwei Studenten als Team die Strecke abschwammen. Der Schwimmstil sollte dabei so gewählt werden, dass Fische von den Schnorchlern so wenig wie möglich gestört wurden. Dem entsprechend sollten ruhige Flossenbewegungen durchgeführt, sowie nur an der Oberfläche geschwommen werden, möglichst ohne abzutauchen. Die Doppelbojen am Ende eines Abschnittes dienen zusätzlich als Haltepunkte, an denen die Schnorchler ihre Sichtungen nach kurzer Absprache mit dem Partner in eine vorgefertigte Liste mit den zu erwartenden Fischarten auf einer Schreibtafel notierten. Die Anzahl der Fische einer Art, die innerhalb eines Abschnittes gesehen wurde, wurde zuvor in Klassen eingeteilt und wie folgt festgelegt:

Klasse 1: 1 Fisch

Klasse 2: 2-5 Fische

Klasse 3: 6-50 Fische

Klasse 4: > 50 Fische (Schwarm)

Es wurde für jede Fischart die Klasse auf der Schreibtafel notiert und direkt nach der jeweiligen Observation in eine Liste auf einem Computer übertragen und somit für weitere Auswertungen festgehalten.

Ergebnisse

Tabelle 1 zeigt die Gesamtartenliste der Jahre 1996, 1998, 2000, 2002 und 2004. Die Fischarten, die in den jeweiligen Jahren gesichtet worden sind, wurden durch ein Kreuz in der zugehörigen Jahresspalte markiert

Tabelle 1: Gesamtartenliste der Jahre 1996, 1998, 2000, 2002 & 2004

Klasse	Ordnung	Familie	Art	1996	1998	2000	2002	2004		
Chondrichthyes	Torpediniformes	Torpedinidae	<i>Torpedo marmorata</i>				x			
	Rajiformes	Myliobatidae	<i>Myliobatis aquila</i>				x	x		
Osteichthyes	Anguilliformes	Congridae	<i>Dasyatis pastinaca</i>					x		
			<i>Conger conger</i>		x			x		
			<i>Anguilla anguilla</i>		x		x	x		
	Murenidae	<i>Murena helena</i>		x	x	x	x	x		
		Beloniformes	Belonidae	<i>Belone belone</i>				x		
				Gadiformes	Phycidae	<i>Phycis phycis</i>				x
	Perciformes	Serranidae	<i>Serranus cabrilla</i>			x	x	x	x	x
			<i>Serranus scriba</i>			x	x	x	x	x
			<i>Epinephelus marginatus</i>	x	x	x	x	x		
				<i>Anthias anthias</i>				x		
			Dicentrarchidae	<i>Dicentrarchus labrax</i>					x	
			Apogonidae	<i>Apogon imberbis</i>	x	x	x	x	x	
			Sciaenidae	<i>Sciaenidae</i>				x	x	
			Mullidae	<i>Mullus barbatus</i>					x	
		<i>Mullus surmuletus</i>		x	x	x	x	x		
			Carangidae	<i>Seriola sp.</i>					x	
		<i>Trachurus sp.</i>						x		
			Sparidae	<i>Dentex dentex</i>				x	x	
		<i>Diplodus annularis</i>		x	x	x	x	x		
		<i>Diplodus puntazzo</i>		x	x	x	x	x		
	<i>Diplodus sargus</i>	x		x	x	x	x			
	<i>Diplodus vulgaris</i>	x		x	x	x	x			
	<i>Lithognathus mormyrus</i>					x	x			
	<i>Pagellus acarne</i>					x	x			
	<i>Pagellus erythrinus</i>				x	x				
	<i>Pagrus pagrus</i>						x			
	<i>Sparus aurata</i>	x		x	x	x	x			
	<i>Oblada melanura</i>	x	x	x	x	x				
	<i>Boops boops</i>					x	x			
	<i>Sarpa salpa</i>					x	x			
	<i>Spondyliosoma cantharus</i>					x	x			

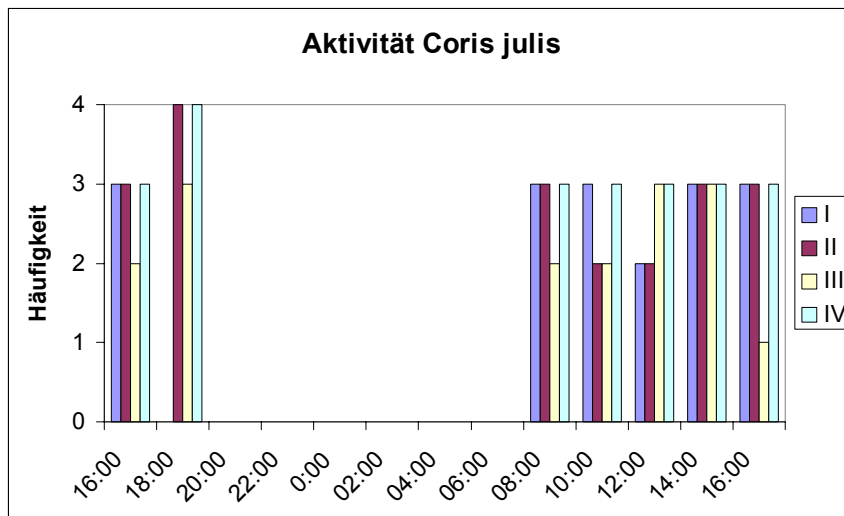
	Centranchidae	<i>Spicara maena</i>	Laxierfisch			x		x		
	Pomacentridae	<i>Chromis chromis</i>	Mönchsfisch		x		x		x	x
	Gobiidae	<i>Gobius buchichii</i>	Streifengrundel		x				x	x
		<i>Gobius cobitis</i>	Große Meergrundel						x	x
		<i>Gobius geniporus</i>	Slankgrundel							x
	Labridae	<i>Coris julis</i>	Meerjunker	x	x		x		x	x
		<i>Thalassoma pavo</i>	Meerpfau		x		x		x	x
		<i>Symphodus cinereus</i>	Grauer Lippfisch	x	x				x	x
		<i>Symphodus doderleini</i>								x
		<i>Symphodus ocellatus</i>	Augenflecklippfisch	x	x		x		x	x
		<i>Symphodus mediterraneus</i>	Mittelmeerlippfisch		x		x		x	x
		<i>Symphodus rostratus</i>	Schnauzenlippfisch	x	x		x		x	x
		<i>Symphodus tinca</i>	Pfauenlippfisch	x	x		x		x	x
		<i>Symphodus roissali</i>	Fünfflecklippfisch	x	x		x		x	x
		<i>Symphodus melanocercus</i>	Schwarzschnanzlippfisch	x	x		x		x	x
		<i>Labrus merula</i>	Amsellippfisch	x	x		x		x	x
		<i>Labrus viridis</i>	Grünlippfisch	x	x				x	x
	Blenniidae	<i>Salaria pavo</i>	Pfauen Schleimfisch		x				x	x
		<i>Lipophrys nigriceps</i>	Schwarzkopfschleimfisch							x
		<i>Lipophrys trigloides</i>	Grauer Schleimfisch							x
		<i>Lipophrys pavo</i>	Pfauenlippfisch	x					x	
		<i>Lipophrys fluviatilis</i>	Flussschleimfisch							x
		<i>Parablennius gattorugine</i>	Gestreifter-Schleimfisch	x					x	x
		<i>Parablennius rouxi</i>	Langstriemen-Schleimfisch	x					x	x
		<i>Parablennius sanguinolentus</i>	Blutstriemen-Schleimfisch	x					x	x
		<i>Parablennius zvonimiri</i>	Hirsch-Schleimfisch	x					x	x
		<i>Adiablennius sphinx</i>	Sphinx Schleimfisch	x					x	
	Tripterygiidae	<i>Tripterygion tripteronotus</i>	Spitzkopf-Schleimfisch	x					x	x
	Trachinidae	<i>Trachinus araneus</i>	Drachenfisch	x						
	Clinidae	<i>Clinitrachus argentatus</i>	Silbriger Schleimfisch							x
Mugiliformes	Sphyraenidae	<i>Sphyraena sphyraena</i>	Barracuda	x					x	
		<i>Sphyraena viridensis</i>	grüner Pfeilhecht							x
	Mugilidae	<i>Liza aurata</i>	Goldmeeräsche	x		x		x		x
		<i>Mugil cephalus</i>	Gewöhnliche Meeräsche							x
		<i>Oedalechilus labeo</i>	Kleine Meeräsche						x	x
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena porcus</i>	Kleiner Drachenkopf						x	x
		<i>Scorpaena scrofa</i>	Großer Drachenkopf	x					x	
		<i>Scorpaena notata</i>	Roter Drachenkopf	x		x		x		x
	Triglidae	<i>Chelidonichthys sp.</i>	Knurrhahn							x
	Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i>	Flughahn							
Gobiesociformes	Gobiesocidae	<i>Opeatogenys gracilis</i>	Schildfisch							x
		<i>Lepadogaster sp.</i>	Ansauger	x					x	x
Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Phrynorhombus regius</i>	Zwergbutt						x	x

		<i>Arnoglossus kessleri</i>		x				
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Hippocampus guttulatus</i>	Seepferdchen	x				
		<i>Syngnathus typhle</i>	Pfeifenfisch-Seenadel			x		
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Atherina hepsetus</i>	Großer Ährenfisch		x		x	
		<i>Atherina boyeri</i>	Großäugiger Ährenfisch	x	x	x	x	
Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes carolinensis</i>	Mittelmeer-Drückerfisch	x				
Gesamt Artenzahl		82		17	49	35	59	65

- Sichtungen in mindestens 3 von 4 Jahren
- Sichtungen nur in 2004
- Sichtungen nicht in 2004

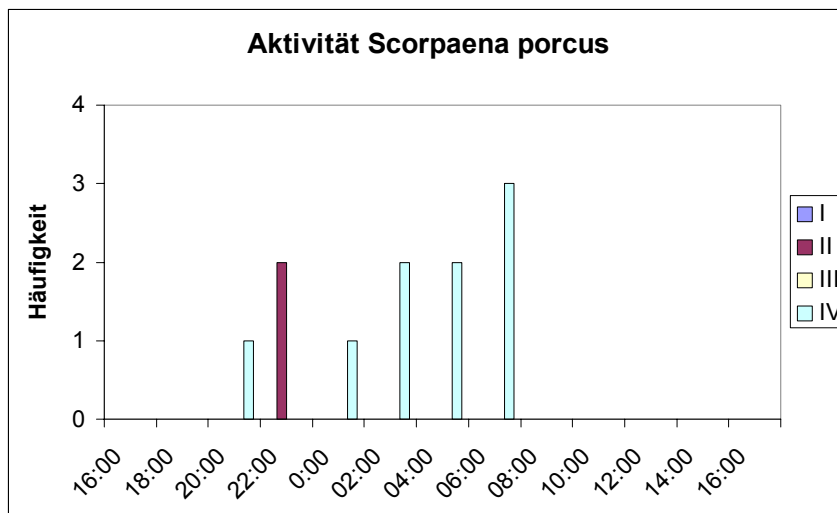
Innerhalb der 5 Exkursionsjahre wurden insgesamt 82 Fischarten gesichtet. Im Jahr 2004 wurden mit 65 Arten 79% der gesamten Arten gesichtet. In den vorherigen Exkursionsjahren von 1996 bis 2002 wurden ansteigend von 17 Arten in 1996 bis 65 Arten in 2002 gezählt. Die gelb markierten Arten wurden in mindestens drei von vier Jahren gesichtet. Mit 42 Arten macht dies einen Anteil von 51 % der gesamten Artenzahl aus. Die grün markierten Arten sind Arten, die nur im Jahr 2004 gesichtet wurden. Der Anteil beträgt mit 16 Arten 20% der gesamten Artenzahl. Die blau markierten Arten weisen die Sichtungen der Arten auf, die in einem der vorherigen Exkursionsjahre, nur nicht in 2004 verzeichnet wurden. Ebenfalls beträgt dieser Anteil mit 16 Arten 20 % der gesamten Artenliste.

Die folgenden Grafiken zeigen Ergebnisse unterschiedlicher Fischgruppen aus den Beobachtungen des Transektschwimmens. Grafik 1 zeigt die Abundanz von *Coris julis* zu verschiedenen Tageszeiten in den verschiedenen Abschnitten des Transektes.

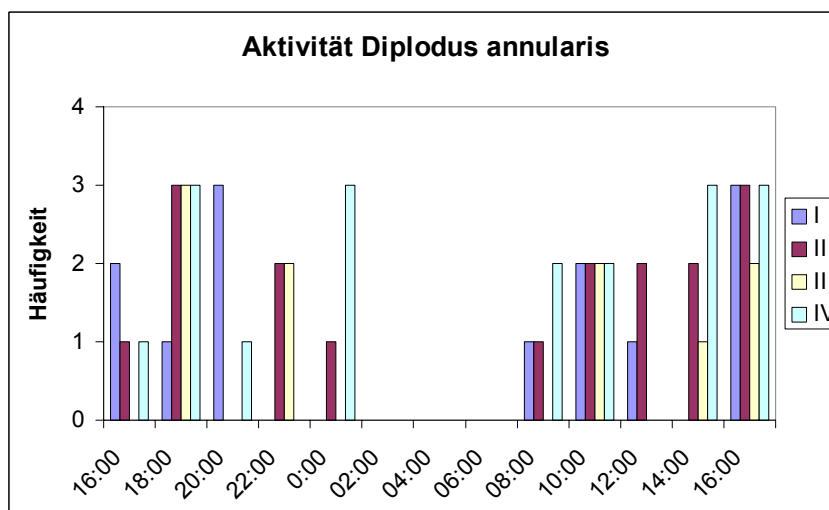


Grafik 1: Aktivitätsmuster von *Coris julis*

Der Meerjunker *Coris julis* wurde bis 18 Uhr und wieder ab 8 Uhr beobachtet. Nicht gesichtet wurde diese Art zwischen 20 und 6 Uhr. Des Weiteren wurde beobachtet, dass *C. julis* in allen vier Transektabschnitten gesichtet wurden. Zwischen 8 und 12 Uhr wurden in einzelnen Abschnitten nur 2 bis 5 Individuen gesichtet. Um 14 Uhr wurden in allen vier Abschnitten 5 bis 50 Fische beobachtet. Auffällig ist, dass um 18 Uhr, kurz vor dem nächtlichen Rückzug, in den Abschnitten II und IV eine Anzahl von über 50 Individuen gesichtet wurde.

Grafik 2 : Aktivitätsmuster von *Scorpaena porcus*

Der kleine Drachenkopf (*Scorpaena porcus*) wurde zwischen 20 Uhr abends und 6 Uhr morgens im Transekt beobachtet. Nicht gesichtete wurden Individuen dieser Art von 8 bis 18 Uhr. Sichtungen von *S. porcus* kamen überwiegend nur im Abschnitt IV sowie um 22 Uhr nur in Abschnitt II vor. Die Anzahl der Individuen steigt im Abschnitt IV mit nur einem Fisch um Mitternacht auf 5-50 Fische um 8 Uhr an.

Grafik 3: Aktivitätsmuster von *Diplodus annularis*

Die Ringelbrasse *Diplodus annularis* wurde gesichtet von 8 Uhr morgens bis 0 Uhr Mitternacht. Nicht beobachtet werden konnte diese Art zwischen 2 Uhr und 6 Uhr. Individuen dieser Art wurden in allen vier Abschnitten des Transektes beobachtet. Auffällig ist, dass zu Beginn der Beobachtung um 16 Uhr weniger Fische gesichtet wurden, als zur selben Zeit am darauf folgenden Tag. Um 18 Uhr des ersten Tages, sowie um 16 Uhr des zweiten Tages, wurden in drei von vier Abschnitten 5 bis 50 Ringelbrassen gesichtet.

Diskussion

Die Gesamtfischartenliste wurde unterteilt in drei Kategorien. Bei den gelb unterlegten Arten handelt es sich um typische in der Bucht auftretende Arten, die mindestens in drei von vier Exkursionsjahren gesichtet worden sind. Bei den grün unterlegten Arten handelt es sich um Fischarten, die nur im Jahr 2004 entdeckt bzw. bestimmt wurden. Es ist hervorzuheben, dass während der Exkursion die Familie der Carangidae erstmalig auf der Liste erscheint. Zusätzlich neu beobachtete Arten sind unter anderem *Dasyatis pastinacae*, *Dicentrarchus labrax*, *Mullus barbatus*, *Gobius geniporus*, *Lipophrys nigriceps* und *Chelidonichthys sp.* Gründe für die Neusichtungen könnten intensivere Beobachtung, bessere Artenkenntnis

sowie durch Umweltfaktoren beeinflusstes Auftreten einzelner Arten sein. Der Einfluss von Umweltfaktoren könnte unter anderem dazu geführt haben, dass andere Arten in 2004 hingegen nicht gesichtet worden sind wie zum Beispiel *Belone belone*, *Phycis phycis*, *Pagrus pagrus*, *Spicara maena* und *Syngnathus typhle*. Tiefer lebende Arten, wie z.B. *Anthias anthias*, wurden 2004 nicht gesichtet, weil nicht in Tiefen von 35-40 m abgetaucht wurde. Seltene Arten wie *Torpedo marmorata* und *Hippocampus guttulatus* wurden einmalig gesichtet. Gründe für seltene Sichtungen könnten die geringe Abundanz in einer Region sowie eine gute Tarnung von Seiten des Fisches her sein.

Bei einem Vergleich der Fischartenlisten der Korsikaexkursionen mit jener der Exkursionen nach Rovinj in der nördlichen Adria ist festzustellen, dass Vertreter der Klasse der Chondrichthyes in der Gesamtliste von Rovinj nicht vermerkt sind. Auf Korsika wurden die folgenden 14 Familien zusätzlich gesichtet: Clinidae, Centracanthidae, Balistidae, Syngnathidae, Bothidae, Gobiesocidae, Dactylopteridae, Sphyrnidae, Anguillidae, Murenidae, Phycidae, Apogonidae und Sciaenidae. Zu erwähnen ist, dass nur bei Rovinj die Familie der Callionymidae beobachtet werden konnte. Bei der Artenzahl der drei am häufigsten vorkommenden Familien konnte folgendes Verhältnis aufgestellt werden.

Blenniidae → 14 : 8 (Rovinj : Korsika)

Labridae → 6 : 12

Sparidae → 6 : 12

Vor Calvi wurden insgesamt 82 Arten, vor Rovinj 49 Arten gesichtet. Auffällige Arten vor Korsika, die nicht in Istrien gesichtet wurden, sind etwa *Murena helena* und *Ephinephelus marginatus*. Unterschiede in der Artenzusammensetzung können unter anderem zurückgeführt werden auf die geologische Beschaffenheit des Meeresbodens und auf Temperaturunterschiede zwischen dem ligurischen Meer und der nördlichen Adria. Das Gestein der Küste Korsikas besteht aus Granit, wohingegen Kalkstein die Küsten der nördlichen Adria prägt. Bohrende Organismen wie Bohrmuscheln und Bohrschwämme können nur den Kalkstein besiedeln. Indirekt führt das Vorkommen steinbohrender Organismen zu einem vermehrten Auftreten einiger Arten von Schleimfischen (Bsp. *Lipophrys canevae*) in der nördlichen Adria, da diese unter anderem zurückbleibende Löcher als Wohnhöhlen und Zufluchtsorte nutzen. Vor Calvi wurden des Weiteren jeweils 6 zusätzliche Arten der Familien der Sparidae und Labridae gesichtet. Gründe hierfür könnten die, verglichen zur nördlichen Adria, wärmeren und vor allem konstanteren Wassertemperaturen sein. Im Winter fällt in der nördlichen Adria die Wassertemperatur auf 5°C ab. In harten Wintern kann es im Golf von Triest sogar zur Eisbildung kommen (Weltatlas der Ozeane 2000). Es ist möglich, dass die in der nördlichen Adria fehlenden Arten der Familien der Labridae und Sparidae derart starke saisonale Wassertemperaturschwankungen meiden.

Die um Korsika häufig anzutreffenden Arten *Thalassoma pavo* und *Scorpaena notata* kommen in der nördlichen Adria nur selten oder gar nicht vor (Fishbase, Riedel 1983 und Kosmos Naturführer 1999), was ebenfalls auf ihre Vorliebe für wärmere Gewässer zurückzuführen ist.

Die Beobachtungen des Transektswimmens zeigen eine eindeutige Aktivität im Tag-Nacht Rhythmus beim Meerjunker *Coris julis* auf. Aktivität eines Fisches wird definiert durch die Anwesenheit eines Fisches zum Zeitpunkt der Untersuchungen. Keine Aktivität ist nicht unbedingt gleichzusetzen mit einer verminderter physiologischer Aktivität, sondern mit Rückzug oder dem Abwandern in tiefere Zonen. Durch das Auftreten von *C. julis* während des Tages kann diese Art in die Klasse der tagaktiven Fische eingestuft werden. Nachts verschwinden sie und graben sich im Sandboden ein oder verstecken sich in den Seegrasswiesen (Riedl 1983). Weitere Lippfischarten, bei denen das gleiche Tag-Aktivitätsmuster von uns beobachtet werden konnte, sind *Thalassoma pavo*, *Labrus merula*, *Symphodus tinca*, *S. ocellatus*, *S. roisali* und *S. rostratus*.

Ein gegensätzliches Aktivitätsmuster zu *C. julis* zeigt der Kleine Drachenkopf *Scorpaena porcus*. Durch Sichtungen während der Nachtstunden kann man den Drachenkopf in die Klasse der nachtaktiven Fischarten einstufen. *Muraena helena*, *Apogon imberbis* und *Scorpaena notata* wurden ähnliches Verhalten nachgewiesen. Die Aktivität von *S. porcus* ist

in der Nacht 2-3 mal so hoch wie am Tag. Während des Tages wird der Skorpionsfisch aufgrund seines inaktiven Verhaltens und der guten Tarnung häufig übersehen (Harmelin-Vivien et al. 1988, Spyker & van den Berghe 1995)

Einen nicht eindeutigen Tag-Nacht-Rhythmus zeigt die Ringelbrasse *Diplodus annularis*. Tagsüber wurde die Ringelbrasse vermehrt in größerer Anzahl beobachtet. Nachts kam es auch zu mehreren Sichtungen einzelner Individuen. In den späten Nachmittagstunden kam es zu einem erhöhten Auftreten von Ringelbrassen. Ob dies auf ein typisches Verhalten dieser Art oder auf die gewählte Klasseneinteilung zurückzuführen ist, bleibt offen. In der Familie der Sparidae weisen die folgenden Arten *Diplodus vulgaris*, *Oblada melanura* und *Sarpa salpa* ähnliches Verhalten auf.

Aufgrund des kurzen Beobachtungszeitraumes von 24 h, des ungleichmäßigen Schwimm- und Beobachtungsverhaltens der Studenten und der unterschiedlichen Fischartenkenntnis haben wir unsere Auswertung auf typische Vertreter der Fischfamilien Korsikas beschränkt. Zur Transektbeobachtung ist zu sagen, dass aufgrund der verschiedenen Schnorchler es zu unterschiedlichen Einschätzungen der Fischabundanz kommen kann und auch gekommen ist. Dazu kommt noch, dass die Ausbildung in der Artenkenntnis bei Beginn der Observation auf unterschiedlichem Stand war. Des Weiteren war die korrekte Abschätzung eines 5 m breiten Korridors zu beiden Seiten der Markierungsbojen sehr eingeschränkt möglich und führte mit Sicherheit zu sehr uneinheitlichen Beobachtungsgrenzen

Für die Einteilung der Klassen wurden Stufen gewählt, bei denen ein großer Unterschied zwischen den Klassen 2 und 3 in der Anzahl der Fische auftritt. Zu empfehlen wäre es, eine Zwischenklasse einzufügen und die Abstände der Klassen einheitlich festzulegen.

Literatur:

- Baensch H. A. und Debelius H., 1995, Meerwasser Atlas, Mergus Verlag für Natur- und Heimtierkunde, Melle, Deutschland.
- Bergbauer M. & Humberg B., 1999, Kosmos Naturführer: Was lebt im Mittelmeer. Ein Bestimmungsbuch für Taucher und Schnorchler, Kosmosverlag Stuttgart.
- Curtis J., Moreau M-A., Mardsen D., Bell E., Martin-Smith K., Samoily M. & Vincent A. 2004. Underwater visual census for Seahorse population assessments. Project Seahorse – Advanced Marine Conservation, Technical Report No.8.
- Griffiths S.P., West R.J. & Davis A.R. 2003. Effects of intertidal elevation on the rockpool ichthyofaunas of temperate Australia. *Environmental Biology of Fishes* 68: 197-204.
- Harmelin-Vivien M.L. et al., 1989. Food partitioning among scorpaenid fishes in Mediterranean seagrass beds. *Journal of Fish Biology* 34: 715-734.
- Leier Manfred (Herg.), 2000, Weltatlas der Ozeane, RM Buch und Medien Vertrieb GmbH.
- Letourneur Y. et al., 2003. Environmental and benthic habitat factors structuring the spatial distribution of a summer infralitoral fish assemblage in the north-western Mediterranean Sea. *Journal of Marine Biological Association U.K.* 83: 193.204.
- Riedl R., 1983, Fauna und Flora des Mittelmeeres. Ein systematischer Meeresführer für Biologen und Naturfreunde, Paul Parey Verlag Hamburg und Berlin.
- Sala E. & Ballesteros E., 1997. Partitioning of space and food resources by three fish of the genus *Diplodus* (Sparidae) in a Mediterranean rocky infralitoral ecosystem. *Marine Ecology Progress Series* 152: 273-283
- Spyker Kay A. & van den Berghe Eric P. , 199. Diurnal Abundance Patterns of Mediterranean Fish Assesed on Fixed Transects by scuba Divers. *Transactions of the American Fisheries Society* 124: 216-224.
- Syms C., 1995. multi-scale analysis of habitat association in a guild of blennoid fishes. *Marine Ecology Progress Series* 125: 31-43.
- Valentin Claus, 1986, Faszinierende Unterwasserwelt des Mittelmeeres, Pacini Editore, Pisa, Italy.
- Vigliola L., 1998. Spatial and temporal patterns of settlement among sparid fishes of the genus *Diplodus* in the north-western Mediterranean. *Marine Ecology Progress Series* 168: 45-56.
- Weinberg S., 1996, Erlebte Unterwasserwelt: Mittelmeer, Delius und Klasing Verlag Stuttgart.

Exkursionsberichte:

Korsika Bericht 2002
Rovinj Bericht 2003

Internet:

http://seahorse.fisheries.ubc.ca/pdfs/tech/Population_Assessment.pdf
www.fishbase.com

ERNÄHRUNG UND NAHRUNGSSPEZIFITÄT MEDITERRANER LIPPFISCH-ARTEN (LABRIDAE) UND DER MEERÄSCHE *OEDALECHILUS LABEO*

Michael DONNER & Daniela HARRER

Einleitung

Das Mittelmeer ist von etwa 600 verschiedenen Fischarten besiedelt (Froese and Pauly 2004). Lippfische sind dabei mit etwa 20 Arten der Unterfamilie der Labrinae und drei Arten der Unterfamilie der Julidinae im Mittelmeer vertreten (QUIGNARD & PRAS 1986). Diese kleinwüchsigen Arten werden wirtschaftlich kaum genutzt. Die Ernährungsweise der europäischen Lippfische wird in der Literatur unterschiedlich diskutiert, zum einen gelten sie als auf hartschalige Organismen spezialisierte Evertebratenfresser (QUIGNARD & PRAS 1986), deren Verdauungstrakt auf relativ unspezifische Carnivorie hindeutet. Andererseits wird von KABASAKAL (2001) auf die Bedeutung pflanzlicher Nahrung für Lippfische hingewiesen und insbesondere *Symphodus roissali* und *Symphodus ocellatus* als omnivore Arten mit Tendenz zur herbivoren Nahrung ausgewiesen. Im Gegensatz dazu werden *Coris julis* und *Thalassoma pavo* als carnivore Arten mit Tendenz zu Omnivorie dargestellt. Als einzige Ausnahmen in der Gruppe der europäischen Lippfische beschreiben MICHEL et al. (1987) *Labrus viridis* als piscivore Art und *Symphodus melanocercus* als Putzerfisch.

Die Meeräschen stellen eine weitere wichtige Familie küstennah verbreiteter Fische im Mittelmeer. Diese lebhaften Schwarmfische werden im Mittelmeerraum vielerorts wirtschaftlich genutzt (MUUS 1965). Die Nahrung von Meeräschen besteht hauptsächlich aus benthischen Evertebraten und Algenmaterial. Als Anpassung an diese Ernährungsweise besitzen Meeräschen einen auffallend langen Darm und einen muskulösen Magen.

Ziel der Untersuchung war, das Nahrungsspektrum, die prozentuale Zusammensetzung und die damit verbundene Einnischung der häufigsten Lippfisch-Arten Korsikas zu charakterisieren und mit den Kursdaten aus dem Jahr 2002 zu vergleichen. Mit den Gesamtdaten sollten die Angaben aus der bekannten Literatur überprüft werden. Des Weiteren wurde das Nahrungsspektrum von *Oedalechilus labeo* untersucht, um einen Zusammenhang zwischen der Darmlänge und den Hauptbestandteilen der Nahrung festzustellen.

Material und Methoden

Die untersuchten Arten wurden an fünf aufeinander folgenden Tagen im September 2004 entlang der Revellata-Halbinsel in direkter Umgebung der Station de Recherches Sous-Marine et Océanographique „STARESO“ bei Calvi (Korsika) gefangen. Zum Fang wurden Handnetze und ein feinmaschiges Stellnetz verwendet, in das die Fische schnorchelnd getrieben wurden. Die gefangenen Fische stammten aus Tiefen bis zu sechs Metern. Direkt nach dem Fang wurden die Fische tiefgefroren, um sie schnell und möglichst schonend zu töten. Ebenso wurde durch das Einfrieren der weitere Verdauungsprozess gestoppt.

Zur Analyse des Darminhaltes wurden die Fische noch am gleichen Tag in einem Wasserbad wieder aufgetaut. Vor dem Präparieren wurden von jedem Fisch das Nassgewicht, die Totallänge, die Standardlänge und das Geschlecht bestimmt. Anschließend wurde der Darmtrakt der Fische präpariert und in eine Petrischale überführt. Die Füllung des Vorderdarms wurde in Volumenprozent geschätzt. Daraufhin wurde der Darm-Trakt aufgeschnitten und der Inhalt mit Seewasser ausgeschwemmt. Unter dem Binokular wurde der Darminhalt untersucht und nach Großgruppen sortiert. In einigen Fällen war eine Bestimmung bis auf Artniveau möglich. Die einzelnen Nahrungskomponenten, die in einem Fischmagen bzw. -darm gefunden wurden, wurden anteilig in Volumenprozent geschätzt. Zusätzlich wurde bei den untersuchten Meeräschen die Darmlänge gemessen.

Zur Altersbestimmung wurden jedem Fisch hinter der Brustflosse einzelne Schuppen mit einer Pinzette entnommen und diese unter dem Mikroskop gelesen.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 89 Fische, darunter zwölf Meeräschen der Art *Oedalechilus labeo* (Tabelle 1.) untersucht.

Die untersuchten Meeräschen wiesen Standardlängen von 6,2 – 14,0 cm auf. Die von insgesamt sechs Individuen vermessenen Darmlängen lagen zwischen 14,5 – 35,0 cm. Die Mägen waren zwischen 10 – 70% gefüllt, bei einem Fisch konnte keine Nahrung im Magen-Darm-Trakt gefunden werden.

Tabelle 1. Messwerte von *Oedalechilus labeo*

Lfd. Nr.	Prot. Nr.	Art	SL [cm]	TL [cm]	G [g]	Darml. [cm]	Sex	Alter	Magen [%]
28	XXXXII	<i>O.labeo</i>	6,2	7,6	4	14,5	U	0+	50
27	XXXXI	<i>O.labeo</i>	7,9	9,7	7	16,0	U	0+	40
26	XXXX	<i>O.labeo</i>	8,3	10,1	9	21,5	U	0+	50
25	XXXIX	<i>O.labeo</i>	11,3	13,6	20	32,5	F	1+	30
17	XIV	<i>O.labeo</i>	11,5	13,9	24	n.b.	U	1+	50
24	XXXVIII	<i>O.labeo</i>	11,9	14,3	24	35,0	F	1+	20
22	XIX	<i>O.labeo</i>	12,0	14,5	27	n.b.	U	1+	70
21	XVIII	<i>O.labeo</i>	12,4	15,0	33	n.b.	F	1+	40
18	XV	<i>O.labeo</i>	12,8	15,5	32	n.b.	U	1+	60
19	XVI	<i>O.labeo</i>	13,6	16,4	35	n.b.	U	1+	60
20	XVII	<i>O.labeo</i>	13,7	16,3	40	n.b.	U	1+	50
23	XXXVII	<i>O.labeo</i>	14,0	16,8	37	33,0	F	1+	10

Des Weiteren wurden sieben *Symphodus*-Arten (Tabelle 2.) untersucht.

Tabelle 2. Messwerte für *Symphodus cinereus*, *S. mediterraneus*, *S. melanocercus*, *S. ocellatus*, *S. roissali*, *S. rostratus*, *S. tinca*

Lfd. Nr.	Prot. Nr.	Art	SL [cm]	TL [cm]	G [g]	Sex	Alter	Darm [%]
29	LXXVIII	<i>S. cinereus</i>	8,0	9,4	10	M	1+	40
31	LXX	<i>S. mediterraneus</i>	9,0	11,7	20	U	2+	85
32	LXXX	<i>S. mediterraneus</i>	9,0	10,6	17	F	2+	30
30	XXXXVI	<i>S. mediterraneus</i>	9,7	11,4	21	F	2+	40
33	LXXXIX	<i>S. melanocercus</i>	7,6	9,0	8	M	2+	30
42	LXIX	<i>S. ocellatus</i>	5,7	6,8	4	U	1+	40
41	XXXI	<i>S. ocellatus</i>	5,9	6,9	5	U	2+	50
34	XXXXVII	<i>S. ocellatus</i>	6,0	7,2	5	U	2+	50
43	LXXV	<i>S. ocellatus</i>	6,0	7,1	5	U	1+	55
39	XIII	<i>S. ocellatus</i>	6,3	7,4	4	U	2+	30
37	LVIII	<i>S. ocellatus</i>	6,4	7,5	6	U	2+	50
35	XXXXIX	<i>S. ocellatus</i>	6,5	7,7	5	M	2+	30
38	XII	<i>S. ocellatus</i>	6,5	7,6	5	U	2+	25
36	LIII	<i>S. ocellatus</i>	6,8	8,0	7	U	2+	40
44	LXXVI	<i>S. ocellatus</i>	6,9	8,0	8	U	1+	20
40	XXIII	<i>S. ocellatus</i>	7,6	9,1	8	F	2+	50
45	LXXXI	<i>S. ocellatus</i>	8,9	9,7	9	F	2+	35
52	XX	<i>S. roissali</i>	3,7	4,3	1	U	1+	40
54	LXVII	<i>S. roissali</i>	6,2	7,4	6	U	1+	40
46	LIV	<i>S. roissali</i>	6,5	7,8	8	F	2+	30
48	LVI	<i>S. roissali</i>	6,7	7,4	8	F	2+	40
49	LVII	<i>S. roissali</i>	6,8	7,7	6	U	2+	10

55	LXVIII	<i>S. roissali</i>	7,2	8,5	11	U	2+	40
53	LXVI	<i>S. roissali</i>	7,5	8,9	12	U	2+	30
56	LXXVII	<i>S. roissali</i>	8,1	9,6	16	U	2+	40
50	LXII	<i>S. roissali</i>	8,2	9,8	15	U	2+	10
51	X	<i>S. roissali</i>	8,5	10,0	15	F	2+	40
47	LV	<i>S. roissali</i>	8,7	10,1	18	M	2+	60
67	LXXXVIII	<i>S. rostratus</i>	7,5	8,5	7	U	2+	20
57	XXVIII	<i>S. rostratus</i>	8,5	9,8	13	U	2+	30
66	LXXXVII	<i>S. rostratus</i>	8,5	9,7	10	U	2+	10
59	XXXVI	<i>S. rostratus</i>	8,7	9,9	12	U	2+	10
63	LXXXIV	<i>S. rostratus</i>	9,0	10,3	11	M	3+	60
61	LXXXII	<i>S. rostratus</i>	9,4	10,8	15	M	2+	20
62	LXXXIII	<i>S. rostratus</i>	9,4	10,9	15	U	2+	40
64	LXXXV	<i>S. rostratus</i>	9,4	10,8	15	M	2+	40
65	LXXXVI	<i>S. rostratus</i>	9,4	10,9	16	M	3+	15
60	LXXIX	<i>S. rostratus</i>	9,5	11,0	18	U	3+	20
58	XXIX	<i>S. rostratus</i>	10,9	12,4	21	F	3+	20
70	LII	<i>S. tinca</i>	7,8	9,2	10	U	2+	30
73	LXI	<i>S. tinca</i>	8,0	9,5	11	U	2+	30
74	XI	<i>S. tinca</i>	8,2	9,6	12	F	2+	30
69	LI	<i>S. tinca</i>	9,2	10,8	18	M	2+	50
79	LXIV	<i>S. tinca</i>	9,3	11,0	26	U	2+	60
78	LXIII	<i>S. tinca</i>	9,6	11,5	25	M	2+	50
76	XXII	<i>S. tinca</i>	10,6	12,6	26	F	2+	25
77	XXXIV	<i>S. tinca</i>	11,7	13,8	31	U	2+	30
72	LX	<i>S. tinca</i>	13,6	16,1	56	F	2+	45
75	XXI	<i>S. tinca</i>	14,0	16,5	56	M	3+	35
68	L	<i>S. tinca</i>	16,0	19,0	87	M	4+	40
71	LIX	<i>S. tinca</i>	18,1	21,7	151	M	4+	40

Weiterhin wurden elf Individuen von *Coris julis*, zehn Individuen von *Thalassoma pavo* und vier Individuen von *Labrus merula* untersucht (Tabelle 3.).

Tabelle 3. Messwerte für *Coris julis*, *Thalassoma pavo* und *Labrus merula*

Lfd. Nr.	Prot. Nr.	Art	SL [cm]	TL [cm]	G [g]	Sex	Alter	Darm [%]
5	IX	<i>C. julis</i>	7,0	8,1	4	U	1+	30
12	LXXIV	<i>C. julis</i>	7,7	9,0	6	F	1+	30
4	VIII	<i>C. julis</i>	8,6	10,0	8	U	2+	40
9	XXXII	<i>C. julis</i>	9,5	10,9	10	U	2+	60
8	XXVII	<i>C. julis</i>	9,6	10,9	11	U	2+	20
7	XXVI	<i>C. julis</i>	10,3	11,5	15	U	2+	50
6	XXIV	<i>C. julis</i>	10,7	11,9	15	U	2+	30
3	VII	<i>C. julis</i>	10,9	12,3	17	F	2+	40
11	XXXV	<i>C. julis</i>	13,3	14,9	30	F	3+	65
10	XXXIII	<i>C. julis</i>	13,7	15,5	36	F	3+	20
2	VI	<i>C. julis</i>	14,0	15,5	39	M	3+	70
87	LXXI	<i>T. pavo</i>	6,6	7,8	6	U	1+	25
89	LXXIII	<i>T. pavo</i>	7,3	8,3	8	F	1+	20
84	V	<i>T. pavo</i>	7,6	9,0	8	U	1+	10
88	LXXII	<i>T. pavo</i>	9,8	11,5	17	M	2+	20
86	XXXXIV	<i>T. pavo</i>	10,2	12,0	18	F	2+	25
83	IV	<i>T. pavo</i>	10,4	12,5	22	M	2+	10
82	III	<i>T. pavo</i>	11,5	13,9	28	F	2+	20
85	XXXXIII	<i>T. pavo</i>	12,2	15,0	29	M	2+	60

80	I	<i>T.pavo</i>	13,5	16,0	42	M	3+	25
81	II	<i>T.pavo</i>	14,0	16,8	49	M	3+	25
13	XXX	<i>L.merula</i>	7,9	9,0	10	U	n.b.*	40
16	LXV	<i>L.merula</i>	14,5	16,7	68	M	n.b.	55
15	XXXXVIII	<i>L.merula</i>	14,8	16,1	52	M	n.b.	30
14	XXXXV	<i>L.merula</i>	18,7	21,5	143	M	n.b.	90

* = nicht bestimmbar

Die Nahrungskomponenten, die im Magen bzw. Darm der Fische gefunden wurden, wurden nach Großgruppen sortiert und sind in Tabelle 4. als normierte Mittelwerte in Prozent dargestellt. Nahrungsorganismen, die nur mit einem Einzelfund belegt sind, wurden als „andere“ deklariert und werden an entsprechender Stelle im Einzelnen besprochen.

Bei *Oedalechilus labeo* wurden im Magen hauptsächlich Detritus (28,4%) und anorganisches Material, wie Sand, mit 26,4% gefunden. Algen stellten mit 20,9% die drittgrößte Fraktion.

Der Darminhalt von *Coris julis* bestand zu 32,7% aus Gastropoden, zu 27,6% aus Crustaceen und zu 14,3% aus Polychaeten. Im Darm-Trakt von *Thalassoma pavo* wurden 23,2% Crustaceen gefunden, die 13% „andere“ stellen hier Käferschnecken aus der Gattung *Chiton* dar.

Bei *Labrus merula* stellen die Crustaceen mit 44,4% und die Fische mit 21,8% die am häufigsten gefundenen Nahrungsorganismen dar.

Im Darmtrakt von *Symphodus cinereus* wurden hauptsächlich Polychaeten (30%), Bivalvia (30%) und Gastropoden (20%) gefunden. Bei den untersuchten *Symphodus mediterraneus* wurden 21,8% Algen und 26,8% „andere“ Nahrungskomponenten gefunden, wobei darunter zu etwa gleichen Anteilen Nemertini und Sipunculida fallen. Der Mageninhalt von *Symphodus melanocercus* bestand zu 55,0% aus Crustaceen und zu 30,0% aus Fisch. Hier wurden allerdings nur Schuppen im Darm gefunden. Bei *Symphodus ocellatus* wurden Crustaceen (26,1%), anorganisches Material (14,8%) und Polychaeten (13,1%) im Darm gefunden. Der Darminhalt von *Symphodus roissali* bestand zu 35,2% aus Crustaceen und zu 17,9% aus „anderem“, in diesem Fall handelte es sich vor allem um Pantopoden. Im Darm-Darm-Trakt von *Symphodus rostratus* wurden Crustaceen (40,3%) und Fische (36,0%) gefunden. Die Fische wurden anhand von Otolithen als *Chromis chromis* identifiziert. Bei *Symphodus tinca* wurden 21,6% Crustaceen und 12,4% Detritus im Darm gefunden.

Tabelle 4. Anteile der Nahrungskomponenten am Darminhalt der untersuchten Fischarten, dargestellt als normierter Mittelwert in Prozent [%]. Einzelfunde zusammengefasst als "andere".

Art (n)	Foraminifera	Polychaeta	Crustacea	Bivalvia	Gastropoda	Fische
<i>O. labeo</i> (12)	4,1	5,8	2,9	2,9	2,9	-
<i>C. julis</i> (11)	-	14,3	27,6	7,8	32,7	-
<i>T. pavo</i> (10)	-	10,4	23,2	12,4	11,7	5,2
<i>L. merula</i> (4)	-	9,1	44,4	-	9,1	21,8
<i>S. cinereus</i> (1)	-	30,0	5,0	30,0	20,0	-
<i>S. mediterraneus</i> (3)	5,0	10,1	6,7	-	3,4	-
<i>S. melanocercus</i> (1)	-	15,0	55,0	-	-	30,0
<i>S. ocellatus</i> (12)	10,4	13,1	26,1	8,2	7,2	-
<i>S. roissali</i> (11)	4,5	9,8	35,2	4,8	10,8	6,0
<i>S. rostratus</i> (11)	-	14,4	40,3	-	4,3	36,0
<i>S. tinca</i> (12)	6,4	5,9	21,6	7,8	9,2	5,0

Art (n)	Algen	Detritus	anorg. Mat.	unident.	andere	
<i>O. labeo</i> (11)	20,9	28,4	26,4	-	5,8	
<i>C. julis</i> (11)	6,9	-	-	7,8	2,8	
<i>T. pavo</i> (10)	9,4	-	-	14,6	13,0	
<i>L. merula</i> (4)	8,5	-	-	-	7,3	
<i>S. cinereus</i> (1)	15,0	-	-	-	-	

<i>S. mediterraneus</i> (3)	21,8	-	11,7	14,5	26,8	
<i>S. melanocercus</i> (1)	-	-	-	-	-	
<i>S. ocellatus</i> (12)	10,2	-	14,8	9,9	-	
<i>S. roissali</i> (11)	5,1	-	-	6,0	17,9	
<i>S. rostratus</i> (11)	5,0	-	-	-	-	
<i>S. tinca</i> (12)	6,8	12,4	9,9	9,9	5,0	

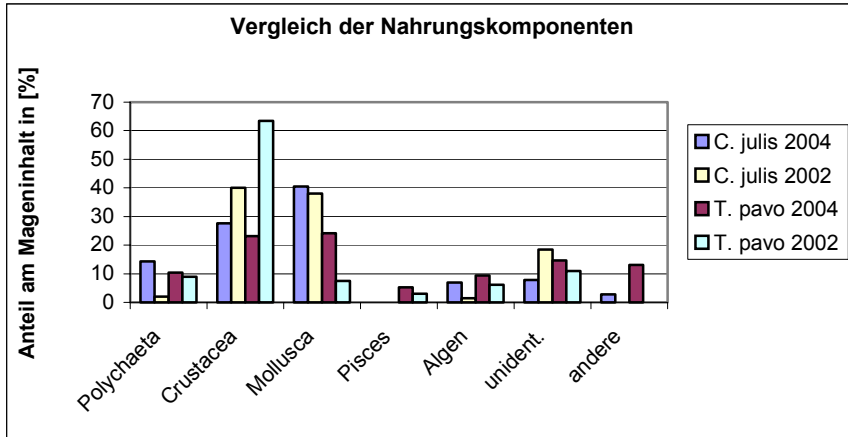


Abbildung 1. Anteil der Nahrungskomponenten am Darminhalt von *Coris julis* und *Thalassoma pavo* für die Untersuchungen der Jahre 2002 und 2004.

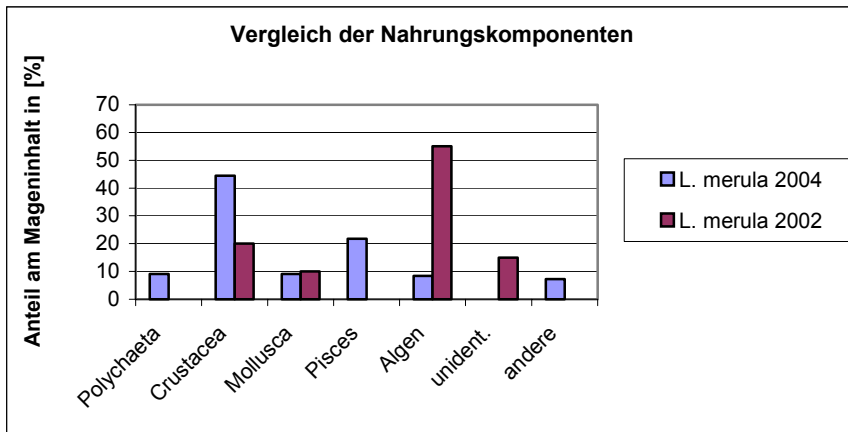


Abbildung 2. Anteil der Nahrungskomponenten am Darminhalt von *Labrus merula* für die Untersuchungen der Jahre 2002 und 2004

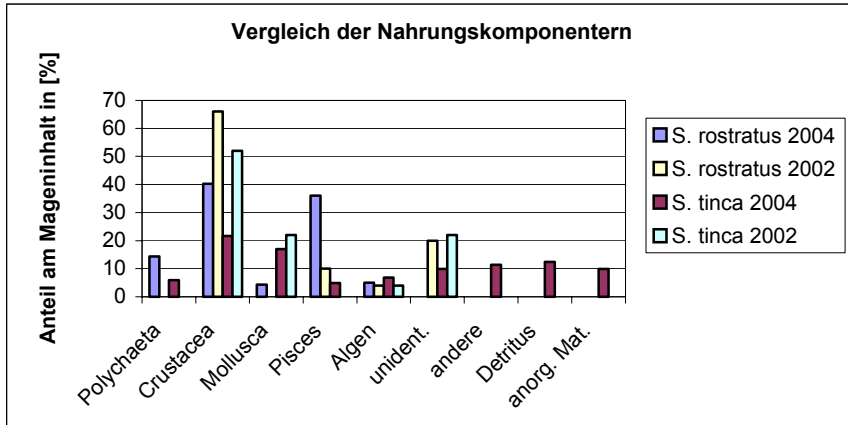


Abbildung 3. Anteil der Nahrungskomponenten am Darminhalt von *Symphodus rostratus* und *Symphodus tinca* für die Untersuchungen der Jahre 2002 und 2004

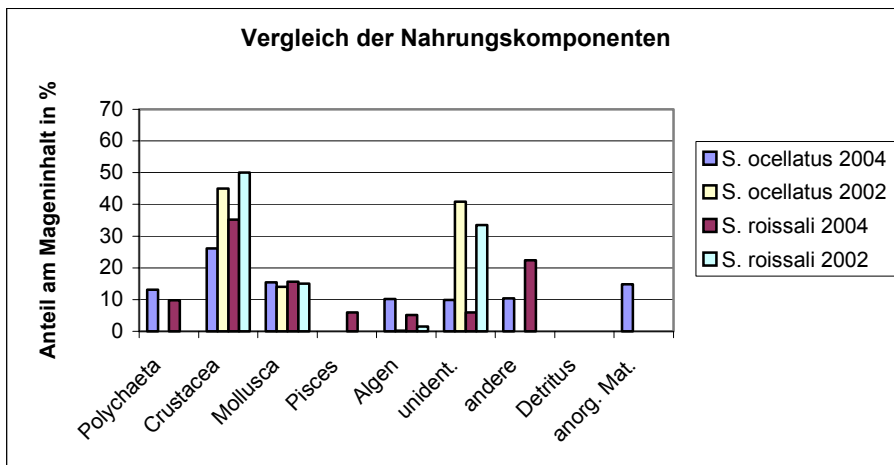


Abbildung 4. Anteil der Nahrungskomponenten am Darminhalt von *Symphodus ocellatus* und *Symphodus roissali* für die Untersuchungen der Jahre 2002 und 2004

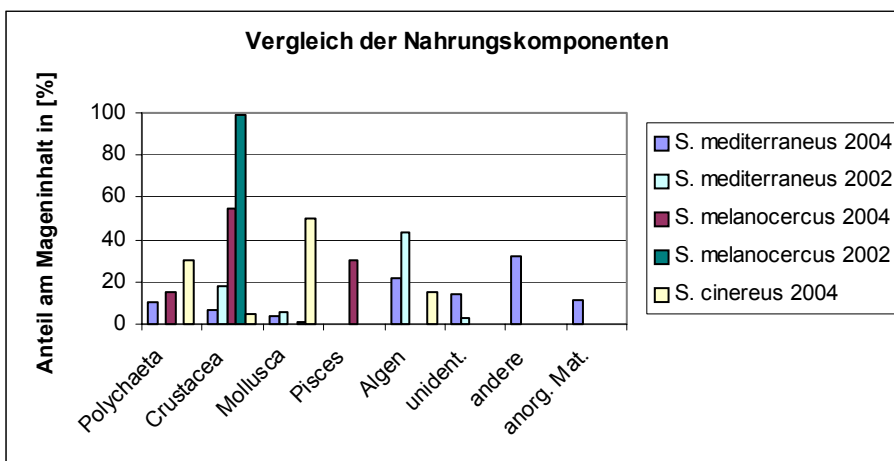


Abbildung 5. Anteil der Nahrungskomponenten am Darminhalt von *Symphodus mediterraneus*, *Symphodus melanocercus* für die Untersuchungen der Jahre 2002 und 2004 und *Symphodus cinereus* für das Jahr 2004

Diskussion

Meeräschen der Art *Oedalechilus labeo* halten sich bevorzugt bodenorientiert in kleineren Schwärmen über sandigem Grund auf. Der sehr lange Darm und der muskulöse Magen deuten eigentlich auf eine herbivore Ernährung hin. Unsere Untersuchung hat allerdings gezeigt, dass es sich bei *Oedalechilus labeo* nicht um eine rein herbivore Art handelt. Vielmehr scheint sich diese Meeräschen-Art von den Organismen auf und in den ersten Zentimetern des Sediments zu ernähren. Dies zeigt sich vor allem darin, dass ein Viertel des Mageninhalts aus Sandkörnern bestand. Weiterhin spielen Inphytal-Organismen eine wichtige Rolle, mit denen selektiv oder nicht selektiv Algen aufgenommen werden. Der Sediment- und Algenaufwuchsfresser *Oedalechilus labeo* ernährt sich somit omnivor mit einer Tendenz zur Herbivorie. Ein Vergleich mit 2002 ist nicht möglich, da in diesem Jahr *Oedalechilus labeo* nicht untersucht wurde.

Die untersuchten Labridae zeigen demgegenüber eine verstärkte Selektivität in ihrer Nahrungsaufnahme mit einer deutlichen Spezialisierung auf hartschalige Organismen. Die Vertreter der hauptsächlich tropisch verbreiteten Julidini, *Coris julis* und *Thalassoma pavo* (Abbildung 1.), zeigen auch in dieser Untersuchung eine carnivore Ernährungsweise. Für *Coris julis* stellen Gastropoden die wichtigste Nahrungskomponente dar. Es ist keine Tendenz zu Omnivorie zu erkennen, die geringen Mengen an Algen werden vermutlich beim Fressen von Phytal-bewohnenden Evertebraten mit aufgenommen. Im Vergleich zur Untersuchung von 2002 hat die Tendenz zur Aufnahme von Gehäuse tragenden Organismen zugenommen, dahingegen hat der Anteil an gefressenen Crustaceen deutlich abgenommen. *Thalassoma pavo* ernährt sich ebenso wie *Coris julis* bevorzugt von hartschaligen Organismen, wobei hier die Crustaceen und Mollusken eine etwa gleich große Rolle spielen. Auch KOBLMÜLLER et al. (2003) beschreiben Gehäuse tragende Organismen, wie Schnecken und Einsiedlerkrebse als bevorzugte Nahrung von *Coris julis*. Eine für *Thalassoma pavo* spezielle Nahrungskomponente stellen Käferschnecken (Polyplacophora) dar. Herbivore Nahrung spielt auch hier keine Rolle, wobei ein insgesamt sehr breites Spektrum an tierischer Nahrung festgestellt werden konnte. Der in den im Jahr 2002 durchgeführten Untersuchungen gefundene sehr große Anteil an Crustaceen konnte dieses Jahr nicht bestätigt werden. *Thalassoma pavo* und *Coris julis* stehen durch die Präferenz für hartschalige Nahrungsorganismen in einer gewissen Nahrungskonkurrenz zueinander. Diese wird allerdings durch das breitere tierische Nahrungsspektrum von *Thalassoma pavo* teilweise ausgeglichen.

Beim Braunen Lippfisch (*Labrus merula*) handelt es sich um eine im Vergleich zu den Arten der Gattung *Symphodus* deutlich großwüchsigerer Art. Sein bevorzugter Lebensraum ist das grobkörnige Blockfeld. Dies spiegelt sich auch in den Nahrungsorganismen wider. Bei *Labrus merula* spielen nur Crustaceen und Fische eine Rolle in der Ernährung (Abbildung 2.). Algen scheinen keine Rolle für die Ernährung von *Labrus merula* zu spielen. Die Wichtigkeit von Crustaceen als Nahrungsorganismus für *Labrus merula* wird durch die Untersuchung von KOBLMÜLLER et al. (2003) gestützt, bei der ebenso Crustaceen, vor allem Decapoden, dominierten. Der enorme Anteil an Algen der 2002 gefunden wurde, lässt sich hier in keinster Weise bestätigen.

Bei *Symphodus tinca* handelt es sich um die vermutlich ursprünglichste Art der Gattung (HANEL et al. 2002). *Symphodus tinca* ist carnivor und ernährt sich unspezifisch von den das Algenphytal bewohnenden Kleinlebewesen (Abbildung 3.), eine Spezialisierung auf bestimmte Nahrungsorganismen konnte nicht festgestellt werden. Die 2002 gefundene Tendenz zu Crustaceen als wichtigste Nahrungskomponente konnte nicht belegt werden. Für *Symphodus rostratus* stellt Fisch den größten Anteil der Nahrungskomponenten (Abbildung 3.), im Vergleich zu allen untersuchten Arten, dar. Beim Schnorcheln konnte hier auch ein Jagdverhalten auf kleine Mönchsfische (*Chromis chromis*) beobachtet werden, welches sich durch eindeutig zuzuordnende Otolithenfunde im Darm von *Symphodus rostratus* bestätigen ließ. Die tatsächliche Bedeutung von Fisch für diese Art wird allerdings dadurch unterschätzt, dass die Betrachter wahrscheinlich einen Teil der Otolithen übersehen haben. Diese Problematik hat anscheinend auch 2002 zu dem geringen Anteil von Fisch am Darminhalt geführt. Genau wie 2002 spielen Crustaceen die wichtigste Rolle in der

Ernährung von *Symphodus rostratus*. Es handelt sich hier also um einen carnivoren Vertreter der Labridae mit deutlicher Tendenz zur Piscivorie.

Die beiden *Symphodus*-Arten *Symphodus ocellatus* und *Symphodus roissali* ähneln in ihrer Ernährung *Symphodus tinca* aufgrund der Nutzung von ähnlichen Ressourcen. Bei diesen Arten spielen Crustaceen die wichtigste Rolle. Polychaeten und Mollusken sind weitere wichtige Nahrungsgruppen. Auch hier spielen Algen keine Rolle für die Ernährung. Die überwiegende Rolle von Gastropoden für *Symphodus roissali*, wie sie KOBLMÜLLER et al. (2003) beschreibt, kann hier nicht bestätigt werden. Die Ergebnisse von 2002 spiegeln sich in den Ergebnissen von 2004 wieder. Ebenso wie *Symphodus tinca* sind *Symphodus ocellatus* und *Symphodus roissali* carnivore Arten ohne Tendenz zu Omnivorie.

Der Putzerfisch *Symphodus melanocercus* ernährt sich hauptsächlich von Crustaceen (Abbildung 5.), dies wurde auch 2002 gefunden. Es ist nicht sichergestellt, ob es sich bei diesen Crustaceen um Ektoparasiten handelt, die er in seiner Funktion als Putzerfisch aufgenommen hat. Hiermit würden sich auch die im Darm gefundenen größeren Fischschuppen erklären lassen, da Fische in dieser Größe nicht als Nahrung für *Symphodus melanocercus* in Frage kommen.

Symphodus mediterraneus (Abbildung 5.) sticht im Vergleich zu den Arten deutlich hervor. Dies ist die einzige *Symphodus*-Art, bei der in nennenswerter Menge Algen im Darm gefunden wurden. Hiermit lässt sich auch der deutlich längere Darm, im Vergleich zu den anderen untersuchten Lippfisch-Arten, erklären. Der gefundene Algenanteil war 2002 sogar noch höher. Als tierische Nahrungsorganismen spielen Nemertini, Sipunculiden und Polychaeten die wesentliche Rolle. *Symphodus mediterraneus* ist eine omnivore Art, ohne eine echte Tendenz zur Herbivorie zu zeigen, da trotz des hohen Algenanteils die tierische Nahrung überwiegt. Allerdings lassen sich keine sicheren Schlüsse ziehen, da bei dieser Untersuchung nur drei Exemplare untersucht wurden.

Symphodus cinereus war nur in dieser Untersuchung mit einem Exemplar vertreten. Hieraus lässt sich kein allgemein gültiges Nahrungsspektrum ableiten. Bei dem untersuchten Exemplar fällt allerdings auf, dass Mollusken eine übergeordnete Rolle spielen.

Bei der von uns durchgeführten Untersuchung tritt ein allgemeines Problem bei allen Arten auf, das eine exakte Beschreibung der Ernährung der untersuchten Arten unmöglich macht. Hartschalige Tiere sind länger im Darm nachweisbar als Tiere ohne harte Schalen, da diese schneller verdaut werden. Somit lässt sich eine Überbewertung der hartschaligen Tiere an der Nahrung nicht ausschließen.

Durch den engen Bezug zum Algenphytal wurde in der Literatur oft angenommen, dass sich die Lippfisch-Arten des Mittelmeers omnivor und zum Teil auch mit Tendenz zu Herbivorie ernähren. Diese Aussage spiegelt sich in dieser Untersuchung allerdings nicht wider. Aufgrund des spezialisierten Nahrungserwerbs der untersuchten Lippfische im Algenphytal des Blockfelds werden zwar Algen passiv aufgenommen, die Hauptnahrung stellen aber hartschalige Organismen dar.

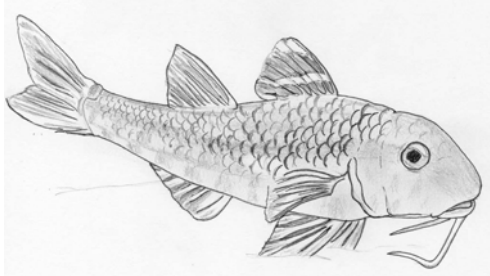
Literatur

- FROESE, R. & D. PAULY. Editors. 2004. FishBase. World Wide Web electronic publication, www.fishbase.org, version 11/2004.
- HANEL, R., M. WESTNEAT & C. STURMBAUER. 2002. Phylogenetic relationships, evolution of broodcare behavior, and geographic speciation in the wrasse tribe Labrini. – J Mol Evol. 2002 Dec; **55**(6): 776-89.
- KABASAKAL, H. 2001. Description of the feeding morphology and the food habits of four sympatric labrids (Perciformes, Labridae) from south-eastern Aegean Sea, Turkey. – Neth. J. Zool. **51**(4): 439-455.
- KOBLMÜLLER, S., N. DUFTNER, C. STURMBAUER, H. SAMMER, N. GANTNER, R. KOPP, S. VOIGT, B. STADLBAUER, A. BRANSTÄTTER & R. HANEL. 2003. Vergleichende Betrachtung von Ernährungsmorphologie und Nahrungsspezifität ausgewählter mediterraner Lippfisch-Arten (Perciformes, Labridae). – Ber. nat.-med. Verein Innsbruck **90**: 219-230.

- MICHEL, C. H., P. Lejeune & J. Voss. 1987. Biologie et comportement des labridés européens. – Revue Fr. Aquariol. **1**(2): 1-80.
- MUUS, B. J. 1965. Meeresfische der Ostsee, der Nordsee, des Atlantiks: Biologie, Fang, wirtschaftliche Bedeutung. – BLV Verlagsgesellschaft mbH, München.
- QUIGNARD, J.-P. & A. PRAS. 1986. Labridae. In: - P. J. P. WHITEHEAD, M. L. BAUCHOT, J.-C. HUREAU, J. NIELSEN, E. TORTONESE (Eds.): Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris. p. 919-942.
- RIEDL, R. 1983. Fauna und Flora des Mittelmeeres. – Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.

ENDOPARASITES AND STOMACH CONTENT ANALYSES IN THE STRIPED RED MULLET (*MULLUS SURMULETUS*, TELEOSTEI: MULLIDAE) IN THE BAY OF CALVI, CORSICA (MEDITERRANEAN SEA)

Meike Müllerwiebus, Stefanie Ismar



Introduction:

Parasite faunal composition and frequency of occurrence of respective parasite species are useful indicators for the ecology of host species (Arculeo et al., 1997). Parasite fauna depends on the mode of resource utilization, the kind of habitat used by the host, and other environmental parameters and can thus picture host life-history. Increasing frequency of occurrence values of parasites with host age may on the one hand be explained by prolonged exposition to

parasite settlement, on the other hand by a growing settlement area like intestinal surfaces (Pommelet & Silan, 1998).

The teleost host in our investigation is the striped red mullet (*Mullus surmuletus*) a species of high commercial interest (Renones et al., 1995, Martin et al. 1999). We analysed the parasite fauna of a mullet population from the Bay of Calvi, Corsica in order to later compare the calculated parameters with those found in a sister population from the Atlantic Ocean. Since foraging ecology is intrinsically linked with parasite fauna, stomach contents were analysed as well.

Studies on the parasite endofauna of *Mullus surmuletus* published so far mainly focus on helminths (Hristovski et al. 1989, Hristovski et al. 1995), among which digeneans are most diverse and abundant (Le Pommelet et al., 1997). Two digenean genera regarded more explicitly are *Holorchis* (Bartoli & Bray, 1996) and *Opecoeloides* (Jousson & Bartoli, 2000). The dynamics underlying helminth infestation were assessed by Holmes (1990). Other publications on parasitism of Mediterranean fishes in general either compare helminth infestation of mullets with that of other demersal teleosts (Hristovski & Jardas, 1983, Jardas & Hristovski, 1985, Hristovski & Jardas, 1991, Arculeo et al., 1997), or generally consider metazoan parasites in different teleost hosts (Papoutsoglou).

While the foraging interactions among striped red mullets and sympatric benthic teleosts are well documented (i.e. De Pirro et al., 1999, Labropoulou & Papadopoulou-Smith, 1999) and especially the distinction from *M. barbatus*, the other species of the family represented in the Mediterranean, has been thoroughly assessed (Vassilipoulou et al., 2001, in the Red Sea: Ben Eliahu & Golani, 1990, Golani, 1994; in terms of genetic protein variation: Mamuris et al., 1998), there are but few studies focussing exclusively on the feeding habits of *M. surmuletus* (Mazzola et al., 1999, Arculeo et al. 1999) and even less work on ontogenetic diet shift in this species (Labropoulou et al., 1997).

This study was carried out to present an integrative approach of age-dependend foraging ecology and parasite infestation, and to compare the results with data on any of these aspects known from other regions for the striped red mullet.

Characterisation of *Mullus surmuletus*:

The high commercial interest in the striped red mullet (*Mullus surmuletus*, Linnaeus, 1758) leads to heavy exploitation of populations in the Mediterranean Sea (Bauchot, 1987), with a mean annual catch by Greek trawl fisheries of 919 t in the period of 1982 to 1987 (Stergiou & Petrakis, 1993) and of 1238 t in 2001, when 10067t were caught in the whole Mediterranean and Black Sea (FAO data from "FishBase"). According to Labropoulou et al. (1997), the species is distributed in the Mediterranean Sea and along the Eastern Atlantic, from the northern part of West Africa to the English channel at depths down to 400 m. Furthermore, populations persist as far north as at the west coast of Scotland (Gibson & Robb, 1997), and even in the Red Sea (i.e. Ben Eliahu & Golani, 1990, Golani, 1994). The red

striped mullet is a demersal predator largely depending on benthic invertebrates (Labropoulou & Eleftheriou, 1997). Whitehead et al. (1986) claim that this species preferentially lives over sandy and soft substrates at depths of less than 100 m. Other authors (i.e. Lombarte et al., 2000) more differentially point out its competitive adaptation to coarse grain habitats at shallower depths. Machias et al. (1998) found a correlation of fish size with bottom depth, with smaller individuals occurring in shallower and warmer water. Spawning apparently mainly takes place in mid shelf water, indicated by a local increase in abundance during spring, which is initially triggered by individual maturity (Machias et al., 1998). Gonzalez et al. (1993) found out that the spawning period of striped red mullets off the Canary Islands ranges from February to May, with a peak from March to April. Furthermore, they report that 50% maturity is reached both by males and females at a total length of 16 cm. The overall spread in their investigation was between 11 and 29 cm total length. Similar results are published by Renones et al. (1995) for striped red mullets off the Island of Majorca. They found a length distribution of 10 to 32 cm in their catches, "with a main distribution between 15 and 20 cm, but this included smaller specimen (recruits of 10 to 11 cm) from August". They report on variations in the gonadosomatic indices indicating that males spawn from December to June, whereas females spawn in spring. Fifty percent maturity here was reached by males of 15 cm length and by females of 16.8 cm, which corresponded to one year of age. Garcia & Mac Pherson, 1995, report that *M. surmuletus* recruitment is concentrated mostly in *Posidonia oceanica* beds throughout the Mediterranean littoral.

Materials and Methods:

40 *Mullus surmuletus* were caught with handnets in depths of 1-7 m over sandy or rocky grounds in the Bay of Calvi, Corsica in early September 2004. The catches were immediately deep-frozen until further handling in the following days. Liver, stomach and gonads were extracted and weighed; total length, standard length, total weight and slaughter weight were measured. Sex was identified and gills, stomach, liver, pyloric glands and intestine were searched for parasites using a stereo microscope at 250* magnitude. Stomach contents were identified at the highest possible taxonomic level. Prey spectra were defined as proportions of different prey classes (in terms of numbers of prey items) of the total ingested prey. Classes were further differentially divided into frequently taken orders. A length distribution of the investigated mullets was calculated, a length-weight correlation and a length-stomach weight correlation were carried out, and the importance of prey groups was established for each size class.

All parasites found were conserved in 70% ethanol until further identification. In the laboratory at IFM-GEOMAR the parasites were individually covered in glycerol drops, which in turn were covered with ethanol. The ethanol evaporated in the drying oven (at 50° C) and the parasites were individually transferred into glycerol drops on microscope slides where they were put under cover slips (24*60 mm, gap guaranteed through use of heat-resistant modelling mass, FIMO). Finally, air was excluded by melting paraffin pellets along the cover slip edges until the glycerol was enclosed by fluid paraffin (heater at 50° C). After heating the microscope slides were left for the paraffin to solidate at room temperature.

Results:

Total lengths ranged from 6.0 to 26.5 cm (with standard lengths of 4.9 – 21.3 cm) with weights from 2.35 to 218 g.

Stomach content analysis

The main taxonomic groups of prey items found were crustaceans, polychaetes, and fish, which occurred throughout all size classes in our study. Crustaceans of at least 11 different orders provided 64% of all items found in stomach contents, the next frequently occurring class were polychaetes (28% of items). Apart from these, molluscs (gastropods and bivalves), and echinoderms (ophiuroids and remains of echinoid spikes) were found less frequently. Mollusc prey in the 40 individuals of *M. surmuletus* regarded was composed of only two gastropods and one bivalve. Pieces of the grass *Posidonia oceanica* and algae of

different phyla played a minor part in diet composition (see Figure 1). Sand and other sediment occurred only very rarely.

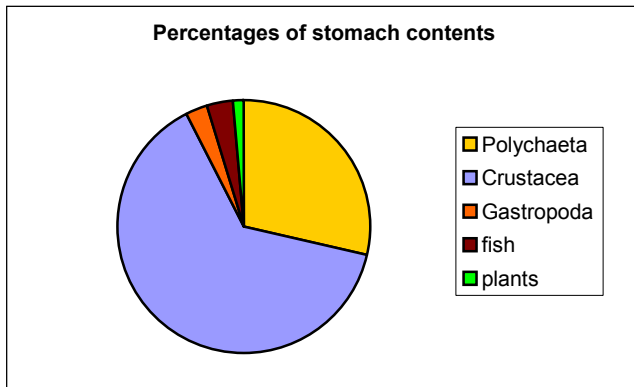


Figure 1: Percentages of taxonomic groups of prey in total stomach content composition;

most frequently occurring phyla were crustaceans (64% of prey items), followed by polychaetes (29%).

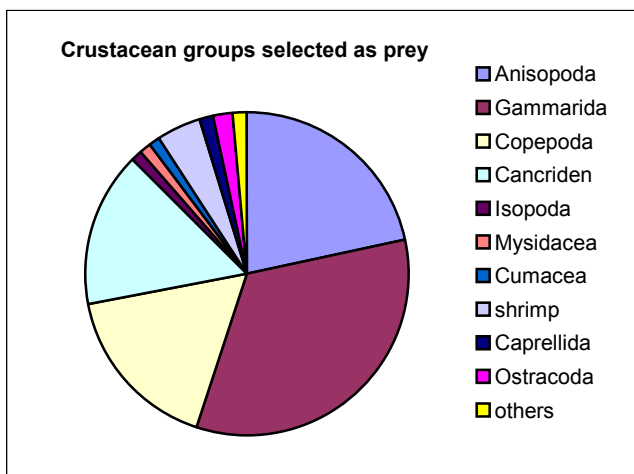


Figure 2: Crustacean orders of different sizes were taken; the orders most frequently found were Gammarida (33%), Anisopoda (22%), Copepoda (17%) and cancrids (16%)

The crustacean orders found in *M. surmuletus* stomach contents were first of all Gammarida (33% of all crustacean prey items) and Anisopoda (22%), followed by Copepoda (17%) and Decapoda, of which cancrids contributed a large proportion (16% of all crustacean prey). These classes together accounted for approximately 90% of the number of crustaceans found (Figure 2). As evident from figure 3, polychaete prey preferences were even more biased, with one species (*Polyophthalmus pictus*) making up 85 % of all prey individuals found in *M. surmuletus*. Other frequently taken polychaetes were nereids of different genera.

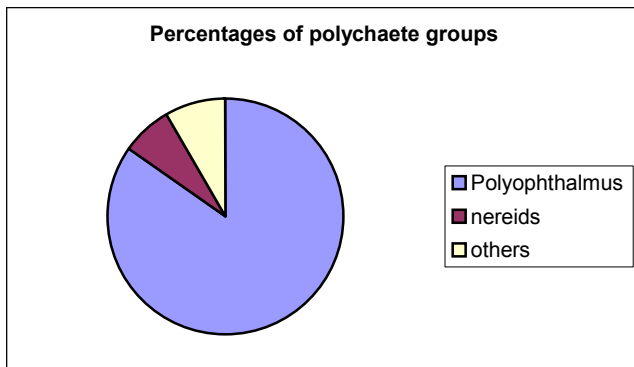


Figure 3: Polychaete orders of different sizes were taken; the predominant species was *Polyophthalmus pictus* (85%), nereids were found in 7% of cases.

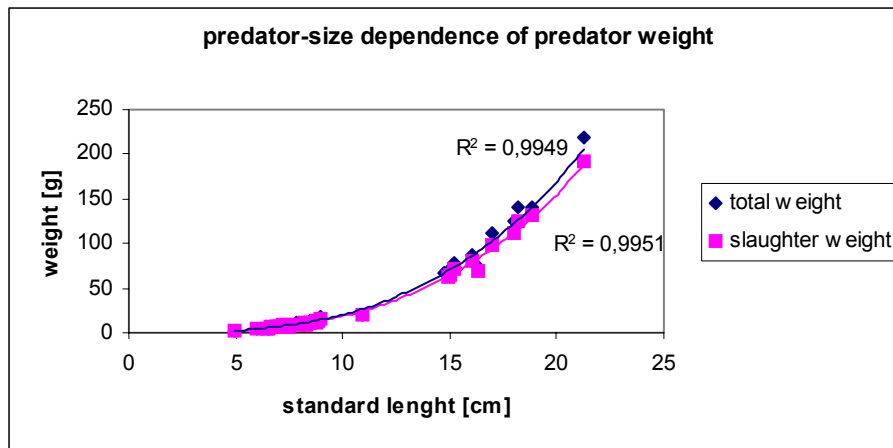


Figure 4: Fish weight against size (standard length)

As shown in Figure 4, logarithmic *M. surmuletus* weight correlated strongly with size (measured as standard length); total weight $R^2 = 0.9949$, slaughter weight $R^2 = 0.9951$. Similarly, stomach and stomach content weights depend from predator size (Figure 5). Standard length ranged from 5 to 21 cm, stomach weight was measured between 0.05 and 3.52 g. Content weights were calculated from full and empty stomach weight values.

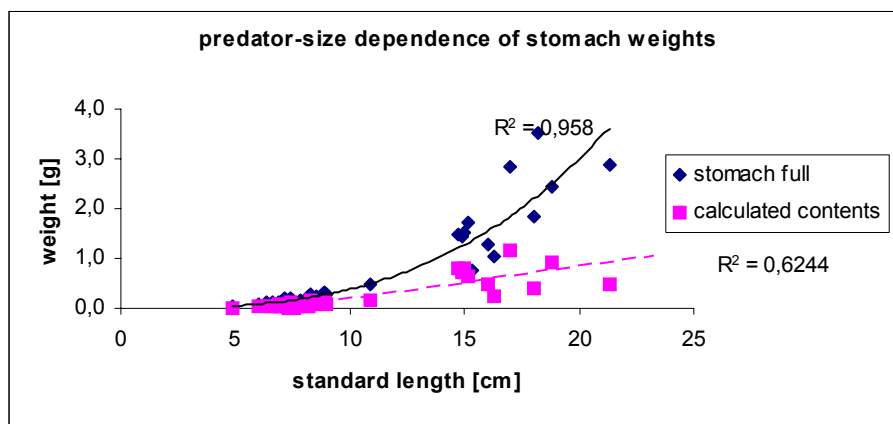


Figure 5: Stomach weight against predator size, content weight calculated from stomach weight full and empty

Prey preferences of predator size classes (width 3 cm) were established individually (Figure 6). Polychaetes and crustaceans were preferentially taken by fishes of all sizes, and both these groups showed similar tendencies throughout the size range. Fish equally occurred in the stomachs of *Mullus* of all sizes. Rarer prey groups were overall represented by too low sample sizes to infer any distinction in frequency of occurrence in different size classes.

Within the individual prey classes, however, different orders were of distinct importance for fishes of different size classes. As shown in Figure 7, gammarid and anisopod preference was maximized in *M. surmuletus* of 13-15 cm standard length, while copepods were most important for smaller predators (peak at size-class 4-6 cm standard length). Cancrid occurrence showed a peak in fishes whose standard length was 16-18 cm. Polychaetes (which were mostly *Polyophthalmus pictus* in total), most frequently occurred in mullets of 4-6 cm standard length. Proportions of nereids and *Ophelia* as well as other larger polychaetes in the diet were maximized in mullets of 16-18 cm standard length (Figure 8).

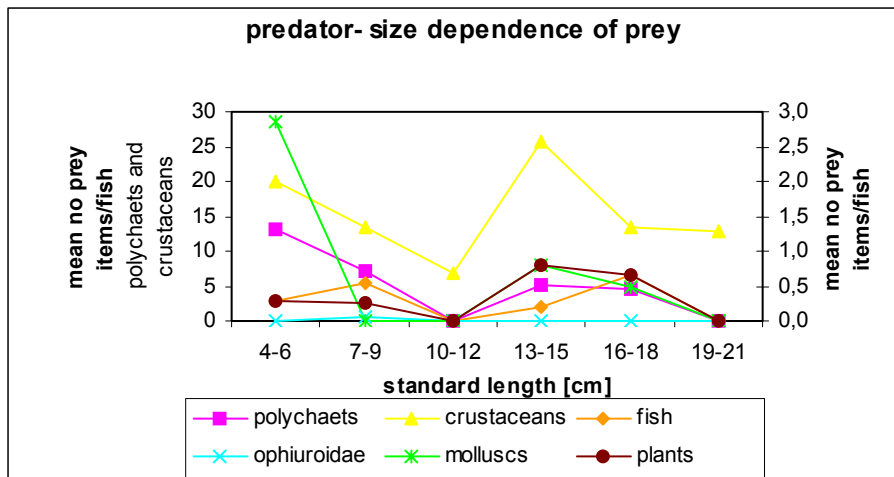


Figure 6: Prey classes against predator size; crustaceans and polychaetes on larger scale than other prey, to make tendencies in rare groups visible

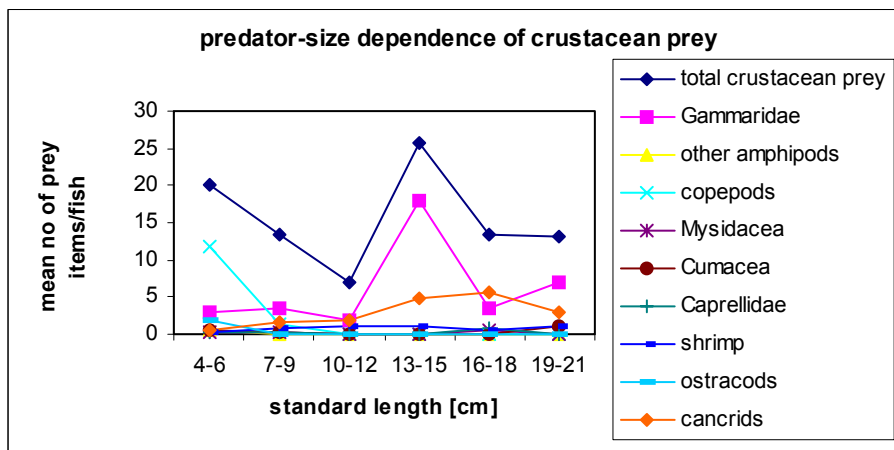


Figure 7: Crustacean classes represented in diet of *Mullus surmuletus*, against predator size

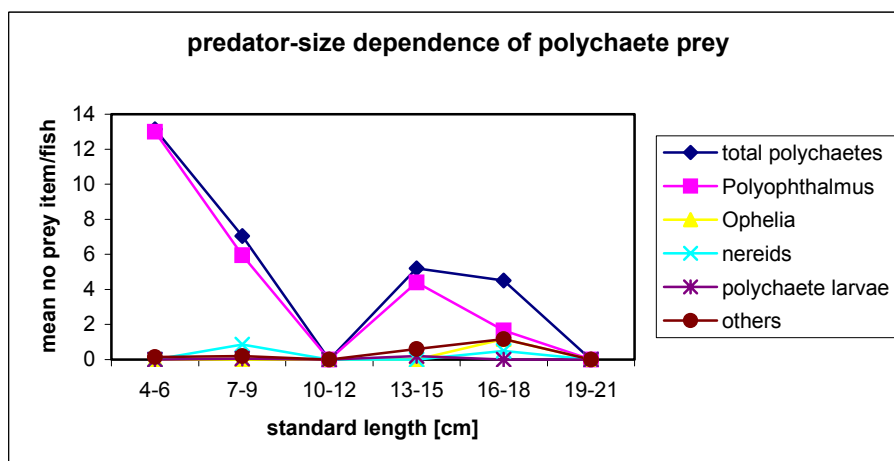


Figure 8: Polychaete classes represented in diet of *Mullus surmuletus*, against predator size

Parasite fauna

35 of the 40 mullets considered were infested, which accounts for a prevalence of 87.5%. With a prevalence of 60%, nematodes were most frequent (see Figure 9). The classes of

plathelminths, acanthocephals and crustaceans less frequently occurring were with 50%, 30% and 30% respectively. Reflecting the average number of the respective parasites, mean intensity and abundance values were calculated (see Figure 10). The former refers only to infested fishes, the latter constitutes a mean value over all fishes. The predominant class were the plathelminths. This is because of a very high number of *Scolex pleuronectes* (100) and *Opecoeloides furcatus* (50) in just one of the fishes (fish no. 32). The trend in the other classes is the same as shown by prevalence values.

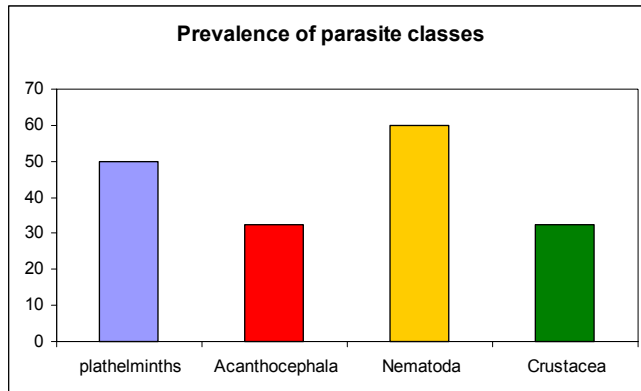


Figure 9: Prevalences of occurring parasites classes. Nematodes were most strongly represented with 60% of the studied mullets infested.

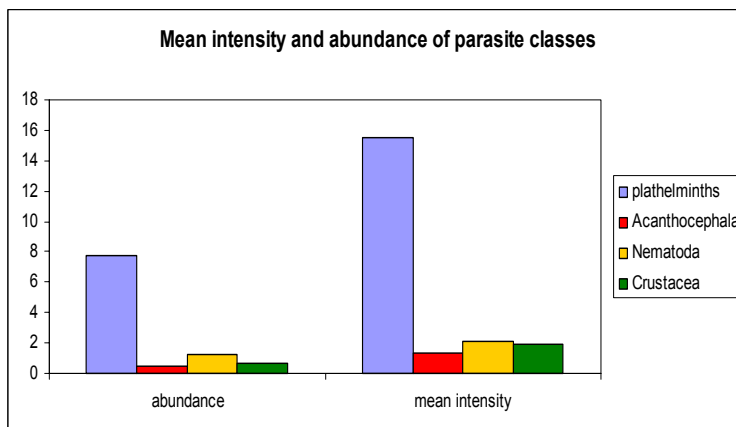


Figure 10: Abundance and mean intensity of occurring parasite classes. Both were highest in plathelminths (15.5 and 7.75 individuals respectively).

table 1: Prevalence, abundance and mean intensity for the respective parasite species

	Prevalence [%]	Abundance	Mean intensity
Plathelminths	50.00	7.75	15.50
<i>Opecoeloides furcatus</i>	40.00	3.35	8.44
<i>Lepidapedon elongatum</i>	12.5	0.33	2.30
<i>Lecithaster</i> sp.	2.5	0.08	3.00
<i>Scolex pleuronectes</i>	7.5	3.00	40.00
<i>Timonia cf. mediterranea</i>	2.50	0.75	30.00
Digenea indet.	30.00	0.08	3.25
Acanthocephala	32.50	0.45	1.38
<i>Euzetacanthus simplex</i>	32.50	0.45	1.38
Nematoda	60.00	1.28	2.13
<i>Hysterothylacium aduncum</i>	47.50	1.00	2.11
juvenile	5.00	0.08	1.50
adult	17.50	0.28	1.57
<i>Capillaria</i> sp.	2.50	0.03	1.00
<i>Ascarophis</i> sp.	2.50	0.03	1.00
Nematoda indet.	17.50	0.25	1.43
Crustacea	32.50	0.63	1.92
<i>Hatschekia mulli</i>	30.00	0.53	1.75
Crustacea indet.	2.50	0.01	4.00

Most of the plathelminths found were digeneans, four species and five genera could be distinguished, of the nematodes three species belonging to three genera. These two taxa

were therefore regarded more explicitly. Crustaceans and acanthocephals, with only *Hatschekia mulli* (an ectoparasite on the gills) and *Euzetacanthus simplex* distinguishable, were not further itemized.

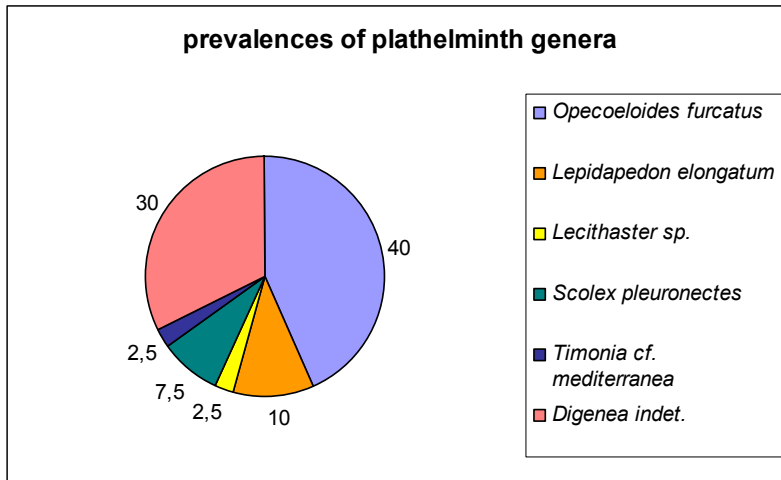


Figure 11: Prevalences of the plathelminth genera found. The most frequently occurring species was *Opecoeloides furcatus* (40% of all fishes infested).

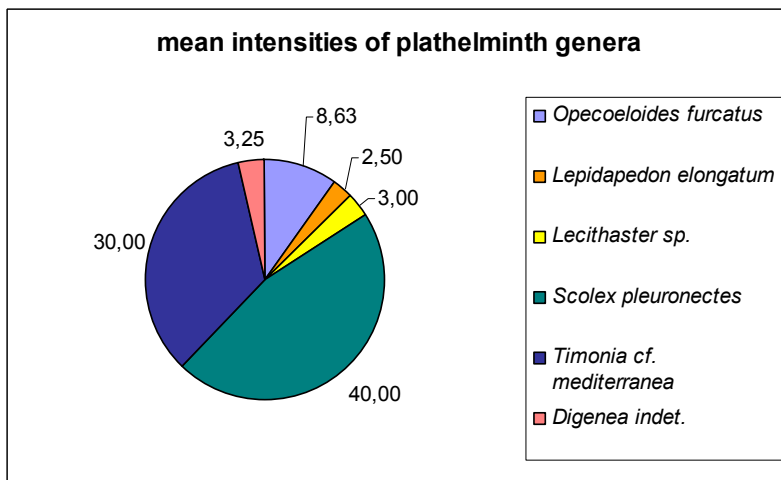


Figure 12: Mean intensities of the plathelminth genera found. Infestation intensity with *Scolex pleuronectes* was highest (40 individuals per infected fish).

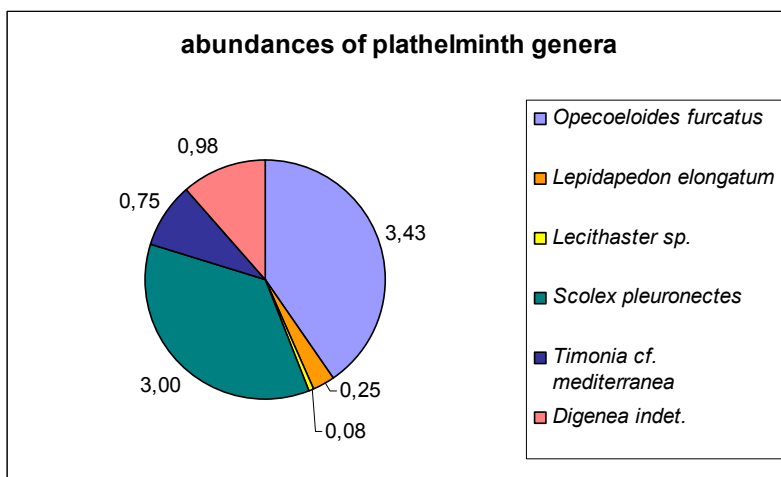


Figure 13: Abundances of the plathelminth genera found.

The five plathelminth species *Opecoeloides furcatus*, *Lepidapedon elongatum*, *Timonia cf. mediterranea*, *Lecithaster sp.* and *Scolex pleuronectes* could be identified (see Figure 11 to Figure 13). *O. furcatus* was the most frequent species with a prevalence of 40%, while *Scolex pleuronectes* was represented by the highest number of individuals (intensity). As mentioned above, this is mainly accounted for by 100 *Scolex* found in fish no. 32. Only three fishes in total were infested by this parasite, which explains the low infestation value shown above.

Three parasite species of the nematode class *Hysterothylacium aduncum*, *Ascarophis sp.* and *Capillaria sp.* were identified. *H. aduncum* was clearly the most frequent species in number (mean intensity 2.11, see Figure 15) and in percentage of infested fishes (prevalence 47.5%,

see Figure 14). *Capillaria* sp. and *Ascarophis* sp. were each only represented once in one individual.

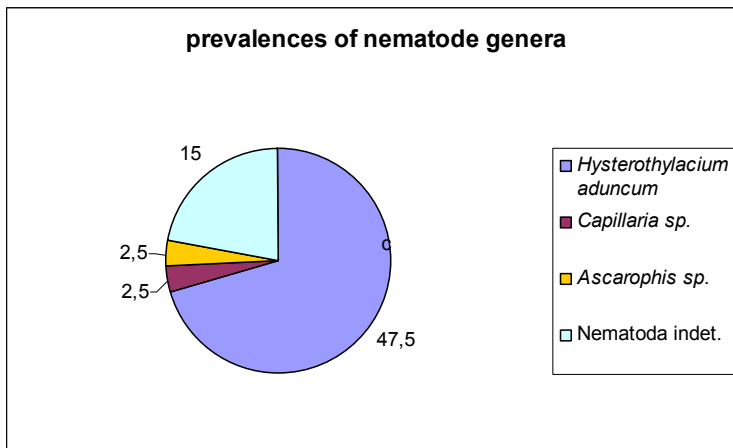


Figure 14: Prevalences of nematode genera found. *Hysterothylacium aduncum* clearly predominates.

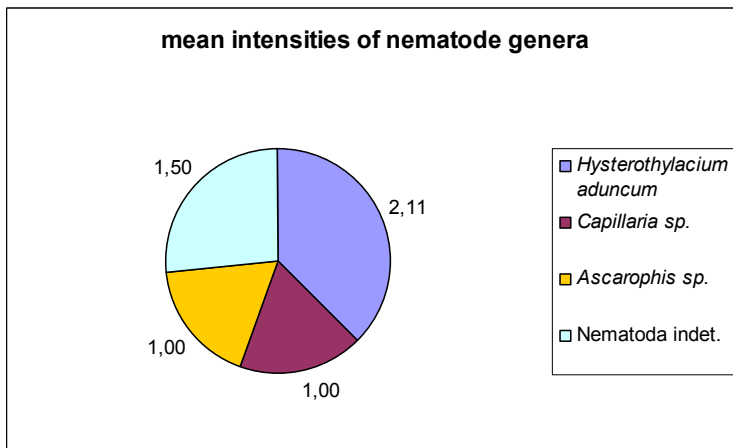


Figure 15: Mean intensities of nematode genera found. The value for *Capillaria* sp. bases on only one individual found at all.

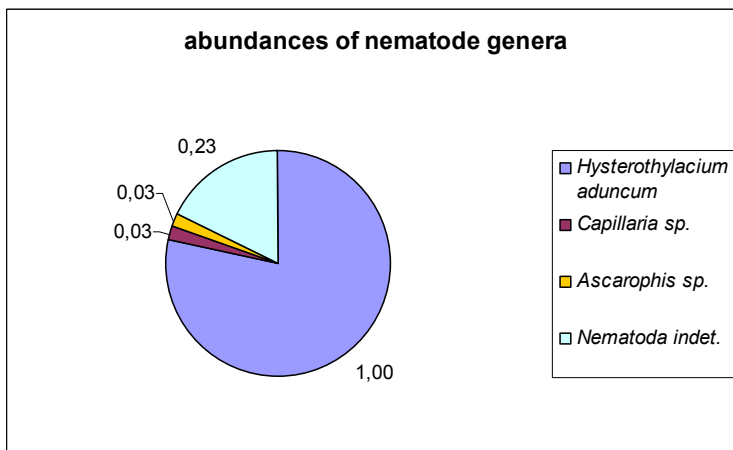


Figure 16: Abundances of nematode genera found.

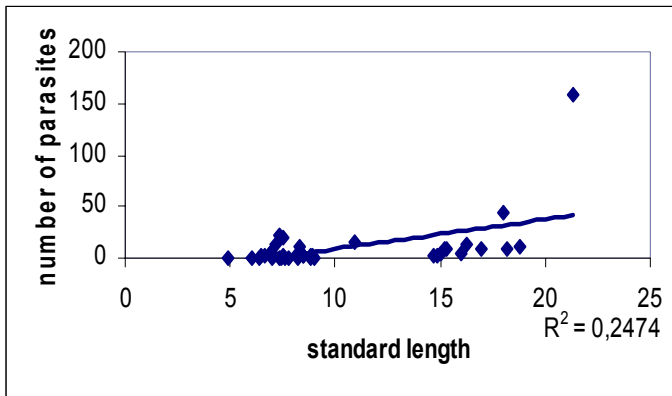


Figure 17: Size-dependence of infestation values

As shown in figure 17, infestation values correlated only weakly with host standard length.

Discussion:

The population considered was found in shallow water (1-7 m) over rocky to sandy bottom, which represents a typical niche of the striped red mullet. Not only does *M. surmuletus* abundance reach maximum values over coarse sediment, but in sympatry with *M. barbatus* population density values of the latter decrease as well, which indicates that in these biotopes *M. surmuletus* is the superior competitor (Lombarte et al., 2000). Hence our study site can be considered a representative niche of *M. surmuletus* with regard to foraging ecology as well as parasite composition. A demersal teleost species *Mullus surmuletus* mainly preys upon benthic invertebrates (Labropoulou & Eleftheriou, 1997). The prey taxa found by Labropoulou and Eleftheriou were crustaceans, polychaetes, molluscs, echinoderms. Crustaceans were further distinguished into mysids, other small crustaceans and decapods, which all occurred in the prey spectre of Corsican mullets as well. Labropoulou and Eleftheriou report on vertebrate prey only in two other demersal fish species considered, but list no findings in any of the mullets, while in this study teleost prey occurred frequently throughout the sample. Evidence consisted in otoliths, scales, spines and even conserved muscle tissue. The most important prey class in the present study were crustaceans, similarly to the findings by Vassilipoulou et al. in 2001. While the mentioned study carried out in the Aegean Sea reports that striped red mullets fed almost exclusively on crustaceans, in the Bay of Calvi this group only contributed about two thirds of prey items. Labropoulou et al. note an even stronger bias towards crustacean prey in a study published in 1997, which goes as far as regarding the striped red mullet a specialized predator of amphipod and decapod prey. While these two groups also frequently occur in the stomach contents of the 40 mullets considered here, especially in smaller predators, other crustacean groups, as copepods, had larger importance at least in terms of item numbers. Apart from this, polychaetes provided too large a proportion of prey to call *M. surmuletus* a specialized crustacean eater in the case of the Bay of Calvi. In this respect our results are intermediate between the studies mentioned above and the findings of Arculeo et al. in a study which was carried out in the Gulf of Palermo and published in 1989, who stated that "decapods and peracarids were most represented in number of species, whereas polychaete Annelida showed the highest biomass".

Size and weight data suggest that the lower range of regarded mullets are largely juvenile individuals (assuming that fifty per cent sexual maturity is reached at a size of 16 cm, see Gonzalez et al., 1993, or Garcia & Mac Pherson, 1995). Mazzola et al., 1999, state that copepods, amphipods, polychaetes and Tanaidaceae are the main important prey groups of this age class in the striped red mullet. Here, similar findings are reported, with copepods being most heavily represented in terms of prey item numbers. In contrast with Mazzola et al., which do not report on vertebrate prey, even in the smallest size group fish prey was found. In 2001, Vassilipoulou et al. claimed that in contrast to *M. barbatus* the striped red mullet did not ingest any sediment with its prey. We had several, though rare, findings of sand grains in the stomach contents analysed, although *M. barbatus* and *M. surmuletus* also occurred in sympatry at the study site. De Pirro et al., 1999, report on gastropod (mostly venerids and turritellids) findings in the stomach contents of striped red mullets from a *Posidonia*-meadow. The habitat the present mullets are taken from neighbours *Posidonia*-

biotopes, and, though rarely, we also found molluscs in the diet. Still, the gastropod species found in the present study are adapted to interstitial rather than epibenthic niches.

In the past, several studies on the parasite fauna of *Mullus surmuletus* in the Mediterranean Sea have been carried out. All of them found mainly digenean trematodes, seldom nematodes. The species found in this study were also mainly digeneans. For *Opecoeloides furcatus*, Hristovski & Jardas (1995) determined a prevalence of 5,7% in the Adriatic Sea, Hristovski & Arculeo (1989) found that only 3,88% of fishes of the Gulf of Palermo were infested. The study of Martinez-Vicaria et al. (2000) in the Spanish south-eastern Mediterranean state a prevalence of 81,42%. This area is not as topographically distinct from Corsica as the Adriatic Sea, accordingly the value is more similar to ours (P = 40%). The related and morphologically similar *Poracanthium furcatum* was found there in 38.05% of the fishes. Bartoli & Gibson (1991) even found an infestation of 70.8% in the Nature Reserve Scandola, only 30 km from the Bay of Calvi, where in this investigation none was found. *Timonia mediterranea* is mentioned once (Le Pommelet E, Bartoli P, Silan P 1997) for Scandola Nature Reserve. In the same study *Euzetacanthus simplex* are cited twice (see table 3), but all other digenean and the acanthocephal we found did not occur in any of the other studies. Neither did the ectoparasite *Hatschekia mulli*, but most investigations were concentrating only on endoparasites. The nematode *Hysterothylacium aduncum* was found in 47.5% of the fishes in the Bay of Calvi, whereas this species was not found in other studies or clearly occurred less frequently than *Hysterothylacium fabri*.

Although no statistic tests were done, we found no relation between host length and abundance of parasites (figure 17). The biggest mullet was most heavily infested and the smaller animals all showed low infestation values, but there is only a weak trend respecting all fishes. The degree of infestation must hence be regarded as independent of host size (age). In this point, this study agrees with others which did not detect a corresponding relationship either.

Acknowledgements:

We would like to thank Prof. Dr. Reinhold Hanel for catching the fish this investigation is based on and for providing us with laboratory equipment, and Dr. Sven Klimpel for identification of the parasite species and his instruction in parasite preparation.

Appendix:

table 2: taxonomic list of prey items found in the stomachs of *Mullus surmuletus*

phylum				genus	
Annelida	Polychaeta	Sedentaria		Opheliidae	<i>Polyophthalmus pictus</i> <i>Ophelia</i>
		Errantia		nereids other polychaetes polychaete larvae	
Arthropoda	Crustacea	Malacostraca	Peracarida	Amphipoda	Gammarida Caprellida other amphipods
				Isopoda Anisopoda Cumacea	
			Eucarida	Decapoda	Brachyura cancrids shrimp
		Copepoda	hapacticides other copepods		
		Ostracoda			
Mollusca		Gastropoda	Prosobranchia	Monotocardia	<i>Bittium</i>
	Bivalvia	other gastropods			
Chordata	Vertebrata	Teleostei		gobiids fish unidentified	vertebrae, whole fish, scales, gulls, otolithes
Echinodermata	Ophiuroidea Echinoidea				spikes
Phaeophyceae					
Rhodophyceae					<i>Ceramium</i>
Chlorophyceae					
Kormophyta	Angiospermae	Monocotyledoniae	Poacea		<i>Posidonia oceanica</i>
					sand

table 3: Cestodes, Acanthocephala and nematodes found in literature

parasite species	synonyms	life stage	family	sub class	class	location	author	year
<i>Bothriocephalus sp.</i>			Bothriocephalidae		Cestoda	Mediterranean Sea	Le Pommelet et al.	1997
<i>Breizacanthus chabaudi</i>	Golvan, 1969		Arhythmacanthidae		Acanthocephala	Concarneau, Atlantik	Golvan	1969
<i>Breizacanthus irenae</i>	Golvan, 1969		Arhythmacanthidae		Acanthocephala	Algier	Golvan	1969
<i>Contraecaecum clavatum</i>					Nematoda	Mid-Dalmatian insular area, Adria	Jardas&Hristovski	1985
<i>Cucullanus longicollis</i> (Stossich 1899)			Cucullanidae		Nematoda	Mid-Mediterranean, Adria	Stossich	1899
<i>Cucullanus longicollis</i> (Stossich 1899)			Cucullanidae		Nematoda	Mid-Mediterranean, Adria	Janiszewska	1940
<i>Cucullanus longicollis</i> (Stossich 1899)			Cucullanidae		Nematoda	Mid-Mediterranean, Adria	Naidenova&Nikolaeva	1968
<i>Cucullanus longicollis</i> (Stossich 1899)			Cucullanidae		Nematoda	Mid-Mediterranean, Adria	Sey	1970
<i>Cucullanus longicollis</i> (Stossich 1899)			Cucullanidae		Nematoda	Greece	Papoutsoglou	1976
<i>Cucullanus longicollis</i> (Stossich 1899)			Cucullanidae		Nematoda	Mid-Mediterranean, Adria	Petter et al.	1984
<i>Cucullanus longicollis</i> (Stossich 1899)					Nematoda	Bay of Palermo, Sicily, Italy	Hristovski et al.	1989
<i>Cucullanus longicollis</i> (Stossich 1899)			Cucullanidae		Nematoda	Mid-Mediterranean, Adria	Petter&Radujkovic	1989
<i>Cucullanus longicollis</i> (Stossich 1899)			Cucullanidae		Nematoda	Adriatic and Aegean Sea	Hristovski et al.	1995
<i>Cucullanus longicollis</i> (Stossich 1899)					Nematoda	Gulf of Palermo	Arcuelo et al.	1997
<i>Cucullanus longicollis</i> (Stossich 1899)			Cucullanidae		Nematoda	Mediterranean Sea	Le Pommelet et al.	1997
<i>Euzetacanthus simplex</i>	(Rudolphi, 1810), Golvan&Houin, 1964		Arhythmacanthidae		Acanthocephala	Mediterranean Sea	Golvan&Houin	1964
<i>Euzetacanthus simplex</i>	(Rudolphi, 1810), Golvan&Houin, 1964		Arhythmacanthidae		Acanthocephala	Mediterranean Sea	Orecchia&Paggi	1978
<i>H. adunctum</i>					Nematoda	Bay of Palermo, Sicily, Italy	Hristovski et al.	1989
<i>H. adunctum</i>			Anisakidae		Nematoda	Adriatic and Aegean Sea	Hristovski et al.	1995
<i>H. adunctum</i>					Nematoda	Gulf of Palermo	Arcuelo et al.	1997
<i>Hysterothylacium fabri</i>	(Rudolphi, 1819)		Anisakidae		Nematoda	Greece	Papoutsoglou	1976
<i>Hysterothylacium fabri</i>		larvae adult, larvae			Nematoda	Bay of Palermo, Sicily, Italy	Hristovski et al.	1989

<i>Hysterothylacium fabri</i>			Anisakidae		Nematoda	Adriatic and Aegean Sea	Hristovski et al.	1995
<i>Hysterothylacium fabri</i>					Nematoda	Gulf of Palermo	Arcuelo et al.	1997
<i>Nybelinia lingualis</i>	larvae		Trypanorhyncha		Cestoda	Greece	Papoutsoglou	1976

table 4: trematodes found in literature (second part see table 5)

parasite species	synonyms	life stage	family	sub class	class	location	author	year
<i>Anisocoelium capitellatum</i> (Rudolphi, 1819)			Acanthostomatidae		Trematoda	Mid-Dalmatian insular area, Adriatic	Hristovski&Jardas	1983
<i>Derogenes latus</i> Janiszewska, 1953			Derogenidae		Trematoda	Corsica	Bartoli&Gibson	1991
<i>Derogenes varicus</i> Mueller, 1784			Hemiuridae		Trematoda	Split	Sey	1970
<i>Holorchis legendrei</i> Dollfus, 1946			Lepocreadiidae	Digenea	Trematoda	Corsica	Bartoli&Bray	1996
<i>Holorchis legendrei</i> Dollfus, 1946	<i>Holorchis pycnopus</i> (Stossich, 1901) Bray, 1985		Lepocreadiidae		Trematoda	Concarneau, Atlantic	Dollfus	1946
<i>Holorchis legendrei</i> Dollfus, 1946	<i>Holorchis ioannoui</i> (Brinkmann, 1967 in Bray, 1985)		Lepocreadiidae		Trematoda	Corsica	Bartoli&Bray	1996
<i>Lasiotocus mulli</i> (Stossich, 1883), Looss, 1907	<i>Distomum mulli</i> (Stossich, 1883)		Monorchidae		Trematoda	Marseille	Bartoli&Prévôt	1966
<i>Lecithocladium excisum</i> (Rudolphi, 1819), Lühe, 1901			Hemiuridae		Trematoda	Israel	Fischthal	1980
<i>Monilicaecum sp.</i> Nikolaeva, 1966		larvae	Didymozoidae		Trematoda	Israel	Fischthal	1980
<i>Neolepidapedon israelense</i> Fischthal, 1980			Lepocreadiidae		Trematoda	Israel	Fischthal	1980
<i>Opecoeloides furcatus</i> Pagenstecher, 1863			Opecoelidae		Trematoda	Adriatic and Aegean Sea	Hristovski et al.	1995
<i>Opecoeloides furcatus</i> Pagenstecher, 1863			Opecoelidae	Digenea	Trematoda	Scandola Natural Reserve, Gulf of Marseille	Jousson&Bartoli	2000
<i>Opecoeloides furcatus</i> (Bremser in Rudolphi, 1819), Odhner, 1928	<i>Distoma furcatum</i> (Bremser in Rudolphi, 1819)		Opecoelidae		Trematoda		Stossich	1883
<i>Opecoeloides furcatus</i> (Bremser in Rudolphi, 1819),	<i>Podocotyle furcatum</i>		Opecoelidae		Trematoda		Lühe	1900, 1901

<i>Opecoeloides furcatus</i>	Odhner, 1928 (Bremser in Rudolphi, 1819),	(Stossich, 1898)		Opecoelidae		Trematoda		Odhner	1928
<i>Opecoeloides furcatus</i>	Odhner, 1928 (Bremser in Rudolphi, 1819),			Opecoelidae		Trematoda	Alboran Sea	Lopez-Roman & Guevara-Pozo	1977
<i>Opecoeloides furcatus</i>	Odhner, 1928						Bay of Palermo, Sicily, Italy	Hristovski et al.	1989
<i>Opecoeloides furcatus</i>							Gulf of Palermo	Arcuelo et al.	1997

table 5: second part of the trematodes found in literature

parasite species	synonyms	life stage	family	sub class	class	location	author	year
<i>Poracanthium furcatum</i> Dollfus, 1948	<i>Distoma furcatum</i> (Bremser in Rudolphi, 1819)		Opecoelidae		Trematoda	Triest	Stossich	1883
<i>Poracanthium furcatum</i> Dollfus, 1948	<i>Podocotyle furcatum</i> (Stossich, 1898)		Opecoelidae		Trematoda	Castellone	Dollfus	1948
<i>Poracanthium furcatum</i> Dollfus, 1948			Opecoelidae		Trematoda	Alboran Sea	Lopez-Roman & Guevara- Pozo	1977
<i>Poracanthium furcatum</i> Dollfus, 1948			Opecoelidae		Trematoda	Corsica	Bartoli & Gibson	1991
<i>Proctoeces maculatus</i> 1911	(Looss, 1901) Odhner		Fellodistomidae		Trematoda	Liban	Saad-Farès	1982
<i>Proctotrema bacilliovatum</i> Odhner, 1911	<i>Genolopa bacilliovatum</i> (Hopkins, 1941)		Monorchidae		Trematoda	Marseille	Bartoli & Prévôt	1966
<i>Proctotrema bacilliovatum</i> Odhner, 1911	<i>Lasiotocus bacilliovatus</i> (Yamaguti, 1958)		Monorchidae		Trematoda	Marseille	Bartoli & Prévôt	1966
<i>Propavipyrum israelense</i> Fischthal, 1980			Zoogonidae		Trematoda	Israel	Fischthal	1980, 1982
<i>Stephanostomum sp.</i> Looss, 1899			Acanthocolpidae		Trematoda	Greece	Papoutsoglou	1976
<i>Stephanostomum sp.</i> Looss, 1899			Acanthocolpidae		Trematoda	Tunesien	Gritli et al.	1989
<i>Timonia mediterranea</i> Bartoli & Prévôt, 1966			Monorchidae		Trematoda	Marseille	Bartoli & Prévôt	1966

table 6: data of the fourty *Mullus surmuletus* studied here (second part see table 7)

Nr.	total lenght	standard lenght	total weight	slaughter weight	sex	liver [g]	gonads [g]	stomach full	stomach empty	content (calculated)
2	7,8	6,4	5,74	5,39		0,03		0,12	0,4	-0,28
3	10,5	8,9	14,34	12,97	w	0,22	0,02	0,33	0,2	0,13
4	8,7	7,1	7,67	6,99				0,21	0,9	-0,69
5	19,1	16,3	74,56	69,95	m	0,78	0,22	1,05	0,79	0,26
6	8,5	7	6,41	5,87		0,05		0,12	0,06	0,06
7	17,7	14,9	70,26	63,25		0,42		1,45	0,74	0,71
9	11,7	10,9	20,85	19,79		0,38		0,47	0,31	0,16
10	9,8	8,3	10,64	9,72	w		0,1	0,28	0,11	0,17
11	8,7	6,9	7,16	6,55		0,03		0,1	0,05	0,05
12	10,6	8,5	13,21	11,89	m	0,02	0,01	0,19	0,4	-0,21

table 7: second part of the data of studied *Mullus surmuletus*

Nr.	total lenght [cm]	standard lenght [cm]	total weight [g]	slaughter weight [g]	sex	liver [g]	gonads [g]	stomach full [g]	Stomach Empty [g]	content [g] (calculated)
13	9,1	7,2	8,87	8,02	m		0,04	0,18	0,15	0,03
14	9,7	8,2	11,62	10,54			0,08	0,26	0,21	0,05
15	7,9	6,5	4,65	4,2		0,01		0,1	0,08	0,02
16	21,2	18	125	110,5		0,59		1,84	1,46	0,38
17	9,1	7,6	8,94	8,09	m			0,09	0,07	0,02
18	8,8	7,4	7,86	7,26	m	0,05	0,01	0,22	0,11	0,11
19	10,5	8,8	12,61	11,85	w	0,13	0,01	0,24	0,11	0,13
20	6	4,9	2,35	1,99		0,05		0,05	0,04	0,01
21	9,1	7,5	8,22	7,47	m	0,01		0,15	0,09	0,06
22	9,1	7,5	7,8	7,06	m	0,01		0,16	0,08	0,08
23	8,8	7,3	7,45	7,75	w	0,07	0,05	0,13	0,13	0
24	18,1	15,2	78,68	71,03	w	0,8	0,12	1,73	1,1	0,63
25	17,5	14,7	66,14		m	1,3	0,13	1,5	0,68	0,82
26	8,5	6,9	6,5	5,82		0,03		0,13	0,06	0,07
27	7,3	6	4,27	3,77		0,05		0,08	0,02	0,06
29	18,1	15,3	71,57			0,18	0,22	0,78		
30	22,3	18,8	140	131	m	1,45	0,47	2,44	1,51	0,93
31	18,3	17	110,64	99,31	w	1,42	0,11	2,86	1,7	1,16

32	26,3	21,3	218	191	w	2,98	0,75	2,88	2,41	0,47
33	18,7	16	87,22	80	w	0,87	0,23	1,28	0,78	0,5
34	21,8	18,2	141	125	w	0,91	0,42	3,52		
35	8,6	7,3	8,28	7,46	m	0,09	0,02	0,16	0,14	0,02
36	9,5	8,2	9,77	8,72		0,11		0,21	0,15	0,06
37	10,2	8,5	12,57	11,58	w	0,03	0,01	0,26	0,19	0,07
38	8	6,6	6,21	5,61		0,02		0,11	0,09	0,02
39	8,6	7	7,37	6,65	w	0,09	0,01	0,11	0,07	0,04
40	9,6	7,8	10,14	9,17	w	0,02	0,05	0,15	0,11	0,04
41	10,9	9	16,78	15,3	m	0,14	0,01	0,3	0,21	0,09
42	17,7	15	70,14	64,48	m	0,67	0,02	1,53	0,73	0,8
43	10,5	8,8	13,84	12,56	m	0,09	0,02	0,27	0,17	0,1

References:

- Arculeo M, Hristovski N, Riggio S: "Helminth infestation of three fishes (*Serranus scriba*, *Mullus surmuletus*, *Scorpaena porcus*) from a coastal seaground in the Gulf of Palermo (Tyrrhenian Sea)", *Italian Journal of Zoology* 64 (3): 283-286, 1997
- Arculeo M, Pipitone C, Raggio S: "Aspetti del regime alimentare di *Mullus surmuletus* L. (Pisces, Mullidae) nel Golfo di Palermo", *Oebalia*, Vol. XV (1) : 67-77, 1989
- Bartoli A, Bray AR: "Description of three species of *Holorchis* Stossich, 1901 (Digenea: Lepocreadiidae) from marine fishes off Corsica"; *Systematic Parasitology* 35 (2): 133-143, Oct 1996
- Bartoli P, Gibson DI: "On *Prodoctyle scorpaenae*, *Poracanthium furcatum* and *Derogenes latus*, three poorly known digenean parasites of western Mediterranean teleosts"; *Systematic Parasitology* 20(1): 29-46, 1991
- Bauchot ML: Mullidae. In: Fischer W, Bauchot ML, Schneider M; Fiches FAO d'identification des espèces pour les bésion de la pêche 37 vol 2, FAO Rome, pp. 761-1530
- Ben Eliahu MN, Golani D: "Polychaetes (Annelida) in the gut contents of goatfishes (Mullidae), with new polychaete records for the Mediterranean Coast of Israel and the Gulf of Elat (Red Sea), (Indian Ocean)"; *Marine Ecology* 11(3): 193-206, 1990
- De Pirro M, Marchetti GM, Chelazzi G: "Foraging interactions among three benthic fish in a *Posidonia oceanica* reef lagoon along the Tyrrhenian Coast"; *Journal of Fish Biology* 54:1300-1309, 1999
- Deudero S.: "Unexpected large numbers of *Mullus surmuletus* juveniles in open waters of the Mediterranean sampled with light attraction devices"; *Journal of Fish Biology* 61(6):1639-1642, 2002
- Garcia-Rubies A, MacPherson E: "Substrate use and temporal pattern of recruitment in juvenile fishes of the Mediterranean littoral"; *Marine Biology* 124(1): 35-42, 1995
- Golani D, Galil B: "Trophic relationships of colonizing and indigenous goatfishes (Mullidae) in the eastern Mediterranean with special emphasis on decapod crustacean"; *HYDROBIOLOGIA* 218 (1): 27-34, 1991
- Golani D: "Niche separation between colonizing and indigenous goatfish (Mullidae) along the Mediterranean coast of Israel"; *Journal of Fish Biology* 45(3):503-513, 1994
- Gonzalez-Pajuelo JM, Lorenzo-Nespereira JM: "Spawning period and sexual maturity of red mullet, *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758), off the Canary Islands"; *Boletín del Instituto Español de Oceanografía* 9(2): 361-366, 1993
- Guidetti P, Bussotti S: "Fish assemblage associated with a shallow *Cymodocea nodosa* (Ucria) *Ascheron* and *Xostera noltii* Hornem (Potamogetonaceae) mixed meadow in the Gulf of Olbia (Sarcinia-Italy)"; *Bollettino-della-Società-Sarda-di-Scienze-Naturali* 31(0): 61-74, 1996-1997
- Holmes JC: "Competition, contacts, and other factors restricting niches of parasitic helminths"; *Ann. Parasitol. Hum. Comp.* 65, Suppl I: 69-72, 1990
- Hristovski N, Jardas I, Onofri I: "Helminthofauna of Red Mullet (*Mullus barbatus* L., *Mullus surmuletus* L., Pisces, Mullidae) in the waters of the Adriatic and of the Aegean Sea"; *Proceedings of the Institute of Fisheries, Varna, Volume XXIII*, 169-177, 1995
- Hristovski N, Jardas I: "Endohelminths of fishes from the Mid-Dalmatian of the Adriatic Sea (A review)"; *Acta Adriat.* 32 (2): 671-681, 1991
- Hristovski ND, Arcuelo M, Riggio S: "Helminth parasite fauna of *Mullus surmuletus* L. (Pisces, Mullidae) in the Bay of Palermo (Sicily, Italy)"; *Biljeske-Notes* 75,1989
- Hristovski ND, Jardas I: "A contribution to the knowledge of the helminth fauna of fishes from the coastal waters of the Mid-Dalmatian insular area of the Adriatic Sea"; *Acta Adriat.* 24(1/2): 179-191, 1983
- Jardas I, Hristovski N: "A new contribution to the knowledge of helminth parasite fauna of fishes from the channels between the Mid-Dalmatian Islands, Adriatic Sea"; *Acta adriat.* 26(2): 145-164, 1985
- Jousson O, Bartoli P: "The life cycle of *Opecoeloides columbellae* (Pagenstecher, 1863) n. comb, (Digenea, Opecoelidae): Evidence from molecules and morphology; *International Journal for Parasitology* 30 (6): 747-760, May 2000
- Labropoulou M, Eleftheriou A: "The foraging ecology of two pairs of congeneric demersal fish species: Importance of morphological characteristics in prey selection"; *Journal of Fish Biology* 50 (2): 324-340, Feb 1999

- Labropoulou M, Machias A, Tsimenides N, Eleftheriou A : "Feeding habits and ontogenetic diet shift of the striped red mullet, *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758"; Fisheries Research 31 (3): 257-267, 1997
- Labropoulou M, Papadou-Smith KN: "Foraging Behaviour Patterns of Four Sympatric Demersal Fishes", Estuarine Coastal and Shelf Science 49: 99-108 Suppl. A, Aug 1999
- Le Pommelet E, Bartoli P, Silan P: "Biodiversité des digènes et autres helminthes intestinaux des Rougets : synthèse pour *Mullus surmuletus* (Linné, 1758) et *M. barbatus* (L., 1758) dans le bassin méditerranéen"; Annales Des Sciences-Naturelles et Biologie Animale 18 (4): 117-133, Oct-Dec 1997
- Le Pommelet E, Silan P: "Gut of goatfishes, a heterogeneous biotope for intestinal mesoparasites: variations in pyloric caeca number and growth models of colonizable digestive surface area"; Journal of Fish Biology 53 (4): 866-878, Oct 1998
- Lombarte A, Recasens L, Gonzalez M, de Sola LG: "Spatial segregation of two species of Mullidae (*Mullus surmuletus* and *Mullus barbatus*) in relation to habitat; Marine-Ecology Progress Series 206: 239-249, 2000
- Machias A, Somarakis S, Tsimenides N: "Bathymetric distribution and movements of red mullet *Mullus surmuletus*"; Marine-Ecology-Progress-Series 166 (0): 247-257, 1998
- Mamuris Z, Apostolidis AP, Triantaphyllidis C: "Genetic protein variation in red mullet (*Mullus barbatus*) and striped red mullet (*M. surmuletus*) populations from the Mediterranean Sea"; Marine Biology Berlin, 130 (3): 353-360, 1998
- Martin P, Sartor P, Garcia-Rodriguez M: "Exploitation patterns of the European hake *Merluccius merluccius*, red mullet *Mullus barbatus* and striped red mullet *Mullus surmuletus* in the western Mediterranean"; Journal of Applied Ichthyology 15(1): 24-28, 1999
- Martinez-Vicaria A, Martin Sanchez J, Illescas P, Lara AM, Jimenez-Albaran M, Valero A: "The occurrence of two opecoeliid digeneans in *Mullus barbatus* and *Mullus surmuletus* from the Spanish south-eastern Mediterranean"; Journal of Helminthology 74(2): 161-164, 2000
- Martin-Sanchez J, Diaz M, Artacho-M E, Valero A: "Molecular arguments for considering *Hysterothylacium fabri* (Nematoda:Anisakidae) a complex of sibling species"; Parasitology Research 89(3): 214-220, 2003
- Mazzola A, Lopiano L, La Rosa T, Sara G: "Diel feeding habits of juveniles of *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758) in the lagoon of the Stagnone di Marsala (Western Sicily, Italy)"; Journal of Applied Ichthyology 15 (3): 143-148, Aug 1999
- Morale NB: "Biological parameters of red mullet *Mullus surmuletus* (L. 1758) off Majorca"; Boletín del Instituto Español de Oceanografía 7(2): 139-147
- N'Da K, Deniel C: "Sexual cycle and seasonal changes in the ovary of the red mullet, *Mullus surmuletus*, from the southern coast of Brittany"; Journal of Fish Biology 43(2): 229-244, 1993
- N'Da K: "Diet of the red mullet *Mullus surmuletus* (Mullidae) in the northern area of the Bay of Biscay"; CYBIUM 16 (2):159-167, 1992
- Papoutsoglou SE: "Metazoan parasites of fishes from Saronikos Gulf Athens, Greece";
- Renones O, Massuti E, Morales-Nin B: "Life history of the red mullet *Mullus surmuletus* from the bottom-trawl fishery off the Island of Majorca (north-west Mediterranean)"; Marine Biology 123: 411-419, 1995
- Stergiou KI, Petrakis G: "Description, assessment of the state and management of the demersal and inshore fisheries resources in the Hellenic Sea"; Fresenius Environmental Bulletin 2: 312-319
- Tserpes G, Fiorentino F, Levi D, Cau A, Murenu M, Zamboni A, Papaconstantinou C: "Distribution of *Mullus barbatus* and *M. surmuletus* (Osteichthyes:Perciformes) in the Mediterranean continental shelf: implications for management" Scientia Marina 66(suppl 2):39-54, 2002
- Vassilipoulou V, Papaconstantinou C, Christides G: "Food segregation of sympatric *Mullus barbatus* and *Mullus surmuletus* in the Aegean Sea"; Israel Journal of Zoology 47 (3): 201-211, 2001
- Vassilipoulou V: "Food segregation of sympatric *Mullus barbatus* and *Mullus surmuletus* in the Aegean Sea"; Israel Journal of Zoology 47: 201-211, 2001
- Whitehead PJP, Bauchot ML, Hureau JC, Nielsen J, Tortonese E: Fishes of the North Eastern Atlantic and the Mediterranean, 1968, vol 2 UNESCO, Paris, 515-1007

DIE WEICHTIERE DES MITTELMEERES – MOLLUSKENKARTIERUNG AM GOLF VON REVELLATA

Henriette Dries, Eva-Maria Koch, Georg Kuales, Martin Liebensteiner, Joachim Spindelböck, Julia Stransky, Juliane Thurner

EINLEITUNG

Das Wort „Molluska“ leitet sich vom lateinischen „*mollis* = *weich, beweglich*“ ab, und beschreibt eine Tiergruppe, deren Körper sich in einen Kopffuß (Cephalopodium) und einen Eingeweidesack mit Mantel (Visceropallium) gliedert. Die Kopfregion ist mit Mund und zentralisiertem Nervensystem bereits recht stark entwickelt, man spricht von hohem Cephalisationsgrad.

Beschrieben wurden die Weichtiere erstmals 1795 von Georges Cuvier, der in ihnen eine der vier Großgruppen des Tierreiches sah:

- Hohltiere (Radiata)
- Gliedertiere (Articulata)
- Weichtiere (Mollusca)
- Wirbeltiere (Vertebrata)

Heute weiß man, dass die Mollusken aufgrund ihrer Spiralfurchung zu den Spiraliern zu zählen sind (wie z. B. auch Arthropoda, Annelida und Plathelminthes), und dabei mit ca. 50000 (Westheide/Rieger, 1996) - bzw. davon 32000 marinen (Hofrichter, 2002) - rezenten Arten die zweitgrößte Gruppe nach den Arthropoden (ca. 1 Mio. Arten gesamt) darstellen.

Die Weichtiere selbst wiederum gliedern sich in zwei Großgruppen (s. Westheide & Rieger, 1996), die Aculifera (Stachelweichtiere) – entweder ganz ohne Schale (Aplacophora = Wurmmollusken) oder mit acht dorsalen Schalenplatten (Polyplacophora = Käferschnecken) – und die Conchifera (Schalenweichtiere) mit den beiden Gruppen Cyrtosoma (Gekrümmtschaler) und Diasoma (Gestrecktschaler). Zu den Cyrtosoma zählen die Monoplacophora (Napfschaler – napfförmige Schale mit nach vorn gewandter Spitze), die Gastropoda (Schnecken – asymmetrischer Körper mit gewundener Schale, z.T. sekundäre Reduktion des Gehäuses bei z. B. Nacktschnecken) und die Cephalopoda (Kopffüßer – bilateral symmetrisch, mit äußerer gekammerter Schale und vielen Fangarmen -> Nautiloidea, oder reduzierter ins Innere verlagertes Schale, 8 oder 10 Fangarmen und hoch entwickelten Linsenaugen -> Coleoidea). In die zweite Gruppe Diasoma stellt man die Bivalvia (Muscheln – stark reduzierter Kopf und zweiklappige Schale, Ernährung durch Filtration) und die Scaphopoda (Kahnfüßer – lang gestreckt, Mantel und Schale röhrenförmig verwachsen). Die meisten Molluskengruppen sind rein marin (Aplacophora, Polyplacophora, Monoplacophora, Cephalopoda und Scaphopoda), sowohl im Salz- wie auch im Süßwasser kommen die Bivalvia vor, während sich die Gastropoda auch noch an Land vorgewagt haben.

Von den 32.000 weltweit marinen Mollusken-Arten leben 1.376 im Mittelmeer, wobei 20,2% davon als endemisch gelten (Hofrichter, 2002). Diesen Wert, die Artenzahl, gibt es zwar für das Mittelmeer, aber einzelne Mollusken-Kartierungen sind bislang Mangelware, weswegen Vergleiche mit vorangegangenen Arbeiten schwierig sind, da schlichtweg kaum vorhanden. Vergleichswerte gibt es mit Rovinj, wo 1993 eine Projektstudie zum Thema Mollusken durchgeführt wurde (Hanel, 1993).

Der Golf von Revellata, der Ort der vorliegenden Kartierung, liegt im Nordwesten Korsikas westlich der Stadt Calvi. Im September, zur Zeit der Durchführung dieser Kartierung, liegt der Salzgehalt in diesem Teil des Korsisch-Ligurischen Beckens bei Werten zwischen 37,7 bis 38 ‰, die Wassertemperatur bei 22 bis 24°C (siehe Hofrichter, 2002). Die Region ist generell unter dem Aspekt einer Besonderheit zu betrachten, nämlich der, das sich hier zwischen dem französischen Festland und der Küste Korsikas ein ganzjähriges Auftriebsgebiet befindet, welches kontinuierlich kühleres und damit sauerstoffreicheres und auch nährstoffreicheres Tiefenwasser an die Oberfläche befördert. Dies wirkt sich natürlich auch auf den Artenreichtum der Region aus, was sie wiederum sehr interessant macht für eine Kartierung, in diesem Falle eine Molluskenkartierung. Aufgrund der Dominanz von

Granitgestein auf Hartböden ist in dieser Gegend allerdings kaum damit zu rechnen, auf bohrende Arten zu stoßen.

MATERIAL UND METHODEN

In einem Zeitraum von vier Tagen besammelten wir verschiedene Lebensräume ausgehend von der meeresbiologischen Station STARESO (42°34'48" N; 8°43'2" E).

Im Blockfeld beschränkte sich das auf Schnorcheln nach den Tieren, beziehungsweise deren Schalen, wohingegen aus der Posidonia und von der Sandküste auch Gras- respektive Sandproben genommen wurden. Im Rahmen von zwei Tauchgängen wurden auch Tiere aus größerer Tiefe (bis 20m) gesammelt. Im Besammlungszeitraum war die See durchgehend ziemlich ruhig und das Wetter von Sonnenschein geprägt.

Posidonia:

Einzelne Büschel wurden in Tiefen von 5m und 10m mit Plastiksäcken überstülpt, und die Triebe möglichst tief an der Basis mit dem Messer abgeschnitten. Ein Teil der Triebe wurde unbehandelt besammelt, der Rest zuerst in 7,14%iges MgCl₂, welches 1+1 mit Salzwasser vermischt wurde, eingelegt und anschließend besammelt – das Einlegen in MgCl₂ hat den Zweck, die sich daran festhaltenden Tiere zu relaxieren, sodass sie das Gras loslassen.

In der Posidonia-Wiese wurde auch nach den Tieren geschnorchelt.

Sandstrand:

Eine Gruppe besammelte schnorchelnd, andere nahmen Sandproben, indem sie einmal in direkter Strandnähe an der Wasserlinie und einmal in 1,5m Tiefe je eine 1m² große Sandfläche mit Schüsseln bis zu 25 cm tief aushubten. Zusätzlich wurden vor dem Ausheben noch so genannte Core-Samples aus beiden Tiefen genommen, welche eine differenziertere Untersuchung des Sandbodens bis 10cm Bodentiefe erlauben. Die Core-Samples wurden in 2cm-Schichten getrennt mit einem 500µm-Sieb ausgesiebt und die Tiere aussortiert. Für die beiden Plastischüssel-Proben wurde das 1mm-Sieb verwendet, die Tiere anschließend wieder aussortiert.

Blockfeld:

Wie bereits angeführt beschränkte sich das Beprobieren im Blockfeld auf Schnorcheln, und Sammeln der Tiere in Netzen oder kleinen Plastik-Säcken. Es wurden Steine umgedreht, um Tiere zu finden, und es wurden auch Messer verwendet, um „festsitzende“ Tiere wie z. B. Patellen oder Polyplacophoren vom Gestein lösen zu können. Das Besammeln spielte sich größtenteils tagsüber ab, allerdings wurden auch in der Nacht einige Tiere mithilfe von Netzen gefangen.

Von den lebend gesammelten Tieren wurden einige in Alkohol eingelegt oder eingefroren. Von den eingefrorenen Tieren wurde der Weichkörper entfernt und die Schalentile in die Sammlung aufgenommen. Die restlichen Tiere wurden, nachdem sie bestimmt (verwendete Literatur siehe unten) und fotografiert worden waren, wieder ins Meer zurückgelassen. Hierbei war besonders darauf zu achten, dass die Tiere, welche sich an Land in mit Seewasser gefüllten Plastischüsseln befanden, regelmäßig mit frischem Seewasser versorgt wurden, damit sie nicht ersticken!

Die toten beziehungsweise fixierten Tiere wurden ebenfalls bestimmt und fotografiert, sie befinden sich derzeit in der Evertibratensammlung des Institutes für Zoologie und Limnologie der Universität Innsbruck (Korrespondenz Dr. Robert Gschwentner).

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Gefunden und bestimmt wurden 110 verschiedene Arten! Überwiegend handelt es sich um Vertreter der Klassen *Bivalvia* und *Gastropoda*, allerdings weist die Artenliste auch *Polyplacophoren*, *Cephalopoden* und einen *Scaphopoden* auf.

	Klasse	Familie	Art
1	Bivalvia	Anomiidae	<i>Anomia ehippium</i> (Linnaeus, 1758)
2	Bivalvia	Arcidae	<i>Arca noae</i> (Linnaeus, 1758)
3	Bivalvia	Arcidae	<i>Barbatia barbata</i> (Linnaeus, 1758)
4	Bivalvia	Cardiidae	<i>Acanthocardia spinosa</i> (Solander, 1786)
5	Bivalvia	Cardiidae	<i>Cerastoderma edule</i> (Linnaeus, 1758)
6	Bivalvia	Cardiidae	<i>Glans trapezia</i> (Linnaeus, 1767)
7	Bivalvia	Cardiidae	<i>Laevicardium</i> sp.
8	Bivalvia	Donacidae	<i>Donax semistriatus</i> (Poli, 1795)
9	Bivalvia	Donacidae	<i>Donax trunculus</i> (Linnaeus, 1758)
10	Bivalvia	Glycimeridae	<i>Glycimeris glycimeris</i> (Linnaeus, 1758)
11	Bivalvia	Glycimeridae	<i>Glycimeris pilosa</i> (Linnaeus, 1767)
12	Bivalvia	Limidae	<i>Lima lima</i> (Linnaeus, 1758)
13	Bivalvia	Limidae	<i>Limaria inflata</i> (Link, 1807)
14	Bivalvia	Lucinidae	<i>Ctena decussata</i> (O.G. Costa, 1829)
15	Bivalvia	Mactridae	<i>Mactra corallina</i> (Linnaeus, 1758)
16	Bivalvia	Mactridae	<i>Spisula solida</i> (Linnaeus, 1758)
17	Bivalvia	Ostreidae	<i>Ostrea lamellosa</i> (Brocchi, 1814)
18	Bivalvia	Ostreidae	<i>Ostrea edulis</i> (Linnaeus, 1758)
19	Bivalvia	Pectinidae	<i>Chlamys flexuosa</i> (Poli, 1795)
20	Bivalvia	Pectinidae	<i>Chlamys varia</i> (Linnaeus, 1758)
21	Bivalvia	Pectinidae	<i>Manupecten pesfelis</i> (Linnaeus, 1758)
22	Bivalvia	Pectinidae	<i>Palliolium tigerinum</i> (O.F. Müller, 1776)
23	Bivalvia	Petricolidae	<i>Petricola lajonkairii</i> (Payraudeau, 1826)
24	Bivalvia	Petricolidae	<i>Petricola pholadiformis</i> (Lamarck, 1818)
25	Bivalvia	Pinnidae	<i>Pinna nobilis</i> (Linnaeus, 1758)
26	Bivalvia	Spondylidae	<i>Spondylus gaedeopus</i> (Linnaeus, 1758)
27	Bivalvia	Tellinidae	<i>Tellina compressa</i> (Brocchi, 1814)
28	Bivalvia	Tellinidae	<i>Tellina planata</i> (Linnaeus, 1758)
29	Bivalvia	Veneridae	<i>Callista chione</i> (Linnaeus, 1758)
30	Bivalvia	Veneridae	<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758)
31	Bivalvia	Veneridae	<i>Dosinia lupinus</i> (Linnaeus, 1758)
32	Bivalvia	Veneridae	<i>Irus irus</i> (Linnaeus, 1758)
33	Bivalvia	Veneridae	<i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)
34	Bivalvia	Veneridae	<i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795)
35	Bivalvia	Veneridae	<i>Venus nux</i> (Gmelin, 1791)
36	Bivalvia	Veneridae	<i>Venus verrucosa</i> (Linnaeus, 1758)
37	Cephalopoda	Octopodidae	<i>Octopus macropus</i> (Risso)
38	Cephalopoda	Octopodidae	<i>Octopus vulgare</i> (Cuvier, 1797)
39	Cephalopoda	Sepiidae	<i>Sepia officinalis</i> (Linnaeus, 1758)
40	Cephalopoda	Sepiidae	<i>Sepia</i> sp.
41	Gastropoda	Aporrhaidae	<i>Aporrhais pespelecani</i> (Linnaeus, 1758)
42	Gastropoda	Buccinidae	<i>Cantharus dorbignyi</i> (Payraudeau, 1826)
43	Gastropoda	Columbellidae	<i>Mitrella scripta</i> (Linnaeus, 1758)
44	Gastropoda	Capulidae	<i>Capulus ungaricus</i> (Linnaeus, 1758)
45	Gastropoda	Cassidae	<i>Phalium undulatum</i> (Gmelin, 1791)
46	Gastropoda	Cerithiidae	<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa, 1778)
47	Gastropoda	Cerithiidae	<i>Cerithium vulgatum</i> (Bruguère, 1792)
48	Gastropoda	Chromodorididae	<i>Hypselodoris elegans</i> (Cantraine, 1835)
49	Gastropoda	Columbellidae	<i>Amphissa acutecostata</i> (Phillippi, 1844)
50	Gastropoda	Columbellidae	<i>Columbella rustica</i> (Linnaeus, 1758)
51	Gastropoda	Columbellidae	<i>Mitrella gervillei</i> (Payraudeau, 1826)
52	Gastropoda	Columbellidae	<i>Mitrella lanceolata</i> (Locard, 1886)

53	Gastropoda	Conidae	<i>Conus mediterraneus</i> (Bruguière, 1792)
54	Gastropoda	Conidae	<i>Conus ventricosus</i> (Gmelin, 1791)
55	Gastropoda	Coralliophilidae	<i>Coralliophila meyendorffi</i> (Calcara, 1845)
56	Gastropoda	Discodarididae	<i>Peltdoris astromaculata</i> (Bergh, 1880)
57	Gastropoda	Dotoidae	<i>Doto coronata</i> (Gmelin, 1791) <i>Eubranchus exiguus</i> (Alder und Hancock, 1848)
58	Gastropoda	Eubranchidae	
59	Gastropoda	Facelinidae	<i>Cratena peregrina</i> (Gmelin, 1791)
61	Gastropoda	Fascioliariidae	<i>Fasciolaria lignaria</i> (Linnaeus, 1758)
62	Gastropoda	Fissurellidae	<i>Diodora graeca</i> (Linnaeus, 1758)
63	Gastropoda	Fissurellidae	<i>Diodora italica</i> (Defrance, 1820)
64	Gastropoda	Fissurellidae	<i>Emarginula crassa</i> (Sowerby, 1813)
65	Gastropoda	Flabellinidae	<i>Flabellina affinis</i> (Gmelin, 1791)
66	Gastropoda	Haliotidae	<i>Haliotis tuberculata</i> (Linnaeus, 1758) <i>Haliotis tuberculata lamellosa</i> (Lamarck, 1822)
67	Gastropoda	Haliotidae	
68	Gastropoda	Littorinidae	<i>Littorina littorea</i> (Linnaeus, 1758)
69	Gastropoda	Nassariidae	<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)
70	Gastropoda	Mitridae	<i>Mitra cornicula</i> (Linnaeus, 1758)
71	Gastropoda	Muricidae	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758)
72	Gastropoda	Nassaridae	<i>Nassarius pygmaeus</i> (Lamarck, 1822)
73	Gastropoda	Nassariidae	<i>Gibberula sp.</i>
74	Gastropoda	Phasianellidae	<i>Tricolia speciosa</i> (von Mühlfeldt, 1824)
75	Gastropoda	Naticidae	<i>Neverita josephina</i> (Risso, 1826)
76	Gastropoda	Phasianellidae	<i>Tricolia pullus</i> (Linnaeus 1758)
77	Gastropoda	Patellidae	<i>Patella caerulea</i> (Linnaeus, 1758)
78	Gastropoda	Patellidae	<i>Patella intermedia</i> (Murray, 1857)
79	Gastropoda	Patellidae	<i>Patella rustica</i> (Linnaeus, 1758)
80	Gastropoda	Patellidae	<i>Patella ulyssiponensis</i> (Gmelin, 1791)
81	Gastropoda	Patellidae	<i>Patella vulgata</i> (Linnaeus, 1758)
82	Gastropoda	Scaphandridae	<i>Scaphander lignarius</i> (Linnaeus, 1758)
83	Gastropoda	Turritellidae	<i>Turritella communis</i> (Risso, 1826)
84	Gastropoda	Rissoidae	<i>Rissoa auriscalpium</i> (Linnaeus, 1758)
85	Gastropoda	Rissoidae	<i>Rissoa variabilis</i> (von Mühlfeldt, 1724)
86	Gastropoda	Thaididae	<i>Thais haemastoma</i> (Linnaeus, 1767)
87	Gastropoda	Trochidae	<i>Calliostoma sp.</i>
88	Gastropoda	Epitoniidae	<i>Epitonium clathrus</i> (Linnaeus, 1758)
89	Gastropoda	Trochidae	<i>Gibbula adansoni</i> (Payraudeau, 1826)
90	Gastropoda	Trochidae	<i>Gibbula ardens</i> (von Salis, 1793)
91	Gastropoda	Trochidae	<i>Gibbula divaricata</i> (Linnaeus, 1767)
92	Gastropoda	Trochidae	<i>Gibbula philberti</i> (Récluz, 1843)
93	Gastropoda	Trochidae	<i>Gibbula racketsi</i> (Payraudeau, 1826)
94	Gastropoda	Trochidae	<i>Gibbula rarilineata</i> (Michaud, 1829)
95	Gastropoda	Trochidae	<i>Gibbula spratti</i> (Forbes, 1844)
96	Gastropoda	Trochidae	<i>Gibbula umbilicaris</i> (Linnaeus, 1767)
97	Gastropoda	Trochidae	<i>Jujubinus dispar</i> (Curini Galletti, 1982)
98	Gastropoda	Trochidae	<i>Jujubinus exasperatus</i> (Pennant, 1777)
99	Gastropoda	Trochidae	<i>Jujubinus striatus</i> (Linnaeus, 1767)
100	Gastropoda	Trochidae	<i>Monodonta turbinata</i> (Born, 1780)
101	Gastropoda	Trochidae	<i>Monodonta sp.</i>
102	Gastropoda	Turbinidae	<i>Astraea rugosa</i> (Linnaeus (1767)
103	Gastropoda	Turritellidae	<i>Vermetus triqueter</i> (Bivona, 1832)
104	Gastropoda	Vermetidae	<i>Lunatia guillemini</i> (Payraudeau, 1826)
105	Polyplacophora	Ischnochitonidae	<i>Callochiton laevis</i> (Montagu, 1803)
106	Polyplacophora	Ischnochitonidae	<i>Ischnochiton rissoi</i> (Payraudeau, 1826)
107	Polyplacophora	Chitonidae	<i>Chiton olivaceus</i> (Spengler, 1797)

108	Polyplacophora	Acanthochitonida	<i>Acanthochitona communis</i> (Risso, 1826)
109	Polyplacophora	Acanthochitonida	<i>Acanthochitona fascicularis</i> (Linnaeus, 1767)
110	Scaphopoda	Dentaliidae	<i>Dentalium vulgare</i> (da Costa, 1778)

Der Abschluss des eigentlichen Zieles unseres Projektes, des Bild-Führers, steht zurzeit noch aus. Anhand der gewonnenen Daten konnten allerdings einige Vergleiche angestellt werden, mit den Ergebnissen des Calvi Kurses 2002, mit der Mollusken-Fauna von Rovinj und auch zwischen den einzelnen besammelten Lebensräumen.

Die ausgesiebten Sandproben lieferten leider keine brauchbaren Ergebnisse, da sich die Bestimmung bei den sehr kleinen Tieren als zu schwierig herausstellte – auch die Tiere aus den Sandproben befinden sich in der mitgebrachten Sammlung (siehe oben). Die Besammlung der Posidonia erwies sich ebenfalls als Fehlschlag, da selbst in den mit MgCl₂ relaxierten Büscheln keine Tiere zu finden waren.

Vergleich des Molluskenvorkommens in Calvi / Korsika zwischen den Jahren 2002 und 2004

Einen derartigen Vergleich anzustellen ist schwierig, da die Erfassung der Molluskenfauna noch nie Thema eines Projektes in Calvi war, und damit die Vergleichsdaten lediglich von den, in den einzelnen Tagesberichten beschriebenen, Molluskendaten stammen. Wir haben uns heuer hingegen vier Tage lang nur mit der Suche und Bestimmung von Mollusken beschäftigt und konnten somit wesentlich mehr Arten finden (vgl. heuer 110 Arten, 2002 nur 25 Arten). Allerdings fanden wir fünf der 2002 beschriebenen Gattungen (mit jeweils einer Art) nicht wieder – *Thuridilla*, *Muricopsis*, *Chama*, *Loripes*, *Arcopagia*. Für 2002 wiederum etwas verwunderlich ist die Tatsache, dass anscheinend (laut Bericht) kein einziges Exemplar der Gattung *Sepia* gefunden wurde. Ebenso fehlt *Octopus macropus*, wobei es möglicherweise einige Sichtungen von *O. macropus* gab, die als *O. vulgaris* gedeutet wurden.

Insgesamt kann man aber wohl sagen, dass ein faunistischer Vergleich anhand der vorliegenden Daten nicht sehr sinnvoll erscheint, da die Zielsetzungen in den beiden Kursen in Bezug auf Mollusken einfach zu weit auseinander gehen.

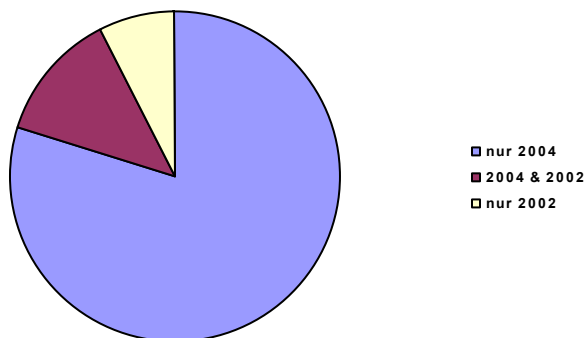


Abb. 1: quantitativer Artenvergleich 2004 und 2002

Vergleich des Vorkommens der Mollusken in Rovinj (Istrien) und Calvi (Korsika)

Die mit den Ergebnissen der Mollusken-Arbeitsgruppe Calvi 2004 zu vergleichenden Daten wurden der „marinbiologischen Projektstudie 1993 zur Molluskenfauna des Felslitorals bei Rovinj (Istrien)“ (Hanel, 1993) entnommen.

Bei einer Gegenüberstellung zeigt sich, dass bei vergleichbarer Methodik in Calvi mit 136 Arten (2004 & 2002) mehr Mollusken identifiziert werden konnten als in Rovinj (121 Arten). Zählt man beide Projektgebiete zusammen, sind es 224 Arten von denen 33 sowohl in Calvi als auch in Rovinj zu finden sind (Abb.1, die Zahlen in den Abbildungen geben die Anzahl der Arten wieder, die im entsprechenden Gebiet gefunden wurden). Die größte Gruppe davon stellen mit 115 Arten die Gastropoda (Abb.2) dar. Danach folgen Bivalvia (60 Arten, Abb.3), Polyplacophora (10 Arten, Abb.4), Cephalopoda, von denen nur 3 Arten in Calvi gefunden werden konnten und Scaphopoda (jeweils eine Art in Calvi und Rovinj gefunden).

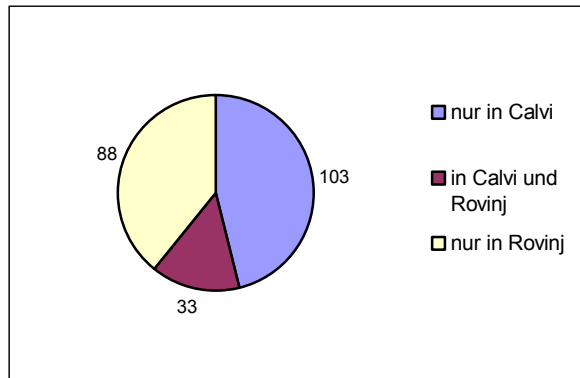


Abb.2: Mollusca allgemein

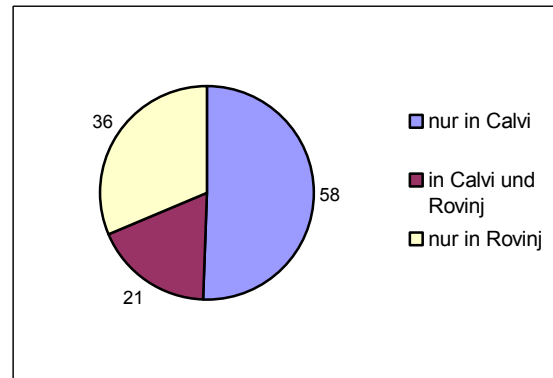


Abb.3: Gastropoda

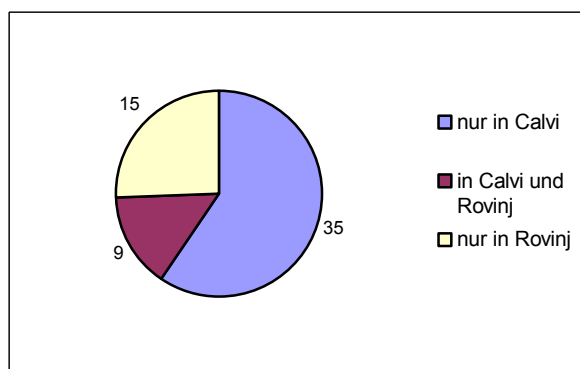


Abb.4: Bivalvia

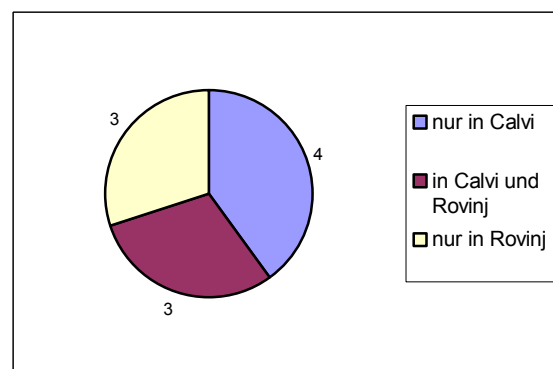


Abb.5: Polyplacophora

Wenn man die Mollusken in die einzelnen Großgruppen aufteilt, scheint es, dass auch unter dieser Betrachtungsweise in Calvi jeweils mehr Arten gefunden werden konnten, als in Rovinj, wobei eingeräumt werden muss, dass die Calvi-Ergebnisse aus 2 Kursen, 2002 und 2004, stammen. Weiters ist anzumerken, dass beim Mollusken-Projekt Calvi 2004 sowohl Mollusken im Felslitoral wie auch am Sandstrand erhoben wurden. Im Vergleich dazu liegt der Schwerpunkt in Rovinj auf dem Felslitoral. Auch daraus könnten sich die Unterschiede in den Artenzahlen beider Untersuchungsgebiete ableiten. Besonders zu betonen ist auch noch, dass alle in der marinbiologischen Projektstudie 1993 in Rovinj genannten Mollusken am Leben waren. In Calvi war dies nur ein geringer Teil der bestimmten Arten. Besonders kleine Gehäuse oder Schalen können durch Strömungen verdriftet worden sein und es besteht die Möglichkeit, dass die eine oder andere Art auf diesem Wege auf die Artenliste gelangte. Allerdings nehmen wir an, dass auch solche verfrachteten Hartteile nur aus der näheren Umgebung – und damit womöglich aus einem anderen Lebensraum als dem Fundort – und nicht von weit entfernten Strandabschnitten oder fremden Küsten kommen können.

- Vergleich im Bezug auf zwei verschiedene Lebensräume:

Blockfeld (Staresobucht) versus Sandbucht (Golf von Revellata)

Da wir bei der Besammlung der zwei verschiedenen Lebensräume nicht dieselben Methoden der Beprobung angewandt haben bzw. anwenden konnten (aufgrund des unterschiedlichen Sediments), lassen sich die erhobenen Daten (v.a. Artenspektrum) für das Blockfeld in der Staresobucht sowie für die Sandbucht am Golf von Revellata nicht miteinander vergleichen. Das Blockfeld wurde von Schnorchlern abgesucht, die alle lebenden wie toten (v.a. Anschwemmmaterial) Molluskenarten abgesammelt und bestimmt haben. Bei der Sandbucht hingegen wurden rechteckige Flächen in verschiedener Wassertiefe abgesteckt und infolge das Sediment bis zu 30 cm tief abgeschöpft und durchgeseibt. Die gefundenen

Molluskenarten wurden dann anschließend gesammelt und bestimmt. Neben diesen zwei sehr unterschiedlichen Besammlungsmethoden wurden weiters zum Großteil nur tote Molluskenarten gefunden, bei denen man nicht unterscheiden kann, ob sie ansässige Arten darstellen oder nur von den Gezeiten angespült wurden. Unter den genannten Umständen ist es nicht möglich die beiden Lebensräume direkt miteinander zu vergleichen, wobei aufgrund ihres unterschiedlichen Aufbaus natürlich anzunehmen ist, dass die Artenspektren der beiden Lebensräume deutlich voneinander abweichen.

- Vergleich im Bezug auf die Tiefe ihres Fundortes im Blockfeld (Staresobucht):
 - ▶ 1-3m
 - ▶ 3-5m
 - ▶ mehr als 5m

Wie im vorhergehenden Punkt beschrieben, wurde das Blockfeld in der Staresobucht besammelt und dabei wurde auch festgehalten, aus welchen Tiefen die einzelnen Proben stammen. Da jedoch der Großteil der gesammelten Tiere Totfunde waren, lässt sich nicht eindeutig sagen, ob diese Tiere an ihrem Fundort ansässig waren oder von den Gezeiten angeschwemmt wurden. Daher kann auch hier kein Vergleich gezogen werden, sondern nur eine allgemeine Auflistung der gefundenen Arten (mit dem Vermerk lebend bzw. tot) vollzogen werden.

LITERATUR

- Bergbauer M., Humberg B., Was lebt im Mittelmeer?* 1999, Franck-Kosmos Verlag, Stuttgart
- Campbell A., Der Kosmos-Strandführer,* 1977, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart
- Calvi-Bericht aus dem Jahr 2002 der Marinbiologischen Exkursion der Universität Innsbruck
- Hanel R., Zur Molluskenfauna des Felslitorals bei Rovinj, Istrien,* 1993
- Hofrichter R. (Hrsg.), Das Mittelmeer – Fauna, Flora, Ökologie, 1. Teil,* 2002, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg / Berlin
- Lindner G., Muscheln und Schnecken an europäischen Urlaubsstränden,* 2000, BLV Verlagsgesellschaft, München
- Lindner G., Muscheln und Schnecken der Weltmeere,* 1999, BLV Verlagsgesellschaft, München, 5. Auflage
- Lindner G., Muscheln und Schnecken der Weltmeere,* 1982, BLV Verlagsgesellschaft, München, 2. Auflage
- Poppe G., Goto Y., European Seashells – Vol. 1,* 1991, Christa Hemmen Verlag, Wiesbaden
- Poppe G., Goto Y., European Seashells – Vol. 2,* 1993, Christa Hemmen Verlag, Wiesbaden
- Riedl R. (Hrsg.), Fauna und Flora des Mittelmeeres,* 1983, Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin, 3. Auflage
- Westheide W., Rieger R. (Hrsg.), Spezielle Zoologie Teil 1: Einzeller und Wirbellose Tiere,* 1996, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart