

Exkursion

# Giglio 2001

Universität Bielefeld

Projektergebnisse

29.09. – 09.10.2001

**Veranstalter: R. Mannesmann, C. Fuchs**

## Ein Grußwort an die Teilnehmer der meeresbiologischen Exkursion nach Giglio, September/Oktober 2001

Man könnte meinen, es genügte schönes Wetter, ein schönes Ambiente, gute Unterkünfte, eine schöne Landschaft, eine gute Ausrüstung, eine gute Exkursionsleitung und vor allem eine hervorragende Tier- und Pflanzenwelt – und schon wäre eine Exkursion ein voller Erfolg. Dass dem nicht immer so ist, davon kann ich, der ich schon viele Exkursionen ans Mittelmeer und in andere Regionen durchgeführt habe, ein beredtes Wort sagen! Schon manches Mal war ich in mir so weit gediehen zu sagen: nie wieder! –

Das war im Spätherbst 2001 ganz anders: Eine außerordentlich interessierte Studierenden-Gruppe hielt uns, die Leiter der Exkursion, so sehr „auf Trapp“, dass wir oft übermüdet ins Bett sanken! Selten hat man als „Lehrender“ jenes schöne Erlebnis, dass die Menschen, welche man für die Natur begeistern möchte, die man in die Welt der Naturwissenschaft einführen möchte, denen man zeigen möchte, wie man zu Erkenntnissen in den Wissensgebieten der Natur kommt, so rasch diese Botschaften für sich verstanden haben. Und so bedurfte es eigentlich nur helfenden, anregenden und korrigierenden „Beratungen“ unsererseits, damit jede Arbeitsgruppe für sich eine kleine Wissenswelt selbständig erarbeitete!

Die Ergebnisse solchen Tuns sind nur mager in dem vorliegenden Protokoll-Bändchen über die Exkursion wiedergegeben – nicht weil hier nicht auch viel Mühe und Arbeit drin steckte, nein, weil die eigentlichen Prozesse der nüchternen und emotionellen Erschließung eines Lebensraumes in gedruckter Form nur unendlich dünner zum Ausdruck gebracht werden können. Was jeder Einzelne der Exkursionsteilnehmer für sich von Giglio mitbrachte, das bleibt ein Geheimnis. Doch glaube ich, dass angesichts solch motiviert und fleißig arbeitender Studierender, denen dabei auch die Freude in jeder Weise nie abhanden gekommen war, dass diese eine Botschaft mitbekommen haben, die sie nie vergessen werden!

Rolf Mannesmann

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>Die Flora des Mittelmeergebietes am Beispiel Giglios.....</b>	<b>2 - 29</b>
Michaela Drewel, Thomas Hoeschen	
<b>Faunenvergleich ausgewählter Habitats an der Felsküste der Mittelmeerinsel Giglio</b>	
Mathias Gruben, Thomas Unger, Marc Teiwes, Sandra Kuhs.....	<b>30 - 36</b>
<b>Habitatwahl und ökologische Differenzierung ausgewählter Fischarten der Mittelmeerküste bei Giglio (Italien)</b>	<b>37 - 52</b>
Viktor Günter, Alexander Kieneke, Daniel Muschiol, Jessica Nicke	
<b>Daily Urchin Observer.....</b>	<b>53 - 62</b>
Kerstin Seiler, Annette Springorum, Karen Tappe, Nadine Weinert	
<b>Untersuchung zur Bestimmung der marinen Artendiversität und Erstellung eines Verteilungsmusters an beschatteter und lichtexponierter Seite eines Förderturms</b>	<b>63 - 76</b>
Patrick Götz, Daniela Kirchner, Merret Wiemer	



# Die Flora des Mittelmeergebietes am Beispiel Giglios



Thomas Hoeschen  
An der Burg 16  
33615 Lichtenau  
Tel. 05295/8038

Michaela Drewel  
Oerlinghauser Str.183  
33758 Schloß Holte-St.  
Tel. 05207/3219

## **Zusammenfassung**

Im Rahmen der Thematik „Ökologie des Mittelmeerraumes“ liefert diese Ausarbeitung eine Auflistung einiger auf der italienischen Mittelmeerinsel Giglio vorkommender kultivierter und wild wachsender mediterraner Landpflanzen. Dabei wird zwischen Nutz- und Heilpflanzen unterschieden und auf Verwendungszwecke hingewiesen.

## **1. Einleitung**

Überblickt man zur Herbst- und Winterzeit das Obstangebot in heimischen Märkten, so fallen eine Fülle von Früchten auf, die hierzulande nicht heimisch sind. Orangen, Mandarinen und Zitronen sind einige dieser Arten. Solche Pflanzen nämlich benötigen zur Aufrechterhaltung ihres Stoffwechsels ein gemäßigt warmes Klima und vertragen keine winterlichen Kälteperioden. Ein derartiges Klima weist der Mittelmeerraum auf. Dementsprechend unterscheidet sich auch die dortige Flora weitgehend von der hiesigen.

Zur genaueren Betrachtung der mediterranen Pflanzenwelt nahmen wir vom 29. September bis 8. Oktober 2001 im Rahmen einer Exkursion auf der italienischen Mittelmeerinsel Giglio (etwa 50 km südöstlich von Elba gelegen) eine Liste dort häufig vorzufindender Pflanzenarten auf. Da nicht alle dieser Pflanzenarten der Obstgewinnung dienen oder als Küchenkräuter Anwendung finden, sondern viele aufgrund ihrer spezifischen sekundären Pflanzenstoffe, wie etwa Isoprene oder Alkaloide, zu medizinischen Zwecken verwendet werden, weist die Liste eine Unterscheidung in Nutz- und Heilpflanzen auf, wobei im einzelnen auf spezielle Verwendungszwecke hingewiesen wird.

## **2. Material und Methoden**

Folgende Materialien wurden verwendet:

- Ein Messer oder Schere zum Abschneiden von Pflanzenteilen
- Plastiktüten für das Transportieren von gesammelten Pflanzen
- Diverse Bestimmungsbücher
- Vasen zum Frischhalten der Pflanzenabschnitte
- Papier zum Herstellen von Namensschildern

Die durchzuführenden Aufgaben:

### 1. Das Sammeln von Pflanzen

Insgesamt wurden 50 Pflanzenarten gesammelt, die sich alle im Exkursionsgebiet auf der Insel Giglio befanden. Da wir zu zwei Personen in neun Tagen nicht die ganze Insel erkunden konnten, haben wir das Sammeln auf drei Orte und deren Umgebung beschränkt. Zuerst haben wir in und um Campese gesammelt, dann auf verschiedenen Wegen zu und in Castello und schließlich in und um Porto (siehe Abbildung 1). Wir haben darauf geachtet sowohl in

der Macchie, im Garigue, in der Felsheide und Karstweide Pflanzen zu sammeln, um ein möglichst breites Artenspektrum zu bekommen. Mit Hilfe von Bestimmungsbüchern haben wir versucht uns hauptsächlich auf Nutz- und Heilpflanzen zu beschränken, trotzdem fanden wir auch interessante Wildpflanzen, die wir ebenfalls mitnahmen. Bevor wir die



Abbildung 1: Sammelwege (rot) und Gebiete (rote Zahlen) auf Giglio

Pflanzen abschnitten, haben wir sie erst noch einmal an ihrem natürlichen Standort fotografiert und sie dann ins Labor gebracht, wo sie in Vasen verteilt wurden.

### 2. Das Bestimmen von Pflanzen

Da wir uns vorher noch nie mit südeuropäischen Pflanzen beschäftigt haben, war das Bestimmen der zeitaufwendigste Teil. An Hand zahlreicher unterschiedlicher Bestimmungsbücher (siehe Literaturliste) ist es und jedoch meistens gelungen nach mehr oder weniger langer Zeit die gesammelten Pflanzen zu bestimmen. Anfangs haben wir zuerst versucht die Pflanzen an Hand von Blüten, falls vorhanden, einer Familie zuzuordnen, um sie dann in der dementsprechenden Literatur weiterzubestimmen. Die Ordnung nach Nutz-, Heil-, und Wildpflanzen brachte abschließend etwas Ordnung.

### 3. Vorgefundene Pflanzenarten:

#### *Heilpflanzen*

#### **Phönizischer Wacholder**

*Juniperus phoenicia*

*Cupressaceae*

**Beschreibung:** Dieser immergrüne Strauch ist mit einer Wuchshöhe von 1–2 m die kleinste Art der Gattung *Juniperus*. Die Art ist zweihäusig. Auffallend sind nur die gelben männlichen Blütenstände, welche eine Länge von bis zu 5 mm erreichen, die weiblichen dagegen sind klein, grün und unscheinbar. Die Deckschuppen der Zapfen verwachsen zu fleischigen, anfangs grünen, später schwarzblauen etwa erbsengroßen Beerenzapfen. Diese enthalten 1-3 Samen mit harter Schale, die drei Jahre bis zu ihrer Reife benötigen. Die graugrünen Nadelblätter sind quirlig angeordnet.



**Vorkommen:** Der Phönizische Wacholder begnügt sich mit nährstoffarmen, steinigen Böden. Er gedeiht auf Berghängen sowie in Heiden und hellen Nadelwäldern. Ursprünglich aus Mittelamerika stammend ist er heute im gesamten Mittelmeergebiet verbreitet.

**Allgemeines:** Das Kauen der Beeren stillt Hunger, ihr Öl wirkt entgiftend und harntreibend. Die Indianer kochten aus den Beeren einen Hustensaft und verbrannten die Nadeln als Weihrauch.

**Verwendung:** Der Phönizische Wacholder findet wenig Anwendung. Gelegentlich werden die Beerenzapfen zum Würzen von Speisen benutzt. Aus den Beerenzapfen des gewöhnlichen Wacholders (*Juniperus communis*) wird Gin destilliert, zudem werden sie als Speisewürzstoff verwendet und das aus ihnen gewonnene ätherische Öl findet medizinische Anwendungen bei Blasenentzündung, Akne, Ekzemen, Zellulitis und Rheuma.

## **Wunderblume** *Mirabilis jalapa* *Nyctaginaceae*

**Beschreibung:** Unbehaarte, verzweigte Zierpflanze mit einer Wuchshöhe von 50–60 cm. Es gibt verschiedene Rassen mit roten, weißen und gelben Blütenfarben.

**Vorkommen:** Die Wunderblume stammt ursprünglich aus Japan, wurde als Zierpflanze nach Europa eingeführt und kommt heute in der gesamten Mittelmeerregion verwildert vor.

**Allgemeines:** An dieser Pflanze entdeckte Gregor Mendel den intermediären Erbgang.

**Verwendung:** Die Japaner verarbeiten die pulverisierten Samen zu Kosmetika. In Nepal ist man die Blätter mit einer Füllung. Die Wurzel enthält abführend und harntreibend wirkende Substanzen, die zudem entzündungshemmend und kreislaufanregend sein sollen.



## **Stechapfel** *Datura stramonium* *Solanaceae*

**Beschreibung:** Die einjährige, bis 1 m hohe Pflanze hat eiförmige zugespitzte Blätter, deren Oberseite dunkelgrün und die Unterseite heller ist. Die weißen Blüten sind trichterförmig, 5zipflig und achsel- oder endständig. Die Frucht ist eine Kapsel, die stachelig ist und zahlreiche braunschwarze, bis zu 3,5 mm lange Samen enthält.

**Verbreitung:** Auf Schuttplätzen, Ödland und an Wegrändern in Europa, Asien, Afrika, Nordamerika und in Mitteleuropa.

**Allgemeines:** Stechapfel wird auch Tollkraut oder Asthmakraut genannt. Alle Pflanzenteile sind hochgiftig. Mengen von bereits 0,3 g wirken giftig! Da die Pflanze rauschmitteltauglich ist, ist



die Gefahr eines Mißbrauchs gegeben. Die Hauptwirkstoffe sein L-Hyoscyamin, Atropin und L-Scopolamin. Der Alkaloidgehalt ist je nach Standort und Witterung verschieden schwankend, im allgemeinen zwischen 0,2-0,5%. Vergiftungsfälle mit tödlichem Ausgang sind bekannt, oft auf Grund der unkalkulierbaren Menge der Alkaloide in Räucherpulvern und „Asthmazigaretten“.

Manche Datura-Arten sind seit frühen Zeiten als Gift- und Rauschmittel verwendet worden. Besonders bei den Indianern Nord- und Südamerikas haben sie in religiösen und magischen Riten Eingang gefunden. So z.B. *datura tatula*, die unter den mexikanischen Namen *Toloachi* von Dorfhexen zu Racheakten verwendet wurde. Eine mehrmalige Verwendung ruft eine Verblödung hervor.

## **Fenchel**

### *Foeniculum vulgare*

#### *Apiacea*

**Beschreibung:** Kahle, blaugrüne Pflanze. Blätter 2–3fach gefiedert mit schmalen, feinen Abschnitten. Blüten zu einer Dolde aus 12–15 Döldchen zusammengesetzt. Die 5–10 mm langen , schmalen Früchte besten aus zwei Teilfrüchten.

**Vorkommen:** Fenchel ist im gesamten Mittelmeergebiet heimisch und wird in verschiedenen Sorten weltweit kultiviert.

**Verwendung:** Wegen ihres süßlich-scharfen Geschmacks werden die Früchte oft zum Würzen in der Küche verwendet. So sind sie in Currymischungen, Fischsaucen und in bestimmten Brotsorten enthalten. Außerdem liefern sie Aromastoffe für bestimmte Liköre und Zahnpasta. Desweiteren enthalten die Früchte ätherische Öle,



die als schleimlösender Bestandteil in vielen Hustentees vorhanden sind. Darüber hinaus besitzen diese Öle antibakterielle und krampf lösende Eigenschaften und werden aus diesen Gründen in der Medizin genutzt. Selbst alkoholbedingte Leberschäden im Anfangsstadium sollen durch die Wirkstoffe des Fenchel heilbar sein.

## **Weißes Bilsenkraut**

*Hyoscyamus albus*

*Solanaceae*

**Beschreibung:** Zweijährige, bis zu 80 cm hohe, klebrig-zottig behaarte Pflanze. Blätter mattgrün, buchtig, gezähnt, wechselständig. Blüten fast sitzend, in einseitwendigen Wickeln, trichterförmig, weiß bis gelb. Die Frucht ist eine Deckelkapsel mit dunkelbraunen, etwa Mohnsamen- großen Samen.

**Vorkommen:** Nord- und Westasien, Nordamerika, Australien, Mittelmeergebiet. Habitat zerstreut an Wegrändern und Schuttplätzen.

**Allgemeines:** Alle Pflanzenteile, besonders Wurzeln und Samen, sind hochgiftig. Hauptwirkstoffe sind dabei die Alkaloide *Atropin* und *Hyoscyamin*. Hyoscyamin blockiert die Synapsen des Nervensystems durch Verdrängung des Acetylcholins von seinem Rezeptor.

**Verwendung:** In einigen Schlafmitteln und Mitteln zur Muskelrelaxierung vor Operationen enthalten. Im Mittelalter Bestandteil von sog. Hexentränken.

## **Schopf-Lavendel**

*Lavendula stoechas*

*Lamiaceae*

**Beschreibung:** Der attraktive Lavendel trägt einen hohen Schopf aus leuchtend gefärbten purpurroten Hochblättern. Die immergrüne, formenreiche Art hat schmale, bis 40 mm lange, am Rand umgerollte Blätter und wird bis 1 m hoch.

**Vorkommen:** Auf steinigten Standorten, bevorzugt auf saurem Boden im gesamten Mittelmeergebiet.

**Allgemeines:** Es gibt zahlreiche Unterarten. Die Arten *Lavendula angustifolia* und *Lavendula latifolia* finden Verwendung als Heilpflanzen.

## **Myrte**

*Myrtus communis*

*Myrtaceae*

**Beschreibung:** Immergrüner, buschiger Strauch. Blätter aromatisch, eiförmig bis lanzettlich, zugespitzt, lederartig, gegenständig. Blüten weiß, 4 – 5zählig, meist einzeln, blattachselständig. Die Frucht ist eine blauschwarze, erbsengroße Beere; essbar. Wuchshöhe: 3 – 5 m. **Vorkommen:** Immergrüne Gebüsche und Wälder im gesamten Mittelmeergebiet.

**Allgemeines:** Die Blätter der Myrte enthalten ein schwach giftiges ätherisches Öl dessen Hauptbestandteil das Terpen *Cineol* ist.

**Verwendung:** Aus den Blüten wird „Eau d’Ange“ (Engelswasser), eine Komponente von Eau de Toilette, gewonnen. Das stark sekretionsfördernde ätherische Öl ist in Mitteln gegen Bronchitis und chronischen Lungenerkrankungen enthalten.



## *Nutzpflanzen*

### **Ölbaum/Olivenbaum**

*Olea europaea*

*Oleaceae*

**Beschreibung:** Dieser bis zu 15m hohe Baum mit dickem, knorrigen Stamm verfügt über bis zu 80 mm lange, ledrige Blätter, deren Oberseite hellgrün und die Unterseite weißlich-silbrig schimmert. Die Blattform ist länglich und schmal. Die Blüten sind klein, cremefarben und zu vielblütigen Trauben zusammengesetzt, die meistens in den Blattachsen stehen. Die Blüte fällt alle zwei Jahre sehr üppig aus. Die Steinfrüchte sind zunächst grün, 1,5-3 cm lang, und werden bei der Reifezeit im Winter blau-schwarz.

**Vorkommen:** Der Ölbaum ist der wichtigste Kulturbaum des Mittelmeerraums und sein Vorkommen verweist auf die ungefähre Verbreitung mediterraner Vegetation („Ölbaum-



region“). In entsprechenden Klimagebieten, wie z.B. in Kalifornien, Brasilien, Argentinien, Peru und Chile, wird er ebenfalls angepflanzt. Von Griechenland breitete sich die Ölbaumkultur im 7. oder 8. Jahrhundert v. Chr. nach Italien und schließlich über das gesamte Mittelmeergebiet aus.

**Allgemeines:** Die Wildform des Ölbaums ist der Oleaster (*Olea oleaster*), ein dorniger, bis zu 4 m hoher Strauch, der stellenweise als Propfenunterlage für den Ölbaum verwendet wird. Die

Geschichte des Ölbaums reicht bis in die Zeit um 3000 v. Chr. zurück. im Gelobten Land war die Ölfrucht neben dem Feigenbaum und Weinstock das Zeichen bürgerlichen Wohlstands. Er soll ein Geschenk der Göttin Athene an die Götter, an die Athener und an die Menschheit im allgemeinen sein, nachdem sie den Wettbewerb mit Poseidon um die Herrschaft der Stadt gewonnen hatte.

Apollo wird zwischen Oliven- und Palmenhain geboren. Herakles lehnt Hephaestos Bronzekeule ab und beschließt sich selber eine aus einem Olivenbaum zu schnitzen, die er als Waffe benutzt, um den Löwen auf dem Kithaeron-Berg zu töten. Teiresias rät Alchemenes das Dach des Palastes mit Olivenzweigen zu krönen.



Während der Siebenten Olympiade befiehlt das Orakel von Delphi dem Iphitus, den Siegerschmuck aus Apfelzweigen durch Olivenkränze zu ersetzen. Zu Homers Zeiten benutzten die reichen Griechen das Öl zum Salben des Körpers, um Reichtum und sozialen Status zu betonen.

Ferner symbolisiert der Ölbaum Reichtum und Beständigkeit. Sogar in Kriegszeiten galt der Olivenzweig als Friedenszeichen. Während der Römerzeit wurde ein Olivenzweig zusammen mit den Friedensbedingungen der „Pas Romana“ angeboten. Der Garten Gethemane, wo Jesus Christus die letzte Nacht vor seinem Marthyrium verbrachte, war ebenfalls mit Olivenbäumen bepflanzt.

Durch den Befall mit dem Olivenporling (*Polyponus fulvus var ofeae*) ist der Stamm oft hohl oder durchbrochen.

**Verwendung:** Obwohl nur die wenigsten Blüten des Ölbaums Früchte hervorbringen, kann ein ausgewachsener Baum bis zu 1,5 Zentner spenden. Das Fruchtfleisch dieser Steinfrüchte ist sehr fettreich (öhlaltig), da der Anteil an Ölsäuren sehr hoch ist. Falls die Oliven als Speiseoliven Verwendung finden, werden sie kurz vor der Vollreife gepflückt, dann entbittert und bis zum Verbrauch in Salzwasser aufbewahrt. Für die Ölgewinnung werden die Oliven vom Baum geschüttelt und ausgepreßt. Das bei der ersten Kaltpressung gewonnene Speiseöl wird Jungfernöl genannt, und ist von bester Qualität. Es ist reich an Antioxidanten und mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Das Öl aus der zweiten Pressung wird zu Seifen, Schmiermitteln und Lampenöl verarbeitet. Das Harz wird in Inhalationsmitteln und Parfums verwendet und das Holz als Brennmaterial.

Auch als Heilpflanze ist der Ölbaum von Bedeutung. Die Blätter enthalten den bitter schmeckenden Wirkstoff Oleuropein, Oleosid, Flavonoide, China-Alkaloide und Cholin und

haben eine blutdrucksenkende Wirkung. Sie werden in Fertigarzneimitteln häufig in Kombinationen mit Rauwolfia verordnet. Das Olivenöl, vor allem bestehend aus Glyceriden der Ölsäure, wird häufig als Salbengrundlage in Hautpflegemitteln verwendet oder innerlich in größeren Dosen zu Gallensteinabtreibungskuren.

## **Westlicher Erdbeerbaum**

*Arbutus unedo*

*Ericaceae*

**Beschreibung:** Ein Baum mit rissiger, matter, rötlich-brauner Borke, der wechselständige, bis 11 cm lange, gezähnte, elliptische Blätter hat. Die glockenförmigen 8 mm großen Blüten sind grünlich weiß oder rosa. Die erdbeerähnlichen, bis zu 2 cm großen Früchte werden später rot und verfügen über eine warzige Oberfläche.

**Vorkommen:** Der Erbeerbaum ist im gesamten Mittelmeergebiet heimisch. Man findet ihn vorwiegend im Maquis, an Waldrändern und steinigen Hängen.

**Allgemeines:** Der Name „*unedo*“ bedeutet „eine eß ich“ und bezieht sich auf den Geschmack der Früchte.

**Verwendung:** Die Früchte sind eßbar, aber fade im Geschmack. In manchen Gegenden werden sie zu Marmelade und Likör verarbeitet.

## **Rosmarin**

*Rosmarinus officinalis*

*Lamiaceae*

**Beschreibung:** Immergrüner, stark duftender Strauch. Blätter sitzend, schmallineal, ledrig, kreuzgegenständig, oben kräftig grün, unterseits weißfilzig. Blüten klein, blaßblau in Scheinquirlen. Wuchshöhe: 0,5–2 m.

**Vorkommen:** Immergrüne Gebüsch im Mittelmeergebiet, häufig kultiviert.

**Allgemeines:** Rosmarinblätter enthalten ein ätherisches Öl mit den Terpenen *Campher*, *Borneol* und *Cineol* als Hauptbestandteile, welche Ursache für den dieser Art eigenen Duft und für den aromatisch-bitteren Geschmack dieser Pflanze sind.



**Verwendung:** Rosmarin wurde schon in der Antike als Küchenkraut verwendet. Aufgrund der keimtötenden Eigenschaft des ätherischen Öls wurden die Blätter im Mittelalter zur Konservierung von Lebensmitteln angewandt. Die getrockneten Zweige benutzte man als Weihrauch-Ersatz. Heutzutage findet man Rosmarin nicht nur als Gewürz, sondern auch als Bestandteil in bestimmten Likören und, da das Öl zudem schmerzstillende und durchblutungsfördernde Eigenschaften besitzt, in Badezusätzen, Salben gegen Gelenkschmerzen und Arzneimitteln gegen Durchblutungsstörungen. Bei Gebrauch größerer Mengen des Öles können jedoch Vergiftungserscheinungen auftreten, die im Extremfall zum Koma und bei Schwangeren zum Abstoßen des Embryos führen.

## **Pfriemenginster**

*Spartium junceum*

*Fabaceae*

**Beschreibung:** Strauch mit binsenförmigen, stielrunden, grünen Zweigen. Blätter hinfällig, lineal, 2–5 cm lang. Blüten gelb, in endständigen, wenig blütigen Trauben. Fahne verkehrt eiförmig, mit zugespitztem Schiffchen und länglichen Flügeln. Hülse bis 8 cm lang, mit rötlichgelben Samen. Wuchshöhe: 1–3 m

**Vorkommen:** Mittelmeergebiet, seit längerer Zeit in Südostasien und Amerika. In Mitteleuropa Zierpflanze, selten verwildert.

**Allgemeines:** Alle Teile der Pflanze, am meisten die Samen, enthalten die Alkaloide *Cytisin*, *Methylcytisin* und *Anagyrin*. Ihr Verzehr ruft Vergiftungen mit Erbrechen, Nierenschädigung und Atemlähmung hervor.

**Verwendung:** Die Triebe werden für Besen, Bürsten und zum Flechten von Körben verwendet. Die Bastfasern dienen zur Herstellung von Geweben, Garn, Seil, Papier und Kissenfüllungen.



## **Zitrone**

*Citrus limon*

*Rutaceae*

**Beschreibung:** Niedriger Baum, Blätter immergrün, breit-elliptisch, zugespitzt, am Rande gesägt, Blattstiel wenig geflügelt. Blütenblätter weiß, außen oft rötlich. Früchte dünnschalig. Gelb. Wuchshöhe: 5 – 10 m

**Vorkommen:** Heimat Südostasien, im Mittelmeergebiet und entsprechenden Klimagebieten kultiviert.

**Allgemeines:** Die Zitrone wird, zusammen mit anderen Citrus- Arten, in ihrer tropischen Heimat, die von Südasien bis Südchina reichen dürfte, schon seit Jahrtausenden kultiviert. Bereits im Altertum gelangten die ersten Citrus- Arten ins Mittelmeergebiet. Ihre Hauptanbaugebiete liegen heute in den USA (vor allem in Kalifornien und Florida), daneben in den Mittelmeerländern, in Südamerika und Südafrika. Die Früchte werden in der Regel grün gepflückt und müssen



dann noch nachreifen, bevor sie ihre charakteristische Farbe bekommen. Die Zitrone enthält in ihrem Fruchtfleisch neben *Zitronensäure* reichlich *Ascorbinsäure* (Vitamin C). In den Fruchtschalen sind Flavonoide wie *Hesperidin* und *Diosmin*, daneben Gerbstoffe eingelagert.

**Verwendung:** Zitronensaft wird Speisen und Getränken als Aroma beigelegt und beugt aufgrund seines Gehaltes an Ascorbinsäure der Oxidation von geschnittenen Früchten vor. Citrus- Flavonoide befinden sich in Arzneimitteln gegen Venenerkrankungen und grippale Infekte.

## **Mandarine** *Citrus reticulata* *Rutaceae*

**Beschreibung:** Ein immergrüner, kleiner Baum mit 6-10 m Höhe. Die Äste stehen meist steil aufrecht und die Rinde ist glatt und dunkelbraun-schwärzlich. Die Blätter sind elliptisch und auf der Oberseite dunkelgrün glänzend, im Ganzen fest und ledrig. Die weißen Blüten duften intensiv und bilden sehr lockere Blütenstände mit meist 5 grünlichen Kelchblättern und 5 weißen Kronblättern. Die Beerenfrucht ist auffallend groß mit fast glatter Fruchtschale. Das Fruchtfleisch verfügt über zahlreiche Saffhaare.

**Verbreitung:** Ursprünglich in Ostasien beheimatet, inzwischen (seit dem 19. Jh.) jedoch in weiten Teilen des Mittelmeergebiets angebaut. Die Mandarine ist nicht so weit verbreitet.

**Allgemeines:** Die Gattung Citrus umfasst 16 Arten von Bäumen und Büschen. Ein Citrus-Hybrid ist die



Clementine, die erstmals Mitte der 30er Jahre auf dem Pariser Fruchtmarkt erschien. Die Clementinen sind im Jahr 1900 auf dem Gelände des Waisenhauses von Misserghin bei Oran entdeckt worden, wurden dann 1921 botanisch beschrieben und nach dem Leiter des Waisenhauses, Pere Clement, als Clementier benannt. Vermutlich handelt es sich um einen Rassenbastard der Mandarine. Die kernlosen Früchte gelangen als Erste der Zitrusfrüchte im Herbst nach Deutschland.

**Verwendung:** Verwendet werden sowohl Frucht, Saft und Schale. Die Früchte sind sehr Vitamin C haltig, werden meistens im Naturzustand gegessen oder zu Marmelade und Saft weiter verarbeitet. Aus den Schalen werden ätherische Öle gewonnen, die Verwendung in Parfums und Kosmetika finden. Die Samenöle werden häufig Seifen zugesetzt. Außerdem wirkt die Schale harntreibend und verdauungsfördernd. Der Saft wirkt antiseptisch und kann das Haar aufhellen, wofür der Zitronensaft am besten geeignet ist. Die Blätter werden frisch oder getrocknet zum Kochen verwendet.

## **Feige** *Ficus carica* *Moraceae*

**Beschreibung:** Baum oder Strauch mit großen, meist 3–5 lappigen, wechselständigen, langgestielten Blättern. Die kleinen, unscheinbaren Blüten entwickeln sich im Inneren eines hohlen, krugförmigen Achsengebildes, aus dem die birnenförmigen, eßbaren Feigen hervorgehen. Diese sind Scheinfrüchte, da sie aus Achsengewebe und vielen Einzelfrüchten bestehen. Wuchshöhe: bis 10 m



**Vorkommen:** Als Fruchtbaum im gesamten Mittelmeergebiet und in entsprechenden Klimazonen weltweit kultiviert.

**Allgemeines:** Die ganze Pflanze, auch die unreifen Früchte, enthalten einen Milchsaft, der hauptsächlich aus Harz, Kautschuk, Furocumarinen, flavonoiden Verbindungen und Proteinen besteht. Dieser Milchsaft ist schwach giftig und ruft Erscheinungen wie Erbrechen, Würgen oder Bauchschmerzen hervor. Im Reifestadium baut die Frucht diesen Saft ab.

Die Kultur des Feigenbaumes ist uralte. Schon 2000 v. Chr. war sie in Ägypten und Kleinasien bekannt.

**Verwendung:** Frische und getrocknete Früchte sind sehr zuckerhaltig und waren schon immer ein wichtiges Nahrungsmittel. Der Milchsaft wirkt durch Einreiben Hautinfektionen entgegen und wird zudem als Abführmittel verwendet.

**Brombeere**  
*Rubus fruticosus*  
*Rosaceae*

**Beschreibung:** Strauch mit zweijährigen, stacheligen Sprossen, die oft am Ende wurzelnd. Die Blätter sind 5-7 zählig gefingert, die Blüten sind weiß oder rosa.

**Verbreitung:** Vor allem in Mitteleuropa, aber auch in Südeuropa

**Allgemeines:** Eine sehr formreiche Pflanze, die in mehrere hundert, teilweise schwer unterscheidbare Kleinarten unterteilt ist.

**Verwendung:** Die Vitamin C haltigen Früchten werden meistens frisch gegessen oder zu Marmelade oder Saft verkocht. Die Blätter, auch getrocknet, werden als Mittel gegen Durchfall, zum Gurgeln bei Entzündungen im Mund- und Rachenraum und zu Waschungen bei Hautausschlägen verwendet. Wegen des angenehmen Geschmacks findet man sie oft auch in Teemischungen wieder.

**Vielblütige Heide/Baum-Heide**  
*Erica multiflora/Erica arborea*  
*Ericaceae*

**Beschreibung:** Immergrüner 1-4 m hoher Baum mit nadelförmigen bis 5 mm langen Blättern

**Vorkommen:** Im gesamten Mittelmeergebiet, nicht ganz im Osten

**Allgemeines:** Die Art *Erica tetralix* ist eine Heilpflanze bei fiebrigen Erkrankungen und gegen Husten

**Verwendung:** Die Zweige werden zu Besen verarbeitet. Das rötliche, gut polierbare Wurzelholz wird wegen Spaltfestigkeit und guten Geschmacks zur Herstellung von Pfeifenköpfen (Bruyerepfeifen) genutzt.



**Mastixstrauch**  
*Pistacia lentiscus*  
*Anacardiaceae*

**Beschreibung:** Ein immergrüner, bis 4 m hoher Strauch, dessen ausladende Äste paarig gefiederte Blätter mit geflügelter Spindel tragen. Die 3 mm großen duftenden Blüten wachsen in traubigen Blütenständen aus den Blattachsen. Männliche (rote) und weibliche (blaßgrüne) Blüten wachsen auf getrennten Bäumen. Die Früchte sind kleine rote bis schwarze Beeren.

**Vorkommen:** Im Maquis des gesamten Mittelmeergebiets.

**Allgemeines:** Früher wurde Mastix in arabischen Harems zur Frischhaltung des Atems gebraucht. Laut Reiseberichten aus dem 18. Jahrhundert beanspruchte der Sultan die Hälfte der Ernte für sich, damals 125 t jährlich!

Aus der Schwesterart (*Pistacia terebinthus*) wird Terpentin gewonnen, das im Malerbedarf benötigt wird. Heute ist Terpentinersatz eine wesentlich billigere



Alternative. *Pisatacia vera* wird wegen ihrer köstlichen Samen angebaut, die geröstet werden können und beispielsweise in Kuchen, Eis und Fleischwurst vorkommen.

**Verwendung:** Mastix, das Rindenharz, wird im Mittelmeerraum gekaut, um den Atem zu erfrischen. Es wird durch kleine Schnitte am Stamm gewonnen. Ferner dient es zum Würzen von Brot, Pasteten und wird für den Mastixlikör gebraucht. Mastix ist schleimlösend und kann auch als provisorische Zahnfüllung, sowie zur Restaurierung antiker Möbel verwendet werden. Als Räuchermittel, Leim und Lack findet es ebenfalls Verwendung.

**Artischocke**  
*Cynara scolymus*  
*Asteraceae*

**Beschreibung:** Bis zu 2 m hohe, distelähnliche Pflanze. Blätter länglich-schmal, gegenständig. Blütenhüllblätter grün bis violett, fleischig.

**Vorkommen:** Gesamter Mittelmeerraum, meist als Gartenpflanze kultiviert.

**Verwendung:** Fleischige Teile der Blütenböden und Hüllblätter ißt man roh oder gekocht, die Stengel blanchiert. Weitere Verwendung als Mittel gegen Arterienverkalkung, Blutarmut, Leberschäden und hohen Cholesterinspiegel. Aus den Blättern stellt man einen gelben Farbstoff her.



## **Chinesische Hibiskus** *Hibiscus rosa-sinensis* *Malvaceae*

**Beschreibung:** Dieser attraktive, sommergrüne Strauch wird 1-5 m hoch und hat kräftige Stengel und glänzende, oft gezähnte, Blätter. Die Blüten können rot, rosa oder weiß gefärbt sein und werden bis 15 cm groß und fallen durch die weit herausragende Narbe und Staubblätter auf.

**Verbreitung:** In Parks und Gärten im gesamten Mittelmeergebiet.

**Allgemeines:** Hibiskus stammt vermutlich aus China, wird aber inzwischen weltweit kultiviert.

**Verwendung:** Aus den Blüten wird rote Lebensmittelfarbe, Tee und Schuhcreme hergestellt.



## **Spanisches Rohr** *Arundo donax* *Graminaceae*

**Beschreibung:** Das bis zu 6 m hohe Gras hat unverzweigte Halme mit wechselständigen, flachen und bis zu 60 cm langen Blättern. Im zweiten Jahr werden die Halme holzig und blühen. Die Blüten nennt man Rispen, die bis 60 cm lang werden und seidige Grannen tragen. Mit der Fruchtreife wird der Blütenstand gelb. Das spanische Rohr bildet eine Gruppe aus dichten Büscheln, die aus kriechenden Rhizomen wachsen.

**Verbreitung:** Ursprünglich stammt es aus Zentralasien, ist heute aber im gesamten Mittelmeergebiet an feuchten Standorten verbreitet.

**Allgemeines:** Das spanische Rohr wird oft für Bambus gehalten. Die Italiener nennen es *Canna*.

**Verwendung:** Oft wird es als Windbrecher gepflanzt, aber auch zu Zäunen, Flechtwerk, Rebstöcken, Angelruten und Musikinstrumente verarbeitet. Ebenfalls werden Körbe und Matten daraus geflochten.



## **Speierling** *Sorbus domestica* *Apiaceae*

**Beschreibung:** Der sommergrüne Baum von 12-20 m Höhe verfügt über eine rundliche, etwas lückige, Krone. Die jungen Triebe sind weißlich behaart, später dann kahl, von olivbräunlicher Farbe mit Korkwarzen besetzt. Die wechselständigen Blätter sind unpaarig gefiedert mit einem 3-5 cm langen Blattstiel. Die Apfelfrucht ist birnenförmig und gelblich, 2-3 cm groß und auf der Lichtseite rötlich gefärbt.

**Verbreitung:** Der Speierling ist vor allem in Südeuropa und Nordafrika weit verbreitet. In Deutschland findet man ihn bis ins Mittelrheingebiet, ist aber oft nicht bodenständig.

**Allgemeines:** Früher war der Speierling, als Wildobstlieferant, von größerer Bedeutung. Heute als Frucht leider zunehmend unbekannt.

**Verwendung:** Die Früchte werden zur Geschmacksabrundung bei der Herstellung von Apfel- und Obstwein verwendet.



## Pinie

*Pinus pinea*  
Pinaceae

**Beschreibung:** Der bis zu 25 m hohe Nadelbaum hat eine tief eingeschnittene, schuppige, braun-orange Rinde und lange, grau-grüne Nadeln. Besonders auffallend ist die ziemlich dicht geschlossene schirmförmige Krone. Die männlichen Zapfen werden um 1 cm groß, die schweren, eiförmigen weiblichen Zapfen werden dagegen etwa 8-14 × 10 cm groß. Die männlichen Blüten sind von gelber Farbe, die weiblichen dagegen grün.

**Verbreitung:** Ein typischer Nadelbaum des Mittelmeergebiets, bevorzugt in Küstennähe.

**Allgemeines:** Die Pinie gilt als Charakterbaum der Mittelmeerländer. Berühmt waren die von mehreren Schriftstellern erwähnten Pinien an der Via Appia, die Rom mit dem südlichen Italien verbindet. *Pinus pinea* ist gegenüber anderen Pinienarten kaum empfindlich gegen Windbelastung. Ständiger Wind aus der gleichen Richtung verformt zwar die Krone zu einem einseitig ausgezogenen Gebilde, hemmt das Wachstum aber kaum.

**Verwendung:** Kulinarischen Genuß liefern die Pinienkerne. Die weiblichen Zapfen müssen drei Jahre heranreifen, ehe sie im Winter gesammelt werden und im folgenden Sommer getrocknet werden können. Erst dann öffnen sich die sonst fest verschlossenen Schuppen und man kann die Kerne ernten. Die Kerne werden meistens ohne Schale als *pinocchi* oder *pignons* verkauft und roh, geröstet oder gesalzen gegessen oder zu Pesto verarbeitet. Sie waren besonders in der Küche der alten Römer sehr beliebt und haben einen charakteristischen Nußgeschmack der zahlreiche Gerichte verfeinert. Das Pinienholz wird gerne als Bauholz verwendet, da es sehr fest und hart ist und nur wenig Harz enthält. Neuerdings wird es auch zunehmend für Küchenmöbel verwendet.



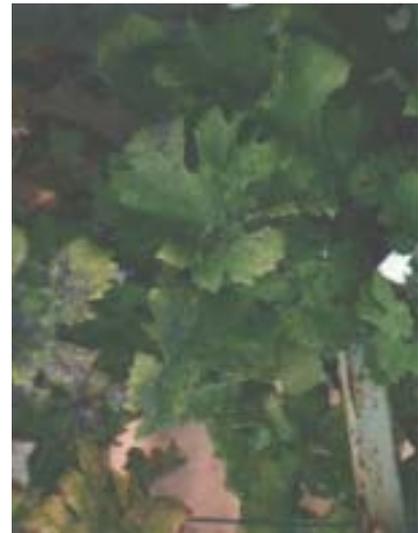
**Weinrebe**  
*Vitis vinifera*  
Vitaceae

**Beschreibung:** Kletternder Strauch mit verzweigten Ranken. Rinde sich streifenförmig ablösend. Blätter rundlich, 3–5lappig, grob gezähnt, unterseits behaart, gegenständig. Blüten zwittrig, in dichten Rispen, die 5 Kronblätter an der Spitze verwachsen und gemeinsam abfallend. Frucht: Beere mit meist zwei schlanken Kernen. Wuchshöhe: bis zu 30 m

**Vorkommen:** Auenwälder; SO-Europa, W-Asien; in vielen Sorten weltweit kultiviert.

**Allgemeines:** Wein gehört zu den ältesten Genußmitteln. Die Kenntnis seiner Herstellung ist mindestens 6000 Jahre alt. Er spielte in kultischen Riten eine Rolle (z.B. Abendmahl), wurde von anderen Religionen (u.a. Islam) verboten, war Symbol des Wohlstandes und Trost der Armen.

**Verwendung:** Weintrauben werden roh als Obst oder getrocknet als Rosinen verzehrt. Der gekelterte Saft wird zu Wein vergoren, eingekochter Saft ergibt türkischen



Traubenhonig. Aus den Kelterrückständen wird –je nach Land– Trester, Grappa und Mark hergestellt. Die Blätter werden im Mittelmeerraum mit schmackhafter Füllung versehen und gegessen. Die Traubenkerne werden zu Speiseöl gepresst. Weintrauben wirken stärkend und blutreinigend. Da Wein die Wirkstoffe vieler Heilkräuter absorbiert, wird er in der Medizin oft als Trägerstoff verwendet.

*Wildpflanzen*

**Windendes Geißblatt**  
*Lonicera implexa*  
Caprifoliaceae

**Beschreibung:** Stengel windend. Obere Blätter nicht miteinander verwachsen. Blüten in endständigen, büscheligen Köpfchen, elfenbeinfarben bis blaßgelb, oft rötlich überlaufen. Blätter oval oder verkehrt eiförmig, kurzgestielt. Rote, nicht verwachsene Doppelbeere.

**Vorkommen:** Gesamter Mittelmeerraum

## Strand- Silberkraut

*Lobularia maritima*

*Brassicaceae*

**Beschreibung:** Einjährige oder ausdauernde kleine Pflanze von 10–30 cm Länge, von Grund an ästig verzweigt und leicht verholzt, mit liegenden oder aufsteigenden Stengeln. Blätter schmal lanzettlich, an den Zweigenden gedrängt, meist dicht silbrig behaart. Blüten zahlreich in kopfigen Trauben. Kronblätter unter 3 mm lang, vorne abgerundet, ohne Ausrandung, meist waagrecht abstehend. Frucht: birnenförmiges Schötchen



**Vorkommen:** Ursprünglich nur auf den Strandfelsen und Sandböden der Azoren und Kanaren. In West- und Südeuropa vielfach eingebürgert. Teilweise als Zierpflanze angebaut.

## Pechsame

*Pittosporum tobira*

*Pittosporaceae*

**Beschreibung:** Bis 3 m hoher Strauch. Blätter länglich, ganzrandig, ledrig, kurzgestielt. Blüten weiß, endständig, doldig gehäuft. Duft ähnlich der Orangenblüte. Frucht eiförmig, gelblichbraun.

**Vorkommen:** Heimat: China, Japan; häufig als Zierpflanze im Mittelmeergebiet.



## Behaarter Dornginster

*Calicotome villosa*

*Fabaceae*

**Beschreibung:** Reich verzweigter Strauch mit extrem spitzen Dornen. Junge Zweige flaumig behaart, längs gerillt. Wuchshöhe: bis zu 3 m

**Vorkommen:** Gesamte Mittelmeerregion, vorwiegend östlicher Teil; wächst auf trockenen, felsigen Hängen.

## **Trauben- Eiche**

*Quercus petraea*

*Fagaceae*

**Beschreibung:** Sommergrüner, einhäusiger Baum mit breiter, regelmäßig gewachsener Krone und einem bis in den Wipfel durchgehenden Stamm. Längsgerippte, graubraune Borke. Blatt: Oval, 5 – 7fach gelappt, mit 2 – 5 cm langem Stiel; oberseits dunkelgrün, unterseits graugrün; behaarte, deutlich sichtbare Blattadern und rostfarbene Achselbärtchen. Blüte: Die gelblichen, bis zu 6 cm langen männlichen Kätzchen befinden sich an der Basis der jungen Triebe, 1 – 5 weibliche Blüten an deren Spitze. Frucht: Die Eicheln sitzen bis zum unteren Viertel in einem Fruchtkelch und stehen zu mehreren (traubenförmig) an kurzen Stielen.

**Vorkommen:** gemäßigt Europa

## **Italienische Strohblume**

*Helichrysum italicum*

*Compositae*

**Beschreibung:** Ein Halbstrauch mit verholzten, aufsteigenden Zweigen, die anfangs filzig behaart sind. Die schmalen, silbriggrauen Blätter werden 30 mm lang. Die goldenen Blüten sind röhrenförmig und zu kleinen Köpfchen zusammengefasst, die wiederum größere, bis 80 mm große Gruppen bilden.

**Vorkommen:** An trockenen, steinigen Standorten, an sandigen Böden in Küstennähe im gesamten Mittelmeergebiet.

**Verwendung:** Da die strohigen gelben Blütenköpfe auch getrocknet Form und Farbe behalten, werden sie gerne in Trockensträußen verwendet. Die Blätter geben Suppen oder Schmorgerichten ein mildes Curryaroma, sollten aber vor dem Servieren entfernt werden, da sie den Magen reizen.

## **Schmalblättrige Steinlinde**

*Phillyrea angustifolia*

*Oleaceae*

**Beschreibung:** Immergrüner bis 2,5 m hoher Strauch mit grauer Borke und aufwärts gerichteten Zweigen. Er hat lanzettliche, leuchtend grüne Blätter, die bis 80 mm lang werden. Die kleinen Blüten wachsen in kurzen Büscheln aus den Blattachsen. Die einsamige Frucht wird später blauschwarz.

**Verbreitung:** In Wäldern und Maquis des westlichen und zentralen Mittelmeerraums.

**Allgemeines:** Die verwandte Art *Phillyrea latifolia* verfügt über zwei Blattformen: Junge Pflanzen treiben ovale, ältere lanzettliche Blätter.

## **Klebrige Parentucellie**

*Parentucellia viscosa*

*Scrophulariaceae*

**Beschreibung:** Diese 10-70 cm aufrechte und unverzweigte Pflanze ist mit drüsigen Haaren bedeckt und hat gezähnte, gegenständige Blätter, die bis 45 mm lang werden können. Die gelben, selten weißen, Blüten sind von röhrenförmigen Kelchen mit schmalen Zähnen umgeben.

**Verbreitung:** In feuchten Wiesen, auf sandigen Böden vor allem in Küstennähe im gesamten Mittelmeergebiet.

**Allgemeines:** Parentucellien sind Halbschmarotzer: Wasser und Nährstoffe zapfen sie aus den Wurzeln von Nachbarpflanzen.

## **Amerikanische Agave**

*Agave americana*

*Agavaceae*

**Beschreibung:** Die bis 8 m hohe Pflanze treibt eine Rosette aus dickfleischigen, graublauen, bis 2 m langen Blättern, die dornig gezähnte Ränder haben. Nach ca. 10 Jahren erscheint ein bis 8 m hoher Blütenschaft mit 20-30 waagerechten Ästen, an deren Enden duftende gelbe Büschel von Blüten gedeihen. Nach der Blüte stirbt die Pflanze ab, vermehrt sich aber vorher durch Ausläufer.

**Verbreitung:** Die ursprünglich aus Mexiko stammende Pflanze wurde im 16. Jahrhundert als Zierpflanze eingeführt und ist im gesamten Mittelmeergebiet verbreitet.

**Allgemeines:** Einige Kulturformen haben panaschierte Blätter. Auf Englisch heißt die Agave „Century plant“, weil man glaubte sie blühe immer alle 100 Jahre einmal.

**Verwendung:** Sie wird gerne zur abwehrenden Umgrenzung von Grundstücken verwendet, ist aber



ein lästiges Unkraut durch die Bildung von Wurzelsprossen geworden. Aus den Blütensaft kann Saft abgezapft werden, der in vergorener Form ein alkoholisches Getränk, die Pulque, liefert.

## **Große Opuntie** *Opuntia maxima* Cataceae

**Beschreibung:** Die Opuntie hat scheibenförmige bis 40 cm lange Stengelglieder und kann 1-3 m hoch werden. Die winzigen Blätter fallen fast unmittelbar ab. Die Dornen wachsen in Büscheln zu 4. Aus den bis 10 cm leuchtend gelben Blüten entwickeln sich rote, eiförmige bis 9 cm lange Früchte, die oben abgeflacht sind.

**Verbreitung:** In der gesamten Mittelmeerregion an trockenen, steinigen Hängen.



## **Bougainvillea** *Bougainvillea glabra* Nyctaginaceae

**Beschreibung:** Ein Kletterstrauch mit oder ohne Dornen und eiförmigen, spitzen, grünen, wechselständigen Blättern. 3 Blüten sind zu je einer Gruppe zusammengestellt, wovon jede von einem herzförmigen lila, rot oder lachsrot gefärbten Hochblatt getragen wird.

**Verbreitung:** Sie wurde im frühen 19. Jahrhundert aus Brasilien nach Europa eingeführt.

**Allgemeines:** Sie schmückt in zahlreichen Farbvarianten viele Hauswände und ist praktisch ungiftig.



**Mearns Akazie**  
*Akacia mearnsii*  
*Mimosaceae*

**Beschreibung:** Ein immergrüner Laubbaum von 10-12 m Höhe mit breiter Krone. Die sehr großen, 10- 15 cm langen Blätter sind 5 cm breit, wechselständig und gefiedert. Die Fruchtform wird als Hülse bezeichnet und ist ein besonderes Merkmal der Akazie.

**Verbreitung:** Ursprünglich aus dem südöstlichen Australien und Tasmanien, heute häufig in Parkanlagen im Mittelmeergebiet angepflanzt.

**Allgemeines:** Die Akazie wird sehr gerne als Ziergehölz angepflanzt. Die auffallenden



gelben Blütenstände werden schon im Winter von Blumengeschäften unter der botanisch nicht ganz korrekten Bezeichnung *Mimosen* angeboten. Sie befinden sich außerdem als besonders früher Blütenschmuck fast immer in den Dekorationen von Faschings- und Karnevalsprozügen.

Akazien haben eine eigenartige Anpassung an sehr trockene Regionen: Sie bilden keine fein gefiederten Blätter aus, sondern wandeln einfach Blattstiele und Blattachsen in breite Scheinblätter, *Phyllodien*, um.

**Oleander**  
*Nerium oleander*  
*Apocynaceae*

**Beschreibung:** Ein bis zu 5 m hoher Baum oder Strauch, der lanzettlich, lederartige, immergrüne und gegenständige Blätter besitzt. Die großen roten oder weißen Blüten sind 5spaltig.

**Verbreitung:** Im gesamten Mittelmeergebiet und in Mitteleuropa gerne als Topf- oder Kübelpflanze.

**Allgemeines:** Der Oleander ist schon seit 2000 Jahren bekannt und wurde schon auf Wandgemälden des antiken Pompeji abgebildet. Im 16. Jahrhundert kam er nach Deutschland und war damals in allen Orangerien der Fürstenhäuser anzutreffen. Die sehr giftige, milchsaftführende Pflanze enthält herzwirksame Glykosoide und wird medizinisch verwendet.

Noch heute verschließt man Mäuselöcher mit Oleanderblüten, damit die Mäuse sterben, wenn sie diese durchbeißen. Die giftigen Hauptwirkstoffe sind Cardenolidglykoside. Der höchste Gehalt ist außerdem zur Blütezeit. Vergiftungen mit Honig, der überwiegend von Oleanderblüten stammte, sollen vorgekommen sein. Besonders in den USA treten regelmäßig Vergiftungen auf bei Personen, die Äste von Oleanderblüten an den Autobahnen in Kalifornien und Florida abbrechen, um sie für ihr barbecue zu benutzen.



#### 4. Fundorte der Heil- und Nutzpflanzen auf Giglio

Lateinischer Pflanzename, Familie	Fundgebiet, an Hand Abb.1
Olea europaea, Oleaceae	1
Rosmarinus officinalis, Labiatae	1
Pistacia lentiscus, Anacardiaceae	1
Juniperus phoenicis, Cupressaceae	1
Helichrysum italicum, Compositae	1
Myrtus communis, Myrtaceae	1
Arbutus unedo, Ericaceae	2
Spartium junceum, Leguminose	2
Erica arborea, Ericaceae	2
Agave americana, Agavaceae	2
Citrus limon, Rutaceae	2
Citrus reticulata, Rutaceae	2
Arundo donax, Graminaceae	2
Mirabilis jalapa, Nyctaginaceae	2
Datura stramonium, Solanaceae	2
Rubus fruticosus, Rosaceae	3
Pinus pinea, Pinaceae	3
Cynara scolymus, Asteraceae	3
Lavendula stoechas, Lamiaceae	3
Nerium oleander, Apocynaceae	3
Foeniculum vulgare, Apiaceae	3
Hyoscyamus albus, Solanaceae	3
Sorbus domesticus, Rosaceae	4
Ficus carica, Moraceae	4
Vitis vinifera, Vitaceae	4
Hibiscus rosa-sinensis, Malvaceae	4

## **5. Diskussion**

Unsere anfängliche Artenunkenntnis seitens der südeuropäischen Pflanzen erwies sich anfangs als hinderlich, da es schwierig war vor Ort zu entscheiden ob es sich um eine Nutz- oder Wildpflanze handelte. Unser anfängliches Thema Nutz- und Heilpflanzen wurde so erst unbewußt, später bewußt, um einige Wildpflanzen erweitert.

Zum eindeutigen und raschen Bestimmen der Pflanzen erwies sich die Jahreszeit Herbst als hinderlich, da viele Pflanzen bereits verblüht und vertrocknet waren. Da die meisten Bestimmungsbücher sich jedoch an die Blüten orientieren gelang es uns nicht immer auf Anhieb die richtige Art herauszufinden. Als Nachteil erwies sich auch der frühere Brand auf der Insel, der in der Flora noch immer deutliche Spuren zeigt.

Es gelang uns auch leider nicht alle typischen Nutzpflanzen der Insel zu bekommen, da sie nicht immer wild vorkamen, sondern angebaut in eingezäunten Gärten. Genauso haben wir auch Pflanzen bestimmt die nicht typisch für Südeuropa sind, sondern auch woanders vorkommen.

Wir haben uns anfangs überlegt alle Pflanzen nach Fundorten zu sortieren, um eventuelle Gebietsunterschiede in der Flora herauszuarbeiten, wobei wir später festgestellt haben, dass auf unseren Sammelwegen fast alle Pflanzen überall vorkamen, bis auf wenige seltenere Exemplare, wie die Pinie. Diese Tatsache läßt aber nicht darauf schließen, dass die Flora auf der gesamten Insel einheitlich ist, da wir ja nur ein Bruchteil erkundet haben.

## **6. Literatur**

- **Bremness, Lesley:** Kräuter, Gewürze und Heilpflanzen, Ravensburger Buchverlag, Otto Maier GmbH, 1994
- **Burnie, David:** Wildpflanzen Südeuropas, Ravensburger Buchverlag, Otto Maier GmbH, 1996
- **Grey-Wilson, Christopher:** Wildpflanzen, Ravensburger Buchverlag, Otto Maier GmbH, 1995
- **Habermehl, Gerhard:** Mitteleuropäische Giftpflanzen und ihre Wirkstoffe, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 1985
- **Herderschule, Studienfahrt:** Kleiner Naturführer der Toskana, 1997
- **Kremer, Burno P.:** Bäume, Orbis Verlag, München 2000
- **Münker, Jung, Grau:** Beeren, Wildgemüse, Heilkräuter, Orbis Verlag, München, 2000
- **Roth, Dauderer, Kormann:** Giftpflanzen, Pflanzengifte, Nikol Verlagsgesellschaft, Hamburg, 1994
- **Schönfelder, Ingrid und Peter:** Mittelmeer und Kanaren Flora, Franckh-Kosmos-Verlag GmbH & Co., Stuttgart 1994
- **Schönfelder, Ingrid und Peter:** Der Kosmos-Heilpflanzenführer, Franckh'sche Verlags-handlung, Stuttgart 1984
- **Spanner, Rudolph:** Fremdländische Nutzpflanzen, Aulis Verlag Deubner & Co KG, Köln 1966
- **Stainbachs Naturführer:** Pflanzen des Mittelmeerraums, Mosaik Verlag 87, München 96

# Faunenvergleich ausgewählter Habitats an der Felsküste der Mittelmeerinsel Giglio

Matthias Gruben, Roggenkamp 18, 33605 Bielefeld

Andreas Unger, Hermann Str. 59, 33602 Bielefeld

Marc Teiwes, Kurt-Schumacher- Str. 16, 33615 Bielefeld

Sandra Kuhs, Lippstädter Str. 13, 33659 Bielefeld

## **Einleitung**

Das Meer ist gestaltet durch eine Vielzahl verschiedenartiger Lebensräume, in denen sich in Abhängigkeit der gegebenen biotischen und abiotischen Faktoren eine oftmals völlig unterschiedliche Faunenzusammensetzung findet. Die bestimmenden abiotischen Faktoren hierfür sind primär die Beschaffenheit des Untergrundes und der damit zusammenhängende Pflanzenbewuchs. Hinzu kommen weiter die Lichtverhältnisse, die Stärke der Wasserbewegung und die Wassertemperaturen, Faktoren, die ihrerseits wieder abhängig sind von der Wassertiefe.

An den Felsküsten des Mittelmeeres ist von oben nach unten eine deutliche Zonierung zu beobachten, die nicht nur die Pflanzen sondern auch die darin lebende Tierwelt betrifft.

Die oberste Zone der Felsküste, das Supralitoral, wird nur noch bei bewegter See von den Brandungswellen erreicht. Bei ruhiger See liegt sie oft tagelang trocken. Feuchtigkeit hält sich dann nur noch in den Ritzen und Spalten. Die nächsttiefer gelegene Zone ist das Eulitoral. Es ist an den Steilküsten des Mittelmeeres nur sehr schmal, weil der Gezeitenunterschied hier meist nicht mehr als 30 bis 60 cm beträgt. Gekennzeichnet ist dieser Bereich durch starke Temperatur- und Salzgehaltsschwankungen, viel Licht und starken Strömungen. Die sich hieran anschließende Zone, das Sublitoral, ist ständig vom Wasser bedeckt. Die Temperaturen und der Salzgehalt sind im allgemeinen relativ konstant. Mit zunehmender Tiefe schwindet das Licht und der Druck nimmt zu.

Die Felsküste ist somit ein extremer Lebensraum. Dennoch haben sich hier zahlreiche Tiere angesammelt mit den unterschiedlichsten Überlebensstrategien. Um welche Tierarten es sich handelt und in welchem Bereich der Felsküste sie vorkommen war Ziel unserer Untersuchungen. Das Untersuchungsgebiet war die Felsküste des Ortes Campese der

italienischen Mittelmeerinsel Giglio. Die Küste von Giglio ist noch in einem weitgehend intakten Zustand. Sie ist reich gegliedert und besitzt zahlreiche Buchten mit einer vielstrukturierten Felsküste und ist somit für meeresbiologische Untersuchungen ein idealer und interessanter Standort.

## **Material und Methoden**

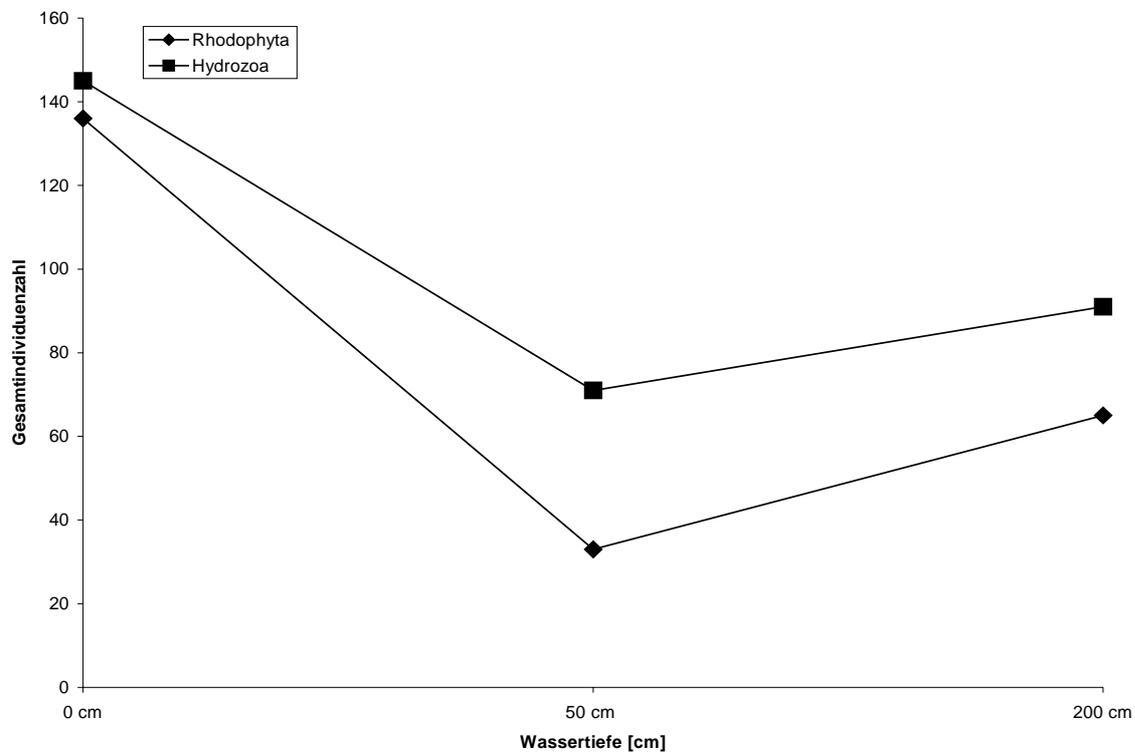
Im Zeitraum vom 01.10.2001 bis zum 10.10.2001 wurden an zwei verschiedenen Standorten der Steilküste, die ca. 100 Meter voneinander entfernt lagen, in der Bucht von Campese, jeweils zwei Materialproben aus dem Eulitoral und jeweils eine Materialprobe aus dem Sublitoral gewonnen. Die beiden Standorte unterschieden sich in ihrer Exposition und somit auch in ihrem Bewuchs. Standort 1 befand sich in einem stark sonnen- und strömungsexponierten Bereich. Der Aufwuchs bestand im wesentlichen aus braunalgen (Rhodophyta). Der zweite Standort lag in einem Stillwasserbereich und war bis auf den späten Nachmittag durch umgrenzenden Felsen stark beschatten. Der Bewuchs war hier viel lückiger und wurde durch Hydrozoen dominiert.

Das Probenmaterial wurde in den Tiefen von 0 m (oberste Wasserlinie), 50 cm (unteres Eulitoral) und 2 m (oberes Sublitoral) auf einer Fläche von 10 x 10 cm von dem Substrat mit einem Tauchermesser abgekratzt. Im Labor des *Institutes für Marine Biologie* von Dr. Claus Valentin wurden diese Proben auf Tiere hin untersucht, diese bestimmt und ausgezählt. Die Erfassung erfolgte an einem Binokular bei 10-40facher Vergrößerung.

## **Ergebnisse**

Auf den beiden Untersuchten Wänden fanden sich insgesamt eine Vielzahl von invertebraten Organismen in hoher Diversität. Es waren Vertreter der Porifera, Cnidaria, Mollusca, Nemertini Nematoda, Plathelminthes, Annelida, Chelicerata, Crustacea, Bryozoa und Echinodermata gefunden (s. Anhang, Tab. 1 & 2).

Die beiden in ihrer Exposition und Hauptbewuchs völlig unterschiedlichen Steilwände (Rhodophyta-Wand strömungs- und sonnenexponiert, Hydrozoa-Wand im relativ geschützten Bereich) spiegeln diesen Unterschied nicht in ihren Bewohnern wieder. Auf beiden Wänden lassen sich in den verschiedenen Wassertiefen im wesentlichen die gleichen Organismen finden. So stellt zum Beispiel die Bivalvia *Lithophya spec.* an beiden Wänden im Spritzwasserbereich (0 cm Wassertiefe) die neben den nicht näher zu bestimmenden



Nematoden größten Individuenzahlen. Einige Tiere, wie z. B. der Polychaet *Syllis prolifera* treten an fast allen untersuchten Stellen auf (s. Anhang, Tab. 1 & 2).

Abb. 1: Gesamtindividuenzahl auf beiden Untersuchungsflächen in den Wassertiefen 0, 50 und 200 cm

Betrachtet man die beiden Wände allerdings hinsichtlich der Abundanz und Diversität der auf ihnen lebenden Fauna, so stellt man zwischen den drei Wassertiefen Unterschiede fest. Diese Tendenzen ähneln sich auf beiden Wänden.

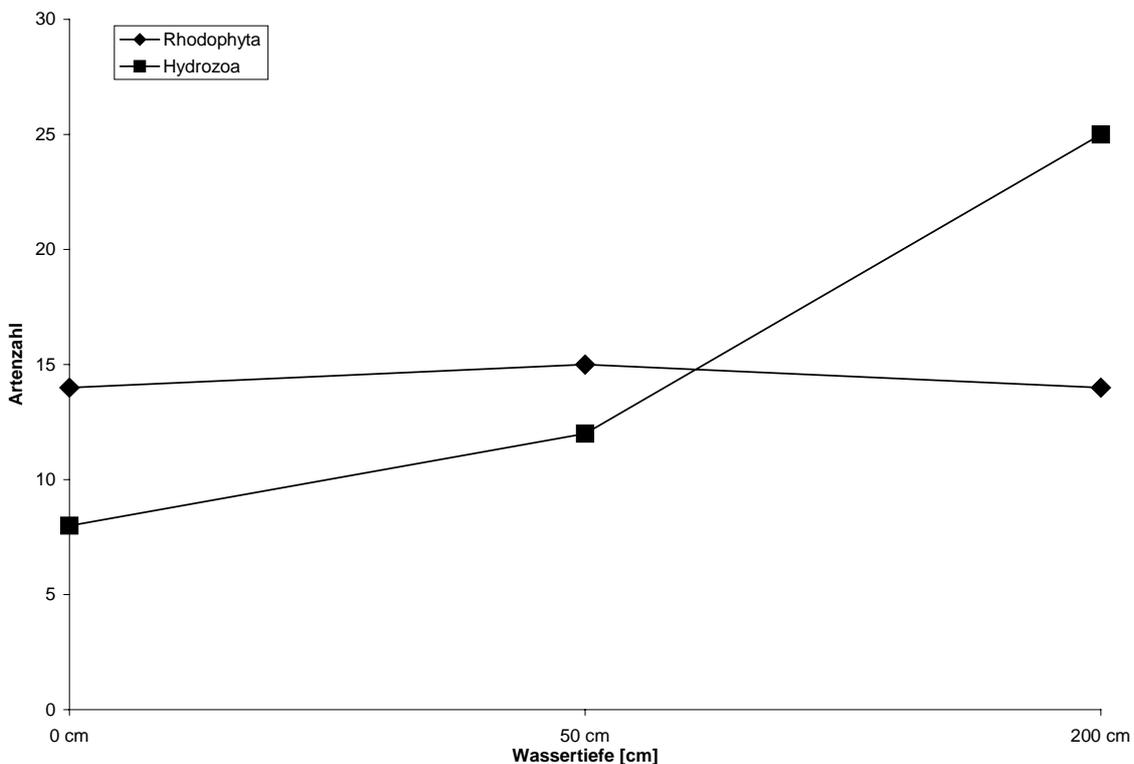


Abb. 2: Artenzahl auf beiden Untersuchungsflächen in den Wassertiefen 0, 50 und 200 cm

So ist an beiden Standorten im Spritzwasserbereich mit 145 auf der Hydrozoa-Wand und 136 auf der Rhodophyta-Wand die höchste, in 50 cm Tiefe mit 71 bzw. 33 die niedrigste Gesamtindividuenzahl zu finden. Hierbei sollte erwähnt werden, dass die kolonialen Organismen wie Cnidaria und Bryozoa nicht als Einzeltiere zu erfassen waren, und somit pro Kolonie gezählt wurden (Abb.1).

Auch bei der Diversität, die anhand der Artenzahl bestimmt wurde, ist zumindest auf der Hydrozoa-Wand, eine Tendenz fest zu stellen. Während die Zahl der vorkommenden Arten auf der Rhodophyta Wand in den unterschiedlichen Wassertiefen nahezu konstant war, nahm sie auf der Hydrozoa-Wand mit der Wassertiefe zu (Abb.2).

### *Diskussion*

Neben dem Benthos und dem Pelagial stellt das Phytal (Friedrich 1965) mit den Beständen des tierischen Aufwuchses von Hydroiden, Bryozoen und Polychaeten biozönotische Strukturen dar, die in Abhängigkeit von dominierenden Pflanzengesellschaften durch sehr unterschiedliche Lebensbedingungen gekennzeichnet sind. Auch diese Makroalgen-Bestände folgen in ihrem Wuchs gegebenen biotischen und abiotischen Faktoren, z.B. der Exposition des Lichtes, der Strömung oder der Beschaffenheit des Substrates.

In diesen Gesellschaften kommen die typischen Elemente einer Biozönose, wie Herbivorie, Prädation und Konkurrenz um Ressourcen niederer und höherer Ordnung vor. Der Vergleich der Epifauna der beiden ausgewählten Standorte zeigt, daß sie verschiedene, für sie charakteristische Lebensgemeinschaften beherbergen.

In den Proben der Rhodophyta-Wand dominierten deutlich sessile Filtrierer, wie Bryozoa, sedentäre Polychaeten und einige Porifera, oft waren Oberflächen fast vollständig von Bryozoa bedeckt. Die ancestrulare Bryozoen bildeten dabei oft makroskopisch gut sichtbare Kolonien aus, verdrängten und überwachsen zusammen mit den Schwämmen Gruppen, wie die Hydrozoen, und hemmen die Algen durch den parasitierenden Aufwuchs in deren Photosyntheseleistung.

Die unterschiedlichen Lebensgemeinschaften lassen sich durch die unterschiedliche Exposition der Standorte zur Sonneneinstrahlung erklären. Der sonnenexponierte Standort bietet mit seinem Aufwuchs vor allem Organismen des Phytals eine Bleibe, wohingegen der dunklere Hydrozoa-Standort wenig photosynthetisch Algenaufwuchs besaß. Sessile Filtrierer sind auf ein möglichst festes Substrat angewiesen, was der „nackte“ Fels eher bietet, als der

Rhodophyceae-Standort. Das ist vor allem für die filigranen Hydrozoa notwendig, die eine Störung durch strömungs-induziertes, gegenseitiges Abwischen der Algenblätter nicht so gut verkraften und deren Ansiedlung erschwert wird. Sie filtrieren Phytoplankton effektiver aus der freien Wassersäule, als im strömungsgeschützten Algenaufwuchs.

Auf der anderen Seite bietet der Aufwuchs als „Kinderstube“ vielen weidenden und kriechenden Organismen (z.B. Gastropoda, Pantopoda) eine sicherere Möglichkeit sich strömungsgestört zu entwickeln, somit auch einen Schutz vor Prädation durch carnivore Fische. Somit kommt der ungestörten Entwicklung auch noch der Schutz gegen Verdriftung hinzu. Die bereits erwähnten Bryozoa genießen hier den Vorteil, das die strömungsbewegten Algenblätter sie ständig in neue Ressourcenbereiche bringt.

Im Spritzwasserbereich konnten zahlreiche Mollusken und Crustaceen identifiziert werden, die in den Algen einen Schutz vor Austrocknung genießen. Vermutlicherweise werden sich in den Algen auch die Tiere finden, die sonst z.B. die Steinen leben.

Vergleichen man die Gesamtindividuenzahlen, so lassen sich die Diversitätsunterschiede mit der Verschiebung von Maxima zur oberen und unteren Probenstelle anhand der „Intermediate disturbance hypothesis“ (Connell 1978) erklären. Sie ist ein Modell, welches die größten Diversitäten bei mittlerer Störungsintensität belegt. Da in unserem Falle die Brandungszone (= mittlere Probenstelle) die geringere Diversität aufzeigt, können wir die extremen Bedingungen hierfür verantwortlich machen. Das ständig harte Aufschlagen der Wellen, sowie das Trockenfallen durch die Tide kann sicherlich als ein sehr schwieriger Störungsfaktor für eine Besiedlung durch sessile Organismen angesehen werden. Auch die Driftgefahr vagiler Tiere und der Nahrungserwerb erscheinen hier erschwert. Natürlich kommen aber auch hiermit viele Organismen zurecht, letztendlich, da sie weniger Konkurrenz befürchten müssen. Jedoch konnte eine eindeutige Zunahme der Diversität zur submersen Probenstelle und zum Spritzwasserbereich ermittelt werden. Hier fluktuieren die Bedingungen nicht so rasch, was sich nicht kompetitiv ausschließend, sondern koexistenzfördernd auswirkt.

Tab. 1: Artenliste der Rhodophyta-Wand

<b>Taxon</b>	<b>Subordiniertes Taxon</b>	<b>Art</b>	<b>Individuenzahl 0 cm</b>	<b>Individuenzahl 50 cm</b>	<b>Individuenzahl 200 cm</b>
<i>Porifera</i>	<b><i>Calcarea</i></b>	<i>Leuconia aspera</i>	3		
	Dendrocegata	<i>Ircinia var.</i>		5	
<b>Cnidaria</b>	Anthozoa	<i>Anemone sulcata</i>		1	
	Hydrozoa	<i>Halocordyle spec.</i>		3	2
<b>Mollusca</b>	Gatropoda	<i>Clavicula spec.</i>			1
		<i>Aplysia punctata</i>	1		1
		<i>Aplysia deplians</i>			1
	Bivalvia	<i>Lithophaga lithorea</i>	60		
		<i>Musculus spec.</i>	1		
		<i>Cardita spec.</i>	3		
		<i>Patella spec</i>	1		
<b>Sipunculida</b>		<i>Phascolium strombii</i>		4	1
<b>Nemertini</b>		<i>Tetrastemma melanocephala</i>	3	1	
<b>Nematoda</b>			16	7	29
<b>Plathelminthes</b>			1		4
<b>Polychaeta</b>	Syllidae	<i>Syllis prolifera</i>		1	1
		<i>Ambliosyllus spec.</i>			1
	Sabellidae		3	1	
	Serpulidae	<i>Serpula vermicularis</i>			1
	Lysidice	<i>Lysidice ninetta</i>		1	
	Unbest.				11
<b>Crustacea</b>	Decapoda	<i>Paguristes oculata</i>		1	
	Amphipoda		24	5	8
	Anisopoda	<i>Paratanais betei</i>	3		
	Maiididae	<i>Maia verrucosa</i>		1	
	Ostracoda		11		2
<b>Echinodermata</b>	Ophiuridae	<i>Ophiopsita avanca</i>		1	1
		<b>Σ</b>	136	33	65

Tab. 2: Artenliste der Hydrozoa-Wand

<b>Taxon</b>	<b>Subordiniertes Taxon</b>	<b>Art</b>	<b>Individuenzahl 0 cm</b>	<b>Individuenzahl 50 cm</b>	<b>Individuenzahl 200 cm</b>
<i>Porifera</i>	<b>Calcarea</b>	<i>Leuconia aspera</i>		2	1
<b>Cnidaria</b>	Anthozoa	<i>Parazooanthus spec.</i>			1
	Hydrozoa	<i>Halocordyle spec.</i>		5	1
		<i>Dynamura card.</i>			1
		<i>Laomedia spec.</i>			1
<b>Mollusca</b>	Gastropoda	<i>Thyridilla hoppei</i>		2	2
	Bivalvia	<i>Lithophaga lithorea</i>	22		1
<b>Sipunculida</b>		<i>Phascolium strombii</i>			1
<b>Nemertini</b>		<i>Tetrastemma melanocephala</i>			3
<b>Nematoda</b>			70	13	24
<b>Plathelminthes</b>	Turbellaria	<i>Leptoplana alcinoi</i>		1	3
<b>Polychaeta</b>	Syllidae	<i>Syllis prolifera</i>	3	3	7
	Nereidae	<i>Nereis spec.</i>		2	
	Spionidae				1
	Serpulidae	<i>Serpula vermicularis</i>		4	1
	Lysidice	<i>Lysidice ninetta</i>		7	2
	Unbest.			15	20
<b>Chelicerata</b>	Pantopoda	<i>Nymphon gracilis</i>			1
<b>Crustacea</b>	Diogenidae	<i>Clibanaris spec.</i>			5
	Amphipoda	<i>Podocernis spec.</i>	1		4
		<i>Dexamine spec.</i>			1
	Copepoda		17		1
	Mariinae	<i>Parthenope spec.</i>			1
	Ostracoda		17	10	3
	Anisopoda	<i>Paratannais betei</i>	1		
	Isopoda	<i>Rocinella dumerti</i>	5		2
<b>Bryozoa</b>			2	7	
<b>Echinodermata</b>	Ophiuridae	<i>Ophipsila spec.</i>			3
		$\Sigma$	145	71	91

# Habitatwahl und ökologische Differenzierung ausgewählter Fischarten der Mittelmeerküste bei Giglio (Italien)

*Viktor Günter*  
*Alexander Kieneke*  
*Daniel Muschiol*  
*Jessica Nicke*



## Einleitung

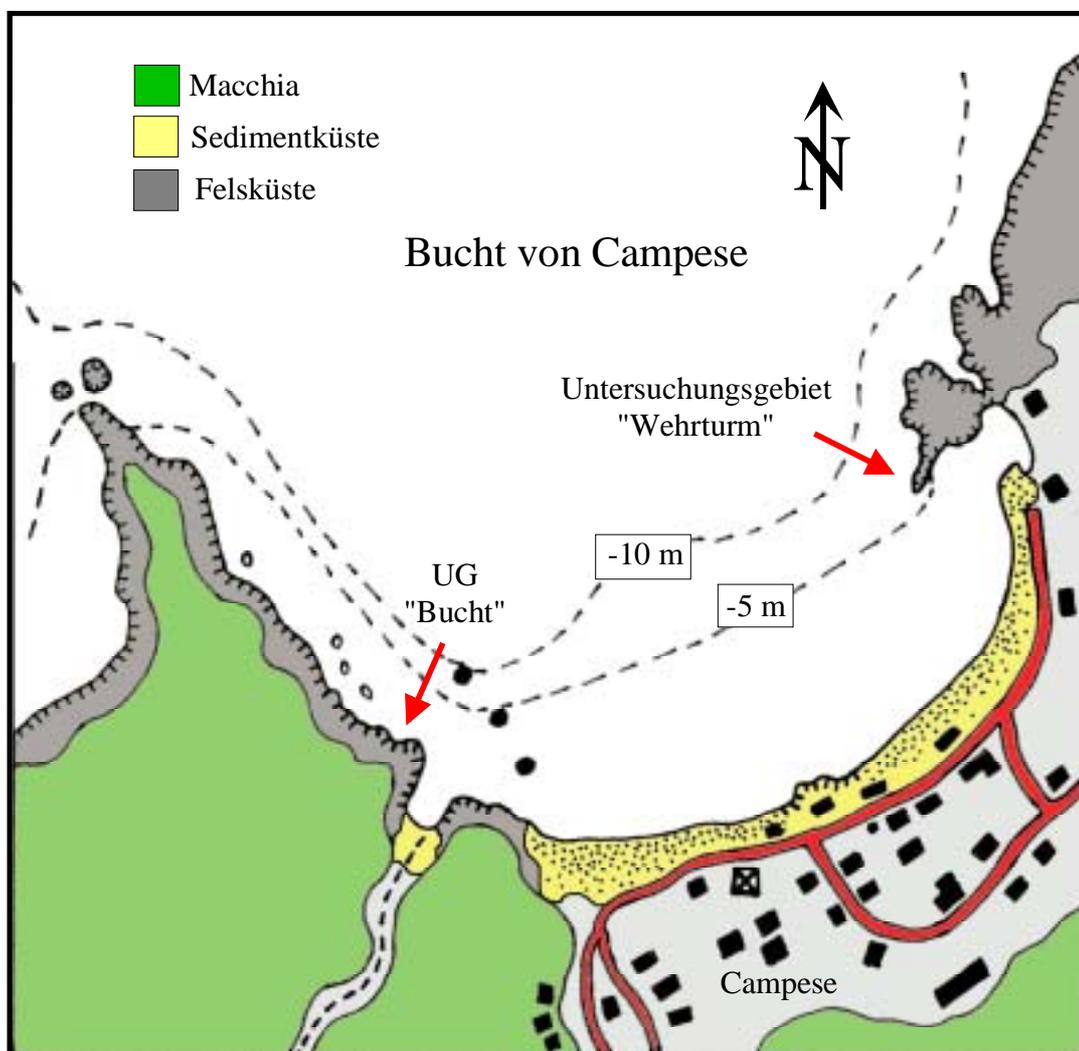
Schon immer faszinierte das Mittelmeer die Menschen durch seine Arten- und Formenvielfalt. Dabei ist ein Zugang zu diesem Lebensraum schon mit vergleichsweise geringem Aufwand möglich: Schnorchel und Tauchmaske genügen. Die Aufmerksamkeit des Beobachters, der sich zum ersten Mal mit diesem Lebensraum auseinandersetzt, fesseln zunächst besonders die zahlreichen, teils auffällig bunten Fischarten. Ein einfacher Gang über einen der zahlreichen mediterranen Fischmärkte mit seiner schier unüberschaubaren Vielfalt mag dabei den Wunsch wecken, mehr über diesen fremdartigen Lebensraum zu erfahren.

Im Rahmen des Praktikums „Ökologie des Mittelmeeres“ stellten wir bei ersten Schnorchelausflügen fest, dass sich je nach Schnorchelgebiet die Zusammensetzung der Fischarten und ihre Häufigkeiten änderten. Wir stellten uns die Frage, ob die von uns beobachteten Unterschiede in Zusammenhang mit den jeweiligen Habitatstrukturen stehen.

Nach einer Einarbeitungsphase, in der wir lernten, die einzelnen Fischarten unter Wasser sicher anzusprechen, wählten wir zwei in ihrer Strukturierung sehr unterschiedliche Küstenabschnitte aus und untersuchten sie auf die dort vorkommenden Fischarten.

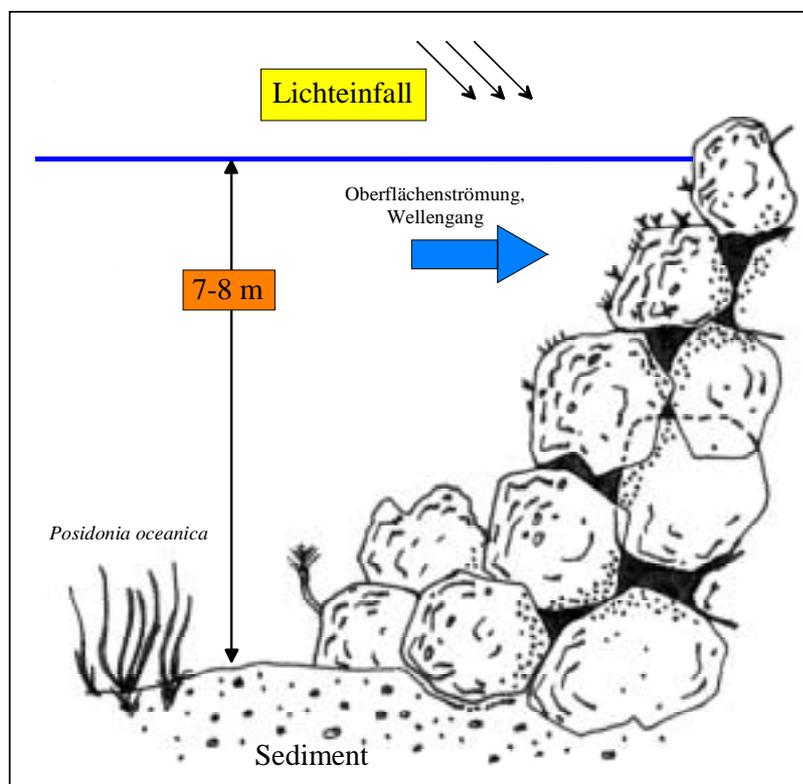
## Material und Methode

Untersucht wurde die Artzusammensetzung und Unterschiede der Schwarmgrößen und Gruppenzusammensetzungen vornehmlich von pelagischen Küstenfischen des Mittelmeeres an zwei unterschiedlich strukturierten und exponierten Felsküstenabschnitten. Die Untersuchungsgebiete befanden sich in der Bucht von Campese auf der italienischen Mittelmeerinsel Giglio, dass eine am östlichen Ufer der Bucht im Bereich eines alten Wehrturmes am Hafen, dass andere am westlichen Ufer auf der Höhe des dritten Transportturmes der ehemaligen Pyrit-Verladeanlage (Abb. 1).



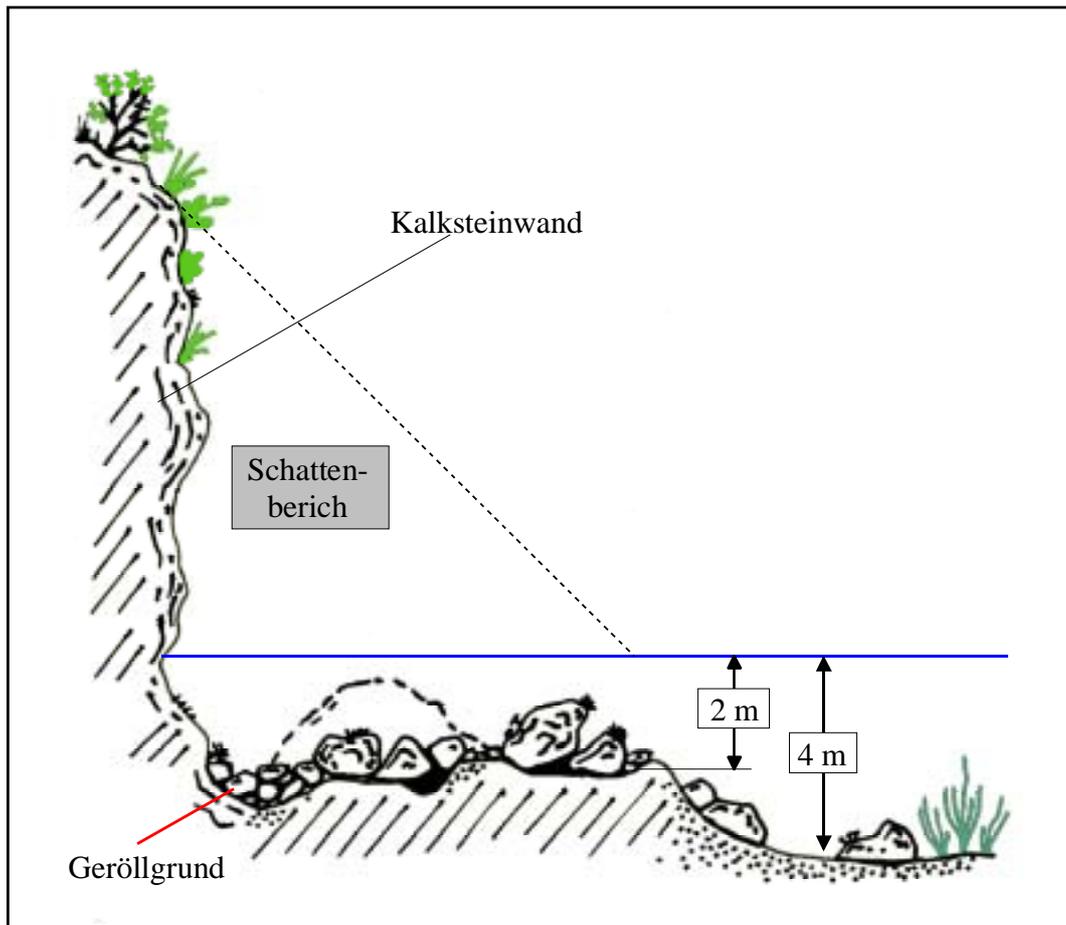
**Abbildung 1:** Lokalisation der Untersuchungsgebiete „Bucht“ und „Turm“ am Ost- bzw. Westufer der Bucht von Campese, Isola del Giglio (Italien).

Beide Untersuchungsorte wurden so gewählt, dass zwei in ihrer dreidimensionalen Strukturierung sowie ihrer Licht- und Strömungsexposition stark verschiedene Habitate vergleichend betrachtet werden konnten. Das Untersuchungsgebiet „Wehrturm“ bestand in einer kleinen Hafenmole aus aufeinandergeschichteten Bruchsteinen mit Durchmessern von ein bis zwei Metern, die bis in eine Wassertiefe von ca. 8m gründete und hier an einen sandigen Sedimentboden grenzte (Abb. 2). Die betrachtete Nordwestseite der Steinmole wies zusätzlich eine starke Exposition zur auflaufenden Brandung und einen erhöhten Einfall von Sonnenlicht auf. Das zweite Untersuchungsgebiet „Bucht“ war eine von hohem Steilufer gesäumte kleine Einbuchtung, die durch ihre geringe Wassertiefe von maximal 2m charakterisiert ist.



**Abbildung 2:** Untersuchungsgebiet „Wehrturm“. Profil der aufgeschichteten Block-mole mit angedeuteten Expositionstendenzen.

Der Untergrund bestand aus Geröllmaterial, durchsetzt von einzelnen großen Blöcken (Abb. 3). Von den Oberflächenströmungsverhältnissen her muss man hier von einem deutlich geschützteren Küstenbereich ausgehen, direktes Sonnenlicht durchdrang das Areal nur in den Morgenstunden. Auffällig war hier auch der hohe Gehalt an Detritus-Material (abgestorbene *Posidonia*-Blätter).



**Abbildung 3:** Untersuchungsgebiet „Bucht“. Profil mit durchschnittlichen Wassertiefen und Bodenbeschaffenheit.

Beide betrachteten Küstenabschnitte hatten eine Ausdehnung von ca. 10m in der Breite, so dass mit vier Personen gut der gesamte Bestand an pelagischen Fischen erfasst werden konnte. Die Erhebung der Daten erfolgte über direkte Beobachtung der Fische mit Tauchermaske und Schnorchel im Untersuchungsgebiet, Daten wurden auf Schreiftafeln festgehalten. Auf Grund methodischer Schwierigkeiten mit der Handhabung von lebenden Versuchsobjekten in ihrem natürlichen Habitat, konnte dieser Versuch nur rein deskriptiver Natur sein, eine Quantifizierung war in dem kurzen Zeitraum des Praktikums nicht möglich. Es zeigte sich während des Versuches, dass eine Auswertung der gemachten Beobachtungen nur bei den folgenden sechs Fischarten sinnvoll erschien, da sie sich unter Wasser vergleichsweise leicht ansprechen lassen und keine allzu große Fluchtdistanz aufweisen.

## **Bandbrasse *Oblada melanura***

Familie Sparidae, Meerbrassen

**Äußere Kennzeichen:** Die *Oblada* aus der Familie der Sparidae wird ca. 20-30 cm lang. Der Körper ist gestreckt und seitlich abgeflacht. Die Schnauze ist kurz mit einer schräg nach oben gerichteten, jedoch endständiger Mundspalte. Aufgrund der silbriggrauen Färbung mit dem weißlich-hell umrandeten schwarzen Fleck am Schwanzstiel ist dieser Fisch sehr auffällig und mit anderen kaum zu verwechseln (Abb. 4).



Abb. 4: Bandbrasse *Oblada melanura*  
Entnommen aus [1] S. 263.

**Lebensraum:** Diese geselligen Tiere halten sich in kleinen Gruppen meistens über Felsböden und Seegraßwiesen vom Flachwasserbereich bis zu 30 m Tiefe auf. Hier nutzen sie ihr breites Nahrungsspektrum das sich aus unterschiedlichsten Kleinwirbellosen und Algen zusammensetzt. Die Bandbrasse kommt hauptsächlich getrenntgeschlechtlich vor. Dennoch gibt es oft kleine Populationen, die als *protogyne Hermaphroditen* nach erreichter Geschlechtsreife als Weibchen, sich im späteren Verlauf ihres Lebens zu Männchen umwandeln. Die Verbreitung der Meerbrasse erstreckt sich über das gesamte Mittelmeer, zum Teil im Schwarzen Meer und Ostatlantik (von Biskaya bis Angola). Die Eier und Brut lebt pelagisch. Als Jungfische halten sie sich im Küstenbereich auf und werden dem entsprechend oft von Schnorchlern beobachtet. Aufgrund des unverkennbaren Merkmals am Schwanzstiel kann die Bandbrasse als solche auch von unerfahrenen Schnorchlern schnell und sicher bestimmt werden.

## Goldstrieme *Sarpa salpa*

Familie Sparidae, Meerbrassen

**Äußere Kennzeichen:** Die Goldstrieme ist wird ca. 30-50 cm lang und besitzt ebenfalls einen seitlich abgeflachten Körper, mit kurzer und stumpfer Schnauze. Das kleine, endständige Maul ist mit verdickten Lippen versehen. Die Grundfärbung ist silbrig-grau mit 10-11 dünnen goldfarbenen Längsstreifen, denen das Tier seinen Namen verdankt. Am Brustflossenansatz ist ein schwarzer Fleck vorhanden (Abb. 5).



Abb. 5: Goldstrieme *Sarpa salpa*  
Entnommen aus [2] S. 174.

**Lebensraum:** Die Goldstrieme gehört zu den häufigsten Fischarten im flachen Litoral des Mittelmeeres. Sie kommt in Schwärmen über Fels-, Sandböden und Seegraßwiesen vor, bis ca. 20m Tiefe. Die adulten Tiere ernähren sich vorwiegend von Pflanzen, wie Grün- und Rotalgen, die Jungfische fressen Wirbellose wie kleine Krebse. Im Gegensatz zu den Bandbrassen sind Goldstriemen protandrische Zwitter, d.h. sie werden zuerst als Männchen geschlechtsreif und gehen im Lebensverlauf in die weibliche Geschlechtsform über. Das geografische Vorkommen der Goldstrieme ist annähernd dem der Bandbrassen gleichzusetzen.

## **Mönchsfisch *Chromis chromis***

Familie Pomacentridae, Riffbarsche

**Äußere Merkmale:** Der Mönchsfisch wird aufgrund seiner Häufigkeit im Mittelmeer immer wieder in Küstennähe von Schnorchlern und Tauchern beobachtet. Seine charakteristische braune Färbung sowie das Auftreten in standorttreuen, oftmals großen Schwärmen in Küstennähe, macht ihn unverwechselbar mit anderen Fischen im Litoralbereich. Der Körper ist hochrückig und seitlich abgeflacht, mit relativ großen Schuppen besetzt, die Rückenflosse ist durchgehend – ein typisches Merkmal für Barsche. Die Schwanzflosse ist tief gegabelt und dunkel umrandet (Abb. 6).

**Lebensraum:** Der *Chromis chromis* hält sich im freien Wasser über Hartböden und Felsabbrüchen auf. Seine Nahrung besteht aus Plankton und gelegentlich auch aus Fischbrut. Das Männchen zeigt ein ausgeprägtes Balzverhalten, indem es ein Revier am Felsboden belegt und den Laichplatz vorbereitet. Die Weibchen werden mit sprunghaften Bewegungen zum Laichplatz gelockt. Die Eier sind mit Haftfäden am Substrat befestigt und werden nach der Besamung ca. eine Woche lang vom Männchen gepflegt und vor Fressfeinden geschützt. Die Jungfische, erkennbar an ihrer leuchtenden blauen Farbe, halten sich vorwiegend in Schwärmen im Schutz kleiner Höhlungen von Felsspalten auf.

Der Mönchsfisch kommt im Mittelmeer, Schwarzes Meer und Ostatlantik (Angola bis Portugal) vor.



Abb. 6: Mönchsfisch *Chromis chromis*  
Entnommen aus [2 S. 149]

## **Streifenbarbe *Mullus surmuletus***

Familie Mullidae, Meerbarben

**Äußere Kennzeichen:** Der Fisch erreicht eine Länge von meist 25 cm seltener auch 40 cm. Konvexe steile Stirn, zwei Kinnbarteln und zwei Rückenflossen. Die Färbung kann variieren zwischen gelb, braun oder rötlich. Von der Augen



Abb. 7: Streifenbarbe *Mullus surmuletus*  
Entnommen aus [2] S. 158.

bis zu der Schwanzflossenwurzel verläuft eine dunkelrote bis braune Linie (Abb. 7).

**Lebensraum:** Ihr Vorkommen erstreckt sich ebenfalls über das gesamte Mittelmeer, sowie im Ostatlantik (von den Britischen Inseln bis Marokko und Kanarische Inseln).

Die einzeln oder gelegentlich in kleinen Trupps auftretenden Streifenbarben leben bodenorientiert an seichten Küsten mit Sand- und Schlickgrund bis in Tiefen von 100 m. Mit den Barteln, die Geschmacks- und Tastsinneszellen besitzen, spürt sie kleine wirbellose Organismen auf, wie Kleinkrebse, Weichtiere und Würmer, die mit der Schnauze aus dem Sediment aufscheucht werden. Die Larven der Streifenbarbe leben planktisch und gehen mit einer Länge von ca. 3 cm zur bodenorientierten Lebensweise über. Die Geschlechtsreife wird mit zwei Jahren erreicht.

## Meerjunker *Coris julis*

Familie Labridae, Lippfische

**Äußere Kennzeichen:** Der Meerjunker besitzt einen langgestreckten, schlanken Körper mit spitzer Schnauze und einem endständigen Maul. Die männlichen und weiblichen Fische unterscheiden sich in der Färbung (Geschlechtsdimorphismus). So besitzt das Weibchen eher ein „schlichteres Kleid“ – die Körperflanken weisen braune Längsstreifen auf (Abb. 9). Die Männchen hingegen haben ein orangefarbenes, zickzackförmiges, blau gesäumtes Band, welches sich entlang der gesamten grün-weißlichen Körperseite erstreckt (Abb. 8). Des weiteren befindet sich eine schwarzer Fleck am Vorderrand der Rückenflosse und hinter den Brustflossen.

Der Meerjunker ist ein *protogyner* Zwitter, d.h. nach errechter Geschlechtsreife als Weibchen (ca. 18 cm), können sich diese in Männchen (bis 25 cm) umwandeln. Daher kann das Tier im Umwandlungsstadium auch in zahlreichen Variationen der oben beschriebenen Färbungen auftreten.

**Lebensraum:** Der Meerjunker ist im gesamten Mittelmeer verbreitet. Hier hält er sich einzeln oder in kleinen Gruppen über Felsgebiete und Grasswiesen vom Flachwasserbereich bis ca. 120 m Tiefe auf. Der schnelle, tagaktive Schwimmer verhält sich ortstreu. So besitzen ältere Männchen eigene Reviere und verteidigen sie gegenüber Konkurrenten. Tagsüber stöbern sie wirbellose Tiere wie kleine Schnecken, Muscheln,



Abb. 8: Meerjunker *Coris julis* ♂  
Entnommen aus [1] S. 267



Abb. 9: Meerjunker *Coris julis* ♀  
Entnommen aus [1] S. 267.

Stachelhäuter und Krebse auf. In jungen Stadien sind sie gelegentlich auch als Putzerfische tätig. In der Nacht versteckt sich der Meerjunker, eingegraben im Sand, vor potentiellen Räubern.

## **Meerpfau *Thalassoma pavo***

Familie Labridae, Lippfische

**Äußere Merkmale:** Bis ca. 25 cm langer, seitlich abgeflachter Körper mit abgerundeten Kopfprofil und endständigen Maul. Der Meerpfau weist ebenfalls wie der Meerjunker einen Geschlechtsdimorphismus hinsichtlich der Färbung auf, sowie eine protogyne Geschlechtsentwicklung. Die Männchen sind olivgrün bis grünblau, auf der Seite dicht hinter der Brustflosse befindet sich ein blaues Querband, gefolgt von einem rotbraunen. Der Kopf ist von intensiven blauen Linien gekennzeichnet (Abb. 10). Die Jungtiere und Weibchen sind gelblich bis grünlichbraun. Der Rücken ist über die Flanken mit 5 blauen Querbändern gestreift, in der Mitte des Rückenflossenansatzes befindet sich ein schwarzer Fleck. Der Kopf ist ebenfalls mit blauen Linien versehen (Abb. 11).



Abb. 10: Meerpfau *Thalassoma pavo* ♂  
Entnommen aus [1] S. 267.



Abb. 11: Meerpfau *Thalassoma pavo* ♀  
Entnommen aus [1] S. 267.

**Lebensraum:** Das Vorkommen des Meerpfaues erstreckt sich im gesamten Mittelmeer, sowie Ostatlantik (Portugal bis Westafrika). Er besiedelt Felsküsten und Seegraßwiesen in Tiefen bis von 1-50 m, seltner bis 150 m. Während die Jungfische oft in kleinen Gruppen anzutreffen sind,

bilden ältere Männchen Reviere. Das Nahrungsspektrum des tagaktiven Meerpfaus setzt sich aus wirbellosen Kleintieren zusammen (überwiegend Kleinkrebse und Mollusken). Die Jungfische und Weibchen sind manchmal auch als Putzfische tätig. Nachts und bei Gefahr vergräbt er sich im Sand.

## Ergebnis

Als am besten in ihrem natürlichen Habitat zu beobachtende Fischarten stellten sich die Streifenmeerbarbe (*Mullus surmuletus*), der Meerpfau (*Thalassoma pavo*), der Meerjunker (*Coris julis*), der Mönchsfisch (*Chromis chromis*), die Goldstrieme (*Sarpa salpa*) und die Brandbrasse (*Oblada melanura*) heraus. Im Folgenden wird zunächst eine Artenliste aller während der Versuchszeit beobachteten und eindeutig bestimmten Fische gegeben, aus denen die sechs beobachteten Fischarten nach verschiedenen Kriterien ausgewählt wurden. Sie mussten unter Wasser gut ansprechbar sein und keine große Fluchtdistanz haben.

Skorpionsfische – Scorpaenidae

Brauner Drachenkopf – *Scorpaena porcus*

Zackenbarsche – Serranidae

Sägebarsch – *Serranus cabrilla*

Schriftbarsch – *Serranus scriba*

Kardinalbarsche – Apogonidae

Meerbarbenkönig – *Apogoni imberbis*

Riffbarsche – Pomacentridae

Mönchsfisch – *Chromis chromis*

Meerbrassen – Sparidae

Ringelbrasse – *Diplodus annularis*

Spitzbrasse – *Diplodus puntazzo*

Zweibindenbrasse – *Diplodus vulgaris*

Brandbrasse – *Oblada melanura*

Goldstrieme – *Sarpa salpa*

Meerbarben – Mullidae

Streifenmeerbarbe – *Mullus surmuletus*

Lippfische – *Labridae*

Meerjunker – *Coris julis*

Meerpfau – *Thalassoma pavo*

Mittelmeer-Lippfisch – *Symphodus mediterraneus*

Fünffleckiger Lippfisch – *Symphodus roisalli*

Ährenfische – *Atherinidae*

Ährenfisch – *Atherina spec.*

Meeräschen – *Mugilidae*

Meeräsche – *Chelon spec.*

Außerdem waren zahlreiche Vertreter der *Bleniidae* und *Gobiidae* zu sehen, die unter den gegebenen Umständen jedoch nicht näher zu bestimmen waren. Das Artenspektrum der beiden Habitate unterschied sich bis auf wenige Ausnahmen, wie zum Beispiel den Mönchsfisch, nicht. Einige andere Arten, wie der Hornhecht wurden zudem nur temporär gesehen.

Im folgenden werden die Beobachtungsergebnisse der sechs eingehender untersuchten Fischarten tabellarisch wiedergegeben, wobei die beiden unterschiedlichen Standorte jeweils gegenübergestellt sind.

**Tabelle 1:** Vorkommen und Häufigkeiten der beobachteten Fischarten

	Untersuchungsgebiet Bucht	Untersuchungsgebiet Wehrturm
Streifenmeer-barbe <i>Mullus surmuletus</i>	einzel, oder in Gruppen bis zu 4 Tieren auf Sand zwischen Felsen häufig	einzel, oder in Gruppen bis zu 4 Tieren auf Sand zwischen Felsen auch in größerer Tiefe auf Sediment Größe der Fische mit Tiefe zunehmend selten
Meerpfau <i>Thalassoma pavo</i>	einzelne Fische viele Jungfische an Geröll und Felsen, zw. Spalten sehr häufig	einzelne Fische weniger Jungfische an Geröll und Felsen, zw. Spalten mit zunehmender Wassertiefe seltener häufig
Meerjunker <i>Coris julis</i>	einzel oder in kleinen Gruppen an Geröll und Felsen, zw. Spalten vorwiegend Jungfische sehr häufig	einzel oder in kleinen Gruppen an Geröll und Felsen, zw. Spalten häufig
Mönchsfisch <i>Chromis chromis</i>	kein Vorkommen	lockere Schwärme mit über 200 ind. im Freiwasser, ab ca. 2m Wassertiefe sehr häufig
Goldstrieme <i>Sarpa salpa</i>	juvenile Tiere kleine Schwärme, mit weniger als 20 Ind. stets nahe der Felsen, in Ufernähe immer nah unter der Wasseroberfläche selten	adulte Tiere kleine Schwärme, mit weniger als 20 Ind. in 3m bis 7m Wassertiefe im Freiwasser selten
Brandbrasse <i>Oblada melanura</i>	Einzelfische, selten in kleinen Gruppen Jungtiere im seichten Wasser frei schwimmend selten	lockere Schwärme bis 20 Ind. wenig juvenile Tiere, Küstenorientiert Adulte Tiere im Freiwasser, ab 4m Tiefe in größerer Tiefe dominante Art häufig

Aus Tabelle 1 ist zu entnehmen, dass sowohl beim Meerpfau, als auch beim Meerjunker in der Bucht viel mehr Jungfische zu finden waren, als im Untersuchungsgebiet „Wehrturm“. Bei der Goldstrieme konnten sogar in der Bucht ausschließlich Jungtiere beobachtet werden, am Wehrturm hingegen nur adulte Tiere. Ähnlich verhält es sich auch bei den Brandbrassen. In der Bucht waren nur Jungtiere zu finden, am Wehrturm hingegen sowohl juvenile, als auch adulte Fische. Die Streifenmeerbarbe war, wie der Meerpfau und der Meerjunker, insgesamt in der Bucht häufiger. In beiden Habitaten waren zum größten Teil Jungfische zu finden. Adulte Tiere von Goldstriemen und Brandbrassen wurden erst in Tiefen ab 3m bzw. 4m gesehen. Bei den Streifenmeerbarben waren mit zunehmender Wassertiefe anteilmäßig mehr adulte Fische zu finden.

Der Mönchsfisch zeigte ein ganz anderes Verteilungsmuster, als die übrigen untersuchten Arten. Er kam in der Bucht nicht vor, am Wehrturm hingegen bildete er große Schwärme, allerdings ausschließlich aus adulten Individuen bestehend.

Allgemein waren bei allen Fischarten, mit Ausnahme des Mönchsfisches, die juvenilen Tiere meist stärker zu Steinen und Felsen hin orientiert, als die adulten

Tiere. Adulte Individuen kamen zudem meist in größerer Wassertiefe vor, als ihre juvenilen Artgenossen.

## **Diskussion**

Die Bestimmung der einzelnen Fische unter Wasser ist teilweise sehr schwer, da sich die Tiere ständig bewegen, Farben verfälscht werden und die zur Verfügung stehende Literatur oft widersprüchlich ist. Wir haben uns daher auf nur sechs gut erkennbare Arten beschränkt, obwohl das gesamte Artenspektrum erheblich größer ist.

Auffällig ist, dass sich die Artenzusammensetzung der beiden untersuchten Habitats nicht wesentlich unterscheidet. Die beiden Areale liegen aber so nahe beieinander (Abb.1), dass ein solches Ergebnis zu erwarten gewesen ist.

Eine der wenigen Ausnahmen dabei ist der Mönchsfisch. Dieser hat jedoch eine pelagische Lebensweise, wobei er zu Felsküsten hin orientiert ist, sich aber immer über tieferem Wasser aufhält. Daher ist er im Untersuchungsgebiet „Bucht“ nicht zu sehen gewesen.

Bei allen anderen beobachteten Fischarten kommen in der Bucht juvenile Individuen häufiger vor als am Wehrturm. Am Wehrturm hingegen halten sich im Tieferen, freien Wasser mehr adulte Tiere auf, als in der Bucht. Somit liegt der Schluss nahe, dass die Bucht eine „Kinderstube“ ist. Jungfische sind dort im seichten Wasser zwischen den Felsbrocken besonders gut geschützt. Dort gibt es wenige große Fische, die potentielle Räuber sein können und der Wellengang ist geringer. Außerdem liegt die Vermutung nahe, dass zwischen den bewachsenen Felsen das Futterangebot groß ist.

## **Literatur:**

- [1] BERGBAUER, M. und HUMBERG, B.: Was lebt im Mittelmeer?: Ein Bestimmungsbuch für Taucher und Schnorchler. Kosmos-Verlag, Stuttgart 1999.
- [2] VILCINSKAS, A.: Meeresfische Europas: Merkmale, Verbreitung, Lebensweise. Naturbuch-Verlag, Augsburg 1996.

## **Bildnachweis:**

Alle Fotografien wurden aus der oben erwähnten Literatur entnommen.

# Daily Urchin Observer

\*

\*

“Die Populationsdynamik einer *Paracentrotus lividus* und *Arbacia lixula* – Gesellschaft in einem ausgewählten Habitat”

**Abstract:** In order to answer the following questions the moving-behaviour of marked sea urchins was observed in the rocky shores of Giglio, Italy in October 2001. It was examined in what way philopatry affects the numerical relation between *Arbacia lixula* and *Paracentrotus lividus* within a rocky-shore-community, if their allocation and density kept constant, in how far they would be sensitive to manipulation and whether the population would achieve the original level again after manipulation. The following results were achieved: *P. lividus* shows philopatry whereas *A. lixula* does not, what has a noticeable effect on population dynamics. The allocation and density of sea urchins is to a great extent constant but sensitive to disturbance and after manipulation, moving away respectively, the original level concerning the number of individuals was not reached again.

**Einleitung:** Die Echinoiden *Paracentrotus lividus* und *Arbacia lixula* sind Weidegänger im oberen Sublitoral der Felsküsten. Der Hauptbestandteil ihrer Nahrung besteht aus Algen und totem Pflanzenmaterial, sowie auch anhaftenden Invertebraten. Ein starkes Seeigelvorkommen hat einen großen Effekt auf die sublitorale Gesellschaft. Dies zeigt sich besonders darin, dass in Anwesenheit von *Paracentrotus* oder *Arbacia* kein merkliches Algenwachstum zu verzeichnen ist, außer corallinen Algen (C. Little, J.A. Kitching, The Biology Of The Rocky Shores, 1996, Oxford University Press).

Predatoren der Echinoiden sind vor allem *Carcinus spec.* sowie einige Fische.

Laut Literatur ist *P. lividus* lichtempfindlich und ist in der Lage sich Höhlen in den Hartboden zu bohren, sowie sich mit Hilfe seiner Pedicellarien mit Muschelschalen, Pflanzenresten o.ä. zu tarnen. Im Gegensatz dazu gilt *A. lixula* als weniger lichtempfindlich. Er kann keine Höhlen bohren und sich aufgrund fehlender Pedicellarien an der aboralen Seite auch nicht tarnen. *P. lividus* kehrt nach nächtlichen Weidegängen in seine Höhle zurück, während *A. lixula* dieses Verhalten nicht zeigt und weniger Ortsgebunden ist.

Hier stellt sich die Frage, inwiefern sich die Ortstreue bzw. –ungebundenheit auf das zahlenmäßige Verhältnis zwischen beiden Arten innerhalb einer ausgewählten Seeigelpopulation auswirkt.

Weiterhin scheint es von Interesse zu sein, ob Verteilung und Dichte der Seeigelpopulation konstant sind, und ob sich diese, auch unter Beachtung der vorangegangenen Fragestellung, nach einer Manipulation (Versetzungversuch) wieder einstellen.

## Material und Methoden:

Kartierungsunterlagen

Zollstock

Verschiedenfarbene Bindfäden

ABC-Ausrüstung

Begrenzungsstöcke

(Ausdauer, Kälteresistenz, Unempfindlichkeit gegenüber Kratzspuren von Felsen und Büschen und Seeigelstacheln)

Es wurde ein Beprobungsstandort ausgewählt, dessen natürliche Grenzen durch Markierungsstöcke hervorgehoben wurden.



Abb.1: Die Lage Des Versuchsstandortes auf Giglio (roter Pfeil bzw. Kreis)

Die Bedingungen des Beobachtungsstandortes:

Der von uns ausgewählte Beobachtungsraum umfasste eine ca. 8m<sup>2</sup> große Felswanne mit hohem Seeigelvorkommen auf der nördlichen Seite der Faraglione-Landzunge (s. Abb.1) mit einer Öffnung zum Land hin und einer Öffnung zum Meer raus. Dies ermöglichte eine gute Durchmischung des Wasserkörpers auch bei Niedrigwasser, da die Öffnungen ausreichend tief lagen. Die Wassertemperatur in der Felswanne unterschied sich somit nicht von den umgebenden Wassermassen (ca. 20°C). Insgesamt war die Wasserbewegung in der Bucht aber ruhiger als außerhalb.

Bei Niedrigwasser war die tiefste Stelle 80cm tief, während die höchsten Stellen trocken lagen, bei Flut stieg das Wasser ungefähr 30cm höher. In der Felswanne gab es viele waagerechte Flächen dicht unter der Wasseroberfläche, die immer von Seeigeln besetzt waren. Die hohe Lichtexposition dieser Flächen bedingte vermutlich ein gutes Algenwachstum, obwohl durch die starke Beweidung nie ein Algenrasen erkennbar war. Die waagerechten Flächen grenzten an Höhlungen und Spalten in denen ebenfalls zahlreiche Seeigel saßen.

Innerhalb der Bucht wuchsen *Padina pavonia*, *Jania rubens* sowie *Calothrix*-, *Bryopsis*-, *Dictyota*-, *Hildenbrandia*-, *Lithothamnion*- und *Cladonia*-Arten. Der eigentlich beweidete Algenrasen ließ sich aufgrund der starken Beweidung nicht bestimmen.

In dem Becken selbst waren außer *Arbacia lixula* und *Paracentrotus lividus* noch die Gattungen *Patella*, *Monodonta* und *Littorina*, die ebenfalls Weidegänger sind, zu finden. Außerdem wurde die Bucht häufiger von *Palaemon serratus* und seltener von *Gobius auratus* und *Thalassoma pavo* durchschwommen, bei letzteren handelte es sich um Jungfische.

In der näheren Umgebung hatte ein *Oktopus vulgaris* seinen Unterschlupf, und es fanden sich *Serranus scriba*, *Diplodus annularis*, *Diplodus vulgaris*, *Oblada melanura*, *Mullus surmuletus*, *Chromis chromis*, *Coris julis*, *Thalassoma pavo*, *Symphodus cinereus*, *Symphodus roissali*, *Tripterygion delaisi*, *Tripterygion melanurus*, *Gobius auratus* und *Chelon labrosus*. Außer *Coris julis* war davon in der Literatur keine Art als möglicher Predator der Seeigel angegeben.

Während des Beobachtungszeitraumes war es meist sonnig oder leicht bewölkt mit Temperaturen um 25°C bei schwachem Wind.

Zunächst wurde das Becken kartiert, indem ein Grundriss mit den prägnanten Strukturen skizziert wurde. Des Weiteren wurden die Seeigel ihrem relativen Standort nach eingezeichnet.

Die Versuchsdurchführenden befanden sich im Becken, wo sie die Seeigel möglichst störungsfrei, unter Zuhilfenahme von Taucherbrillen, nach den folgenden Unterscheidungskriterien identifizierten. *P. lividus* erscheint eher rötlich, kann auf der Aboralseite getarnt sein und hat weniger dicht stehende Stacheln. *A. lixula* erscheint schwarz, hat dichtere Stacheln und ist nie getarnt. Konnte ein Seeigel nach diesen Kriterien nicht eindeutig einer der beiden Arten zugewiesen werden, wurde der Seeigel vom Felsgrund abgelöst und anhand der Größe seines Mundfeldes, welches bei *A. lixula* größer ist, bestimmt. Anschließend wurde der Seeigel wieder an seinen Platz zurückgesetzt. Dieses Verfahren wurde an allen fünf Versuchstagen durchgeführt. Die Kartierungen fanden immer bei ablaufendem Wasser statt.



markierter Seeigel (3A)

Da im Vorfeld des Versetzungsversuches der Aktionsradius eines Seeigels bestimmt werden musste, wurden insgesamt je drei *P. lividus* und *A. lixula* mit rotem Bindfaden, der um die Seeigel-„Taille“ geknotet wurde, individuell unterscheidbar markiert und an ihren Standort zurückgesetzt. Durch die tägliche Kartierung war es nun möglich, bei diesen Seeigeln die innerhalb der letzten 24 Stunden zurückgelegte Entfernung mittels eines Zollstocks zu ermitteln und daraus den Aktionsradius zu bestimmen.

Am zweiten Kartierungstag wurde dann ein in der Mitte des Beckens liegendes Areal ausgewählt, das ca. 1/3 der Wasserfläche und der Seeigelpopulation einnahm. In diesem Areal wurden die Seeigel vorsichtig vom Untergrund abgelöst, mit Abb.2:

rosa Bindfäden gekennzeichnet und willkürlich auf die übrigen 2/3 Fläche innerhalb des Beckens verteilt. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Seeigel an Stellen mit stärkerer Strömung die Gelegenheit hatten sich anzuheften, um nicht aus dem Versuchsbecken herausgespült zu werden. Durch die nun folgenden Kartierungen konnten die Ortsveränderungen der versetzten Seeigel verfolgt werden.

Zur Erstellung eines Vergleichs der Populationsdichte innerhalb und außerhalb des Beprobungsbeckens wurde ein etwa gleichgroßes Areal außerhalb der Felswanne ausgewählt, und die Anzahl der Seeigel einmalig ausgezählt. Zusätzlich wurde einmalig nachts die Seeigelpopulation ausgezählt um zu überprüfen, ob die Dichte im Tagesverlauf differierte.

**Ergebnisse:** Das ursprüngliche Distributionsmuster der Seeigelpopulation entsprach einer zufälligen Verteilung. Am ersten Beobachtungstag standen *P. lividus* und *A. lixula* im Mengenverhältnis 1:2,5 zueinander.

Tab. 1: innerhalb von 24h in cm zurückgelegte Strecke von je 3 *P.l.* und *A.l.*-Individuen A=*A.l.* B=*P.l.*  
 - =nicht gefunden x=aufgrund fehlender Daten am Vortag nicht ermittelbar

	3.10.01	4.10.01	5.10.01
1A	177	-	x
1B	94	460	10
2A	60	-	-
2B	35	60	5
3A	-	-	x
3B	158	50	-

Die Standortveränderungen innerhalb 24h, die im Beprobungsbecken ermittelt werden konnten, ergaben eine minimal zurückgelegte Strecke von 5cm (B2, 5.10.01) bis zu einer maximal zurückgelegten Strecke von 460cm (B1, 4.10.01). es konnte diesbezüglich kein Unterschied zwischen *A. lixula* und *P. lividus* festgestellt werden. Die Verlustrate unter den 6 Versuchstieren während dieses Versuchsablaufs betrug 60% (s. Tab.1).

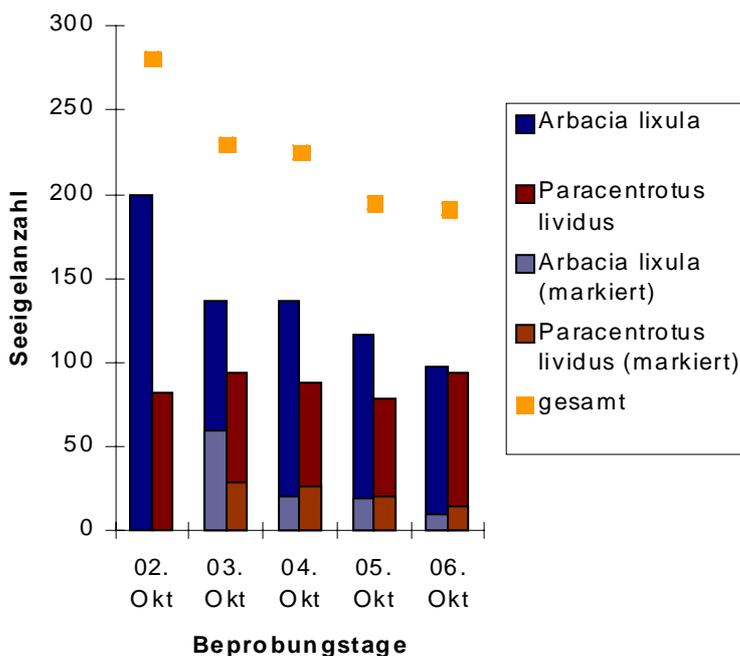


Abb. 3: Entwicklung der Seeigelzahlen im Versuchsablauf

Während des 5tägigen Beobachtungszeitraumes konnte eine kontinuierliche Abnahme des Seeigelbestandes festgestellt werden (s. Abb.3). Die größte Abnahme war mit einem Verlust von 51 Tieren vom 2.10. auf den 3.10. zu verzeichnen. Dies war hauptsächlich auf einen Rückgang der *A. lixula*-Population zurückzuführen. In den folgenden Tagen schwankte die Verlustrate zwischen 4 und 30 Individuen. Bei genauerer Betrachtung ließ sich feststellen, dass die *P. lividus*-Population annähernd konstant blieb und sich im Bereich von 78 bis 94 Individuen bewegte, während die *A. lixula*-Population von 199 auf 97 abnahm.

Bei dem am 3.10. durchgeführten Versetzungsversuch wurden 59 von 136 *A. lixula*- und 29 von 94 *P. lividus* - Individuen versetzt. Am 4.10. hatte die Gesamtpopulationsgröße nur um 5 Individuen abgenommen, wobei das Verhältnis *A. lixula* zu *P. lividus* annähernd gleich blieb. Im Hinblick auf die versetzten Tiere konnte jedoch festgestellt werden, dass die *A. lixula*-Teilpopulation um 39 Individuen abgenommen hatte, während die *P. lividus*-Teilpopulation nur um 3 Individuen reduziert war. In den folgenden Tagen nahm die *A. lixula*-Teilpopulation, bis auf 10 Tiere am 6.10, weiterhin ab. Die Verlustrate betrug also bei den versetzten *A. lixula*-Individuen ca. 83%. Die Anzahl der versetzten *P. lividus*-Individuen betrug am 6.10. 14. Dies entsprach einer Verlustrate von knapp 50%.

Das Mengenverhältnis *P. lividus* zu *A. lixula* in der ganzen Population war am Ende des Versuchszeitraumes 1:1.

Während des gesamten Beobachtungszeitraumes wurde die freigeräumte Fläche (Versetzungsareal) nicht wieder in ursprünglichem Ausmaß besiedelt. Die Zahl der in dieses Areal eingewanderten Exemplare belief sich am letzten Beobachtungstag (6.10.) auf 37 (42% der versetzten Tiere), wobei es sich hierbei nicht ausschließlich um versetzte (markierte) Seeigel handelte. Es ließ sich außerdem kein großer Unterschied in der Rückbesiedelungsrate zwischen den beiden Arten erkennen (17:20, s. Karte v. 4.10. Anhang).

Die Auszählung der Seeigel in einem Areal außerhalb des Felsbeckens ergab 77 Exemplare auf ca. 8 qm. Dies stellt etwa 27% der Seeigelpopulation im Beprobungsareal dar. Außerdem war auffällig, dass sich außerhalb der Felswanne zwei tote Seeigel und viele Seeigelskelette fanden, während es innerhalb des Beprobungsbeckens im Beobachtungszeitraum nur zwei tote Seeigel gab: Einer wurde durch uns unter einem herabbrechenden Felsstück begraben, ein zweiter lag bei unserer Ankunft am zweiten Tag ohne sichtbare äußere Gewalteinwirkung und ohne Fraßspuren tot im Becken.

In der Nacht vom 4. auf den 5.10. wurden im Beprobungsareal einmalig 233 Individuen gezählt. Dies entsprach in etwa der Anzahl Seeigel, die sich am 4.10. tagsüber in dem Becken befunden hatten (s. Abb.3).

**Diskussion:** Durch den festgestellten Aktionsradius von bis zu 460cm (s. Tab.1) kann davon ausgegangen werden, dass die Seeigel sehr wohl in der Lage waren, das Beprobungsgebiet innerhalb von 24h zu verlassen, besonders, da beachtet werden muss, dass es sich bei unseren Werten nicht um die absolut zurückgelegte Strecke, sondern nur um die Ortsveränderung zwischen zwei Momentaufnahmen handelte.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Abwanderungsrate durch eine durch die Untersuchung hervorgerufenen Störung der Gesellschaft verursacht wurde.

Durch die Tatsache, dass der kontinuierliche Rückgang der Gesamtpopulation hauptsächlich in einer Abwanderung von *A. lixula* begründet lag, scheint *A. lixula* störungsempfindlicher zu sein als *P. lividus*. Dagegen erscheint *P. lividus* aufgrund seiner Standorttreue störungsunempfindlicher zu sein. Die Standorttreue von *P. lividus* wird durch die annähernd konstant bleibende Individuenzahl über den Versuchsablauf hinweg belegt. Dies bestätigt sich auch durch den Versetzungsversuch, da die Verlustrate der versetzten *A. lixula*-Individuen bei ca. 83% lag, während die der *P. lividus*-Individuen nur knapp 50% ausmachte (s. Abb.3). Die in der Literatur angegebene Lichtempfindlichkeit von *P. lividus* (C. Little, J.A. Kitching, The Biology Of The Rocky Shores, 1996, Oxford University Press) ließ sich

anhand der Verteilung in der Bucht nicht bestätigen, da *P. lividus* so wie *A. lixula* sowohl in den Spalten als auch auf den freien Flächen zu finden war.

In unserem Versuchsareal ließ sich also eine Populationsdynamik feststellen, die en gros durch Emigration charakterisiert wurde. Dennoch lässt sich auch eine geringe Immigrationsrate feststellen, die in der gleichbleibenden Gesamtmenge an *P. lividus*-Exemplaren zu erkennen ist, obwohl versetzte *P. lividus*-Individuen abgewandert sind (s. Abb. 3).

*A. lixula* und *P. lividus* waren in unserem Versuchsareal zufällig verteilt, somit lässt sich keine artspezifische Präferenz bezüglich der Standortstrukturen erkennen. Da die Populationsdichte der Seeigel in der Nacht von der tagsüber nicht differierte, kann davon ausgegangen werden, dass die Dichte der Seeigelpopulation diel-unabhängig ist. Aufgrund der Tatsache, dass die Seeigel die Bucht auch nachts nicht zum Weiden verließen, lässt sich eine ausreichende Nahrungsressource innerhalb der Felswanne vermuten. Das war insofern überraschend, als dass innerhalb des Beprobungsgebietes die dreifache Anzahl an Seeigeln vorhanden war wie auf vergleichbarer Fläche außerhalb. Dieser Sachverhalt könnte auf einen geringeren Predatordruck -tagsüber v.a. *Coris julis*, nachts *Carcinus spec.* (C. Little, J.A. Kitching, The Biology Of The Rocky Shores, 1996, Oxford University Press)- innerhalb des Versuchsareals zurückzuführen sein. Durch die höhere Mortalitätsrate außerhalb des Beckens wird dies bestätigt.

Möglicherweise handelte es sich bei dem zweiten Todesfall innerhalb des Versuchsbeckens um eine das Ambulacralsystem schädigende *Paramoeba*-Infektion, die bei dichten Seeigelpopulationen häufiger auftritt (C. Little, J.A. Kitching, The Biology Of The Rocky Shores, 1996, Oxford University Press).

Insgesamt scheint eine Besiedelung von strukturreichen, geschützten Arealen für Seeigel aufgrund des geringeren Feinddrucks gegenüber offenen Flächen durchaus sinnvoll, auch wenn die Individuenzahl wahrscheinlich durch das Nahrungsangebot limitiert ist. Durch die Beobachtung, dass *P. lividus* auch oft auf exponierten Flächen anzutreffen war, und sich nicht wie in der Literatur angegeben tagsüber in Aushöhlungen befand, wirft sich die Frage auf, ob dieses Verhalten wirklich auf Lichtempfindlichkeit zurückzuführen ist, oder vielmehr als eine Anpassung an den Feinddruck zu sehen ist. Zur Klärung dieser Frage wäre es hilfreich gewesen, die Zahl der getarnten oder versteckten Individuen inner- und außerhalb des Versuchsareals zu vergleichen.

Resümierend lässt sich sagen, dass sich die Ortstreue bzw. – ungebundenheit sehr wohl auf die Populationsdynamik auswirkt, da eine Ortstreue bei *P. lividus* eine höhere Störungsunempfindlichkeit bedingt. Dass sich die ursprüngliche Seeigelverteilung trotz der verhältnismäßig hohen Mobilität (s. Aktionsradius) der Seeigel und der anfänglichen zufälligen Verteilung, innerhalb der Beobachtungstage nach dem Versetzungsversuch nicht wieder einstellte, lässt sich aus unseren Daten heraus nicht erklären. Anscheinend dauert die Einstellung dieses Gleichgewichts länger als uns Zeit zur Verfügung stand, obwohl eine Tendenz dazu durchaus zu erkennen war (s. Skizzen i. Anhang).

## **Literatur:**

C. Little, J.A. Kitching, The Biology Of The Rocky Shores, 1996, Oxford University Press, S. 100-104

Was lebt im Mittelmeer, Kosmos Naturführer

Pareys Mittelmeerführer

G. Diesselhorst, H. Fechter, Knaur's Tierleben A-Z Bd. 2, 1981, Lexikographisches Institut

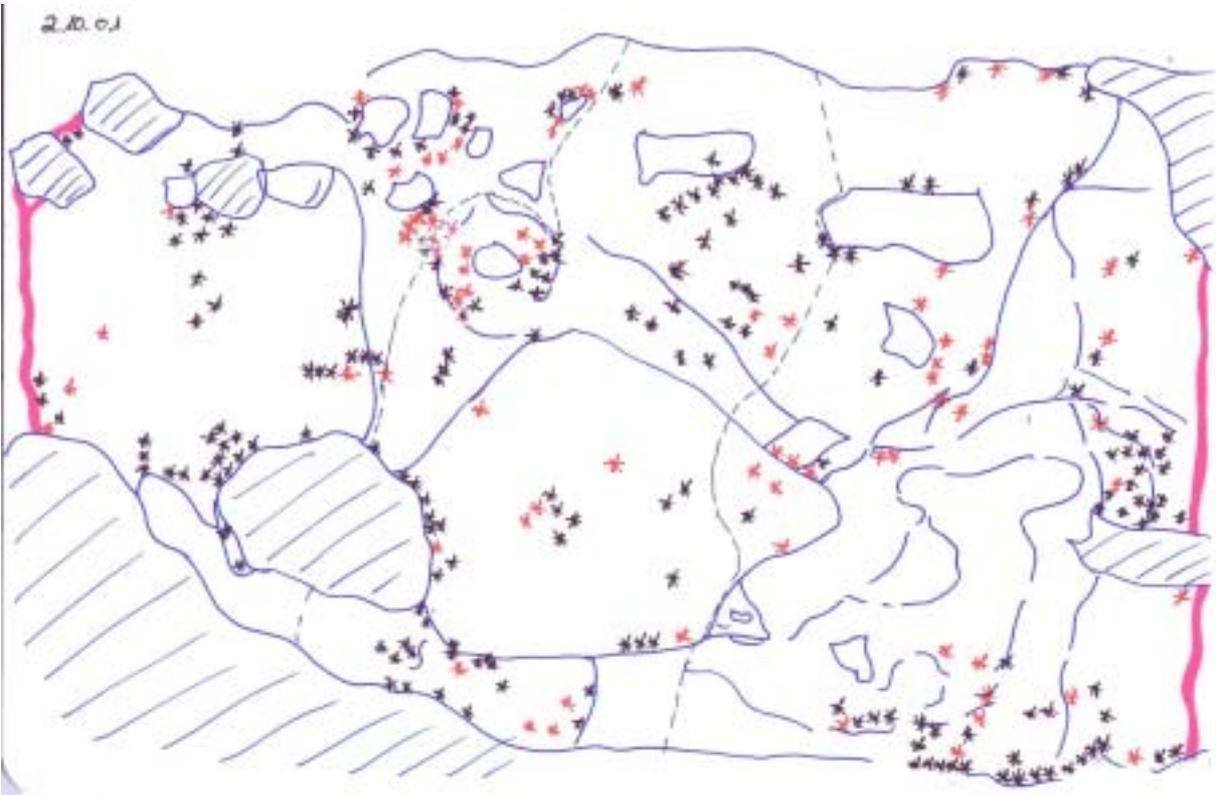
W. DeHaas, F. Knorr, Was lebt im Meer an Europas Küsten, 1990, Albert Müller Verlag

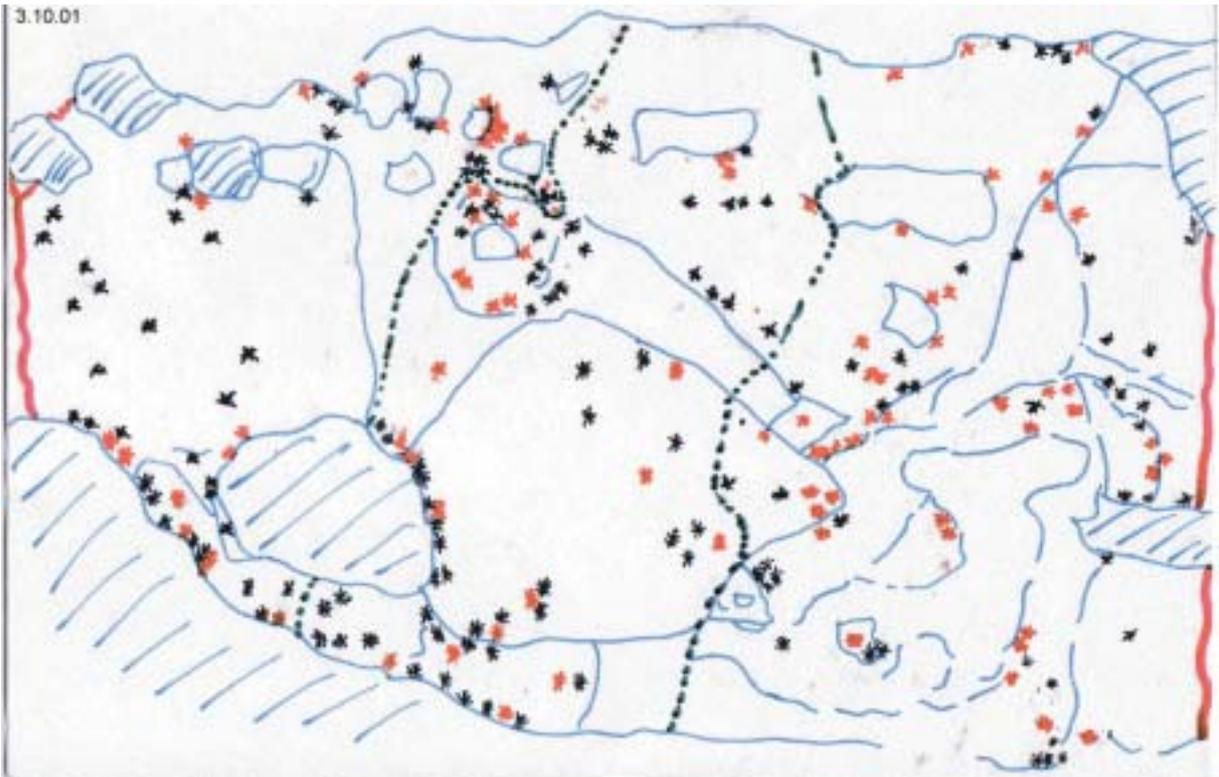
Anhang:



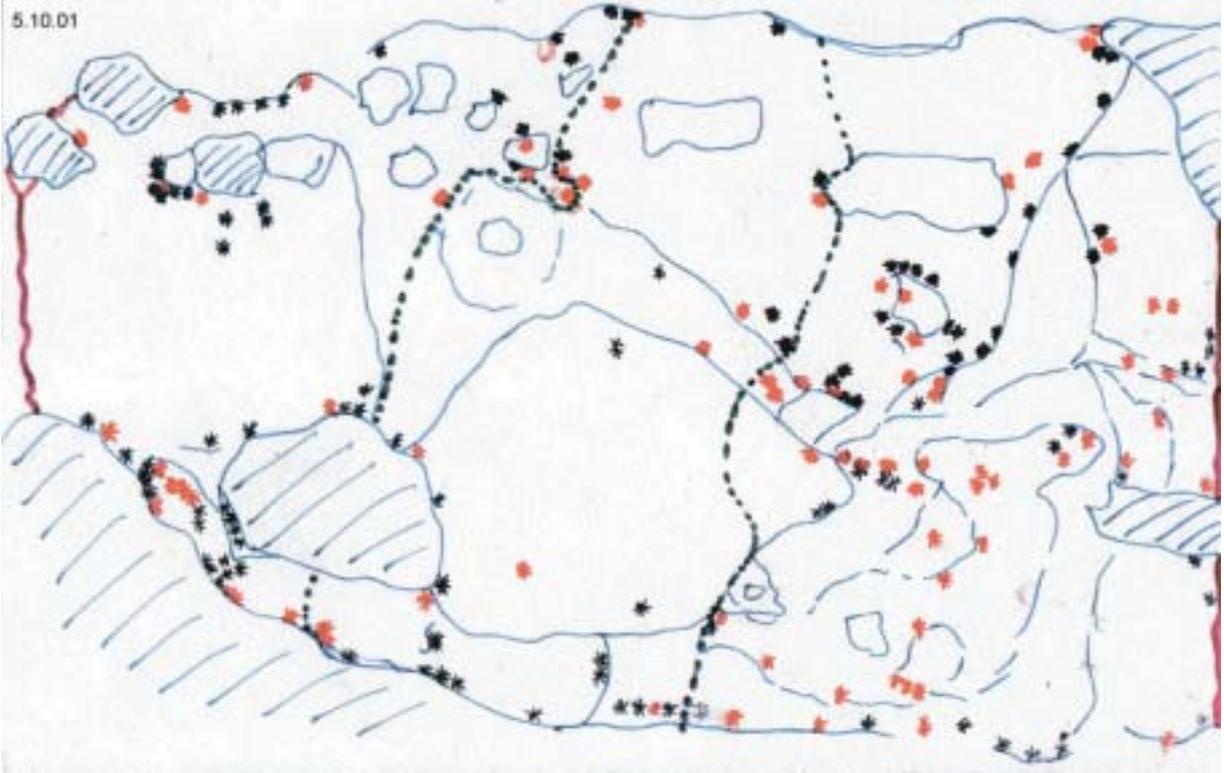
\**Paracentrotus lividus*

\**Arbacia lixula*

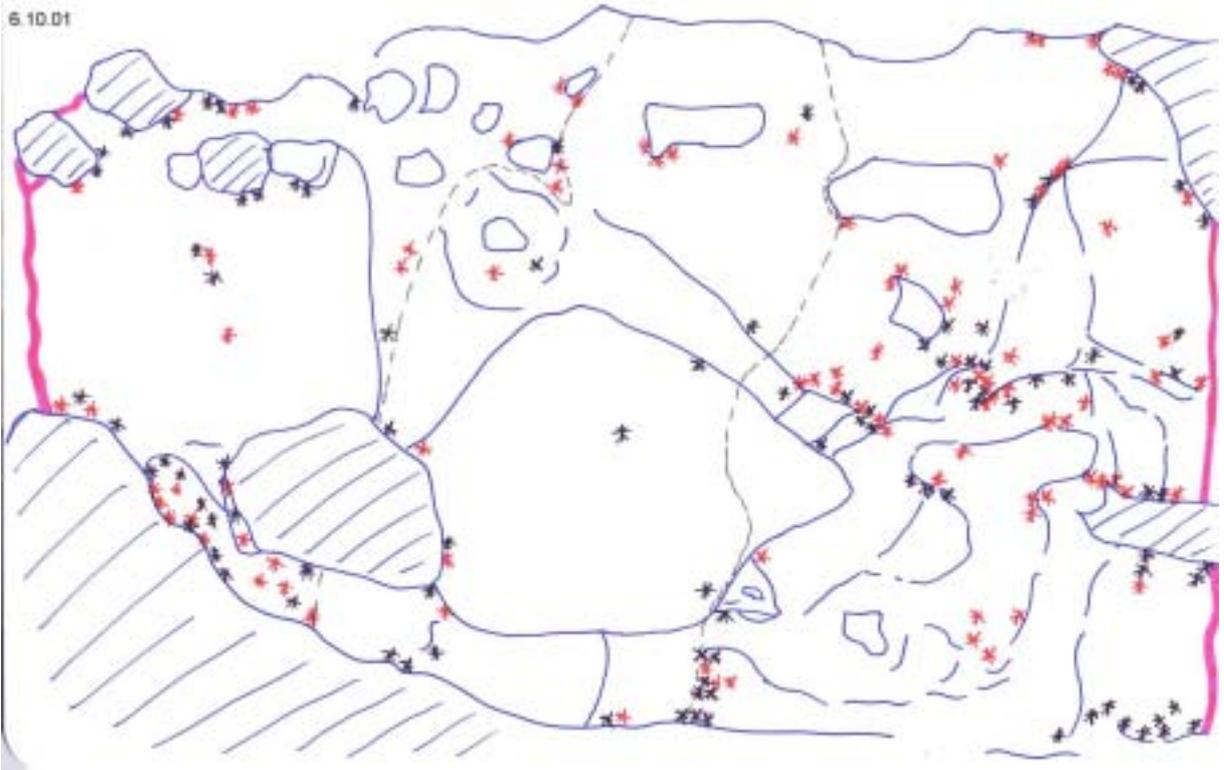




5.10.01



6.10.01



SS 2001

Veranstaltung: Exkursion auf die Insel Giglio

Veranstalter: Prof. Dr. Mannesmann

Protokollanten: Daniela Kirchner, Merret Wiemer, Patrick Götz

## Untersuchung zur Bestimmung der marinen Artendiversität und Erstellung eines Verteilungsmusters an beschatteter und lichtexponierter Seite eines Förderturmes



### Zusammenfassung

Im Zeitraum vom 2. 10. 2001 bis zum 7. 10. 2001 wurde in der Bucht von Campese (auf der Insel Giglio) eine Unterwasserkartierung an einem Förderturm vorgenommen. Dabei wurde die Artenzusammensetzung der Nordseite (beschattet) mit der Südseite (belichtet) verglichen. Mit Hilfe eines Holzrahmes (50 cm x 90 cm) wurde von 0 bis 7 Metern eine Kartierung durchgeführt. Durch Vergleich des mengenmäßigen Verhältnisses und der Verteilung der einzelnen Individuen konnten an bestimmten Beispielen Unterschiede aufgezeigt werden. Die schattenliebenden Arten *Spirastrella cunctatrix*, *Reptadeonella violacea* und *Peyssonnelia sqamaria* befinden sich bevorzugt auf der Nordseite, während sie auf der Südseite nur in schattigen Bereichen (Nischen, Spalten, Höhlen) zu finden sind.

## Einleitung

Einer der Unterschiede zwischen dem Leben auf dem Land und dem Leben im Meer wird von dem biotischen Faktor Licht bestimmt.

Die Attenuation (Extinktion) des Lichtes mit der Tiefe ist durch spektral unterschiedliche Absorption und Streuung bedingt. Der langwellige Teil der Strahlung [Infrarot (720 nm) nach wenigen Zentimetern und Rot (650- 720 nm) nach 3- 5m] wird rasch absorbiert und in Wärme umgewandelt. Kurzwelliges Licht (390- 500 nm) dringt in reines Ozeanwasser hingegen mehrere hundert Meter tief ein. (Kuttler 1995: 38 f)

Dieses war der Anlass, eine schattige Seite mit einer lichtexponierten Seite auf Artendiversität und Artenverteilung zu vergleichen. Hierzu wurde eine abgegrenzte Fläche sowohl auf der Süd- wie auch auf der Nordseite eines Förderturmes unter Wasser kartiert. (Abb. 1 und 2)

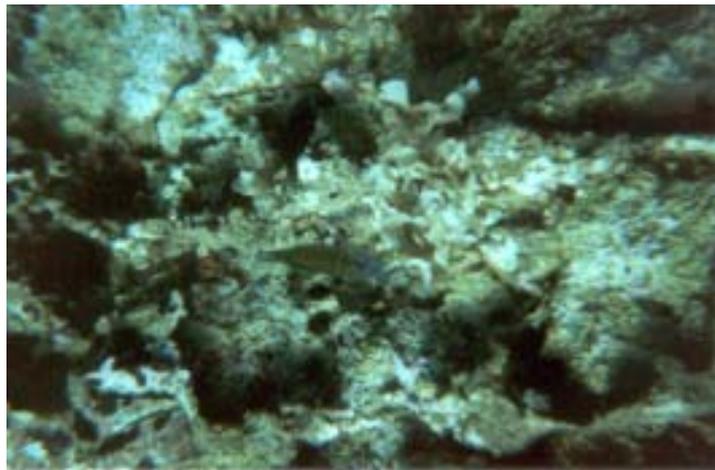


Abb. 1: Aufnahme eines Ausschnittes der Kartierfläche an der Nordseite des Förderturm 3 (Bildmitte: *Thalassoma pavo*)



Abb. 2: Aufnahme am Grund der Nordseite von Förderturm 3 mit *Posidonia oceanica* im Hintergrund

## Material und Methoden

In einem Zeitraum vom 2. 10. 2001 bis zum 7. 10.2001 wurde die Diversität und die Verteilung der Arten sowohl auf einer beschatteten als auch auf einer lichtexponierten Fläche an einem Förderturm in der Bucht von Campese auf der Insel Giglio kartiert und verglichen. Bei dem Untersuchungsobjekt handelt es sich um den dritten Förderturm im westlichen Teil der Bucht, an dem bis 1960 noch Pyrit und Magnetit gefördert wurde. Die drei Fördertürme liegen jeweils 60 m auseinander (Abb. 3). Ausrichtung, Höhe und Breite sind Abb. 4 zu entnehmen.



Abb. 3: Lage des 3. Förderturmes in der Bucht von Campese (Giglio)

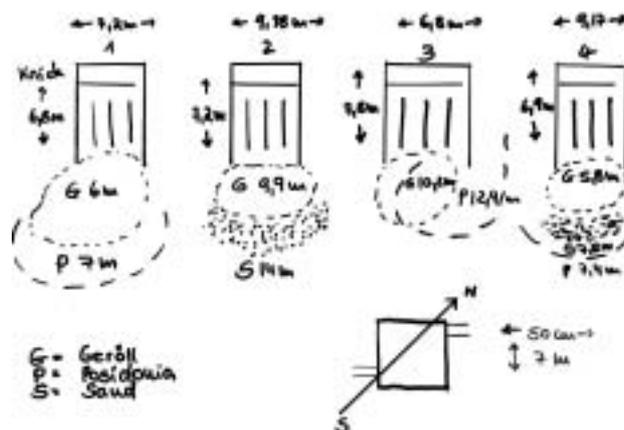


Abb. 4: Tiefenprofil, Maße und räumliche Ausrichtung von Förderturm 3

Nachdem mit Hilfe eines Kompasses die Nord- und Südseite bestimmt worden ist, wurden jeweils zwei Leinen im Abstand von 50 cm in einer Tiefe von 0 m bis 7 m gespannt. Mittels eines Holzrahmes (50 cm x 90 cm) wurde jeder Meter dieser Fläche auf Unterwasserflora- und fauna kartiert. Für jeden Meter erstellte man eine Artenliste sowie ein Verteilungsmuster. Konnten Arten vor Ort nicht bestimmt werden, wurden diese im Labor nachbestimmt.

## Ergebnis

Eine Artenliste der Unterwasserflora- sowie fauna am Förderturm ist in Tabelle 1 und 2 aufgelistet. Die Rohdaten von der Nord- und Südseite sind in Tabelle 3 gegenübergestellt. Das unter Wasser erstellte Verteilungsmuster der Arten wird im folgenden (Abb. 5) nur beispielhaft veranschaulicht:



Abb.5: Verteilungsmuster der Südseite am 3. Förderturm

Insgesamt wurden auf der Kartierfläche 36 Arten gefunden. Davon sind 33% Phycophyta und die restlichen 67% setzen sich aus Porifera, Cnidaria, Mollusca, Annelida, Crustacea, Echinodermata und Bryozoa zusammen.

Im folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse hervorgehoben:



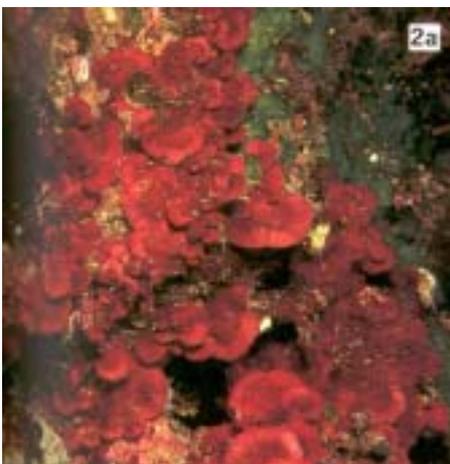
*Balanophyllia europaea* (Warzenkoralle) kommt auf der lichtexponierten Seite sehr häufig von 1 bis 6 Meter vor. Im Gegensatz dazu ist *Balanophyllia europaea* auf der Nordseite nur in geringer Abundanz (max. 5 Individuen) bis zu 5 Metern vertreten.

Abb. 6: *Balanophyllia europaea*



*Reptadeonella violacea* (Violettes Krusten-Moostierchen) wurde auf der Nordseite sowohl direkt unter dem Knick als auch bis zu 7 Metern Tiefe gefunden. Auf der Südseite kommt *Reptadeonella violacea* jeweils nur ein Mal in 3 bis 4 Metern und in 6 bis 7 Metern vor.

Abb. 7: *Reptadeonella violacea*



*Peyssonnelia sqamaria* (Schuppenblatt) wurde auf der Südseite unter dem Knick und in 1 bis 2 Metern sowie in 6 bis 7 Metern entdeckt. Auf der Nordseite wächst *Peyssonnelia sqamaria* mit wenigen Individuen von 1 bis 6 Metern.

Abb. 8: *Peyssonnelia sqamaria*

*Fosliella farinosa* findet sich auf der Nordseite sowohl in Bereichen von einem Meter als auch von 3 bis 6 Metern. Dagegen ist *Fosliella farinosa* auf der Südseite weniger vertreten (1 bis 3 Meter, 4 bis 5 Meter).



Abb. 9: *Padina pavonica*

*Padina pavonica* (Trichter-alge) wächst auf beiden Seiten ab einem Meter Tiefe und wurde ab 4 Meter in hoher Abundanz kartiert.



Abb. 10: *Spirastrella cunctatrix*

*Spirastrella cunctatrix* (Strahlenschwamm) kommt sowohl auf der Nord- wie auch auf der Südseite in jeder Tiefe vor. Durchschnittlich sind auf der Nordseite höhere Individuenzahlen zu verzeichnen.

### Diskussion

Die mit der Tiefe wechselnde Qualität des Lichtes bedingt eine Zonierung der benthischen Algen gemäß ihrer Photopigmente. In Tiefen, in denen die spektrale Zusammensetzung der photosynthetische relevanten Strahlung ( 400- 720 nm) nicht mehr den Absorptionsmaxima von Chlorophyll a und b entspricht, treten akzessorische Pigmente mit entsprechenden Absorptionsbanden hinzu, die dann ihre Anregungsenergie an das Photosystem weitergeben. Stark vereinfacht kommt hier mit wachsender Tiefe eine Zonierung in Grün-, Braun- und Rotalgen zustande. Doch auch die Menge der im Wasser schwebenden Partikel nimmt Einfluss auf die Intensität des Lichtes. (Kuttler 1995: 38 f)

Obwohl sich in Tiefen von 0 bis 7 Metern keine echte Zonierung ausbilden kann, konnte tendenziell festgestellt werden, dass die Diversität der Grünalgen im Oberflächenbereich viel höher ist als im tiefen Bereich ( siehe Tab. 3).

Ab 4 Metern kann man auf beiden Seiten eine vermehrte Zunahme der Braunalge *Padina pavonica* (Trichter-alge) erkennen.

Hinsichtlich der Nord- und Südseite gibt es zwischen Grün- und Braunalgen keinen beobachtbaren Unterschied. Das ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass nicht nur das Licht, sondern auch andere biotische sowie abiotische Faktoren eine Rolle bei der Besiedlung des Lebensraumes Förderturm spielen.

Bei der Rotalge *Peyssonnelia squamaria* konnte tendenziell eine etwas höhere Abundanz auf der Nordseite beobachtet werden. Das vermehrte Vorkommen auf der Südseite begründet sich in der Beschaffenheit des Förderturmes- dieser weist einen Knick zwischen 0 und einem Meter auf.

*Peyssonnelia squamaria* ist somit eine schattenliebende Art, die bis zum Circalitoral, in dem nur 10- 0,05% des Oberflächenlichtes zur Photosynthese nutzbar sind, vorkommen kann. „Im Flachwasser ist *Peyssonnelia squamaria* nur an stark beschatteten Standorten zu finden. Zahlreiche Vertreter der Rotalgen werden, wie das Schuppenblatt, auch als sogenannte Schwachlichtalgen bezeichnet. Die Photosynthese betreiben sie mit einem bestimmten, in der Tiefe noch vorhandenen Spektralbereich des Sonnenlichtes, dem engbandigen Blaulicht oder dem Grünlicht im trüberen Küstenwasser“. (Kosmosnaturführer 1999 : 34)

In der Unterwasserfauna weist der Schwamm *Spirastrella cunctatrix*, ähnlich wie bei den gefundenen Grün- und Braunalgen, keine Präferenz für eine Seite, sei sie beschattet oder belichtet, auf. *Spirastrella cunctatrix* hat zwar eine etwas höhere Individuenzahl auf der Nordseite, ist aber auch auf der Südseite zu finden.

Der Strahlenschwamm lebt auf Hartsubstraten, sowohl auf völlig abgeschatteten als auch auf halbschattigen Flächen. (Kosmosnaturführer 1999: 54) Diese Flächen findet der Schwamm aufgrund der Verwitterungsprozesse des Förderturmes auch auf der Südseite.

Ein weitere schattenliebende Art ist das Violette Krusten- Moostierchen (*Reptadeonella violacea*), welches fast ausschließlich auf der Nordseite zu finden ist. „Moostierchen sind generell schattenliebend, als Siedlungsplätze bevorzugen sie Überhänge, Nischen, Spalten und dunkle Eingangsbereiche von Höhlen des Felslitorals“. (Kosmosnaturführer 1999 : 116)

*Balanophyllia europea* kommt, im Gegensatz zur beschatteten Seite, auf der lichtexponierten Seite vor allem in den ersten 5 Metern sehr häufig vor. Die solitär lebende, im Mittelmeer endemische Warzenkoralle ist eine photophile Art, die vor allem im Infralitoral lebt. *Balanophyllia europea* ist auf Grund symbiontischer Algen (Zooxanthellen) an gut besonnte Standorte gebunden und in der Tiefenausbreitung begrenzt. (Kosmosnaturführer 1999 : 94)

### **Literatur**

Kuttler W (1995) Handbuch zur Ökologie. Analytica, Berlin.

Kosmosnaturführer (1999) Was lebt im Mittelmeer?. Frankh-Kosmos, Stuttgart.

Tabelle 1: Artenliste der Fauna und Flora am 3. Förderturm (Bucht von Campese/Giglio)

Es sind nicht nur Arten, die direkt auf der Kartierfläche gefunden wurden (grau unterlegt), in diese Artenliste aufgenommen worden, sondern zusätzlich Arten, die bei einer Umgebungskartierung erfasst wurden. Diese Artenliste hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Klasse		Art		
Porifera		<i>Cliona celata</i> (Gelber Bohrschwamm)		
		<b>Crambe crambe</b> (Roter Krustenschwamm)		
		<i>Sarcotragus spinulosus</i> (Lederschwamm)		
		<i>Spirastrella cunctatrix</i> (Strahlenschwamm)		
		<i>Chondrosia reniformis</i> (Nierenschwamm)		
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Eudendrium spec.</i> (Bäumchenpolyp)		
	Anthozoa	<i>Aiptasia mutabilis</i> (Siebanemone)		
		<i>Anemonia solcata</i> (Wachsrose)		
		<i>Cerianthus membranaceus</i> (Zylinderrose)		
		<i>Balanophyllia europea</i> (Warzenkoralle)		
		<i>Caryophyllia spec.</i> (Nelkenkoralle)		
		<i>Cladocora cespitosa</i> (Rasenkoralle)		
		<i>Leptosamia pruvuti</i> (Gelbe Steinkoralle)		
		Mollusca	Gastropoda	<i>Callistoma conulum</i> (Rotbraune Kreiselschnecke)
				<i>Haliotis tuberculata lamellose</i> (Seeohr)
<i>Hexaplex trunculus</i> (Purpurschnecke)				
		<i>Patella spec.</i> (Napfschnecke)		
		<i>Serpulorbis arenaria</i> (Große Wurmschnecke)		
		<i>Thuridilla hopei</i> (Gestreifte Flügelschnecke)		
	Bivalvia	<b>Lima lima</b> (Schuppige Feilenmuschel)		
		<i>Lithophaga lithophaga</i> (Steindattel)		
		<b>Pinna nobilis</b> (Große Steckmuschel)		
	Cephalopoda	<i>Octopus vulgaris</i> (Gewöhnlicher Krake) <i>Sepia officinalis</i> (Sepia)		
Annelida	Polychaeta	<i>Protula tubularia</i> (Glatter Kalkröhrenwurm)		
		<i>Serpula vermicularis</i> (Kleiner Kalkröhrenwurm)		
		<i>Spirographis spallanzanii</i> (Schraubensabelle)		

Crustacea	Cirripedia	<i>Balanus spec.</i> (Seepocke)
	Decapoda	<i>Palaemon spec.</i> (Felsengarnele)
		<i>Dardanus spec.</i> (Einsiedlerkrebs)
Echinodermata	Holothuridea	<i>Holothuria tubulosa</i> (Röhrenseegurke)
	Asteroida	<i>Echinaster sepositus</i> (Roter Seestern)
		<i>Marthasterias glacialis</i> (Eisseestern)
	Ophiuroida	<i>Ophioderma longicaudum</i> (Glatter Schlangensterne)
	Echinoida	<b>Arbacia lixula</b> <b>(Schwarzer Seeigel)</b>
		<b>Echinus acutus</b> <b>(Gelber Seeigel)</b>
		<i>Paracentrotus libidus</i> (Steinseeigel)
		<i>Sphaerechinus granularis</i> (Violetter Seeigel)
Tunicata	Ascidiacea	<i>Halocynthia papillosa</i> (Rote Seescheide)
		<i>Mikrokosmos spec.</i> (Mikrokosmosseescheide)
Bryozoa		<i>Reptadeonella violacea</i> (Violettes-Moostierchen)
Osteichthyes	Apogonidae (Kardinalbarsche)	<i>Apogon imberbis</i> (Meerbarbenkönig)
	Atherinidae (Ährenfische)	<i>Atherina spec.</i> (Ährenfisch)
	Bothidae (Linksaugenfludern)	<b>Botus podas podas</b> (Weitäugiger Butt)
	Congridae (Meeraale)	<b>Conger conger (Meeraal)</b>
	Gobiidae (Grundeln)	<i>Gobius geniporus</i> (Schlankgrundel)
	Labridae (Lippfische)	<i>Coris julis</i> (Meerjunker)
		<i>Symphodus mediterraneus</i> (Mittelmeer-Lippfisch)
		<i>Symphodus tinca</i> (Pfauenlippfisch)
		<b>Thalassoma pavo</b> <b>(Meerpfau)</b>
	Mullidae (Meerbarben)	<i>Mullus surmuletus</i> (Streifenbarbe)
	Muraenidae (Muränen)	<i>Muraena helena</i> (Mittelmeer-Muräne)
	Sparidae (Meerbrassen)	<b>Diplodus puntazzo</b> <b>(Spitzbrasse)</b> <i>Diplodus vulgaris</i> (Zwei-Binden-Brasse)
		<i>Oblada melanura</i> (Bandbrasse)
	Pomacentridae (Riffbarsche)	<i>Chromis chromis</i> (Mönchsfisch)
	Serranidae (Zackenbarsche)	<b>Serranus cabrilla</b> <b>(Sägebarsch)</b>
		<i>Serranus scriba</i> (Schriftbarsch)
	Scorpaenidae (Skorpionsfische)	<i>Scorpaena notata</i> (Kleiner Drachenkopf)

		<b>Scorpaena porcus</b> (Brauner Drachenkopf)
		<b>Scorpaena scrofa</b> (Großer Drachenkopf)
	Trachinidae (Petermännchen)	<b>Trachinus draco</b> (Gewöhnliches Petermännchen)
Phaeocophyta	Chlorophyta	<b>Acetabularia acetabulum</b> (Schirmalge)
		<b>Codium bursa (Meerball)</b>
		<b>Dasycladus vermicularis</b> (Wurmalge)
		<b>Derbesia lamourouxi</b> (Fädige Schlauchalge)
		<b>Enteromorpha compressa</b>
		<b>Halimeda tuna</b> (Meerkette)
		<b>Udotea petiolata</b> (Fächeralge)
	Rhodophyta	<b>Amphiroa rigida</b> (Gabel-Rotalge)
		<b>Corallina mediterranea</b> (Korallenmoos)
		<b>Fosliella farinosa</b>
		<b>Jania Rubens</b> (Feines Korallenmoos)
		<i>Lithothamnion spec.</i>
		<b>Peyssonnelia sqamaria</b> (Rotes Schuppenblatt)
	Heterokontophyta/Phaeophyceae	<b>Dictyopteris membranacea</b> (Weichhäutiger Tang)
		<b>Dictyota dichotoma</b> (Gabelzunge)
		<b>Padina pavonica</b> (Trichterlge)
	Liliopsida	<b>Posidonia oceanica</b> (Neptungras)

Mindestens eine weitere Grünalge, drei weitere Rotalgen und zwei weitere Braunalgen wurden gefunden, die nicht bestimmt werden konnten.

Tabelle 2: Rohdaten der Kartierung am 3. Förderturm (Bucht von Campese/Giglio).  
Gegenüberstellung von Schatten- und lichtexponierter Seite

	Nordseite	Südseite
0 – 1 m	<b>Acetabularia acetabulum</b>	<i>Acetabularia acetabulum</i>
	<b>Derbesia lamourouxi</b>	
	<i>Dictyopteris membranacea</i>	
	<i>Dictyota dichotoma</i>	<i>Dictyota dichotoma</i>
		<i>Enteromorpha compressa</i>
	<i>Fosliella farinosa</i>	
	<i>Lithothamnion spec.</i>	<i>Lithothamnion spec.</i>
		<i>Padina pavonica</i>
		<i>Balanus spec.</i>
	<b>Callistoma conulum</b>	
	<b>Dardanus spec.</b>	
	<i>Eudendrium spec.</i>	
	<i>Patella spec.</i>	<i>Patella spec.</i>
	Polychaet	Polychaet
<b>Reptadeonella violacea</b>		
<b>Spirastrella cunctatrix</b>		
<b>Thuridilla hopei</b>		
Knick		<i>Peyssonnelia squamaria</i>
	<b>Arbacia lixula</b>	
	<i>Balanus spec.</i>	<i>Balanus spec.</i>
		<i>Eudendrium spec.</i>
	<b>Reptadeonella violacea</b>	
<b>Spirastrella cunctatrix</b>		
1 – 2 m		<i>Amphiroa rigida</i> (wenig)
	<i>Dictyota dicotoma</i> (wenig)	
		<i>Fosliella farinosa</i> (wenig)
	<i>Lithothamnion spec.</i>	<i>Lithothamnion spec.</i>
	<i>Padina pavonica</i> (wenig)	
	<i>Peyssonnelia squamaria</i>	<i>Peyssonnelia squamaria</i>
		<i>Udotea petiolata</i> (wenig)
	<i>Arbacia lixula</i> (1x)	<i>Arbacia lixula</i> (1x)
	<i>Balanophyllia europea</i> (1x)	<i>Balanophyllia europea</i> (viel)
		<i>Caryophyllia spec.</i> (wenig)
	<i>Cliona celata</i> (viel)	
	<i>Eudendrium spec.</i>	<i>Eudendrium spec.</i>
		Polychaet
		<i>Reptadeonella violacea</i>
<i>Sarcotragus spinulosus</i> (1x)		
<i>Spirastrella cunctatrix</i>	<i>Spirastrella cunctatrix</i>	
2 – 3 m	<i>Amphiroa rigida</i> (wenig)	
	<i>Dictyota dichotoma</i>	<i>Dictyota dichotoma</i>
		<i>Fosliella farinosa</i> (wenig)
	<i>Lithothamnion spec.</i>	<i>Lithothamnion spec.</i>
	<i>Padina pavonica</i>	<i>Padina pavonica</i>
	<i>Peyssonnelia squamaria</i> (1x)	
	<i>Arbacia lixula</i> (2x)	<i>Arbacia lixula</i> (1x)
	<i>Balanophyllia europea</i> (2x)	<i>Balanophyllia europea</i> (viel)
<i>Cliona celata</i> (viel)	<i>Cliona celata</i> (wenig)	
<i>Dardanus spec.</i> (4x)		

	<i>Eudendrium spec.</i> (wenig)	<i>Eudendrium spec.</i> (viel)
	<i>Lima lima</i> (2x)	
	<i>Reptadeonella violacea</i>	
	<i>Sarcotragus spinulosus</i>	<i>Sarcotragus spinulosus</i>
	<i>Spirastrella cunctatrix</i> (viel)	<i>Spirastrella cunctatrix</i> (wenig)
3-4m	<i>Amphiroa rigida</i>	<i>Amphiroa rigida</i>
	<i>Dictyota dichotoma</i> (viel)	<i>Dictyota dichotoma</i> (wenig)
	<i>Fosliella farinosa</i> (wenig)	
	<i>Lithothamnion spec.</i>	<i>Lithothamnion spec.</i>
	<i>Padina pavonica</i>	<i>Padina pavonica</i>
	<i>Peyssonnelia squamaria</i> (wenig)	
	<i>Arbacia lixula</i> (1x)	<i>Arbacia lixula</i> (2x)
	<i>Balanophyllia europea</i> (wenig)	<i>Balanophyllia europea</i> (viel)
	<i>Caryophyllia spec.</i> (wenig)	<i>Caryophyllia spec.</i> (viel)
	<i>Cliona celata</i> (viel)	
	<i>Dardanus spec.</i> (2x)	
	<i>Eudendrium spec.</i>	
	<i>Lima lima</i> (3x)	
		Polychaet (viel)
	<i>Reptadeonella violacea</i>	<i>Reptadeonella violacea</i> (1x)
	<i>Sarcotragus spinulosus</i>	
	<i>Spirastrella cunctatrix</i>	
4 – 5 m		<b>Amphiroa rigida (wenig)</b>
	<i>Dictyota dichotoma</i>	<i>Dictyota dichotoma</i>
	<i>Fosliella farinosa</i> (viel)	<i>Fosliella farinosa</i> (wenig)
	<i>Lithothamnion spec.</i>	<i>Lithothamnion spec.</i>
	<i>Padina pavonia</i> (viel)	<i>Padina pavonia</i> (viel)
	<b>Aiptasia mutabilis (1x)</b>	
		<i>Arbacia lixula</i> (4x)
	<i>Balanophyllia europea</i> (1x)	<i>Balanophyllia europea</i> (viel)
	<i>Cliona celata</i>	<i>Cliona celata</i>
	<i>Dardanus spec.</i> (1x)	
	<i>Eudendrium spec.</i> (wenig)	
	<i>Lima lima</i> (1x)	
	Polychaet	Polychaet
	<i>Reptadeonella violacea</i>	
	<i>Sarcotragus spinulosus</i> (1x)	<i>Sarcotragus spinulosus</i> (2x)
	<i>Spirastrella cunctatrix</i>	<i>Spirastrella cunctatrix</i> (wenig)
5 – 6 m		<b>Amphiroa rigida (viel)</b>
	<i>Dictyota dicotoma</i> (viel)	<i>Dictyota dichotoma</i> (viel)
	<i>Fosliella farinosa</i> (viel)	
	<i>Lithothamnion spec.</i> (wenig)	<i>Lithothamnion spec.</i> (wenig)
	<i>Padina pavonia</i> (viel)	<i>Padina pavonia</i> (viel)
	<i>Peyssonnelia squamaria</i> (1x)	
	<i>Arbacia lixula</i> (3x)	<i>Arbacia lixula</i> (4x)
		<i>Balanophyllia europea</i> (1x)
	<i>Cliona celata</i> (wenig)	
	<i>Dardanus spec.</i> (2x)	<i>Dardanus spec.</i> (1x)
		Polychaet
	<i>Reptadeonella violacea</i>	
		<i>Spirastrella cunctatrix</i> (wenig)

6 – 7 m		<b>Amphiroa rigida</b> (viel)
	<i>Dictyota dichotoma</i>	<i>Dictyota dichotoma</i>
	<i>Halimeda tuna</i>	<i>Halimeda tuna</i>
	<i>Lithothamnion</i> spec. (wenig)	
	<i>Padina pavonia</i> (viel)	<i>Padina pavonia</i> (viel)
	<i>Peyssonnelia squamaria</i>	<i>Peyssonnelia squamaria</i> (1x)
		<i>Udotea petiolata</i>
		<i>Aiptasia mutabilis</i> (1x)
	<i>Arbacia lixula</i> (1x)	
	<i>Cliona celata</i> (wenig)	
		<i>Halocynthia papillosa</i>
	<i>Microkosmos</i> spec.	
	<i>Reptadeonella violacea</i>	<b><i>Reptadeonella violacea</i></b> (1x)
	<i>Sarcotragus spinulosus</i> (1x)	<i>Sarcotragus spinulosus</i> (2x)
	<i>Spirastrella cunctatrix</i> (wenig)	<i>Spirastrella cunctatrix</i> (wenig)