



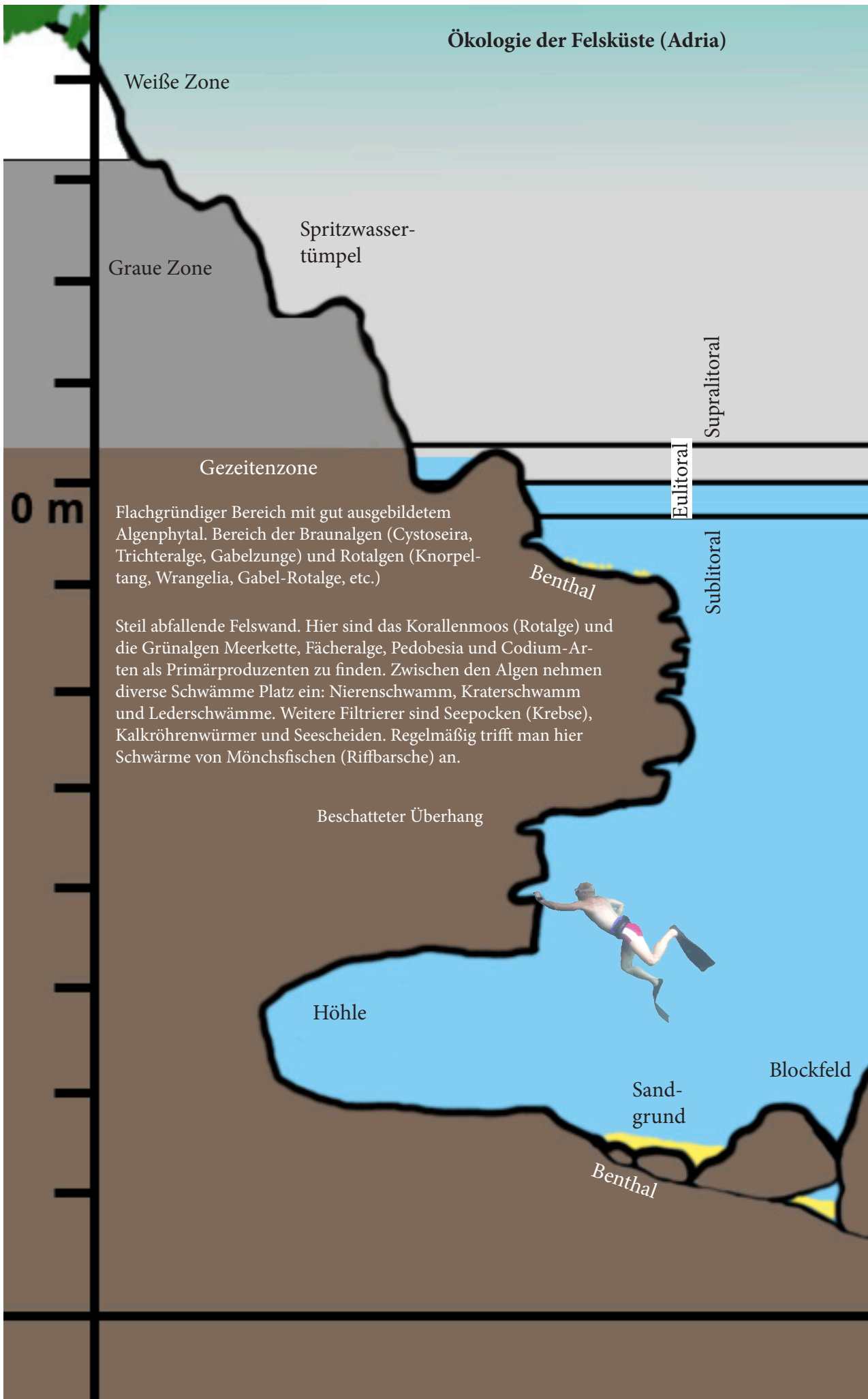
# Ökologie der Fels- küste



## Projektwoche Marinbiologie 16.05 - 20.05.2022 Rovinj

Mag. Lisa Maria Rahofer  
Mag. Roswitha Amatschek  
Mag. Alexander Zecher  
Mag. Christian Winter

# Ökologie der Felsküste (Adria)





Die Gezeiten, das Steigen und Fallen des Wasserspiegels (Ebbe und Flut), wechseln im Rhythmus von 6 bzw. 12 Stunden. Sie werden durch Anziehungskräfte von Mond und Sonne hervorgerufen. In der Adria sind die Gezeiten nicht besonders stark ausgeprägt. In der Grafik schwankt der Meeresspiegel zwischen 0 m und 0,7 m - nach einer typischen Periodizität in Pula (Istrien). Durch die Gezeiten gibt es an der Steilküste Zonen, die periodisch trocken fallen. Dies ist der Bereich des Supra- und Eulitorals. Lebewesen in diesem Bereich zeichnen sich durch besondere Anpassungen an das periodische Trockenfallen aus.

Lebensformen des Pelagials (freie Wassermassen):

Nekton: Die Vertreter führen zielgerichtete Bewegungen aus: Fische, Meeressäuger (Robben, Delfine, ...)

Plankton: Vertreter werden hauptsächlich durch die Wassermassen mitbewegt. Ihre Bewegungen sind nicht zielgerichtet, eher treibend, höchstens dem Licht entgegen. Hierzu zählen Einzeller, aber auch mehrzellige Arten mit Einrichtungen, die sie in Schwebelage halten (Gasblasen, Fortsätze). Larven von Muscheln, Schnecken und sessilen Tieren und häufig werden auch Fischlarven und Quallen zum Plankton gerechnet.

Lebensformen des Benthals (Meeresboden):

Sie werden als Benthos bezeichnet. Hier unterscheiden wir bewegliche (vagile) und unbewegliche (sessile) Formen, die am Untergrund angeheftet sind.

Vagile Formen: Verschiedene Vertreter der Ringelwürmer, Schnecken, Krebse und Fische.

Sessile Formen: Verschiedene Vertreter der Schwämme, Nesseltiere, einige Muscheln und Krebse, Ringelwürmer, Seescheiden.

Unterscheidung nach der Ernährungsweise:

Benthische Weidegänger: Schnecken, Seeigel, einige Fische. Sie ernähren sich von Algen.

Filterierer: Passive Suspensionsfresser strecken ihren Filterapparat in die Wasserströmung. Sie filtern verteiltes partikuläres Material. Viele Nesseltiere, Wurmschnecken und Röhrenwürmer gehen so vor. Aktive Suspensionsfresser erzeugen einen Wasserstrom, den sie filtern. Dazu gehören die Schwämme, Seescheiden und Vertreter der Muscheln. Arten, die mit klebrigen Tentakeln arbeiten, werden als Leimrutenfänger bezeichnet.

Schließlich finden wir hier vagile räuberische Formen: Raubfische, einige Schnecken, Stachelhäuter.

### Küstenvegetation und Weiße Zone

An vielen Stellen der Steilküste reicht der Wald fast bis an die Weiße Zone heran. Zum Großteil besteht er aus noch jüngeren Aleppokiefern. In der Strauchschicht finden sich hier kleine Steineichenbüsche und Myrten, stellenweise ist der Boden mit Efeu bedeckt, Spargel und Mäusedorn finden sich überall. An lichtereren Stellen wuchern Brombeeren und die Stechwinde. Zum Teil ist dieses dichte schmale Band aus Wald schwer zu durchdringen und geht landeinwärts direkt in dichte Macchie über.

Am Waldrand zum Meer hin ist an flacheren Küsten eine vorgelagerte Strauchschicht ausgebildet: Steineiche, Wacholder, Myrte, Mastix und Zistrosen nehmen den Platz ein. Es folgt nach der Strauchschicht ein breites Band bis



*Aleppokiefern, Weiße und Graue Zone*



*Vegetation flacher Küsten*

3

*Zistrose*







*Mastixstrauch*



4

*Myrte*

*Kielwegerich*



hin zur weißen Zone mit mehr oder weniger spärlichem Bewuchs: Aleppo-Kiefern mit Krüppelwuchs, Wacholder, Stechbinse, Stechwinde, Zistrosen, Heideröschen, Klebriger Alant. Im Hochsommer blüht hier die Gewimperte Nelke. Bis in die weiße Zone hinein tritt der Kiel-Wegerich auf: Ein kleiner, trittfester Wegerich mit sehr schmalen rosettigen Grundblättern. Dieser Bereich gehört streng genommen nicht zum Ökosystem Felsküste, da er vom Meerwasser nicht mehr beeinflusst wird.

Die weiße Zone grenzt an die terrestrische Vegetation. An der Küste in Istrien erkennt man meist einen gebankten, weißen oder grauen Kalkstein, der mehr oder weniger stark zerklüftet sein kann. Die Beeinflussung durch das Meer ist lediglich durch das Sprühwasser gegeben. Damit ist der Eintrag von Salz verbunden. Es ist der Lebensraum einiger Halophyten (Pflanzen, die ein gewisses Maß an Salzkonzentration vertragen). Je nach Standort wird man sicher auf eine der folgenden Pflanzen stoßen:

Der Meerfenchel (*Crithmum maritimum*) gehört zur Familie der Doldenblütler (Apiaceae). Er besitzt kahle, fleischig dicke Speicherblätter (Blattsukkulenz) als Anpassung an die Trockenheit in der weißen Zone. Seine Blüten werden gerne von Ameisen besucht. Es lohnt sich, seine Blätter zu verkosten: Sie schmecken würzig und salzig.

Der Salz-Alant (*Inula crithmoides*) aus der Familie der Korbblütler (Asteraceae) ist am Grund verholzt und besiedelt Felsspalten in der Weißen Zone, dringt aber andernorts auch in Salzsümpfe vor. Auch er besitzt lineale, fleischige Blätter.

Der Gegitterte Strandflieder (*Limonium cancellatum*) aus der Familie der Bleiwurzwächse (Plumbaginaceae) besiedelt ebenfalls Felsspalten in der Weißen Zone, meist in unmittelbarer Nachbarschaft zum allgegenwärtigen Meerfenchel. Die Blätter sind in einer grundständigen Rosette angeordnet, die Blühtriebe wachsen in einer charakteristisch abgewinkelten Form.

Die Graue Gliedermelde (*Arthrocnemum macrostachyum*) aus der Familie der Gänsefußgewächse (Chenopodiaceae) wächst strauwig und wird gewöhnlich bis zu 0,5 m hoch. Die Glieder der Triebe werden von fleischigen, schuppenförmigen Blättchen gebildet.

Tiere wird man in der lebensfeindlichen Zone nur vorübergehend antreffen. Ameisen und Blüten besuchende Insekten kommen vereinzelt vor und dementsprechend kann es vorkommen, dass eine Mauereidechse das im Hochsommer sehr heiße Gestein nach Fressbarem absucht. Viel eher wird die Weiße Zone vom sonnenhungrigen *Homo sapiens* belegt. Das Bild erinnert mancherorts an ein See-elefantenlager. Manche Hinterlassenschaft bietet Nahrung für Ameisen und Eidechsen.

Die Weiße Zone ist also ein extremer, artenarmer Biotop, der eigentlich auf Felsspalten beschränkt bleibt.





*Meerfenchel (Crithmum maritimum)*



*Salzalat (Inula crithmoides)*



*Gitter-Strandflieder (Limonium cancellatum)*

*Mauereidechse (Podarcis muralis)*



*Graue Gliedermelde (Arthrocnemum)*

5

*Kampferkraut (Camphorosma monspeliaca)*







Graufärbung des Kalkgesteins

## Graue Zone

Die Graufärbung wird durch Cyanobakterien (Blaualgen) hervorgerufen. Sie siedeln auf bzw. in der obersten Schicht des Kalkgesteins und betreiben Fotosynthese. Das Gestein wird regelrecht „zerfressen“ und vergrust. Damit wird auch die physikalisch-chemische Verwitterung beschleunigt. In der weiteren Folge siedeln Pilze und Flechten.

Die Algen werden von den Strandschnecken (*Littorina*) abgeweidet (Weidegänger). Diese etwa 0,5 cm großen Schnecken haben dafür eine Radula mit gehärteten „Zähnen“ (Raspelzunge der Schnecken).



6 Strandschnecke (*Littorina neritoides*)

Strandassel (*Ligia italica*)



*Littorina* kommt nur in der Grauen Zone vor und folgt dem Vorkommen der bohrenden Blaualgen. In die tiefer liegende Gezeitenzone geht *Littorina* nicht. Hier würde sie mit der Napfschnecke konkurrieren. Die Graue Zone kann häufig über längere Zeit völlig austrocknen. Dem begegnet *Littorina* durch den Verschluss der Mundöffnung mittels eines Operculums (pergamentartige Haut). Fressfeinde braucht die kleine Schnecke nicht zu fürchten. Ihre Populationen werden lediglich vom Vorkommen und der Beweidung der Blaualgen begrenzt.

Beim Abraspeln des Kalkgesteins werden auch Kalkkörnchen mit verschluckt und wieder ausgeschieden. Dieses erodierte Material wird abgespült, ins Meer geschwemmt und setzt sich schließlich als feinstes Sediment ab.

Somit trägt *Littorina* wesentlich zur Bio-Erosion bei.

Die Radula der Weichtiere ist ein bandartiges, chitinöses Raspelorgan, das in die Mundöffnung vorgeschoben werden kann. Durch Bewegungen des Radulaknorpels (Odontophor) wird das gezahnte Band über das Substrat geführt.

Die Strandassel *Ligia italica* (Krebs) ernährt sich von abgestorbenem Material (Detritus), das sowohl pflanzlicher, wie tierischer Herkunft sein kann. Diese Einträge stammen einerseits vom Land (z.B. eingewehte Blätter), oder vom Meer (z.B. angespülte Kadaver oder organische Partikel).



Spritzwassertümpel: Diese Bereiche werden auch durch die Flut nicht erreicht. Bei hohem Wellengang werden allerdings die unteren Partien der Felsen durch die Gischt der Brecher gänzlich überspült. Das meiste Wasser fließt wieder ab, in Rinnen und Becken bleiben Tümpel erhalten, deren Wasser dann tagelang, manchmal auch wochenlang nicht mehr ausgetauscht wird. Die Salzkonzentration kann durch das Verdunsten des Wassers sehr stark ansteigen. Der Gehalt an gelöstem Sauerstoff ist dann sehr gering. Andererseits kann das Wasser in den Tümpeln durch lang anhaltende Niederschläge aussüßen.

Mitunter nützen Rennkrabben frische Spritzwassertümpel als vorübergehendes Versteck. Tiere, die diesen Lebensraum nutzen, müssen an den stark schwankenden Salzgehalt angepasst sein, wenn ihnen eine Abwanderung nicht möglich ist.

An der Oberfläche treiben Schwimmkäfer (Ochthebius). Sie nutzen die hohe Oberflächenspannung, können jedoch auch abtauchen. Regelmäßig sind Mückenlarven in den Spritzwassertümpeln zu finden. Sie mögen der Grund für Ausflüge der räuberischen Rennkrabbe in die Tümpel sein.

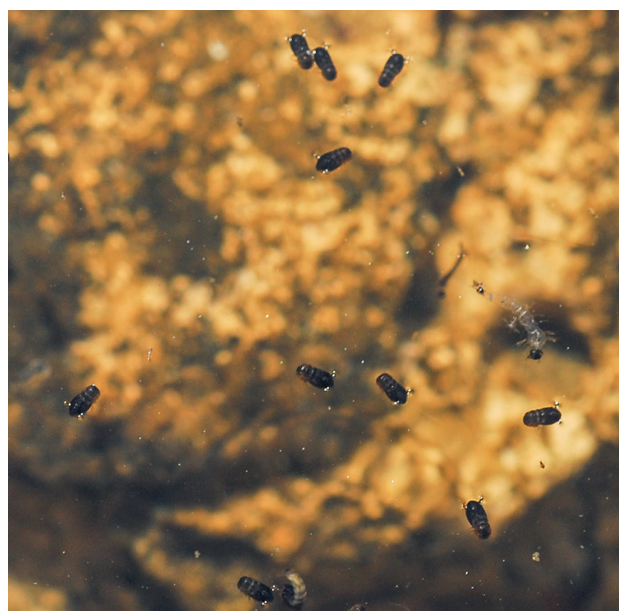
Der von Badegästen in diesen Tümpeln entsorgte Müll ist manchmal erschreckend. Häufig werden sie als Aschenbecher missbraucht. Man hinterlässt nichts. Die menschliche Anwesenheit in der Natur ist problematisch genug, weil die Natur an sich allen Menschen unnatürlich ist.

Er hebt sich ab, ihm ist nicht einmal die verwandtschaftliche Nähe zum Affen geheuer. Weil dem Menschen eingeredet wurde, er solle sich die Erde untertan machen, zertrampelt er alles, was nicht seinem Kopf entspringt und was seinem Kopf entspringt und realisiert wird, ist Tand, wie man weiß.

Die Beschäftigung mit der Natur ist in Wahrheit die einzige Möglichkeit des Menschen, sich für wenige Stunden der philosophischen Tristesse der eigenen Existenz zu entziehen. Dankbar erkennt man, dass man geduldet wird, ohne bewertet zu werden.



*Spritzwassertümpel*



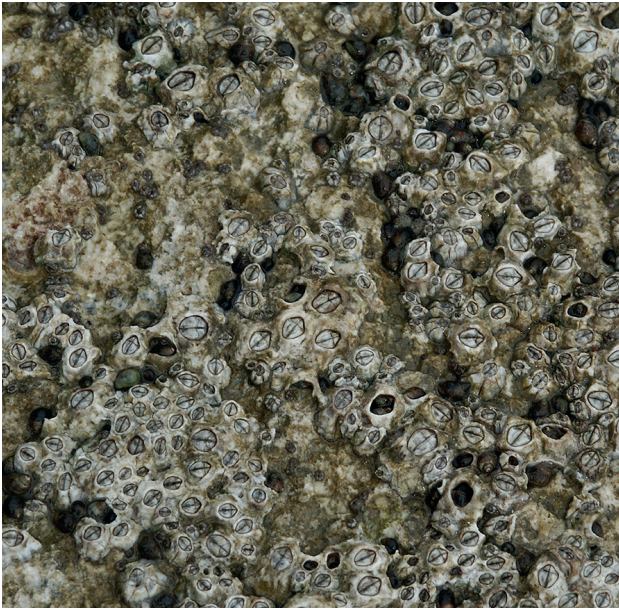
*Schwimmkäfer (Ochthebius sp.)*

7

*Da Winta*







Sternseepocken (*Chthamalus montagui*)

## Gezeitenzone (Eulitoral, Schwarze Zone)

In der Gezeitenzone herrschen weitaus kompliziertere Verhältnisse. Es gibt sowohl einen Übergang zur Grauen Zone, als auch zum Sublitoral, einem Lebensraum, der ständig unter Wasser steht. Es ist auch die Zone, in der die Brandung am wirksamsten ist. Eine Anpassung der Lebewesen an mechanische Kräfte ist unerlässlich. Produzenten sind hier vor allem Braun- und Rotalgen, die von Pflanzenfressern abgeweidet werden. Hier siedeln aber auch bereits Filtrierer, die dem Wasser mitgeführte organische Partikel entnehmen. Räuberische Formen sind ebenfalls vertreten.

Die Sternseepocken (*Chthamalus montagui*) sind besonders angepasste, sessile Krebstiere (Crustaceae) der oberen Gezeitenzone. Sie besitzen ein oben verschließbares Kalkgehäuse, das sie vor der Brandung und vor Verdunstung schützt. Bei Wasserbedeckung strecken sie ihre Rankenfüße in das Wasser und filtern Nahrungspartikel. In Bereichen unterhalb der Niedrigwasserlinie werden sie von größeren Seepocken-Arten verdrängt und weichen daher nach oben in den zeitweise trocken fallenden Bereich aus. Das sessile, erwachsene Tier kann sich freilich nicht fortbewegen, wohl aber deren Nachkommen, die zunächst als Larven im Wasser treiben und sich schließlich festsetzen. Der obere Bereich der Schwarzen Zone ist an manchen Stellen von einem Seepockenteppich überzogen, teilweise sogar untere Bereiche der Grauen Zone. Häufig siedeln sie auch auf Napfschneckengehäusen.



8 Wurmtang (*Nemalion helminthoides*)

Kalkrotalge (*Lithophyllum sp.*)

Die festgehefteten spaghettiartigen Thalli des Wurmtangs (*Nemalion helminthoides*) überdauern ebenfalls kurzzeitiges Trockenfallen.

An der Mittelwasserlinie und daher durch Wellenschlag immer wieder befeuchtet, sind Kalk absondernde Rotalgen zu finden: *Lithophyllum*, im Bild links in unmittelbarer Nachbarschaft zu den beiden Weidegänger Turbanschnecke und Napfschnecke. Daneben ist der Untergrund von flächigen Kalkrotalgen überzogen.

Napfschnecken (*Patella sp.*) auf ihren Sitzplätzen (nächste Seite). Beachte die genaue Passform des Schalenrandes mit dem Untergrund.

Die Schnecke ätzt sich ihren „Schlafplatz“ mit Hilfe kohlensaurer Ausscheidung zurecht. Um von den Weidegängen wieder an ihren ange-





stammten Platz zurück zu finden, legt die Schnecke eine Schleimspur mit Duftmarken. Die Schnecke zeigt die perfekte Anpassung an den Lebensraum Brandungszone: Mit der kegeligen, runden Wuchsform ist sie an die mechanischen Kräfte des Wellenschlags angepasst, der perfekte Schalenabschluss und der kräftige Fuß verschließen die Schnecke und verhindern eine Austrocknung zur Zeit der Ebbe. Zu weit darf sich die Schnecke allerdings nicht nach oben vorwagen. Sie weiden kleinste Algen (im Bild gelblich braun) von den Kalkfelsen ab.

Als sessiles Nesseltier (Cnidaria) filtert die Pferdeaktinie (*Actinia equina*) Kleinsttiere aus dem Wasserstrom. Sie schießt dazu ihre Nesselkapseln ab (s. Abb. unten). Die meiste Zeit findet man die Pferdeaktinie mit eingezogenen Tentakeln knapp unter der Wasserlinie. Die Außenhaut nesselt nicht. Erkenne zwei Filtrierer in dieser Zone, die sich in ihrer Einnischung durch den Erwerb verschieden großer Nahrungspartikel unterscheiden!

Eine euryphage Form dieser Zone ist die Rennkrabbe (*Pachygrapsus marmoratus*). Sie steigt auch in die Graue Zone auf und ernährt sich praktisch von allem, das sie erbeuten kann: Algen, wenn 's knapp wird, Aas, wenn 's angeboten wird. Es ist anzunehmen, dass diese Krabbe auch kleinere Krebse erbeuten kann. Man kann sie auch mit Weißbrot füttern. In Frankreich bevorzugen sie Croissants.



Napfschnecke (*Patella* sp.)



Rennkrabbe (*Pachygrapsus marmoratus*)

9

Pferdeaktinie (*Actinia equina*)



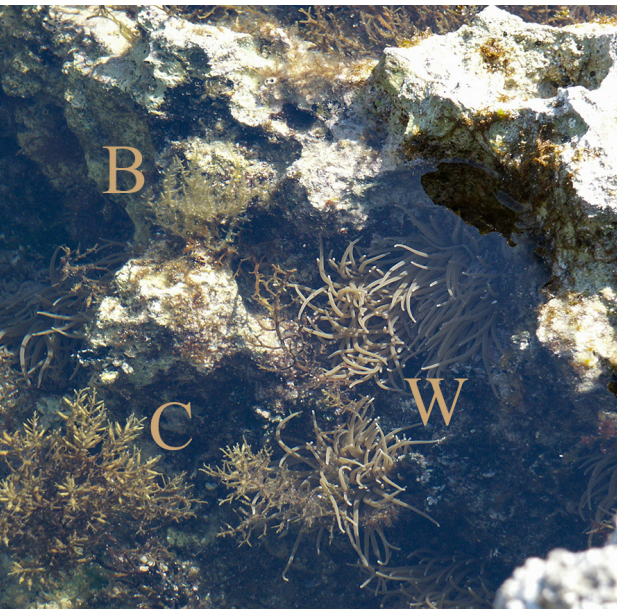




Gezeitentümpel

Gezeitentümpel (Fluttümpel) werden periodisch mit Frischwasser versorgt. Im Gegensatz zu den Spritzwassertümpeln ist bei ihnen die Gefahr des Austrocknens nicht gegeben. Sie stellen für die nähere Betrachtung ein leicht zugängliches Abbild des oberen Sublitorals dar.

Die beste Zeit für Beobachtungen in Gezeitentümpeln ist das Frühjahr, wenn diverse Algen zu wachsen beginnen. Dann ist die Temperatur des Meerwassers ohnehin für einen Schnorchelgang noch zu frisch und außerdem wird man nicht von distanzlosen Badegästen und mediterranen Wildbeutern gestört. Im Sommer sind dann kleine Kinder mit Fangnetzchen und Plastikkkübelchen, die in diversen Badeshops erhältlich sind, unterwegs.



Hier im Gezeitentümpel findet man Büschel der Gattung *Cystoseira* (C) und andere Braun- und Rotalgen (B), wie zum Beispiel *Wrangelia* oder *Laurencia*. Nie trocken fallen dürfen die Tentakel der Wachsrose (W), einem Nesseltier.

Die *Cystoseira*-Bäumchen bieten einen Lebensraum für unzählige gut getarnte Kleinstkrebse - mit freiem Auge kaum zu entdecken.

Vagile Tiere müssen sich vor dem Zugriff von außen tarnen: Seevögel sind das Problem.

Die Felsengarnelen sind durchsichtig, mit einer zierlichen Musterung als Tarntracht. Die neugierigen Allesfresser ziehen sich bei Gefahr in Randhöhlungen zurück. Auch die Rennkrabbe geht hier auf Beutefang, kann die Fluttümpel jedoch auch verlassen und zu den höher gelegenen Spritzwassertümpeln aufsteigen.

## 10 Algen im Gezeitentümpel

Felsgarnelen (*Palaemon elegans*)



Pfauenschleimfisch (*Lipophrys pavo*)





Kleine Seeigel der Gattung *Paracentrotus* können hier als Weidegänger überleben. Der Pfauen-Schleimfisch ist mit seiner Fleckenzeichnung hervorragend getarnt. Er raspelt Algen ab, bei Gelegenheit ernährt er sich aber auch räuberisch. Schleimfische sind neugierig und ortstreu.

Häufig trifft man in den Fluttümpeln Einsiedlerkrebse an, oft in Massen. Sie sind Allesfresser und fressen auch Aas (z.B. verendete Rennkrabben). Kaum ein scheinbar leeres Schneckengehäuse ist unbewohnt. Sammelt man ein paar Exemplare in einer mit Wasser gefüllten Taucherbrille, so strecken schon nach kurzer Zeit die neugierigen Tiere ihre Antennen, Stielaugen und vorderen Extremitäten aus dem Gehäuse.

Miesmuscheln gedeihen eher in der Brandungszone. Diese Filtrierer sind mit einem ausgeschiedenen Byssusfaden am Untergrund angeheftet und begegnen durch Siedlung in Gruppen dem mechanischen Druck der Brandung. Wenn sie trocken fallen, schließen sie die Schalen und stellen auf anaeroben Stoffwechsel um.

### Oberes Sublitoral - Algenphytal

Das ist der Bereich unter der Niedrigwasserlinie und befindet sich daher immer unter Wasser. In dieser Starklichtzone wachsen hauptsächlich Braunalgen. Welche davon man antrifft ist lokal und saisonal unterschiedlich. Häufig kann man in Analogie zu unseren Wäldern eine Strauchschicht, eine Rasenschicht und eine Krustenschicht unterscheiden. Dieses sogenannte Algenphytal ist der Lebensraum für viele Organismen. Weidegänger (Seeigel, Seeohr) ernähren sich direkt von den Algen, Suspensionsfresser halten sich zwischen ihnen auf, kleinere Formen besiedeln die Algen und ernähren sich als Filtrierer (v.a. Nesseltiere, kleine Röhrenwürmer). Aufgrund der guten Tarnung sind Krebstiere mit bizarren Formen kaum auszumachen.

Im Bild rechts erkennt man ein mit zahlreichen Epiphyten besetztes *Cystoseira*-Stämmchen. Die Rasenschicht wird durch die beiden Grünalgen Meerkette und Fächeralge besetzt. Im Vordergrund sitzt der sehr häufige Goldschwamm (Filtrierer).

Wenn eine Alge auffällig ist, dann die Trichter-alge. Man muss nicht einmal untertauchen, um sie



*Einsiedlerkrebs*



*Miesmuscheln (Mytilus galloprovincialis)*

11

*Cystoseira*-Stämmchen



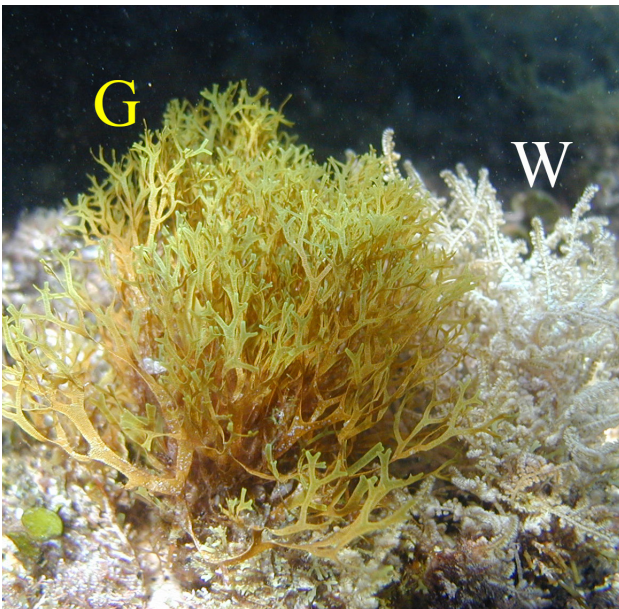




Trichter-alge (*Padina pavonica*)

zu erkennen. Die weißen konzentrischen Ringe rühren von Kalkeinlagerungen her. Sie versteifen den Thallus und stellen eine Anpassung an ihren bewegten Lebensraum dar, denn häufig kommt diese Braunalge auch im Eulitoral vor. Braunalgen benötigen viel Licht, etwas weniger die Grünalgen und in der beschatteten Krustenschicht dominieren die Rotalgen.

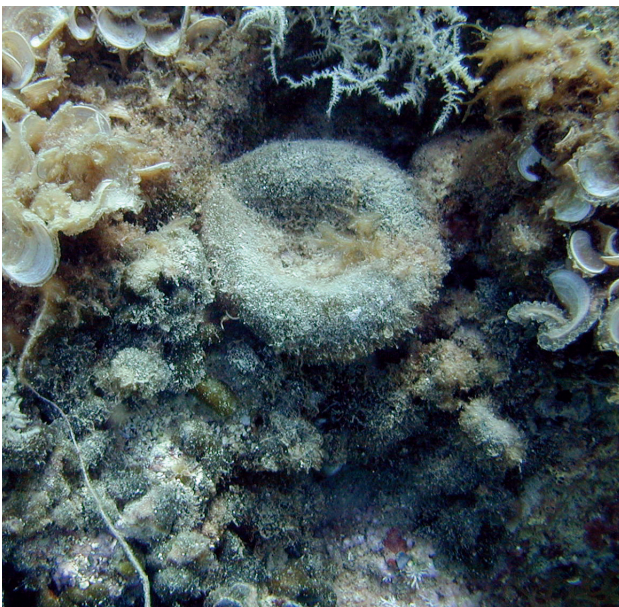
Die allgegenwärtige Gabelzunge (G) ist eine Braunalge, daneben die weißliche Wrangelia (W), eine Rotalge. Braunalgen besitzen Chlorophylle zur Photosynthese, der braune Farbstoff Fucoxanthin überdeckt aber häufig die grünen Farbstoffe. Rotalgen enthalten neben Chlorophyll das rote Pigment Phycoerythrin, das allerdings durch zu starken Lichteinfluss zerstört wird. Nur Rotalgen in beschatteten Bereichen sind wirklich rot!



Grünalgen der Gattung *Codium* sind ebenfalls häufig anzutreffen. Sie werden von anderen, kleinwüchsigen Algen besiedelt. Wie auf dem Bild unten links zu erkennen ist, setzt sich viel Detritus auf den Algen ab und behindert die Photosynthese.

Die Grünalge *Codium bursa* bildet häufig ein Lager (Thallus), das an einen Bauernkrapfen erinnert. Der Durchmesser kann leicht 20 cm betragen. Vor allem über sandigem Grund findet man sehr häufig die keulen- oder würlchenförmige Grünalge *Dasycladus*. Dazwischen können auch Thalli eines „Meersalates“ (Bildmitte, unten) auffallen - ein untrügliches Zeichen dafür, dass das Wasser ein wenig eutroph (sprich: verdreckt) ist (typischerweise in Hafenbuchten).

12 Gabelzunge und Wrangelia  
*Codium bursa* (links), *Dasycladus* (rechts)





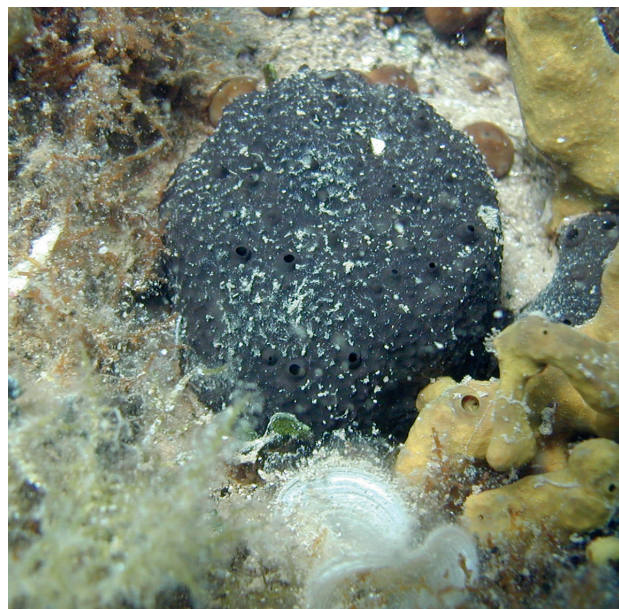
**Schwämme** haben nichts mit Pilzen zu tun. Schwämme sind sehr einfach gebaute Tiere mit vielen winzigen Poren (daher heißen sie auch Porifera). Sie besitzen nur wenige Zelltypen: Außen und innen werden sie von Pinacocyten ausgekleidet. Den Großteil des Schwammkörpers bildet das Mesohyl. Damit eine gewisse Form gehalten werden kann, sind Kalk-, Horn- und/oder Silikatgerüste (sog. Spiculae) eingebaut. Besonders gestaltete Kragengeißelzellen (Choanocyten) sorgen für einen permanenten Wasserstrom und Archaeocyten sind frei bewegliche Zellen im Schwammkörper.

Schwämme sind sessil, das heißt, sie sitzen auf einer stabilen Unterlage fest. Zum Nahrungserwerb müssen sie schwebende Partikel aus dem Wasser filtern. Sie besitzen unzählige Poren als Einströmöffnungen und einige wenige größere Löcher als Ausströmöffnungen. Im Schwammkörper wird das Wasser gefiltert: Verdauliches Zeug wird von den Zellen aufgenommen, unverdauliches Material wird wieder ausgeschieden. Die Schwämme „reinigen“ somit den Wasserkörper.

Lederschwämme (Bild oben rechts) können bis zu 50 cm Durchmesser aufweisen. Der Goldschwamm (G) ist sicherlich der auffälligste Schwamm. Im Bild sitzt er neben dem ebenfalls sehr charakteristischen Nierenschwamm (N). Im Bild unten ist der Kraterschwamm (K) mit seinen typischen Ausströmöffnungen zu sehen. Diese Arten sind die häufigsten im Flachwasserbereich.

Es lohnt überhaupt nicht, einen dieser Exemplare aufzutauchen und an die Luft zu bringen. Der Goldschwamm verfärbt sich rasch und wird unansehnlich schwarz, von der Geruchsentwicklung gar nicht zu reden. Einen echten Badeschwamm, dessen Spongengerüst wieder weich wird, wenn man es in der Badewanne unter Wasser taucht, findet man nicht so leicht und man könnte auch nicht entsprechend tief tauchen. Außerdem hat man ja keine Ahnung von den notwendigen Präparationsschritten.

Wenn man Schwammgerüste sammeln will, dann empfiehlt sich ein Spaziergang an flachen Fels- oder Schotterküsten. Dort betrachte man das Spülgut ein wenig näher. Unter all dem Zeug, das von den Booten ins Meer geworfen und angeschwemmt wird, findet man nicht selten auch

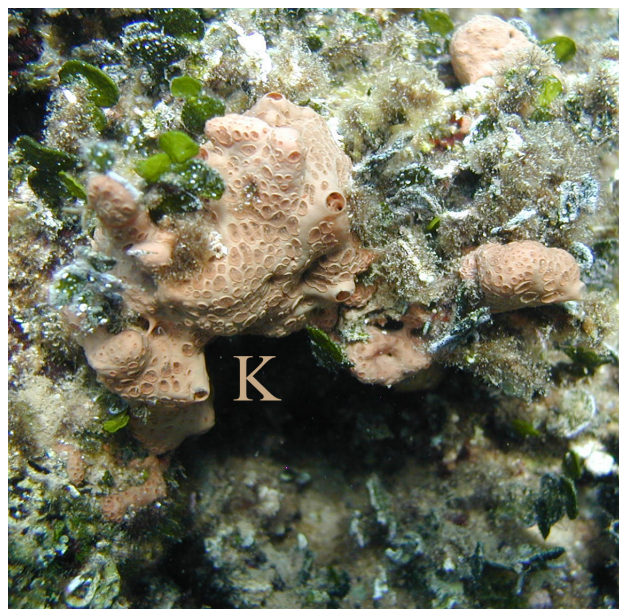


Lederschwamm (*Sarcotragus* sp., wenn 's wahr ist)

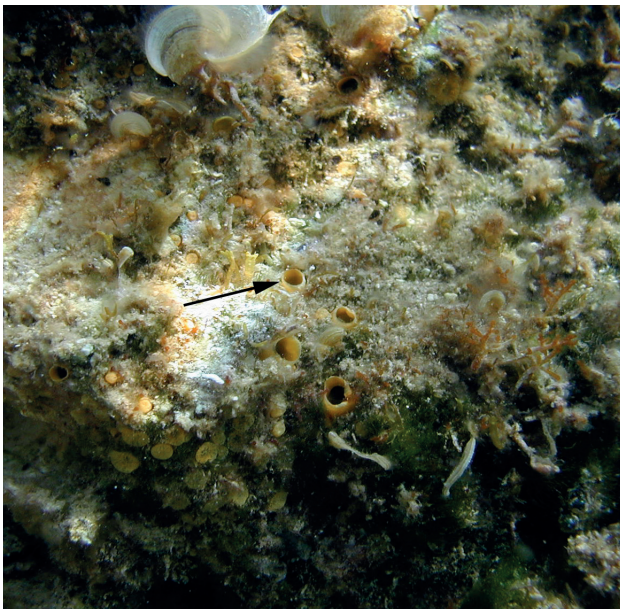


Nierenschwamm (*Chondrosia reniformis*) und Goldschwamm (*Aplysina aerophoba*)  
Kraterschwamm (*Hemimycale columella*)

13







Bohrschwamm (*Cliona* sp.)

diverse ausgelaugte Schwammreste.

Eine besondere Bedeutung haben die Bohrschwämme (*Cliona*). Sie ätzen die Kalksteine an und leben größtenteils innerhalb des Felsens. Nur ihre Ein- und Ausströmöffnungen sind sichtbar. Kalkgerölle werden durch ihre Tätigkeit regelrecht durchlöchert. Sie tragen damit zur Bioerosion bei. Vom Schwamm aufgelassene Behausungen können später von endolithischen Muscheln besiedelt werden, die durch weitere Ätzungen die Löcher im Gestein vergrößern. An Schotterstränden kann man von Bohrschwämmen völlig perforierte Steine finden. Bohrschwämme siedeln aber auch auf abgestorbenen Muscheln und auf Schalen von lebenden und bohren diese an.



14 Brauner Bohrschwamm und Seeohr (*Haliotis tuberculata*)  
Wachsrose (*Anemonia viridis*)

Im Bild links findet sich neben einem grünlich-braunen Bohrschwamm ein Seeohr: Eine Algen raspelnde Schnecke an der Unterseite von Geröll.

Mein Tipp: Drehe im knietiefen Wasser Steine um und untersuche die Unterseite. Gehe davon aus, dass du nicht gebissen wirst. Was soll dich denn beißen? Je größer das Tier und je gefährlicher es ist, desto weiter draußen oder tiefer im Meer kommt es vor. Drehe aber nur Steine in einem Bereich um, in dem keine Seeigel vorkommen, denn so mancher versteckt sich unter Steinen und schnell hat man abgebrochene Spitzen in den Fingern stecken.



Zwischen Geröll und Algenbüscheln trifft man vom knöcheltiefen Wasser bis in mehrere Metern Tiefe **Nesseltiere**, die Wachsrosen (*Anemonia*) an. Sie fangen mit ihren mit Nesselkapseln bewehrten Tentakeln kleinere Fische, Weichtiere und Krebse, führen sie zur Mundöffnung und verdauen sie. In einer Lebensgemeinschaft mit ihnen leben winzige Schwebegarnelen (winzige Pünktchen im Bild links) und Anemonengrundeln.

An empfindlichen Hautpartien können die Tentakel auch uns stark nesseln. Daher haben wir vor ihnen viel Respekt und schauen beim Schnorcheln genau, wo wir hingreifen, obwohl ja nichts da ist, das beißt, wie schon erwähnt. Also: Beißen tut nichts, aber pieksen und nesseln schon. Und scharfkantige Steine ritzen. Und überhaupt ist das Leben eigentlich gefährlich.



Die spaghetti-farbenen Wachsrosen kommen oft massenhaft in verdreckten Bootshäfen vor. Häufig besitzen sie rosa bis violette Spitzen. Es handelt sich aber immer um ein und dieselbe Art.

Die Tentakel der Siebanemone (*Aiptasia*) sind meist transparent und von einem weißlichen Netz überzogen. In ihr leben symbiontische Algen und je nach deren photosynthetischer Aktivität ändert sich die Färbung der Anemone. Sie leben in Felsspalten und man muss einen Blick für sie haben, um sie zu entdecken. Siebanemonen können angeblich ihren Platz verlassen, um sich nicht weit davon entfernt wieder niederzulassen. Dabei werden sie sich aber kaum mehr als ein paar cm vom Felsblock entfernen.

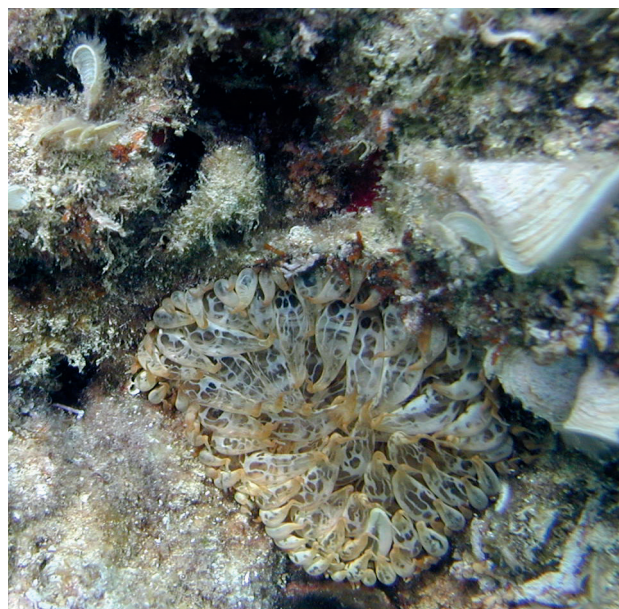
Die Warzenkoralle (*Balanophyllia*) ist eine Solitärkoralle mit Kalkskelett. Sie trägt damit zum Strukturaufbau der marinen Sedimente bei. Die kurzen Tentakel sind selten zu sehen. Sie werden bei Störung sofort eingezogen. Auch die Warzenkoralle besitzt symbiontische Algen (Zooxanthellen) und kommt daher nur an gut belichteten Standorten vor. Angeschwemmte Exemplare abgestorbener Individuen kann man in Buchten mit Kleingeröll finden.

Größere Komplexe bildet die Rasenkoralle (*Cladocora*, Bild unten), zur Riffbildung reicht es aber im Mittelmeer nicht. Um sie zu entdecken, sollte man schon bis zu 3 m abtauchen können.

Zwischen Algenbüscheln und vor allem als Aufwuchs können Geübte bei genauerem Hinsehen zart gebaute Bäumchenpolypen (*Eudendrium*) erkennen.



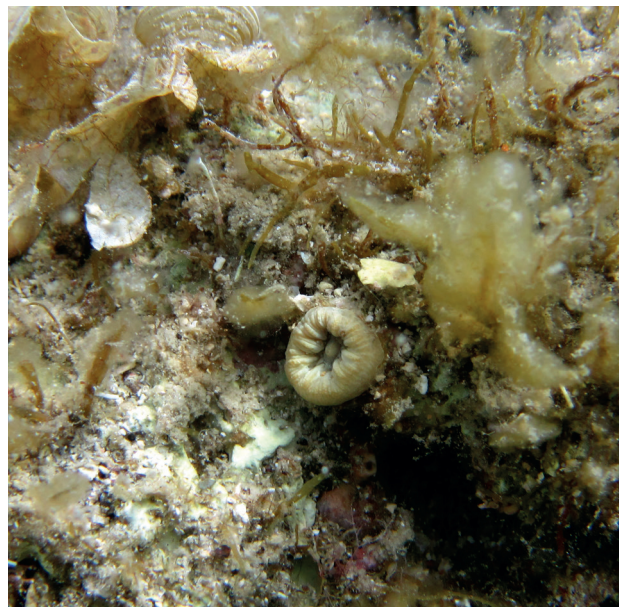
Wachsrose



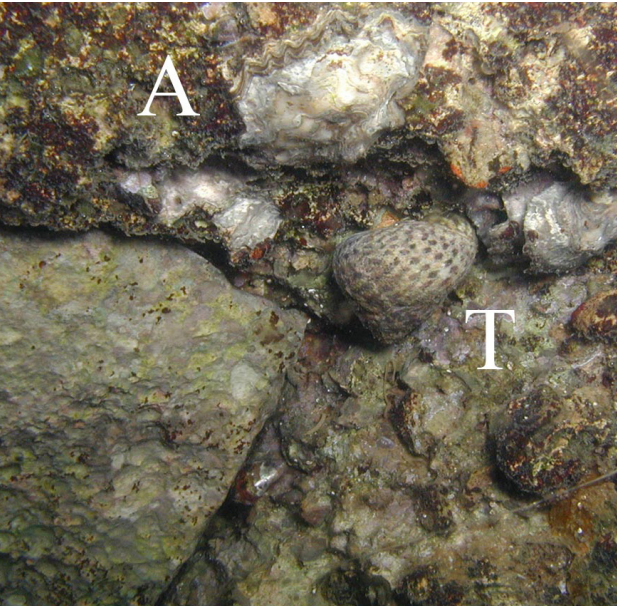
*Siebanemone (Aiptasia sp.)*

15

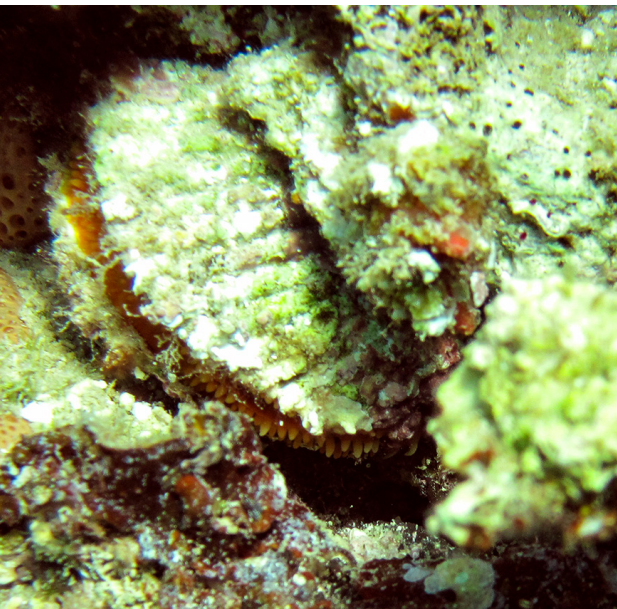
Warzenkoralle (*Balanophyllia sp.*)





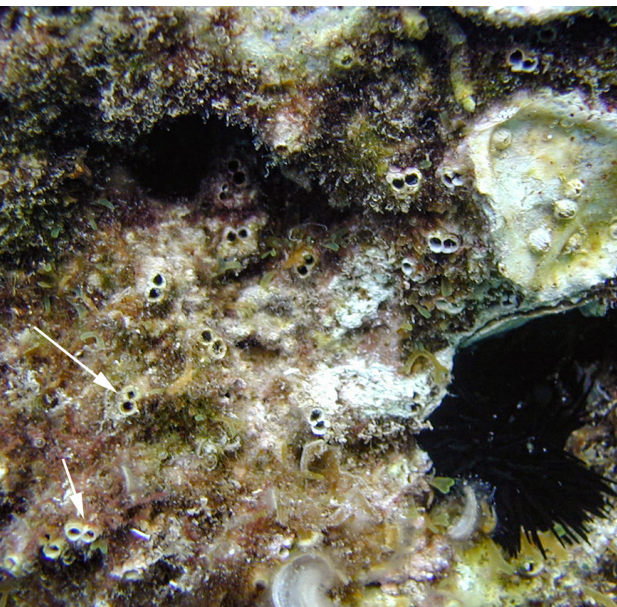


*Auster (Ostrea sp.) und Turbanschnecke (Monodonta sp.)*



16 *Feilenmuschel (Lima sp.)*

*Bohrmuschel (Rocellaria sp.)*



Nach Schwämmen und Nesseltieren geht es jetzt um die **Weichtiere** (Mollusken), also Schnecken, Muscheln und Tintenfische. In den oberen Bereichen des Sublitorals ist die Turbanschnecke (T) zu finden. Vertreter der Muscheln knapp unterhalb der Brandungszone sind meist mit einer Klappe festsitzend, wie die Austern (A) oder stecken fest eingemauert in Felsspalten wie die Feilenmuschel (Lima). Die Verbreitung der Austern geschieht über die planktischen Larven.

Dass sich Larven entwickeln, setzt aber prinzipiell einmal Sex voraus. Wie aber sollen festgewachsene Muscheln einander finden? Gar nicht. Sie entlassen ihre Keimzellen einfach ins Wasser. Man nennt das eine äußere Befruchtung, ein unglaublich unromantischer Vorgang. Man stelle sich vor, eine Auster kommt auf die Idee, Nachwuchs zu bekommen und setzt montags die Eizellen frei und hofft, dass der Typ von nebenan zur selben Zeit seine Spermatozoen abgibt. Die Strömung vermischt das Liebesgewölk und unzählige Larven entstehen aus den befruchteten Eiern. Vielleicht wird der genaue Zeitpunkt auch vom Mondlicht gesteuert und also bei Vollmond, wenn die Nacht zur hellen Liebesnacht wird, verspürt jede Auster und jeder Auster so ein Kribbeln im Mantelrand und ein Pochen in den Gonaden, nur von Bivalven hörbare Klänge durchziehen die Gewässer an der Felsküste.

Nach dem kollektiven Felsküstenorgasmus genehmigen sich die vom Sexualakte geschwächten Muschelhaufen ein opulentes Mahl aus frisch Gefiltertem. Geht 's noch?

Turbanschnecken werden gerne von Hobbyanglern gesammelt und als Köder verwendet. Ich habe aber auch schon Mütter mit Kinder beim ausgiebigen Sammeln für die abendliche Suppe gesehen. „Frutti di mare“, selbst gekochte „Zuppa“ von Maaama. Anfälle exzessiver Omnivorie! Obwohl Turbanschnecken sehr häufig vorkommen - man muss nicht alles essen.

Wer Austern schlürfen will, der kann das im Restaurant am Linski-Kanal, vielleicht nach einem Besuch von Dvigrad oder der Romualdhöhle.

Die vielen 8-förmigen Löcher im Bild links stammen von der Bohrmuschel *Rocellaria*, die ihre Ein- und Ausströmöffnungen mit Kalkröhren schützt. Ordnung muss sein, vor allem wenn man in einem Stein nistet, den man nicht verlassen kann. Larven der *Rocellaria* besiedeln Löcher, die vom Bohrschwamm stammen.



Ein Felsblock, der von „Steindattelräubern“ bearbeitet wurde (strengstens verboten!). Steindatteln sind größere Bohrmuscheln, die hervorragend schmecken. In den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts, wurden sie noch oft in guten Lokalen angeboten. Zu ihrer Ernte müssen aber große Felsblöcke abgebaut und zertrümmert werden. Daher wurde die Steindattel unter Schutz gestellt und damit auch ihr Lebensraum.

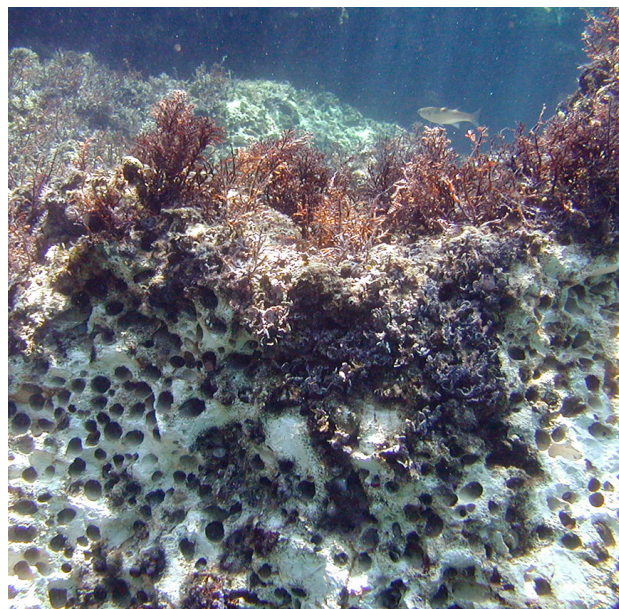
Kriminelle bearbeiten nach wie vor Felsblöcke, um an die von den ebenfalls kriminellen Auftraggeber begehrten Muscheln zu kommen. Gegen Kriminelle hilft kein Naturschutz.

Käferschnecken (Chiton) sind sehr ursprüngliche Mollusken. Sie besitzen 8 gegeneinander bewegliche Schalenplatten und einen umlaufenden Saum. Mit ihrem Fuß können sie sich fest an den Untergrund saugen und können daher bis in die Brandungszone aufsteigen. Sie ernähren sich von Algen und auch tierischem Aufwuchs an der Unterseite von Steinen.

Der gepunktete Seehase (Aplysia) kann bis zu 20 cm groß werden. Seine Nahrung besteht aus allen Algenarten. Zum Schutz können sie eine violette Flüssigkeit abgeben. Diese Flüssigkeit enthält einen Giftstoff (Aplysiatoxin), der von gefressenen Blaualgen (Cyanobakterien) stammt. Mitunter kommt es zur Massenvermehrung, die durch Nahrungsverknappung begrenzt wird.

Den Seehasen fotografierte ich im April 2003. Damals konnte ich an der Felsküste in Banjole fast in jedem Gezeitentümpel einige Exemplare entdecken. Der Felsstrand in Banjole gegenüber der Insel Frasker ist noch weitgehend unberührt und ideal für Beobachtungen in Gezeitentümpeln im Frühjahr. Im Hochsommer jedoch ist der Strand zu meiden. Der Campingplatz über dem Strand ist dann voll belegt und ebenso die Felsplatten. Die anschließende Bucht ist durch Hotelbauten völlig entstellt. Eine kleine Landzunge trennt diese Bucht von einer weiteren mit Hotel und Segelbootshafen ab. Den südlichen Teil dieser Bucht erreicht man über den kleinen Ort Volme und der Umweg lohnt sich: Kein Bademob, weil der Weg dorthin nicht so einfach zu finden ist. Badegäste, die ein wenig Mühe nicht scheuen, sind zurückhaltend.

Ähnliches erlebt man mittlerweile an der gesamten Westküste: Herrliche Badeplätze weichen Hotelanlagen mit Golf Resorts.



Steindattelbehausungen - frisch geschlagen



Käferschnecke (*Chiton* sp.)

17

Gepunkteter Seehase (*Aplysia punctata*)



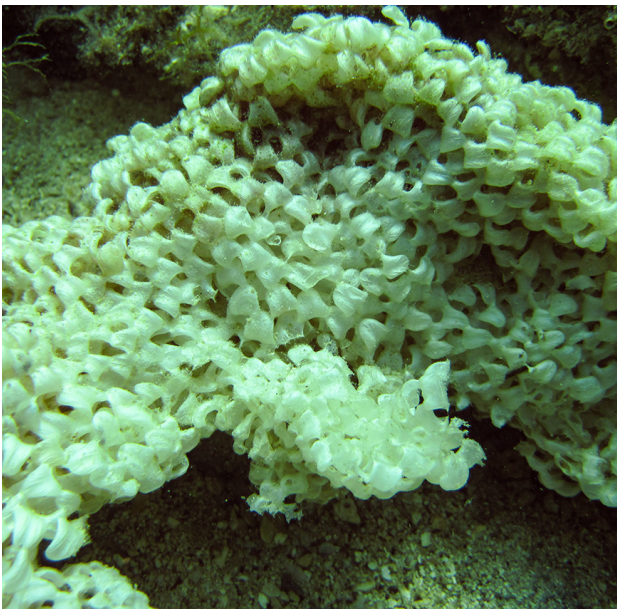




Purpurschnecken sind Räuber und Aasfresser. Sie überwältigen vor allem Muscheln. Auffallend sind ihre großen Eigelege, die Batzen werden gut 20 cm lang. Nicht wenige Schnorchler halten sie für über Bord geworfenen Unrat, Plastikzeug.

Zur Gewinnung von nur einem Gramm Purpur mussten tausende Exemplare gesammelt werden. Man stelle sich den seit der Antike betriebenen Wahnsinn vor. Der Mensch ist durch seine Eitelkeit ein hoffnungsloser Fall.

Purpurschnecke (*Trunculariopsis trunculus*)



18 Eigelege der Purpurschnecke

Fadenschnecke (*Cratena peregrina*)



Wurmschnecke (*Serpulorbis arenaria*)



Die sessilen Wurmschnecken sind Schleimnetz-fänger. Die Schleimnetze werden durch Fußdrüsen ausgestoßen, Plankton und Detritus haften daran.

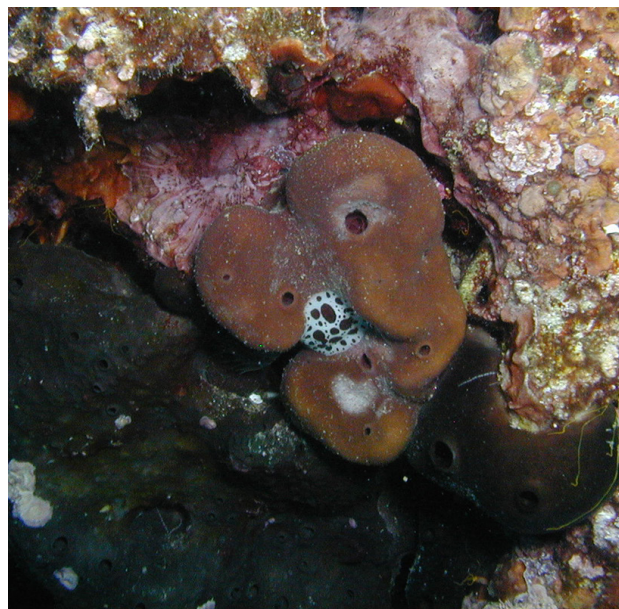
Die Wander-Fadenschnecke ernährt sich von Eudendrium-Polypen. Sie speichern Nesselkapseln in den Rückenanhängen. Das macht sie ungenießbar. Hinter den Mundtentakeln befinden sich die orange gefärbten Rhinophoren. Die Anhängsel am Rücken (Cerata) sind von Ausstülpungen des Mitteldarmes gefüllt (braune Farbe) und haben respiratorische Funktion. Kiemen fehlen. Das Tier kriecht hier über Wrangelia-Algen. Die kleinen Nacktschnecken werden leicht



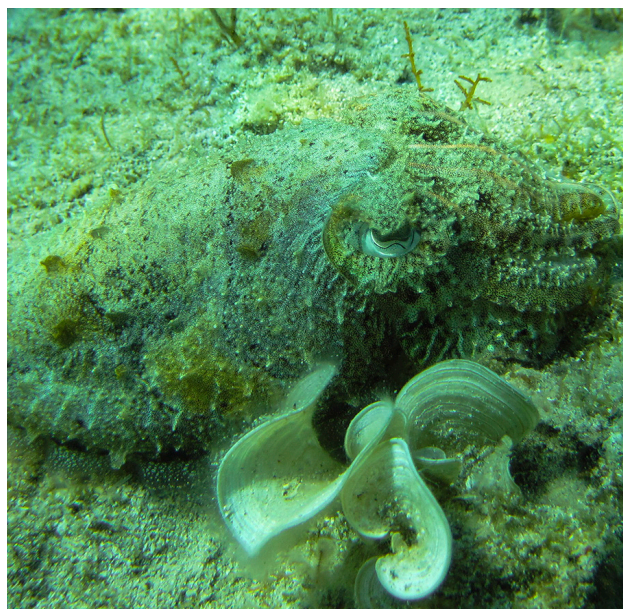
übersehen und außerdem muss man mindestens 3 m abtauchen und die Algenwatten absuchen, wenn man noch genügend Luft hat.

Es war eine Herausforderung, die Leopardenschnecke zu finden. In der Uvala Kolombarica (an der Südspitze Istriens) kommt sie ab 5 m unter einigen Felsvorsprüngen auf dem Feigenschwamm vor, von dem sie sich ernährt. Mehrmaliges Abtauchen war nötig. Immer wieder zu wenig Luft, zu wenig Stabilität.

Die Sepia kommt auf sandigen Böden zwischen Felsblöcken vor oder flottiert über Geröllfelder. Die kleine Räuberin ernährt sich von Garnelen, kleinen Krabben und auch Fischen. Die meist nachtaktive Sepia ist eine Meisterin der Tarnung: Sie kann ihre Färbung dem Untergrund angleichen. Aber auch die Stimmungslage kann das Farbkleid bestimmen.



Leopardenschnecke (*Peltodoris atromaculata*)



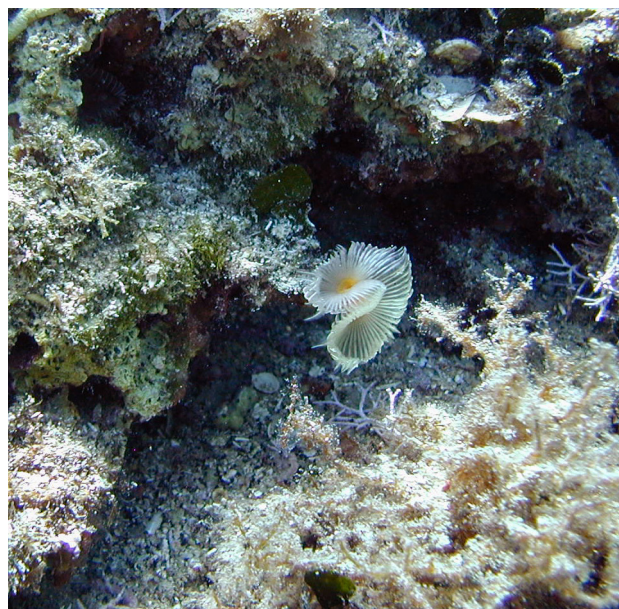
Sepia (*Sepia officinalis*)

19

Kleiner Kalkröhrenwurm (*Serpula vermicularis*)

Die **Borstenwürmer** zählen zu einer sehr vielgestaltigen Tiergruppe. Bei den hier gezeigten Vertretern ist gar nicht ersichtlich, dass es sich um „Würmer“ handelt, verwandt etwa mit unserem Regenwurm (Annelida, Polychaeta). Sie sitzen meist in einer kalkigen oder pergamentartigen Röhre und strecken ihren Filterapparat in den Wasserstrom, um Plankton zu fangen. Somit zählen sie zu den passiven Filtrierern. Die Tentakelkrone kann blitzartig eingezogen werden. Was man dann noch sieht, ist die scheinbar unbewohnte Kalkröhre.

Den Kleinen Kalkröhrenwurm trifft man an allen Fels- und Blockwänden bereits in geringer Tiefe an. Dort, wo Badende ein- und aussteigen wird







Glatter Kalkröhrenwurm (*Protula* sp.)

man kein Glück haben, denn sie ziehen sich bei der geringsten unnatürlichen Wasserströmung zurück. Wer einmal einen Blick für die Kalkröhrenchen erlangt hat, kann in einigem Abstand auf das Wiedererscheinen des Tentakelkranzes warten.

Den Glatten Kalkröhrenwurm habe ich in dem eher verdreckten Bootshafen von Banjole entdeckt, später dann in der Uvala Polje und am Rt Škara (Schutzgebiet Kamenjak an der Südspitze Istriens).

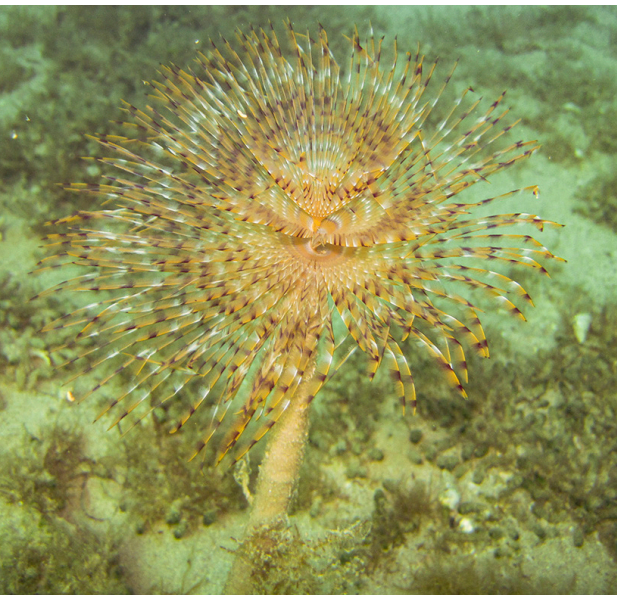
Die Wohnröhre der Schraubensabelle kann leicht 40 cm lang werden, der Durchmesser der Tentakelkrone kann sogar 20 cm betragen.

Im kleinen Bootshafen von Ližnjan (Luka Kuje) kann man sie auf Hartböden und Sandgrund beobachten. Wenn das Wasser klar ist, lassen sie sich in etwa 2 - 3 m Tiefe ausmachen. Das Abtauchen bis zum Grund sollte einige Meter entfernt erfolgen, um sie dann mit ruhigen Flossenschlägen anzuschwimmen. Rechtzeitig den Auslöser der Kamera drücken! Auf den meisten Fotos ist eine pergamentartige Röhre zu sehen, kein Tentakelkranz. Der Jammer ist groß. Auftauchen, warten, oder sich ein geöffnetes Exemplar suchen, tief Luft holen und wieder abtauchen. Sofort wieder auftauchen, weil Wasser in die Taucherbrille eingedrungen ist, am Fleck bleiben, nicht abdriften und wegen des nach unten ziehenden Bleigürtels kräftig mit den Flossen schlagen, nochmals Luft holen und nichts mehr sehen, weil die Flossenschläge allen Detritus aufgewirbelt haben und sämtliche Sabellen in den Röhren verschwunden sind.

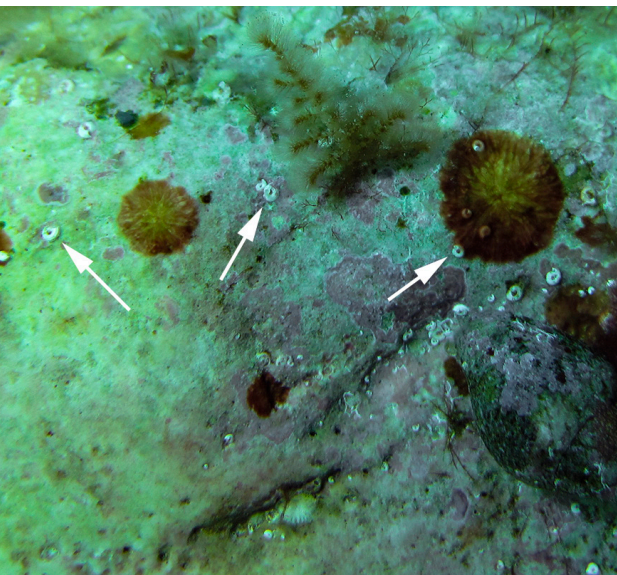
Es empfiehlt sich das Wasser zu verlassen und sich eine halbe Stunde auszuruhen. Vertreter der Sedentariier laufen ja nicht weg.

Viele der frei beweglichen Borstenwürmer (Errantier) sind sehr klein und leben im Algenstrüpp. Sie sind mit freiem Auge nicht zu entdecken und auch unter der Lupe schwer bestimmbar. Dennoch stellen sie ein sehr wichtiges Glied in der Nahrungskette dar, sie sind Nahrung für räuberische Kleinfische. Die kleinen Borstenwürmer selbst leben ebenfalls räuberisch oder sind zumindest Allesfresser.

Der winzige Posthörnchenwurm (kleine weiße Pünktchen am Bild) besiedelt beinahe jede sich bietende Oberfläche, selbst Boote werden „befallen“.



20 Schraubensabelle (*Sabella spallanzanii*)  
Posthörnchenwurm (*Spirorbis pagenstecheri*)





**Stachelhäuter** zeigen eine fünfstrahlige Radiärsymmetrie. Der Steinseeigel ist ein Weidegänger. Er weidet im oberen Sublitoral bei Massenauf-treten den gesamten Algenbewuchs ab und stellt dadurch mancherorts ein echtes ökologisches Problem dar. Wer mit seinen spitzen Stacheln Bekanntschaft macht, steigt nie wieder ohne Badeschuhe ins Wasser. Einen kleineren Seeigel kann man vorsichtig bergen und an Land im „Taucherbrillenaquarium“ beobachten. Zwischen den beweglichen Stacheln erscheinen die ausstülpbaren Ambulakralfüßchen, mit denen er sich über den Boden bewegt. Steinseeigel platzie-ren Muschelstückchen und Steinchen auf ihrem Rücken.

Steinseeigel und Schwarze Seeigel sollte man eigentlich an der Färbung der Stacheln unterscheiden können: Die Stacheln des Steinseeigels sind eher bräunlich. Aber auf nicht geblitzten Unterwasseraufnahmen ist in einiger Tiefe aus dem Braun ohnehin ein Schwarz geworden. Beide Seeigelarten existieren nebeneinander. Der Schwarze Seeigel kann sich angeblich nicht schmücken, seine stachellosen Skelette sind rötlich, die des Steinseeigels grün.

Die Feinde dieser Seeigel sind der räuberische Eisseestern (s.u.) und so manche Brassen, die den Seeigel anstupsen und umdrehen können.

Die Stacheln des größeren Violetten Seeigels sind an der weißen Spitze abgerundet und unproblematisch. Man kann sich ruhig trauen, den Seeigel anzugreifen. Das Tier lebt in größeren Tiefen in kleineren Gruppen und weidet dort auf Geröll den Algenrasen ab.

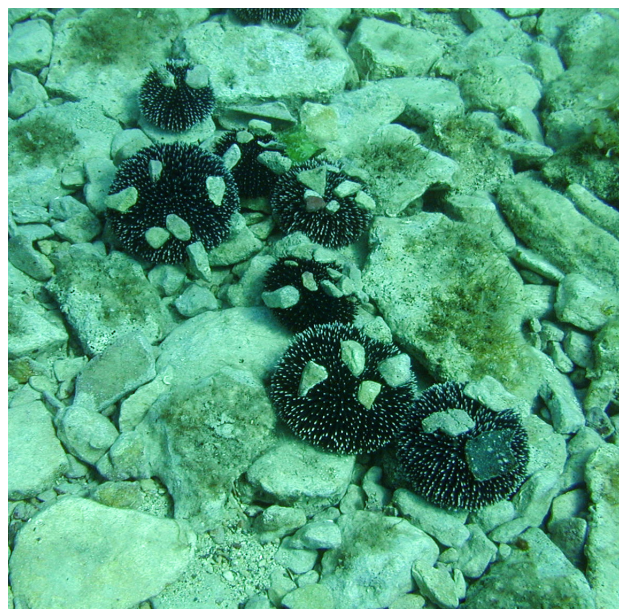
Ein massenhaftes Auftreten dieser Seeigelart habe ich noch nie beobachtet und wird auch in keiner Literatur erwähnt.

Schlangensterne findet man schon im knöcheltiefen Wasser unter größeren Steinen. Ihre Nahrung besteht aus Schweb- und Sinkstoffen. Schlangensterne werden von den weitaus größeren Seesternen angegriffen. Der Verlust von Armen (hier im Bild zu sehen) kann durch Regeneration ersetzt werden.

Schlangensterne sollte man eigentlich nur nach ihren Stacheln unterscheiden. Dennoch bin ich mir bei dem Exemplar ziemlich sicher: Dieser Schlangestern kommt bereits im knietiefen Wasser vor, versteckt unter Steinen. Dreht man einen größeren Stein um, so wird man ihn nicht



Schwarzer Seeigel (*Arbacia lixula*) und der häufigere Steinseeigel (*Paracentrotus lividus*)



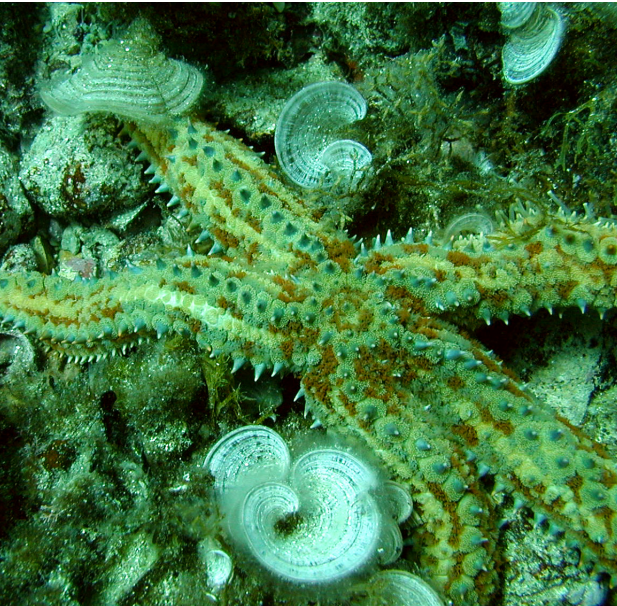
Violetter Seeigel (*Sphaerechinus granularis*)

21

Schlangestern (*Ophiothrix fragilis*)







Eisseestern (*Marthasterias glacialis*)

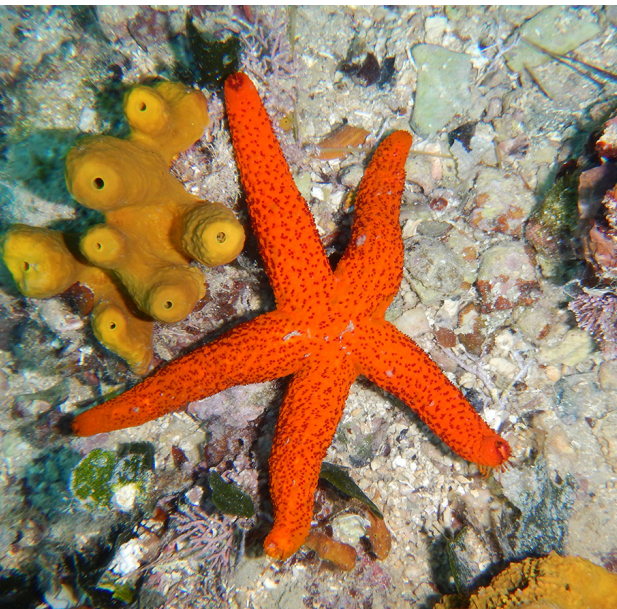
selten zu Gesicht bekommen. Er versucht natürlich mit seinen beweglichen Armen relativ rasch zu entkommen. Den umgedrehten Stein sollte man aber wieder so hinlegen, wie man ihn vorgefunden hat. Schließlich siedeln auf der Unterseite andere Individuen als oben. Vor allem die krustigen Kalkrotalgen werden es einem danken.

Der Eisseestern (*Marthasterias*) ist häufig an größeren Felsen und in deren Spalten und an Überhängen anzutreffen. Er ernährt sich von anderen Stachelhäutern, überwältigt aber auch Muscheln.

Der Rote Seestern (*Echinaster*) begnügt sich mit kleinsten Lebewesen und Detritus.

Freilich sind diese Seesterne schön anzusehen und auch relativ leicht zu sammeln und vor allem Kinder hätten gerne so eine Trophäe. Daher taucht so mancher Vati ab, um dem Töchterchen stolz das dann noch lebende Souvenir zu überreichen. Wie aber tötet man das Tier, das sich nun an der Luft verkrümmt? Eine Sau sticht man ab, ebenso kleine Häschen, aber das mag das Töchterchen überhaupt nicht. Nur den Seestern hätte sie schon gerne und da ist es der Prinzessin auch völlig egal, wenn nun das Tier zum Trocknen auf den heißen Küstenfelsen gelegt wird und qualvoll verendet. „Ins Apartment mitnehmen? Hasilein, das geht doch nicht, der stinkt ja. Den lassen wir noch einen Tag hier liegen, bis er nicht mehr riecht. Wir kommen ja morgen eh wieder her.“ Doch am nächsten Tag ist der Kadaver weg. Als der Bademob noch beim Frühstück war, ließ sich eine Schar Möwen auf dem Felsen nieder und untersuchte den Seestern. Die Möwe Jonathan schnappte ihn auf, ließ ihn aber über dem Meer wieder aus dem Schnabel fallen. Nun plärrt Hasilein und gibt keine Ruh, bis Vati erneut auf Tauchgang geht. Nach einer halben Stunde kehrt er erschöpft zum verheulten Töchterchen zurück und tröstet sie. „Ich habe heute kein Glück, aber wir kaufen morgen in Rovinj einen schönen Seestern für dich, ich habe einige bei dem Souvenirstand neben dem Eissalon gesehen.“ „Cool! Gehn wir heute Abend nach dem Essen auch auf ein Eis?“ Das weckt die dösende Mutter auf. „Kommt ja gar nicht in die Tüte. Morgen gibt’s Eis, heute nicht!“ Hasilein plärrt erneut. Der Seestern ist vergessen.

Wo sich zwischen Felsblöcken etwas Sand und Detritus ansammelt, ist die Röhrenseegurke zu finden. Sie ernährt sich von organischen Substanzen, die sie aus dem Detritus filtert.

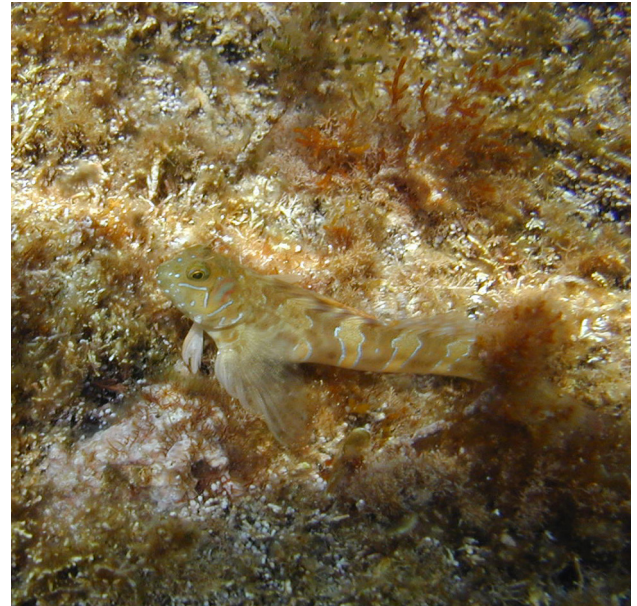
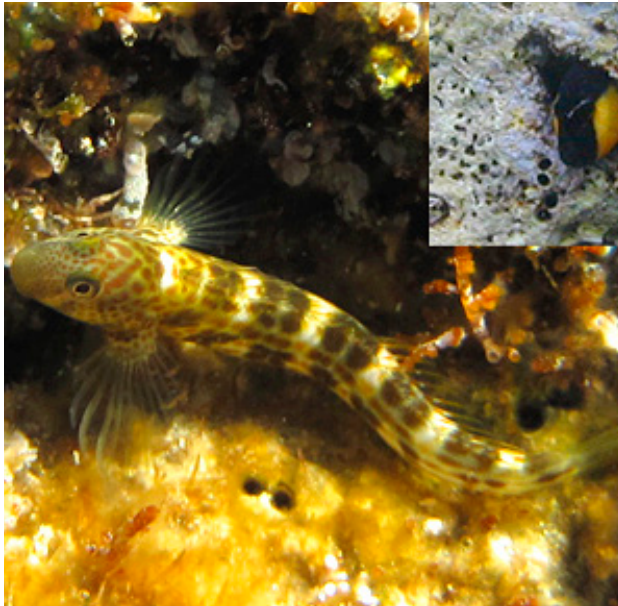


22 Roter Seestern (*Echinaster sepositus*)

Röhrenseegurke (*Holothuria tubulosa*)







### Die Fische des Benthals

Gelbwangenschleimfisch links (*Lipophrys canevae*) und Sphinx-Schleimfisch rechts (*Aidablennius sphinx*)

Schleimfische (Blenniidae) sind Bodenbewohner. Diese Fische haben keine Schwimmblase. Sie besitzen eine einzige, durchgehende Rückenflosse. Die meisten haben oberhalb der Augen Tentakel, die bei manchen Arten geweihartig oder gar bäumchenartig verzweigt sein können. Im obersten Bereich bis hinauf zur Gezeitenzone kann man den Sphinx-Schleimfisch und den Gelbwangenschleimfisch antreffen. Geschlechtsreife Männchen zeigen kräftig gelb gefärbte Wangen. Der Fisch bewohnt gerne leere Bohrmuschellöcher, in die er sich mit dem Schwanz voran zurückzieht. Der Blutstriemenschleimfisch und der Gestreifte Schleimfisch sind die auffälligsten Arten. Blenniiden leben von Mischkost.

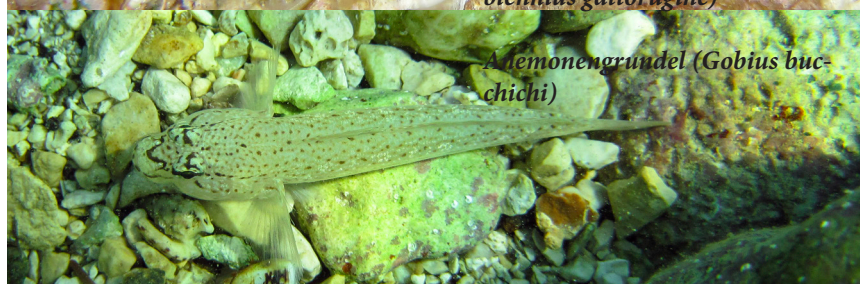


Blutstriemenschleimfisch (*Parablennius sanguinolentus*)

Grundeln (Gobiidae) besitzen 2 Rückenflossen. Während Schleimfische meist S-förmig am Boden liegen, sind Grundeln gestreckt. Die Anemonengrundel lebt häufig in Vergesellschaftung mit der Wachrose, deren nesselnde Tentakel Schutz bieten. Sie ist der einzige Anemonenfisch des Mittelmeeres. Viele Individuen kommen aber auch ohne Anemonen aus. Bestes Bestimmungsmerkmal ist die U-förmig geschwungene schwarze Linie auf der Schnauze. Sie setzt sich quer über die Augen fort. Erwachsene Rotmaulgrundeln erkennt man an den zinnoberroten Lippen. Sie leben in größeren Tiefen und



Gestreifter Schleimfisch (*Parablennius gattorugine*)



Anemonengrundel (*Gobius bucchichi*)





Rotmaulgrundel (*Gobius cruentatus*)

Höhlen. Grundeln ernähren sich räuberisch (Kleinkrebse, Würmer), stehen aber selbst am Speiseplan größerer Fische.

Fische mit Schwimmblase sind nicht an den Boden gebunden. Die nun vorzustellenden Arten halten sich jedoch immer in der Nähe des Bodens auf. Sie suchen dort nach Nahrung und finden Verstecke.

Der Meerjunker (HR: Knez) ist ein Vertreter der Lippfische (Labridae). Seine Entwicklung ist interessant: Der Fisch beginnt als Weibchen. Wenn sie eine gewisse Größe erreicht haben, verwandeln sie sich in geschlechtsreife Männchen mit dem charakteristischen orangefarbenen Zickzackband. Meerjunker sind außerordentlich neugierig: Wenn man Steine umdreht, eilen sie herbei, um aufgewühltes Fressbares zu ergattern.



24 Meerjunker (*Coris julis*): Weibchen

Meerjunker (*Coris julis*): Männchen



In der Uvala Mala Kolombarica gibt es eine topfförmige Höhlung im Felsen, deren Boden in 3 m Tiefe mit Schotter bedeckt ist. Hier ist das Spiel mit diesen Fischen ein Vergnügen. Man taucht ab und setzt sich ruhig auf den Boden. Dank des schweren Bleigürtels gelingt das auch. Sodann kann man mit dem Umdrehen einiger Steine beginnen. Zunächst nähern sie sich zögerlich. Freund oder Feind? Beinahe vergisst man, dass die Luft in der Lunge fast keinen Sauerstoff mehr enthält, stößt sich dann vom Boden ab, die Fische stoben auseinander, machen aber sofort wieder kehrt und schnappen nach den Schwebestoffen. Taucht man erneut ab, sind sie sofort zur Stelle und fordern quasi ein erneutes Spektakel.



Dem Pfauen-Lippfisch und dem Augenlippfisch kann man ebenfalls in verschiedenen Färbungen begegnen, je nachdem, wie alt der Fisch ist. Viele Lippfisch-Männchen bauen Nester aus Algen und Steinchen. In der Adria leben weitere 10 Lippfisch-Arten.

Alle Fotos der Fische wurden in der freien Natur aufgenommen. Lediglich den Augenlippfisch habe ich in einem Aquarium der Meeresschule auf Mali Lošinj fotografiert.

Auch die Meerbarben (HR: Trlja) gehören zur Ordnung der Barschartigen (Perciformes), die 40% aller Fischarten umfasst.

Meerbarben besitzen Barteln mit einem Sensorikum, das ihnen beim Aufstöbern von Schlamm- und Sandbewohnern dienlich ist. Sie tauchen truppweise auf und wühlen im Detritus.

Die Gestreifte Meerbarbe (Trlja kamenjarka) hat auf der Seite gelbe Längsstreifen unterhalb des rotbraunen Streifens. Sie kommt häufig in sandigen Bereichen des Felslitorals vor und also genau hier, wo das Foto geschossen wurde.

Ich beobachtete sie in der Uvala Valsaline in Pula, in Banjole, in der Uvala Sv. Mikule und am Rt Škara, also fast an jedem Badeplatz. Barben sind auf den Fischmärkten regelmäßig zu finden. Der geschätzte Fisch soll charakteristisch schmecken und wird mit Zitronensaft und Salbei zubereitet.

Der Schriftbarsch (HR: Pirka) ist ein Vertreter der Sägebarsche



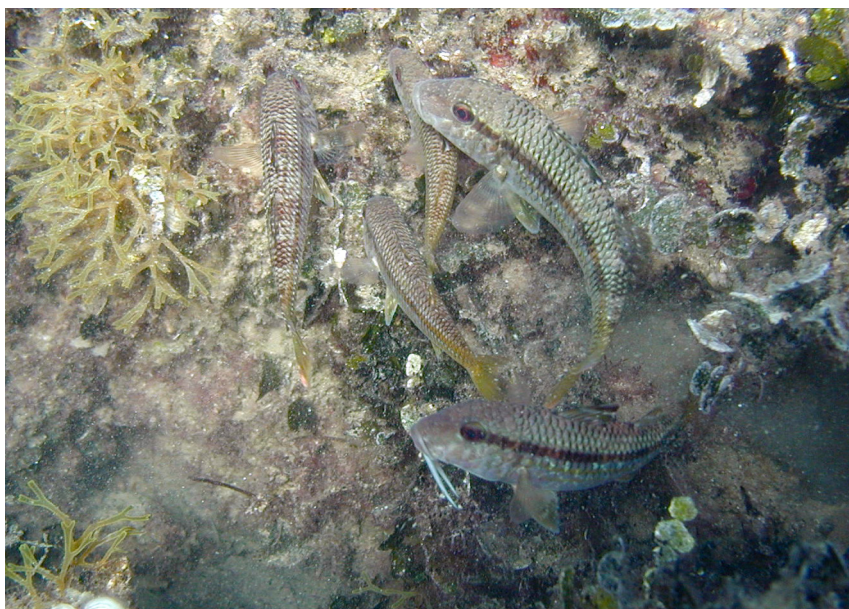
*Pfauen-Lippfisch (Crenilabrus tinca)*



*Augen-Lippfisch (Symphodus ocellatus)*

25

*Meerbarbe (Mullus surmuletus)*





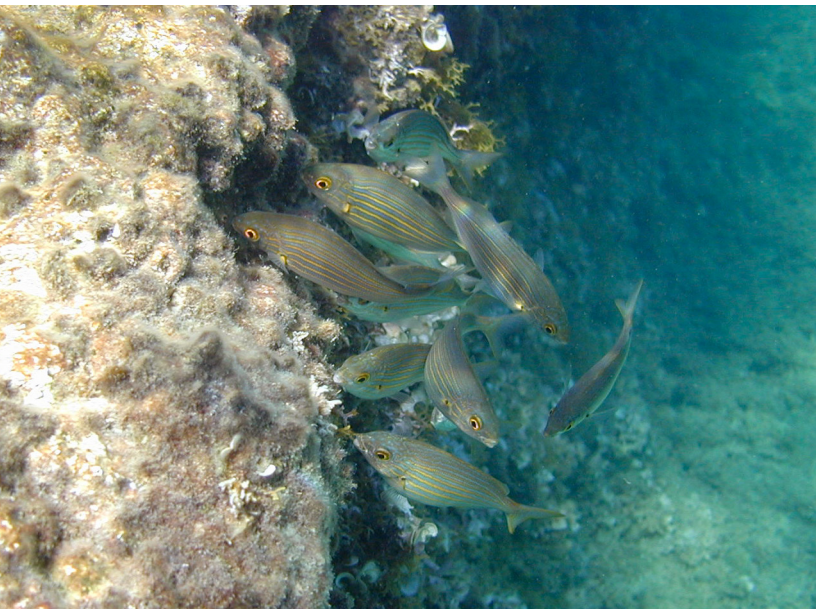


Schriftbarsch (*Serranus scriba*)

(Serranidae). Er macht Jagd auf kleine Fische und Garnelen. An seinem blauen Bauchfleck und den schwarzen Querstreifen ist er leicht zu erkennen. Der Name bezieht sich auf die schriftartige Zeichnung auf seiner Stirn. Der Fisch ist ein Zwitter, daher kann ein Liebesspiel mit jedem dahergeschwommenen Schriftbarsch erfolgen und beide machen keine halben Sachen.

Goldstriemen (HR: Salpa) gehören zur Familie der Brassen (Sparidae). Sie ziehen in kleineren Trupps entlang des steileren Algenphytals und „grasen“. Sie erinnern ein wenig an Weidevieh.

Sie begegnen mir bei jedem Schnorchelausflug und es ist eine kleine Herausforderung, so nah an sie heranzukommen, dass man die goldgelbe Streifung und die gleichfarbigen Augen fotografisch erfassen kann. Auch Salpa findet man am Fischmarkt, auf dem Teller im Restaurant muss ich sie nicht haben, andere Brassen schmecken besser.

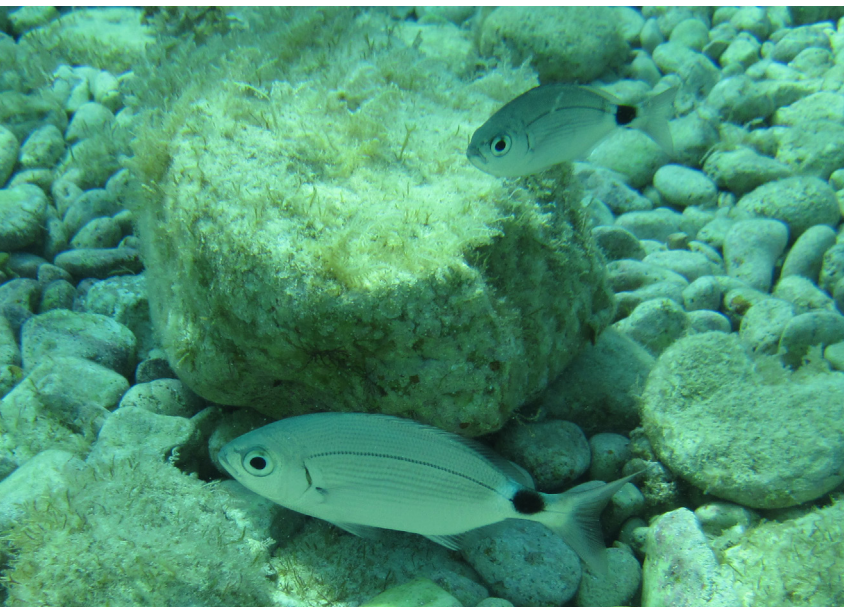


26 Goldstrieme (*Sarpa salpa*)

Brandbrasse (*Oblada melanura*)

Brassen sind Allesfresser. Je räuberischer sie sind, desto schmackhafter ist ihr Fleisch. Die kleine Brandbrasse (HR: Ušata) ist leicht an der am schwarzen, weiß umrandeten Fleck am Schwanzstiel zu erkennen. Auch sie durchziehen in größeren Schwärmen das Felslitoral. Schwarmfische sind scheu, aber diese beiden nutzen die Gelegenheit, als ich am Boden sitzend den Meerjunker durch Umdrehen von Steinen anlockte. Nicht selten schwimmen sie auch Meerbarben hinterher und schnappen nach aufgewühltem Gewürm.

Der Zweibindenbrasse (HR: Fratar) begegnet man beim





Schnorcheln wohl am häufigsten. Sie sind silbrig gefärbt, mit feinen goldgelben Längsstreifen. Der Kopfbereich schimmert bläulich. Durch die zwei schwarzen Binden ist sie unverwechselbar. Meist begegnen einem kleine, 10 - 15 cm große Exemplare. Je größer sie werden, desto scheuer sind sie und lassen sich kaum mehr blicken. Wahrscheinlich wissen sie, dass sie Bratpfannengröße erreicht haben.



Zweibindenbrasse (*Diplodus vulgaris*)

Die größere Geißbrasse (HR: Šarag) wird bis zu 45 cm lang und ist ein vorzüglicher Speisefisch. Entsprechend scheu sind, wie erwähnt, ältere Individuen, die stark besuchte Badestrände meiden. Auch sie spüren es, wenn sich der Schorsch aus Bad Tölz mit seiner Harpune zu Wasser lässt, um seine Irmgard mit einem zuckenden Fischerl zu überraschen. „Mei Schorsch, was machma jetza mit dem Fischal?“ „Ja, grilln, Irm!“ „Geh Schorsch, das kloane Schwanzl. Haus do wieda zruck und gemma ins Resti, do gibt 's aa Pommfritt dazua.“



Geiß-Brasse (*Diplodus sargus*)

27

Mönchsfisch (*Chromis chromis*)

Die schmackhaften Goldbrassen (HR: Orada) und Zahnbrassen (HR: Zubatac) sieht man selten in der freien Wildflut, häufiger aus Zuchten auf der Fischplatte für 2 Personen.

Der Mönchsfisch (HR: Crnej) ist der einzige Vertreter der Riffbarsche (Pomacentridae) im Mittelmeer. An jedem steileren Abhang trifft man einen Mönchsfisch-Schwarm an. An ihrer tief geteilten Schwanzflosse sind sie leicht zu erkennen. Jungfische sind leuchtend kobaltblau.

Die Ährenfische (HR: Gavun oliga, girice) treten in großen







Ährenfische (*Atherina* sp.)

Schwärmen auf. Die Planktonfresser halten sich gerne in beschatteten Bereichen auf, haben aber sonst keinen Bezug zum Felslitoral. Es macht Spaß, durch einen Schwarm hindurchzuschwimmen. In Kroatien werden sie frittiert als Vorspeise angeboten. Man isst sie naturgemäß samt Kopf und damit haben einige Damen und Herren ein Problem: Augen. Nach kurzem Überlegen wird auch klar, dass diese Fische nicht ausgenommen werden können und also isst man alles und das ist doch ekelig, obwohl man bei Miesmuscheln fast nur dieses Alles verzehrt. Der Schließmuskel bleibt ja meist an den Schalen haften. Anders bei Jakobsmuscheln, deren Schließmuskel die Delikatesse darstellt und Alles vom Koch weggeputzt wird. Und nochmals anders bei Säugetieren: Da zählt der Schließmuskel zu Allem.



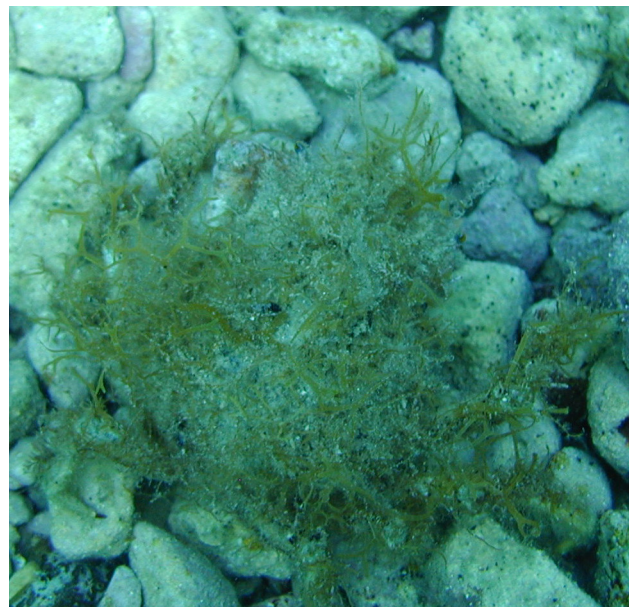
28 Große Seepocke (*Balanus* sp.)

Kleine Seespinne (*Maja verrucosa*)

Von der Klasse der **Krebstiere** (Crustacea) begegnet man als Schnorchler hauptsächlich Vertreter der Unterklassen Rankenfußkrebse (Cirripedia) und Höhere Krebse (Malacostraca).

Die Sternseepocken sind uns aus der Gezeitenzone bekannt. Ein weiterer Vertreter findet sich unter der Niedrigwasserlinie, die Große Seepocke (*Balanus*), die es nicht verträgt, trocken zu fallen. Die weitaus größeren Gehäuse des sessilen Krebses findet man auch in Grotten und Höhlen. Meist streckt der Krebs seine Rankenfüße erst in der Nacht in die Strömung um zu filtern.

Die Seespinnen (HR: Račnjak bradavičasti) bilden eine eigene Familie (Majidae). Sie weiden in den Algenbeständen und sind ständig damit beschäftigt, sich mit abgezupften Algen zu tarnen. Meist wird man auf sie nur auf-





merksam, wenn sie sich bewegen. Die meisten Kleinkrebse wird man nur dann sehen, wenn man Algenbüschel unter der Lupe betrachtet. Sie sind das Futter für Fische, die das Algenphytal nutzen.

Der Italienische Taschenkrebs (HR: Žbirac) besitzt eine Knack- und eine Schneideschere. Der über 10 cm große Räuber überfällt andere Krebse und Schalentiere. Der Taschenkrebs lebt in Felsritzen. Bei Gefahr droht er mit ausgestreckten Scherenbeinen. Größere Exemplare sind wehrhaft - bitte nicht berühren!

### Felswände, Überhänge, Höhlen

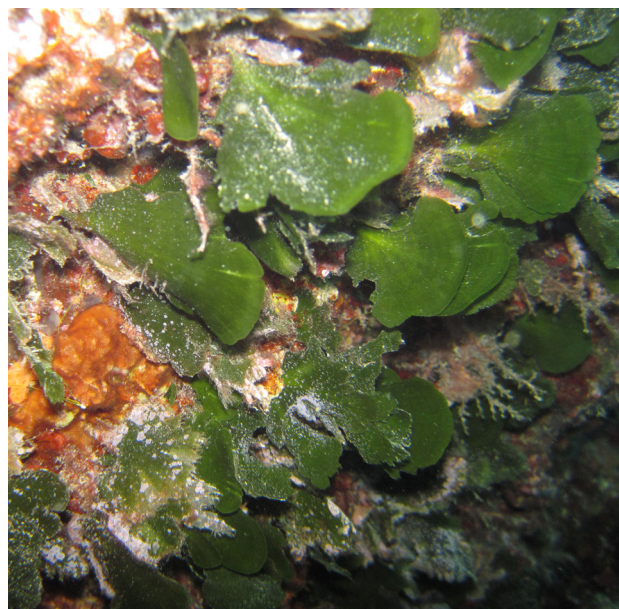
An der senkrecht abfallenden Felswand mögen an lichtexponierten Stellen noch Braunalgen gedeihen. Dort, wo es schattiger wird, nehmen nun Grünalgen den Platz ein.

Die breitflächigen Fächeralgen schwingen mit der Strömung hin und her. Gerade nahe der Wasseroberfläche verhindern die Auswirkungen der Wellen verwackelungsfreie Bilder. Je tiefer man abtaucht, desto mehr entrinnt man dem Tiefgang der Wellen, bekommt aber zunehmend ein Problem mit dem Licht.

Zwischen den Thalli der Fächeralgen wachsen die Glieder der Meerkette. Beide haben das Problem, von Kalkkrustenrotalgen überwachsen zu werden, was der Photosynthese nicht dienlich ist. In Spalten machen sich flächendeckende Codium-Arten breit. Es herrscht Platzmangel, Wachsen und Überwuchern heißt die Devise! Wie man bei Codium sieht, ist auch die Bedeckung mit Sedimenten problematisch.



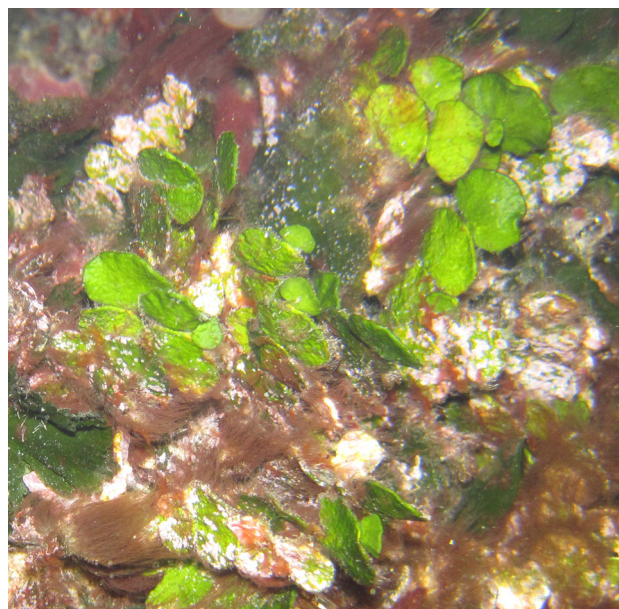
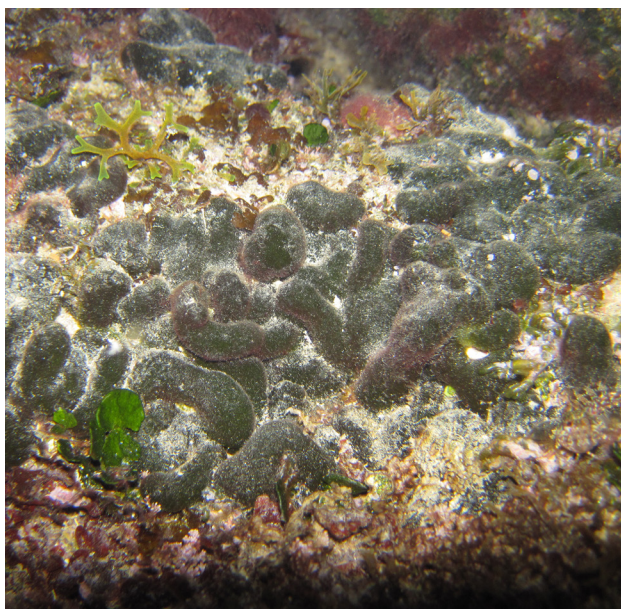
Italienischer Taschenkrebs (*Eriphia verrucosa*)



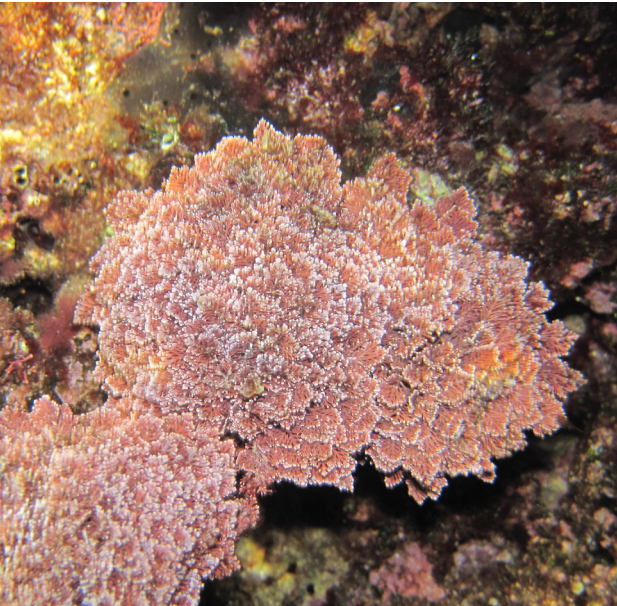
Fächeralge (*Udotea petiolata*)

29

Codium (links) und Meerkette (*Halimeda tuna*)





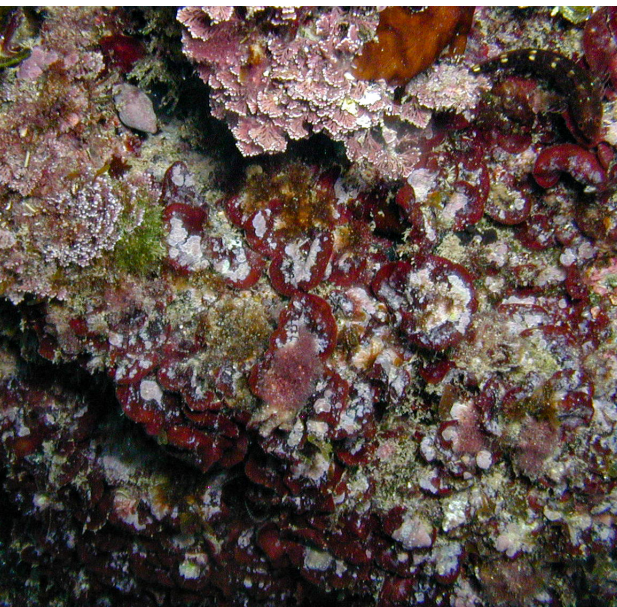


Korallenmoos (*Corallina* sp.)



30 Gabelrotalge (*Amphiroa rigida*)

Schuppenblatt (*Peyssonnelia* sp.; kräftig rot)



Je weniger Licht vorhanden ist, desto mehr Rotalgen sind zu finden. Das Korallenmoos kann an Höhleneingängen ganze Wände bedecken. Vor allem in der Uvala Mala Kolombarica tritt es massenhaft auf.

Die Gabelrotalge kommt auch an stärker belichteten Stellen vor, wie man an der mit im Bild zu sehenden Gabelzunge (Braunalge) vermuten kann.

Wo es am dunkelsten ist gedeiht noch das Schuppenblatt.

Die genannten Grün- und Rotalgen kann man bereits im knietiefen Wasser unter Felsvorsprüngen antreffen. Der Faktor, der die Verteilung der Algenarten bewirkt, ist eindeutig das Licht. Rotalgen enthalten zwar auch grünes Chlorophyll, dieses wird aber vom zusätzlichen, roten Farbstoff Phycoerythrin überdeckt. Phycoerythrin hat sein Absorptionsmaximum im blau-violetten Bereich. Es kann also das am tiefsten eindringende Licht nutzen und die aufgenommene Energie an das Chlorophyll abgeben.

Je tiefer man abtaucht, desto mehr vom langwelligen Licht wird vom Wasser absorbiert, nur mehr die Blauanteile dringen nach unten. Daher sind bereits ab 2 m die Rotfärbungen verschwunden, erscheinen dunkelbraun bis schließlich schwarz. Will man die Farben an den Wänden der Grotten sehen, so empfiehlt sich die Mitnahme einer wasserdichten Taschenlampe.

Grotten sind Höhlen mit einer luftefüllten Wölbung. Man kann sie also beschwimmen oder betauen, wenn der Eingang unter Wasser liegt. In der Bucht Mala Kolombarica befindet sich eine leicht betauchbare Grotte, in der Bucht Valovine bei Pula eine lange, beschwimmbare Grotte. Im hinteren Bereich herrscht absolute Finsternis. Ohne Taschenlampe ist ein Eindringen unmöglich. Im toten Viertel einer Grotte leben nur mehr Filtrierer, die von der Strömung herein gebrachte Schwebstoffe nutzen. Pflanzen haben hier keine Chance.

Beim ersten Hineinschwimmen kommt mit der Zeit ein mulmiges Gefühl auf. Welche böartigen Tiere warten da hinten? Verstecken sich hier Haie? Nur die gefürchteten Grottenhaie.

Viel Platz besetzen verschiedene bunte Schwämme, deren Bestimmung beinahe unmöglich ist. Taucht man mindestens 5 m ab, so kann man auf den Feigenschwämmen die Leopard-



schnecke (s.o.) finden. Diese unverwechselbare Nacktschnecke ernährt sich (fast) ausschließlich von Feigenschwämmen und daher ist auch dieser bestimmbar.

Chancenlos ist man allerdings bei den Krustenschwämmen, die in allen Farben vorkommen können. Sie sind nur aufgrund ihrer Skelettnadeln im Labor bestimmbar. Der Nierenschwamm zeigt an der lichtabgewandten Seite Entfärbung. Seine Farbe stammt von symbiontischen Algen, die natürlich nur dort gedeihen können, wo es genug Licht gibt. Wenn das Lager des Nierenschwamms zu schwer wird, tropft ein Teil davon einfach ab.

Von der Decke der Überhänge wachsen feine Bäumchen- und Fiederpolypen. Es sind Nesseltierkolonien. Die Fiederchen tragen unzählige Behausungen (Hydrotheken), in denen je ein bis



*Agelas oroides*



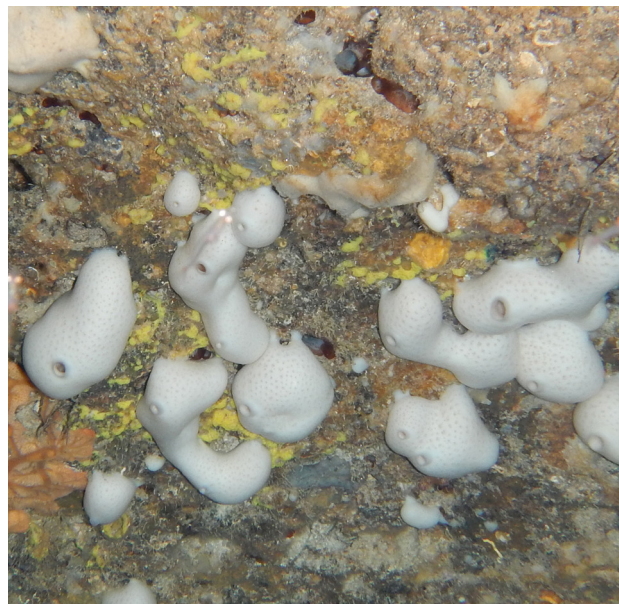
Nierenschwamm (*Chondrosia reniformis*)

Abtropfender Nierenschwamm



Krustenschwamm

Nierenschwamm im dunklen Grottenbereich







Fiederpolypen

1 mm großer Polyp sitzt und seine winzigen Tentakel in den Wasserstrom streckt. Innerhalb der Kolonie kann es zur Arbeitsteilung kommen: Es gibt Fresspolypen und Wehrpolypen - allesamt für uns ungefährlich. Niemals wachsen sie von ebener Fläche nach oben, denn die Sedimentation würde sie bereits nach einem Tag völlig bedecken. Die Bestimmung der Art ist vor Ort unmöglich, aber auch anhand einer Fotografie mit der besten Bestimmungsliteratur gelingen keine brauchbaren Ergebnisse. So eine genaue Artenkenntnis ist aber zum Verständnis der Ökologie auch nicht nötig.

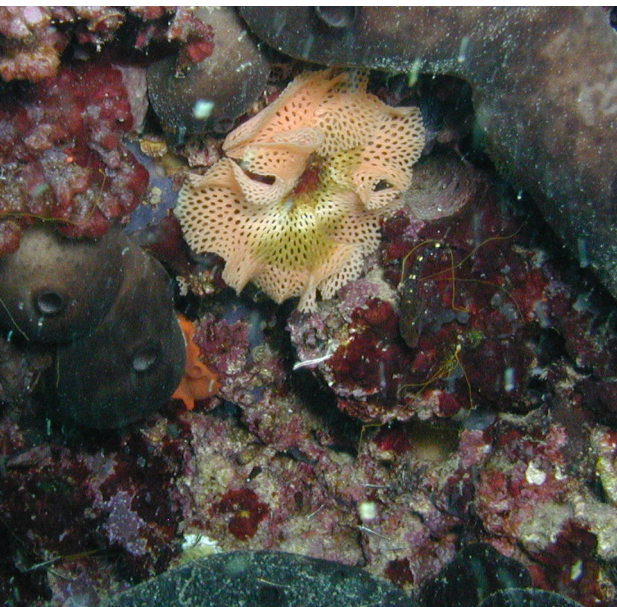
Spektakulär ist die Gelbe Krustenanemone, wenn sie in abgedunkelten Höhlenbereichen ganze Wände bedeckt. Das Nesseltier gehört zur Klasse der Korallentiere (Anthozoa).



Eine weitere höchst interessante Tiergruppe bildet die Klasse der **Moostierchen** (Bryozoa). Es sind koloniebildende, winzige zweiteilige Tiere: Der Cystid bildet ein Gehäuse, der Polypid trägt Tentakel und die Mundöffnung. Ein Vergleich sei mir erlaubt: Ihre Bauten gleichen städtischen Hochhäusern, aus deren Balkone die Tentakel gestreckt werden. Die Einwohner sind klein, ihre Bauten aber beachtlich.

Den Neptunsschleier (*Sertella beaniana*) trifft man beinahe unter jedem Überhang an, seltener ist die Trugkoralle (*Myriapora truncata*), ebenfalls ein Moostierchen. Aber beinahe unter jedem Stein in jeder Tiefe findet man Moostierchenkolonien, deren Bestimmung allerdings ohne Lupe nicht möglich ist.

32 Krustenanemone (*Parazoanthus axinellae*)  
Neptunsschleier (links), Trugkoralle (rechts)

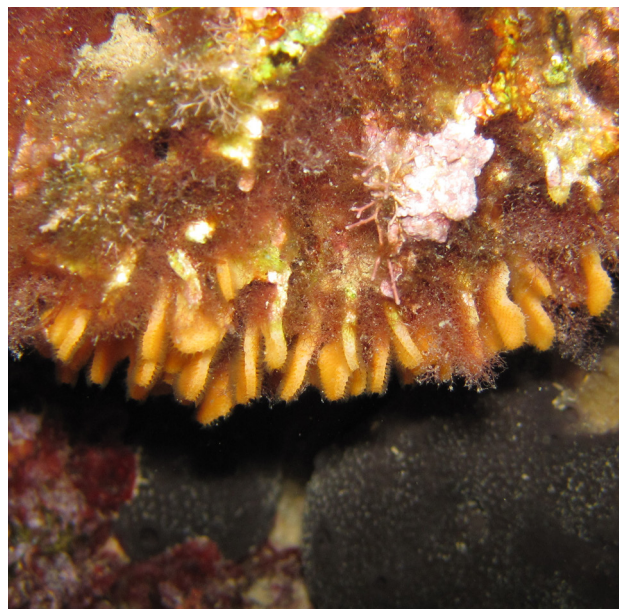




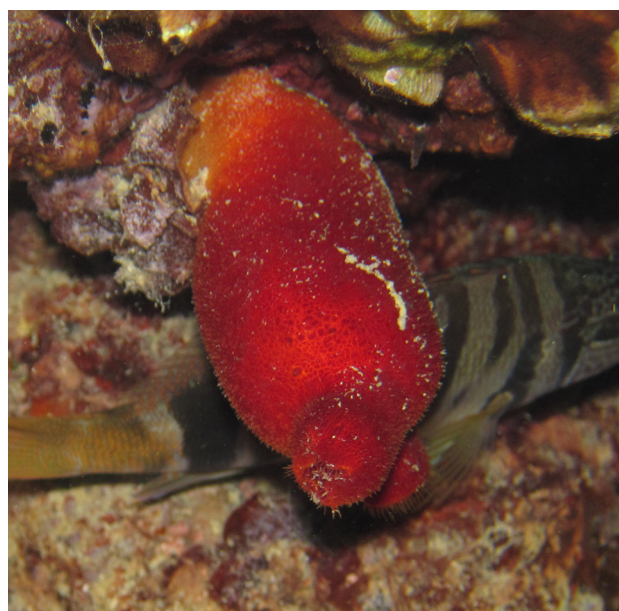
Beim Elchgeweih-Moostierchen gelingt scheinbar keine einzige Aufnahme, die Ränder scheinen immer unscharf zu sein. Daran Schuld sind die feinen Tentakel, die aus dem gelben Stock herausragen.

Die sessilen Seescheiden sind evolutionär gesehen hoch entwickelte Tiere. Ihre vagilen Larven besitzen eine Chorda (eine Art Vorläufer der Wirbelsäule), die aber bei der Entwicklung zum fertigen Tier rückgebildet wird. Sie besitzen eine Ein- und eine Ausströmöffnung. Ihr Kiemen Darm erzeugt einen kräftigen Wasserstrom, Partikel bleiben an einem Schleimfilm hängen. Die Rote Seescheide ist aufgrund ihrer Färbung leicht auszumachen. Man findet sie auch an Wurzelstöcken des Neptungrases. Im Bild zieht gerade ein Schriftbarsch unter ihr vorbei. Schriftbarsche und Meerjunker schwimmen immer ins Bild.

Ein räuberischer Fisch, den man aufgrund seiner Tarnung leicht übersieht, ist der Drachenkopf. Er versteckt sich in Felsritzen und stellt seine stachelbewehrte Rückenflosse bei Gefahr auf. In 5 m Tiefe, an einem Felsvorsprung. Man hat sich gerade in eine stabile Position gebracht und entwirrt die Handschlaufe an der die Kamera hängt. Sie hat sich beim Abtauchen mindestens zehnmal um die eigene Achse gedreht. Mit der einen Hand hält man sich am völlig überwachsenen Felsen fest, in der anderen Hand befindet sich die eingeschaltete Kamera, der Zeigefinger bereit zum Abdrücken. Ein Blick in die finstere Hohlkehle des Felsens: Nichts Neues zu entdecken. Die Luft wird knapp, der Druck in der Brust steigt. Noch ein Blick und dann schnell hinauf. Doch da bewegt sich etwas direkt unter der abstützenden Hand. Es ist ein kleiner Drachenkopf mit aufgestellter Rückenflosse und man erschreckt: Hand weg! Nein, fotografieren! Manche Arten besitzen giftige Stacheln. Egal, fotografieren! Abgedrückt, hab' ihn. Für eine ruhige Aufnahme bleibt keine Zeit, der Sauerstoffmangel meldet sich zurück. Blick nach oben, ein paar kräftige Schläge mit den Flossen, das beklemmende Gefühl wird noch stärker, man möchte endlich atmen, lächerliche 5 m werden mit letzter Kraft überwunden und man schießt förmlich über die Wasseroberfläche.



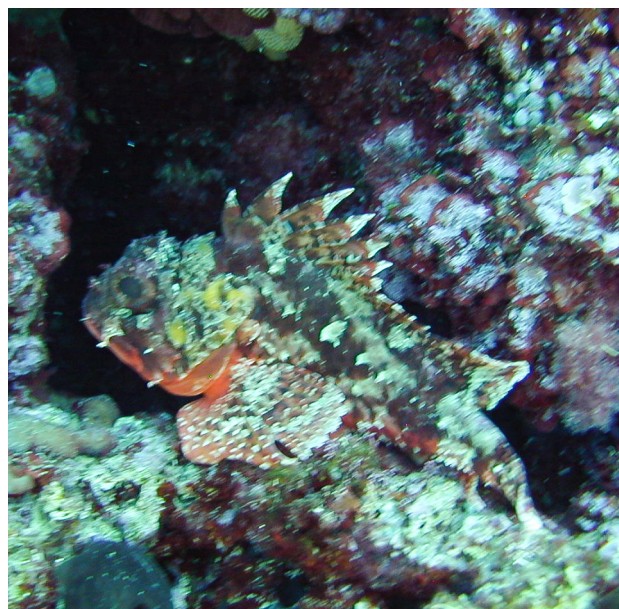
Elchgeweih-Moostierchen (*Schizotheca serratimargo*)



Rote Seescheide (*Halocynthia papillosa*)

33

Brauner Drachenkopf (*Scorpaena porcus*)





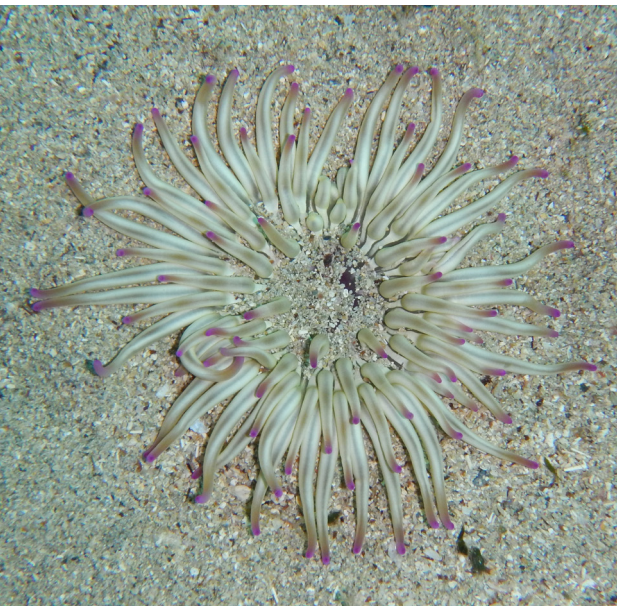


Neptunsgras und Tanggras

## Sandige Ablagerungen

Hinter fast jeder Steilküste befinden sich kleinere bis ausgedehnte Becken, in die das Sediment abgelagert wird. In diesen Sandbänken und Sandbuchten herrschen völlig andere Bedingungen: Keine Neigung, das Licht trifft senkrecht auf, der Untergrund ist ziemlich mobil. Zur Festigung tragen hier Vertreter der Höheren Pflanzen bei: Das Neptunsgras (*Posidonia oceanica*) und die Tanggräser (*Cymodocea nodosa*) bilden kleine Ökosysteme, in denen Seepferdchen und Seenaedeln beheimatet sind. Diesen Seegraswiesen gebührt besonderer Schutz.

Auf offenen Flächen entdeckt man häufig die Tentakelkränze der Goldrose, seltener die mit feineren Tentakel ausgestattete Zylinderrose, beides Nesseltiere.



34 Goldrose (*Condylactis aurantiaca*)  
Zylinderrose (*Cerianthus membranaceus*)

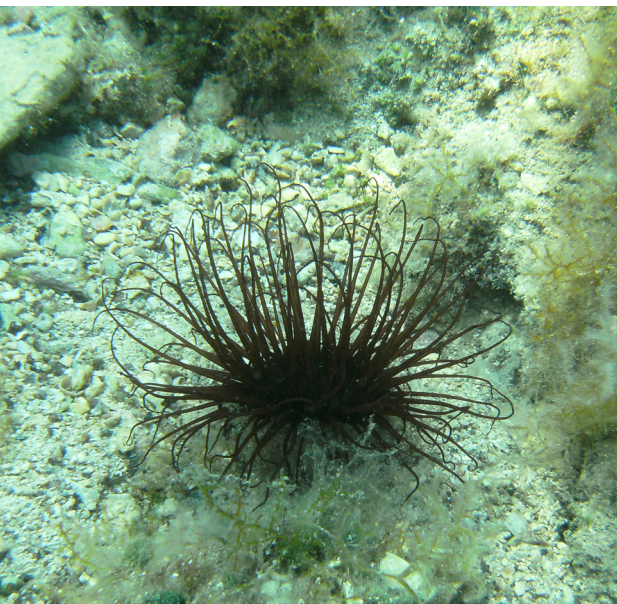
In der Uvala Cisterna gibt es ausgedehnte Tangraswiesen. Hier stecken bis zu 50 cm lange Steckmuscheln. Sie können aber bis zu 100 cm lang werden! Auch hier soll von dem Unsinn gewarnt werden, lebende Steckmuscheln aufzutauen. Man findet sicherlich einige Schalenhälften abgestorbener Tiere im Sand. Dekorativ sind sie außerdem nur hier im Meer. Daheim am Kamin macht sich doch ein selbstgebasteltes Segelschiff neben der Ahnengalerie viel besser! Die große Schalenoberfläche bietet Platz für die Besiedelung durch Röhrenwürmer und Austern.

Will man dem räuberischen Kammseestern begegnen, so empfiehlt es sich, nach 6 Uhr abends abzutauchen. Dann gleitet der sonst vergrabene Seestern relativ rasch über die Sandflächen auf der Suche nach Nahrung. Kommt man ihm beim Fotografieren zu nahe, so gräbt er sich rasch in den Sand. Einen Verwandten dieser Art (*Astropecten platyacanthus*) wird man allerdings auch unter Tag antreffen.

Vom restlichen Leben im Sand sieht man lediglich die Schalen der verendeten Muscheln.

Beispiele auf der rechten Seite:

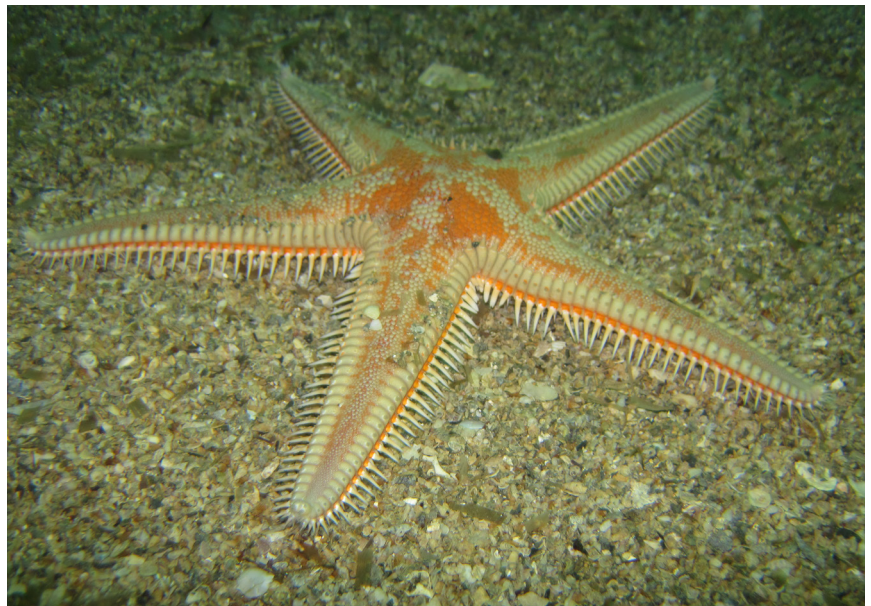
- Knotige Herzmuschel
- Glatte Venusmuschel
- Warzige Venusmuschel
- Gestreifte Striegelmuschel.







*Steckmuschel (Pinna nobilis)*



*Kamm-Seestern (Astropecten aranciacus)*

*Leuchtqualle (Pelagia noctiluca)*

**Sie sind nicht typisch für Felsküsten, werden aber trotzdem manchmal angetroffen**

Nach stundenlanger Fahrt in den Süden kam Arnold endlich am Urlaubsort an. Er fuhr direkt an den Strand, den er noch vom Vorjahr in bester Erinnerung hatte. Es war bereits Mittag, die Sonne stand hoch und das Beziehen des Zimmers konnte noch warten. Schnell war Arnold in seine neue Badehose geschlüpft, die Bucht lag einladend vor ihm, wie auch viele jungen Damen, die ihm zuwinkten, als er seinen vorgebräunten, gut trainierten Körper zielstrebig auf das Wasser hin bewegte, um mit einem Köpfler spektakulär in den kühlenden Fluten zu landen. Welch ein Auftritt. Und genauso schnell, wie er ins Wasser lief, verließ er es auch wieder, nicht mehr so elegant, eher torkelnd. Nun erkannte er auch, dass ihm







Kompassqualle (*Chrysaora hysoscella*)

die Damen nicht zu winkten, sondern ihn durch vehementes Fuchteln am Baden zu hindern versuchten, denn im Wasser trieben unzählige Quallen. Nun erst bemerkte er auch die vielen Männer am Strand. Einige kamen auf ihn zu, um ihn mit Sand abzureiben, damit sich abgerissene Tentakel besser lösen konnten.

Das ist wohl die irrsinnigste Art, wie man das Meer betreten kann. Besonders die Leuchtqual-  
len können in der oberen Adria einen Badeur-  
laub zur Enttäuschung werden lassen. Wann ein  
derartiges Quallenjahr auftritt, weiß man eigent-  
lich nicht.

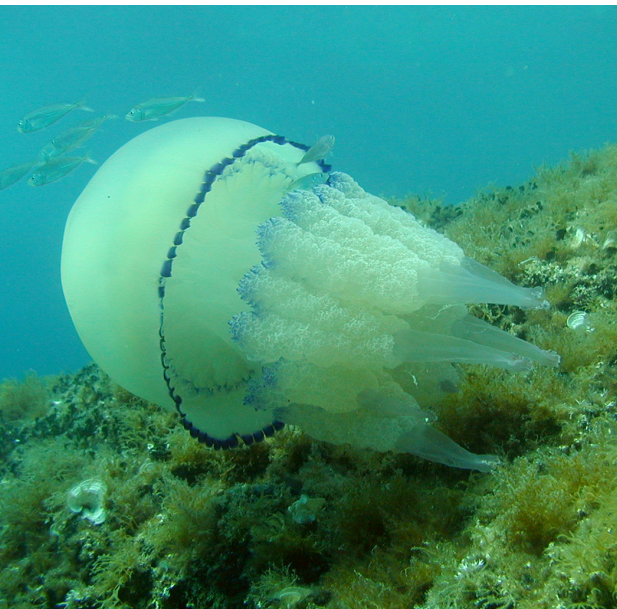
Ich bin ein Freund von Neoprenfüßlingen und  
Taucherbrille. Wie auch immer die Küste gestal-  
tet ist, lässt man sich behutsam ins Wasser glei-  
ten und blickt einmal mit untergetauchtem Kopf  
in alle Richtungen. Erst wenn dieser „Quallen-  
check“ negativ ist und man an Steilküsten erkun-  
det hat, wo man am besten wieder gefahrlos aus  
dem Wasser steigt, kann das Bade- und Schnor-  
chelvergnügen beginnen.

Leuchtqualen und Kompassqualen nesseln sehr  
stark.

Die hier abgebildete Lungenqualle war gut 50 cm  
lang und trieb gemächlich im Wasser. Sie kommt  
nicht in Massen vor wie die Leuchtqualle und  
von ihr kann man auch nicht gegesselt werden.  
Man genießt ihren Anblick.

Ebenso ungefährlich ist die Spiegeleiqualle, die  
vereinzelt jedes Jahr auftritt. In Unkenntnis ihrer  
Ungefährlichkeit oder weil es sie einfach davor  
ekelt, werden diese von „mutigen“ Männern aus  
dem Wasser geholt und an Land geworfen, wo sie  
dann rasch verenden.

Sie schwimmen, in dem sie mit dem Velum auf  
und ab schlagen - es sieht einfach majestätisch  
aus und wenn man einen wassertauglichen Foto-  
apparat mit Videofunktion dabei hat, kann man  
ein schönes Filmchen drehen.



36 Lungenqualle (*Rhizostoma pulmo*)

Spiegeleiqualle (*Cotylorhiza tuberculata*)





## Die Anreise nach Rovinj - Geografie und Geologie



Bis Sattledt fahren wir auf der A1 über die Molassezone, auf der die Älteren Deckenschotter aus der Günz-Eiszeit liegen. Auf der A9 liegen dann bis Kirchdorf die Grund- und Endmoränen aus der Mindel-Eiszeit auf. Kurz vor Kirchdorf erreichen wir die Flyschzone mit ihren kuppigen Bergen. Die Tunnelkette der A9 durchsticht dann bereits die Nördlichen Kalkalpen, die sich auf ihrem Weg nach Norden dem Flysch aufgeschoben haben. Nach dem Bosrucktunnel führt die Autobahn hinunter ins Ennstal und folgt nun lange dem Paltental bis Wald am Schober-

pass. Hier befinden wir uns in der Grauwackenzone, dem paläozoischen Sockel der Nördlichen Kalkalpen. Bei Wald am Schoberpass befindet sich eine Wasserscheide. Ab hier befahren wir das Liesingtal. Die Liesing mündet in die Mur, die wir bei St. Michael queren. Im Gleinalmtunnel durchfahren wir von Norden nach Süden ein hochmetamorphes Grundgebirge aus Gneis und Amphiboliten. Kurz nach dem Gleinalmtunnel sind wir im Grazer Paläozoikum gelandet. Es handelt sich um Kalk und Kalkschiefer aus dem Devon. Die A9 führt nun durchs Grazer Becken hinunter bis zur Grenze bei Spielfeld. Rechter Hand kann man Sau- und Koralpe erspähen, links die Hügel des südoststeirischen Tertiärbeckens. Bei Maribor (Marburg) queren wir das Tal der Drau (Drava). Südlich von Maribor erhebt sich das Pohorje-Gebirge. Es gehört geologisch zur Koralpe. Man kennt das Gebirge von den Damen-Weltcuprennen. Bei Celje (Cilli) erreichen wir das Tal der Savinja, einem Nebenfluss der Save. Unweit von hier wird das bekannte Laško-Bier gebraut. Am westlichen Ende des langgezogenen Beckens von Celje wird es wieder gebirgiger. Die Autobahn folgt dem Trojaner Pass. Im Becken von Ljubljana (Laibach) wird der Fluß Save gequert. Die Autobahn folgt einem alten Weg, der Pforte von Postojna zwischen Julischen Alpen und den Dinariden. Ab dem markanten Berg Nanos geht es bergab durch den slowenischen Karst, bis wir bei Črni Kal den ersten Blick auf das Meer haben. „Koper“ leitet sich vom römischen Caput Histriae, Hauptstadt Istriens, ab. Wir befinden uns hier im Grauen Istrien, es dominieren graue Flyschgesteine. Die Landschaft und vor allem die Vegetation hat sich nun stark verändert. Auf der Höhe von Novigrad überqueren wir das breite Tal der Mirna. Dass man sich hier bereits im Roten Istrien befindet, erkennt man an der Roterde. Wir bemerken die vielen Dolinen in der Landschaft, die oft mit Roterde eben verfüllt sind und acker- oder weinbaulich genutzt werden. Der Strauchwald (Schibliak) ist eine degenerierte Waldform, die durch das Abholzen des ursprünglichen Waldes entstanden ist. Die Bäume (v.a. Eichen) wurden in historischer Zeit für die Lagunenstadt Venedig gebraucht. Wir queren den Limski Kanal, eine fjordartige Absenkung eines Tales. Gleich danach verlassen wir die Autobahn Richtung Rovinj.





Monkodonja (bei Rovinj)

## Geschichte Istriens

Aus dem Jungpaläolithikum gibt es Funde von 20.000 bis 12.000 v. Chr., hauptsächlich Feuersteine und Knochenmaterial.

Aus dem Neolithikum (6000 - 2000 v. Chr.) wurden einige Keramikscherben. Gewaltige Zeiträume vergehen. Raus aus den Höhlen, Bildung von Zentralsiedlungen, Körperbestattungen in Tumuli (z.B. in Maklavun bei Rovinj). Kulturelle Beziehungen zu Mykene sind anzunehmen.

Castellierekultur auf Istrien 1300 bis ca. 300 v. Chr.: Man errichtete auf Anhöhen befestigte Siedlungen. Viele istrische Städtchen gehen auf Castelliere zurück. Man kennt etwa 400 Lokaltäten.

Ab etwa 1000 bis 100 v. Chr.:

Aus dem Osten wanderten Völker ein. Wahrscheinlich kam es zu einer Vermischung mit den in den Castelliere ansässigen Menschen. Es bildete sich der Volksstamm der Histrier. Als Hauptstädte des histrischen Territoriums gelten Nesactium und Mutila (Medulin). Beziehungen zu Athen belegt der Fund einer attischen Weinkanne aus dem Jahr 490 v. Chr.



38 Nesactium

Markuslöwe

300 - etwa 50 v. Chr.: Die Römer gründeten 181 v. Chr. Aquileia, um auf das östlich gelegene Illyricum und damit auch Istrien Einfluss nehmen zu können. Die Histrier waren für die Römer ein unangenehmes Völkchen, das sich immer wieder durch Piraterie bereicherte. Ab 129 v. Chr. waren die Histrier endgültig besiegt, Nesactium wurde durch eine brutale Eroberung eingegliedert. Ab 58 v. Chr. herrschte hier der berühmte Prokonsul Julius Caesar. Städte wie Pula wurden damals zur Colonia.



50 v. Chr. bis 395 n. Chr.: Nach Julius Caesar regierte Augustus. Es entstanden einige Sommerresidenzen der römischen Oberschicht. Zahlreiche Villen (in Medulin und auf Brijuni zu sehen) entstanden: villae maritimae. Gehandelt wurde mit Wein und Oliven. Gegen Ende des Imperiums regierte Kaiser Theodosius. Nach seinem Tod kam es zur Aufspaltung in das Oströmische und das Weströmische Reich.

395 - 553: Ostgotenreich

Ravenna war die Hauptstadt des Weströmischen Reichs und Romulus Augustulus dessen letz-



ter Kaiser. Odoaker, ein weströmischer Offizier germanischer Abstammung, setzte ihn ab und machte sich selbst zum König von Italien. Theoderich fiel ein und erschlug Odoaker. Theoderichs Ostgotenreich umfasste Italien und reichte weit auf den Balkan hinunter. Das wiederum hat Konstantinopel nicht besonders gefallen und ihr Einfluss wurde zunehmend größer.

553 bis etwa 751: Kaiser Justinian eroberte Teile von Italien und auch Istrien wieder zurück und gliederte sie in das Oströmische Reich ein. Den byzantinischen Einfluss kann man an der Euphrasius-Basilika in Poreč bewundern. Das hielt aber nicht lange, denn schon 568 drangen die Langobarden vom Osten kommend in Italien ein. Slawen zogen im 6. Jhd. ein.

773 - 1530 n.Chr.: Sehr wechselvoll und zeitlich ein weiter Bogen: Ein gewisser Pippin versprach dem Papst in Rom das Langobardenreich, sein Sohn, Karl der Große, löste das Versprechen ein und Istrien wurde fränkisch und gehörte zur Mark Friaul. Dann kam Istrien zum Patriarchat von Aquilea (etwa ab 829). Im Zuge des Zerfalls des fränkischen Reichs fiel Istrien sogar einmal an das Herzogtum Baiern und dann zum Heiligen Römischen Reich Deutscher Nation, aber nicht ganz Istrien, denn mittlerweile hat sich die Republik Venedig als eigenständige Macht entwickelt, die vor allem an der Westküste Istriens ihr Herrschaftsgebiet ausdehnte. Ein wenig drangen sie auch ins Inland vor. Sicheres Zeichen ihrer Herrschaft: Der Markuslöwe an den Stadttoren. Die Herrscher wechselten ständig. Die Habsburger übernahmen die Herrschaft über Görz bis Pazin (Grafschaft Mitterburg) .

1805 - 1807: Königreich Italien

Das italienische Istrien wurde von Koper aus regiert. Nur ein schmales Band bis in die Mitte Istriens (Pazin, Mitterburg) blieb den Habsburgern.

1815 - 1918: Kaiserreich Österreich-Ungarn

Na endlich. Mit dem Wiener Kongress kam Istrien wieder zu Österreich und dabei blieb es bis zum Vertrag von Saint-Germain (1919). Es war die Zeit, in der sich auf Istrien und den Inseln der Kvarner Bucht reger Tourismus entwickelte: Opatija, Sissi war auf Losinj. Pula wurde zum Kriegshafen der Monarchie - Villen in Pula aber auch Gefechts- und Bunkeranlagen auf der Halbinsel Kamenjak zeugen davon.

1919 - 1946: zuerst Königreich Italien, dann Mussolini

Es war keine gute Zeit für in Istrien ansässige Kroaten. 1943 wurde Mussolini gestürzt, Italien erklärte Deutschland den Krieg und die Deutschen zogen auch in Istrien ein. Es folgten Partisanenkriege gegen Deutsche, Ustascha und Tschetniks unter Josip Broz Tito.

1947 - heute:

Entstehung von Jugoslawien, zuerst die Föderative Volksrepublik, dann nach 1965 die Sozialistische Föderative Republik, die ab 1991 zerfiel. Anfängliche kam es zur Vertreibung italienischer Istrianer. Schon während des 2. Weltkrieges und danach fanden die Foibe-Massaker statt. Dabei wurden Italienstämmige in Karsthöhlen (Foiba) geworfen. Die Folgen des gewaltigen Exodus sieht man heute noch an seit langer Zeit verlassenen Häusern oder ganzen Dörfern (siehe Bild unten: *Završje*).

Im Kroatienkrieg von 1991 bis 1995 geschahen einige Grauslichkeiten. Istrien war davon weitgehend verschont geblieben. Seit 2013 ist Kroatien und damit auch Istrien Mitgliedstaat der EU.





## **Literatur, Quellen:**

Düll, Ruprecht, Düll, I.: Taschenatlas der Mittelmeerflora

Genaust, Helmut: Etymologisches Wörterbuch der Botanischen Pflanzennamen

Goldschmid, Alfred, Ulrike: Istrien - Eine Liebeserklärung

Kaspar, Hans-Dieter, Elke: Istrien in prähistorischer Zeit

Letzner, Wolfram: Die 40 bekanntesten historischen und archäologischen Stätten in Istrien

Ott, Jörg: Meereskunde

Rottensteiner, Walter K.: Exkursionsflora für Istrien

Schönfelder, Peter: Die neue Kosmos-Mittelmeerflora

Internet:

Wikipedia

<http://www.istrien.info>

<http://www.kroatien-adrialin.de>

<http://www.smrikve.com/istria/>