

Georg Glaeser  
Daniel Abed-Navandi

# Lebensräume im Mittelmeer

Ein Handbuch  
für Unterwassermenschen

SACHBUCH

 Springer

A large school of small, silvery fish, likely sardines or anchovies, swimming in clear blue water. The fish are densely packed and move in various directions, creating a sense of dynamic movement. The background is a uniform, deep blue color.

# Lebensräume im Mittelmeer

Ein Handbuch für  
Unterwassermenschen



#### **Delfine im Mittelmeer**

Eine Schule des Großen Tummlers *Tursiops truncatus* im Freiwasser vor der kroatischen Küste nähert sich dem Fotografen. Erfreulicherweise nehmen deren Sichtungen im Mittelmeer neuerdings zu, die größte Gefahr für Delfine stellen aktuell die unbeabsichtigte Fischerei, der Schiffsverkehr und der treibende Plastikmüll dar (s. S. 184f.).

Georg Glaeser • Daniel Abed Navandi

## Lebensräume im Mittelmeer

### Nahaufnahme des Kopfes einer Großen Felsengarnele *Palaemon*

Garnelen haben, so wie die Flusskrebse, Hummer und Langusten, Facettenaugen mit einer „Spiegeloptik“ – im Gegensatz zu der bei den meisten anderen Krebsen und Insekten üblichen „Linsenoptik“. In einer Spiegeloptik werden in den einzelnen Augen die Lichtstrahlen an Flächen reflektiert und nicht in Linsen gebrochen. Auf einem mit Blitzlicht aufgenommenen Foto eines solchen Augentyps ist dies an der rechteckigen „Pseudopupille“ gut zu erkennen. Der lange Stirnfortsatz trägt eine Reihe spitzer Dornen, die Frontalangriffe großer Fische abwehren. Dazwischen sind sogar feine Sinnesborsten zu erkennen. Vor allem die Augen der Garnele sind für Fische gut erkennbar und erfahren dadurch besonderen Schutz. Ähnliche, nach vorne gerichtete Spitzen sind am Vorderkörper vieler Krebse zu finden – deren Flucht erfolgt in den meisten Fällen nach hinten (s. S. 37).



Vogt, K. **Die Spiegeloptik des Flußkrebssauges**

*Journal of comparative physiology*, 135: 1-19 (1980)

<https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/znc-1975-9-1027/pdf>



Georg Glaeser  
Abteilung für Geometrie  
Universität für angewandte Kunst Wien  
Wien, Österreich

Daniel Abed-Navandi  
Haus-des-Meeres – Aqua-Terra-Zoo und  
Department für Evolutionsbiologie der Universität Wien  
Wien, Österreich



Eine Felsengarnele *Palaemon* in seltener Pose: Nachdem sie ins freie Wasser geflüchtet ist, sinkt sie nun mit weit ausgebreiteten Antennen wieder zum schützenden Felsboden zurück. Ihre zwei Antennenpaare dienen dabei wahrscheinlich sowohl als Taster – um Angriffe rechtzeitig zu bemerken – als auch als Ruder, um das Sinken zu kontrollieren.

ISBN 978-3-662-66357-8 (book) ISBN 978-3-662-66358-5 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-662-66358-5>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2022  
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten. Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung/Lektorat: Stefanie Wolf, Martina Mechler

Einbandgestaltung: deblik Berlin mit Foto von Georg Glaeser

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Auf sein Tarnmuster vertrauend verhartet der Große Rote Drachenkopf *Scorpaena scrofa* am schattigen Felsboden regungslos vor der Kamera (s. S. 81).



# Inhaltsverzeichnis

Vorwort . . . . .	1
Die lebensraumbestimmenden Parameter . . . . .	3
Lebensräume im Mittelmeer . . . . .	4
Fotomodelle in ihren angestammten Lebensräumen . . . . .	6
<b>Lebensraum sonniger Felsboden . . . . .</b>	<b>8</b>
Sonnenhungrige Braunalgen . . . . .	10
Andere Algen im Flachwasser . . . . .	12
Festgewachsene Tiere – Anemonen . . . . .	14
Schutz im giftigen Tentakelwald . . . . .	16
Korallen . . . . .	18
Lichtschwämme . . . . .	20
Nieren-, Leder- und Badeschwämme . . . . .	22
Röhrenwürmer . . . . .	24
Weidegänger . . . . .	26
Wenn Mantellappen zu Flügeln werden . . . . .	28
Überweidet . . . . .	29
Steinseeigel und Schwarzer Seeigel . . . . .	30
Der Violette Seeigel . . . . .	32
Seeohr und Stachelschnecke . . . . .	33
Algenweider . . . . .	34
Rätselhaftes Farbmuster . . . . .	36
Schwarmfische auf der Weide . . . . .	38
Algenfresser und Räuber . . . . .	40
Getarnte Räuber mit Düsenantrieb . . . . .	42
Bunte Kleinkrebsfresser . . . . .	44
Prächtige Junker . . . . .	46
Gemischte Diät . . . . .	48
Räuber im Algenwald . . . . .	50
<b>Lebensraum schattiger Felsboden . . . . .</b>	<b>52</b>
Schattenspezialisten . . . . .	54
Rotalgen . . . . .	56
Festgewachsene Tiere der Schattenflächen . . . . .	58
Krustenanemonen . . . . .	59
Oktokorallen . . . . .	60
Hornkorallen . . . . .	61
Konkurrenz um optimale Wuchsflächen . . . . .	62



Körperdetail eines Haarsterns:  
Der mit den Seesternen, Seeigeln  
und Seegurken verwandte Haarstern  
*Antedon* verankert sich mit seinen Füßchen  
auf hartem Meeresboden und filtert mit den  
Fiederchen seiner Arme Plankton aus dem vor-  
beiströmenden Wasser (s. S. 158f.).

Hornkorallen im Kaltwasser . . . . .	63	Ertasten der Beute . . . . .	134
Kalkröhrenwürmer . . . . .	64	Tarnung im Sand . . . . .	136
Seescheiden, Austern und Moostierchen . . . . .	66	Fried- und Raubfische . . . . .	138
Bewegliche Tiere der Schattenflächen . . . . .	68	Vergrabene Jäger . . . . .	140
Feuerwürmer . . . . .	70		
Krebstiere im Schatten . . . . .	72	<b>Lebensraum Seegras</b>	<b>142</b>
Rote Seesterne . . . . .	74	Mitunter Jahrtausende alt . . . . .	144
Raubseesterne . . . . .	76	Im Sand verankert . . . . .	146
Mehr als fünf Arme . . . . .	78	Zwischen den Seegräsern im Sand . . . . .	148
Giftige Gegenwehr . . . . .	80	Leben im Gras . . . . .	150
Lauerjäger mit Giftstacheln . . . . .	81	Verzahnung von Lebensräumen . . . . .	152
Auf schattigen Felsböden . . . . .	82		
<b>Lebensraum dunkle Höhlen</b>	<b>84</b>	<b>Lebensraum Schlammboden</b>	<b>154</b>
Anemonen, Korallen und Moostierchen . . . . .	86	Schwamminseln . . . . .	156
Schwämme in Höhlen . . . . .	88	Beweglich oder mit giftigen Tentakeln . . . . .	158
Noch mehr Höhlentiere . . . . .	90	Einsiedlerkrebse im Schlamm . . . . .	160
Im Mittelmeer im Vormarsch . . . . .	92	Jäger am und über dem Schlammboden . . . . .	162
Bären- und Springkrebse . . . . .	94	Adlerrochen . . . . .	164
Kraken . . . . .	96	Hartbodeninseln im Schlammboden . . . . .	165
Tarnung und Überraschungen . . . . .	98		
Jäger und Gejagte . . . . .	100	<b>Lebensraum Freiwasser</b>	<b>166</b>
Der Braune Zackenbarsch . . . . .	102	Planktonalgen und winzige Krebse . . . . .	168
Bunte Unterwasserwelt? . . . . .	104	Medusen . . . . .	170
Farbrätsel . . . . .	106	Harmlos oder gefährlich? . . . . .	172
		Polyp und Meduse . . . . .	174
		Keine Nesselzellen und doch eine Gefahr? . . . . .	175
		Gefährliche Schönheit . . . . .	176
		Sonderbare Form . . . . .	177
		„Kleine Fische“ . . . . .	178
		Raubfische . . . . .	180
		Gefährdete Raubfische . . . . .	182
		Delfine . . . . .	184
		Weißer Haie im Mittelmeer? . . . . .	186
<b>Lebensraum Gezeitenzone</b>	<b>108</b>	<b>Der Mensch und das Meer</b>	<b>188</b>
Pferdeaktinie und Schnecken . . . . .	110	Fischerei und Jagd von Meeressäugern . . . . .	190
Miesmuscheln und Krebstiere . . . . .	112	Menschliche Spuren im Meer . . . . .	192
Insekten im Meer oder Krebse an Land? . . . . .	114	Bedrohte Arten und Zucht als Rettung? . . . . .	194
Reviere in der Gezeitenzone . . . . .	115		
Zwischen zwei Medien . . . . .	116	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>196</b>
Rasten und brüten in der Gezeitenzone . . . . .	118	Ergänzende Literatur, Danksagungen . . . . .	200
Im Idealfall abjagen . . . . .	120		
<b>Lebensraum Sandboden</b>	<b>122</b>		
Wo kommt der Sand her? . . . . .	124		
Bei Gefahr schneller Rückzug in den Sand . . . . .	126		
Räuberische Schnecken . . . . .	128		
Stachelhäuter im Sand . . . . .	130		
Phänomen Seegurke . . . . .	132		



Eine Spiegeleiqualle *Cotylorhiza tuberculata* treibt im Freiwasser und reflektiert an der Wasseroberfläche (s. S. 172f.).

**Der Mensch als Beobachter im Meer**

Das Meer ist eigentlich ein uns lebensfeindlicher Ort, an dessen Eigenheiten wir uns erst gewöhnen müssen, wenn wir ihn besuchen wollen: Wir leiden im Wasser schnell an Kälte, können unsere Körperkraft wegen des geringeren Gewichts und des Wasserwiderstands nicht so effektiv einsetzen, können unter Wasser nicht atmen, haben einen durch die Taucherbrille und den Brechungsindex des Wassers eingeeengten Blick, und begegnen immer wieder uns unbekanntem Lebewesen. Aber mit Übung können wir Vertrautheit mit dem fremden Unterwassermilieu erlangen und uns dort als neugierige, forschende Beobachter aufhalten. Keine anderen Lebensräume der Erde führen die Prinzipien des Lebens so klar vor Augen wie die ältesten, ursprünglichsten im Meer – aus denen letztendlich alle Lebensformen hervorgingen.

**Fülle an Lebewesen größer als an Land**

Es ist daher nicht überraschend, dass die Meereslebensräume auf kleinstem Raum oft mehr Arten beherbergen als vergleichbare Landlebensräume, und dass daher auch dem besten Kenner / der besten Kennerin bei Besuchen der Meereswelten regelmäßig unbekanntes Lebewesen begegnen.

Aber auch bereits bekannte Lebewesen können einen immer noch überraschen: Wenn man beispielsweise entdeckt, dass ein weiblicher Taschenkrebs an der Bauchseite abertausende Eier trägt (S. 41), wenn eine zutrauliche Garnele die hingestreckten Finger „säubert“, wenn ein Schwarm winziger Fische wie nach einer Choreographie „tanzt“ (s. S. 178f.) oder einem ein Augenfleck-Lippfisch ein Algenbüschel zum Nestbau aus der Hand nimmt (s. S. 44). Das schon oft totgesagte Mittelmeer hat immer noch und immer wieder Unglaubliches zu bieten.

**Schnorcheln und Tauchen**

Schnorcheln mit Maske und Flossen schränkt die meisten Menschen auf die obersten fünf bis zehn Tiefenmeter ein, und auch nach ausführlichem Training ist nach ein bis zwei Minuten Verweilen mit angehaltenem Atem bereits eine weitere körperliche Grenze erreicht. Gerätetauchen ist zwar technisch und finanziell aufwändiger, eröffnet aber weitere Dimensionen. Im Idealfall legt man dabei nicht

weite Strecken zurück, sondern „geht ins Detail“ und versucht, die Wasserwelt intensiv zu beobachten.

**Dieses Buch ist ein Lebensraumführer ...**

... und kein Bestimmungsbuch. Seine Einteilung erfolgt daher nicht nach Tier- oder Pflanzengruppen sondern nach Lebensräumen.

Deswegen findet man nicht, wie gewohnt, ein Kapitel über Algen, dann eines über Krustentiere, dann über Fische und so weiter, sondern vielmehr tauchen wir mit den jeweiligen Kapiteln in acht verschiedene Lebensräume ein – beispielsweise in eine felsige oder sandige Küste, oder in das Freiwasser. Dort erwarten uns dann die für den jeweiligen Lebensraum typischen Lebewesen.

Es ist nicht möglich, die unglaubliche Artenvielfalt des Mittelmeers anzuführen, da über 17.000 Arten von Lebewesen bereits entdeckt worden sind. So wird man sich immer auf die häufigsten Arten beschränken müssen.

**Ein kurzes Wort zu den Autoren**

Daniel Abed-Navandi ist Meeresbiologe im „Haus des Meeres“, einem öffentlichen Aquarienhaus in Wien, und ein Fachmann auf dem Gebiet der Meeresökologie. Bereits seit 1990 unterrichtet er an der Universität Wien praktische Meereslebensraumkurse, die ihn vom Mittelmeer in den Ostpazifik bis nach Australien geführt haben. Seine lebendigen und wissenschaftlich fundierten Texte ranken um die Fotografien von Georg Glaeser. Dieser ist seit 1998 Professor für Geometrie an der Wiener Universität für Angewandte Kunst und ebenfalls ein begeisterter Schnorchler und erfahrener Taucher, dem kein Lebewesen zu klein oder unscheinbar ist, um es nicht doch „ins richtige Licht zu rücken“. Ihm geht es nicht nur um das Erfassen typischer Merkmale seiner „Fotomodelle“, sondern auch um die empathische Vermittlung der Bewunderung und des Respekts vor allen Lebewesen.

**Jedes Mal, wenn wir Flossen und Taucherbrille ...**

... überstreifen, beginnt ein neues Abenteuer: Was werde ich heute wieder sehen? Dieses Buch soll eine Hilfe beim Erkennen und Verstehen der Unterwasserlebensräume sein.

Wir wünschen viel Freude dabei!



## **Im Meer existieren, genau wie an Land, sehr unterschiedliche Lebensräume**

Verglichen mit dem Leben am Festland sind Meereslebensräume durch das Medium Wasser jedoch viel enger miteinander verbunden – dunkle, kalte Tiefseeböden etwa mit warmen, hellen Wasseroberflächen, raue Felsküsten mit vorgelagerten Seegraswiesen, wellenbewegte Sandstrände mit ruhigen, tiefer liegenden Schlammböden.

## **Stoffe können weit transportiert werden**

Im sich stetig bewegenden Wasser sind Stoffe sehr gut löslich und werden über weite Strecken transportiert. So können Pflanzendüngstoffe, die in der dunklen Tiefsee aus dort verrottenden Lebewesen entstehen, in andere Lebensräume gelangen. Auch Botenstoffe, die an einer Küste von Tieren abgegeben werden, können an anderen Küsten ihre Wirkung entfalten. Schließlich können sich auch Lebewesen im Wasser auf viel energiesparendere Form fortbewegen, als dies im Medium Luft möglich ist.

## **Geologische, geografische und klimatische Parameter**

Wie kommt es nun dazu, dass trotz dieser engeren Verbindung die Meeresküsten so unterschiedlich aussehen und verschiedene Lebensräume entstehen?

Ob sich an einem Ort Sandstrände und an einem anderen Ort Felsküsten ausbilden, wird durch das Zusammenspiel von geologischen, geographischen und klimatischen Parametern bestimmt. Wichtigster geologischer Faktor ist der Gesteinsuntergrund: Es macht einen großen Unterschied, ob der Meeresboden aus leicht erodierbarem Kalk, Sandstein oder resistenterem Granit besteht. Auch der Zeitraum, wie lange ein Boden bereits von Meerwasser bedeckt ist – Jahrhunderte oder Jahrtausende –, spielt eine Rolle.

## **Auswirkung der Kräfte des Meeres**

Ebenso bedeutsam ist der Expositionsgrad des Bodens zu den Kräften des Meeres. Für die Entstehung eines Lebensraumes macht es einen Unterschied, wie groß der Neigungswinkel des Meeresbodens ist, ob es sich etwa um eine Steil- oder Flachküste handelt, und wie groß der Küstenöffnungswinkel ist. So ermöglicht ein Küstenabschnitt mit einem weit ins Meer ragenden, rauhen Kap die Entwicklung anderer Lebensformen als eine flache, ruhige Bucht.

## **Nähe zu Flussmündungen**

Auch die Nähe eines Lebensraums zu Flussmündungen ist von Bedeutung, denn Salzgehaltsschwankungen, Dünger und Sedimenteintrag durch Flüsse können für manche Tiere und Pflanzen zur physiologischen Herausforderung werden und deren Wachstum verhindern.

## **Tropisch oder gemäßigt**

Die Klimazone, in welcher der betrachtete Küstenabschnitt liegt, bestimmt ebenso die Beschaffenheit eines Lebensraums. Kalksteinböden mit vergleichbarer Meeresexposition sind etwa in tropischen Zonen anders bewachsen als Böden in gemäßigten Klimazonen. In tropischen Meeren sind an solchen Küsten Korallenriffe zu erwarten, während dort in der gemäßigten Zone Braunalgenwälder wachsen. Temperatur und Lichtmenge im Jahresgang bestimmen hier, welche Tier- und Pflanzenarten gedeihen können.

## **„Schlüssellebewesen“**

Jeder Lebensraum beherbergt sogenannte Schlüssellebewesen, die ihn besonders stark formen. Das können Seeigel als wichtigste Gärtner in Algenwäldern sein, Meeresschwämme, die in dunklen Felsregionen den gesamten Meeresboden bewachsen, oder Seegräser, die Sandböden mit ihrem Wurzelgeflecht soweit verfestigen, dass der Sand nicht mehr von den Wellen wegbewegt werden kann und somit ein neuer, dauerhaft stabiler Lebensraum entsteht.

Im Folgenden werden häufig vorkommende und für Taucher\*innen und Schnorchler\*innen leicht besuchbare Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen mit ihrem Trivial- und *Gattungsname*n vorgestellt. Damit wollen wir Sie einladen, mit uns die verschiedenen Lebensräume des Meeres – von Meeresboden zu Meeresboden reisend – zu erforschen.

## **Eine Reise entlang dem Weg der Sonnenenergie**

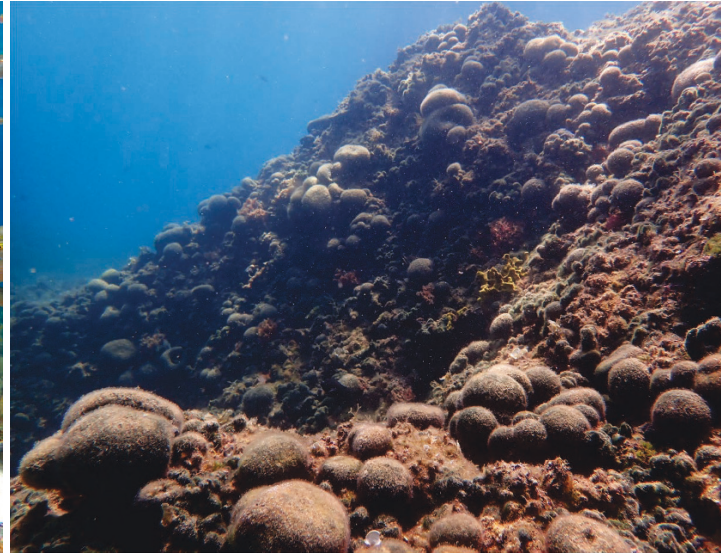
Die Abfolge der Lebensräume in diesem Buch folgt dabei weitestgehend dem Weg jener Energieform, die das Leben auf der Erde antreibt – dem des Sonnenlichtes: So werden stark belichtete Lebensräume vor den dunklen beschrieben, und immer werden dabei, soweit vorhanden, zuerst die Pflanzen und dann die Tiere berücksichtigt.



### 1 Heller, sonnenexponierter Felsboden

Hartbodenlebensraum

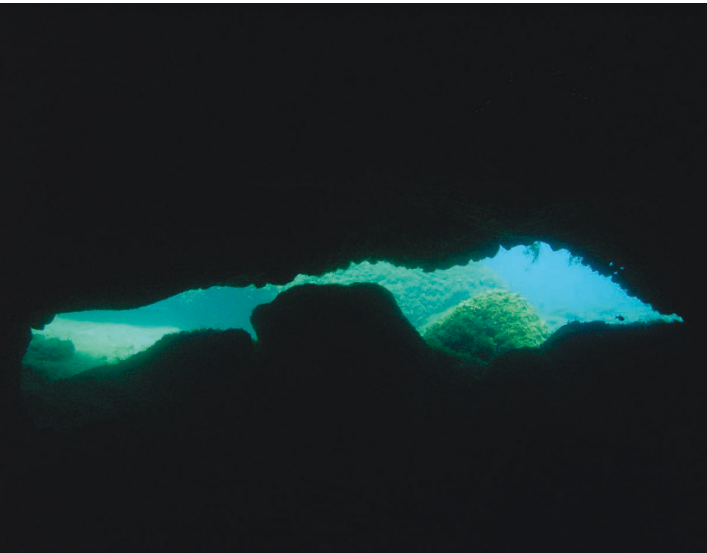
Braun- und Grünalgen, Anemonen, Lichtschwämme, Röhrenwürmer, Seeigel, Krabben, Garnelen, Tintenfische, Goldstriemen, Lippfische, Barsche, usw.



### 2 Dunkler, schattiger Felsboden

Hartbodenlebensraum

Grün- und Rotalgen, Krustenanemonen, Korallen, Kalkröhrenwürmer, Seescheiden, Fadenschnecken, Krebstiere, Drachenköpfe, Grundeln, Schleimfische usw.



### 3 Meereshöhle

Hartbodenlebensraum

Korallen, Anemonen, Moostierchen, Schwämme, Lungenstern, Springkrebse, Kraken, Muränen, Aale usw.



### 4 Gezeitenzone

Hartbodenlebensraum

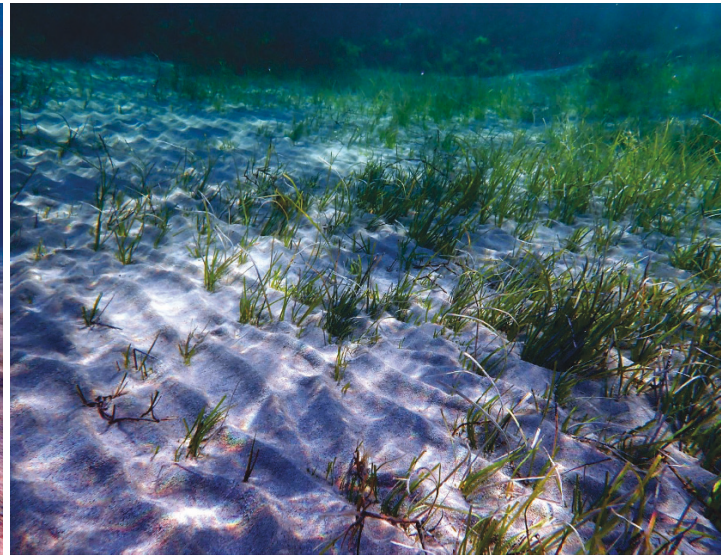
Krabben, Pferdeaktinien, Schnecken, Miesmuscheln, Seepocken, Schleimfische, Meerestvögel usw.



### 5 Sandboden

Weichbodenlebensraum

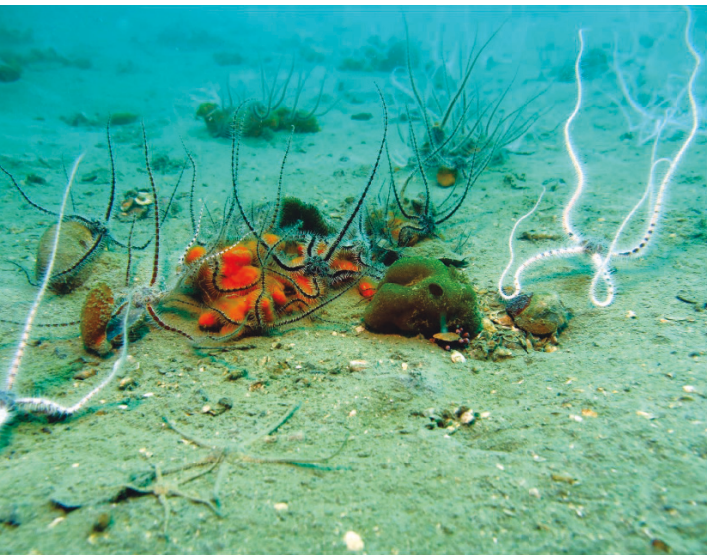
Anemonen, Rauschnecken, Stachelhäuter, Barben, Knurrhähne, Petermännchen, Meeräschen usw.



### 6 Seegras

Weichbodenlebensraum

Seegräser, Steckmuscheln, Goldbrassen, Seepferdchen, Einsiedlerkrebse usw.



### 7 Tiefer Schlammboden

Weichbodenlebensraum

Schwämme, Schleierschnecke, Einsiedlerkrebse, Schlangensterne, Seescheiden, Rochen usw.



### 8 Freiwasser

Quallen, Planktonkrebse, Ährenfische, Mönchsfische, Stachelmakrelen, Thunfische, Haie usw.



Im Freiwasser: Ein Blauhai *Prionace* nähert sich neugierig dem Fotografen. Die arttypische lange, kegelförmige Schnauze ist gut erkennbar (s. S. 183f.).



Sonnenexponierter Felsboden: Ein Spitzkopf-Schleimfisch-Männchen *Tripterygion tripteronotus* beobachtet den Fotografen (s. S. 104f.).



Sandiger Weichboden: Der Knurrhahn *Trigla* fühlt sich bedroht und spannt den hinteren Teil seiner Brustflossen so auf, dass die Unterseite nach oben gewendet wird und dunkle Augenflecken erscheinen (siehe auch S.134).

# Lebensraum sonniger Felsboden





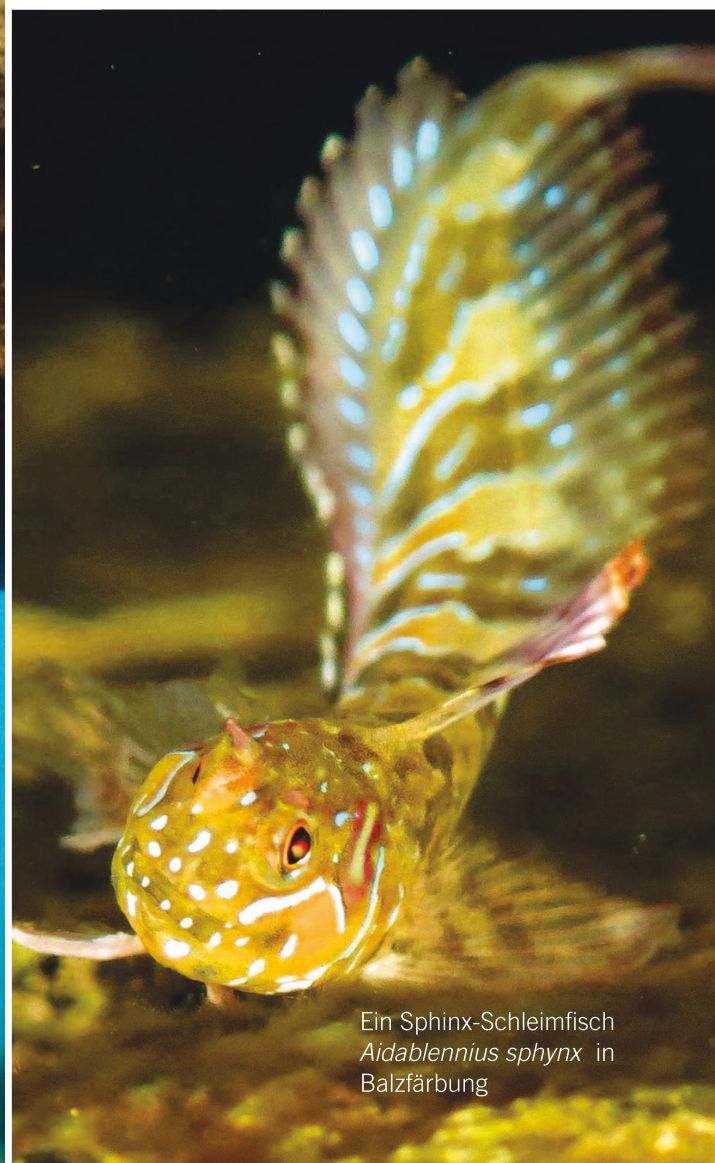
### Langlebiger Untergrund

Solider Fels bietet einen Untergrund, der im Unterschied zu Kies, Sand oder Schlamm auch bei starker Wasserbewegung seine Lage jahrelang nicht verändert. Solche felsigen Meeresböden sind häufig Basis langlebiger, artreicher Lebensgemeinschaften.

### Unterscheidung nach Lichtmenge

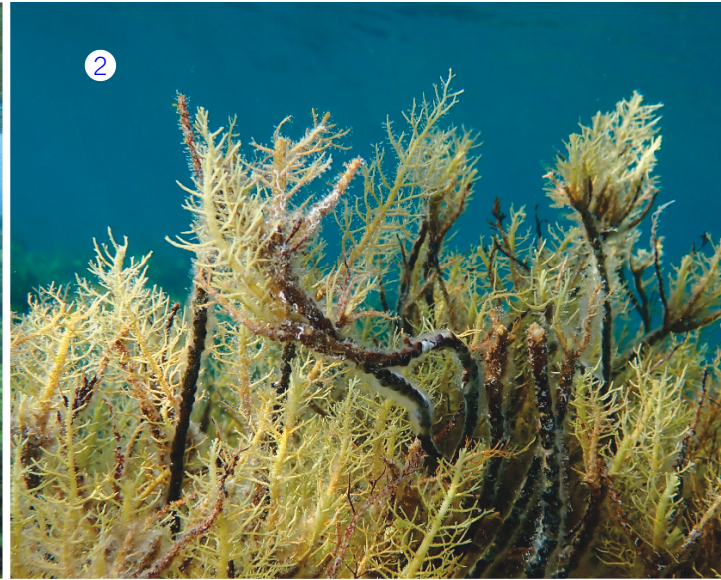
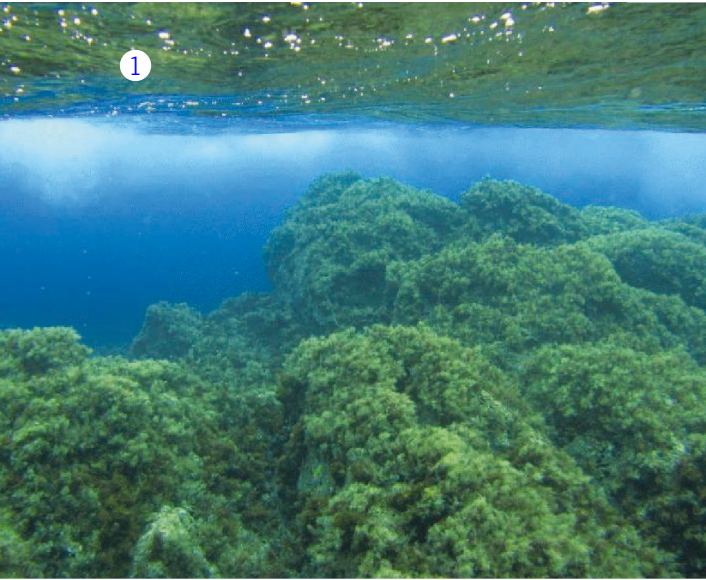
Je nach der Lichtmenge, die auf diese soliden Böden trifft, findet man folgende drei unterschiedliche Lebensräume vor:

- Sonnenflächen
- Schattenflächen
- Höhlen



Ein Sphinx-Schleimfisch  
*Aidablennius sphynx* in  
Balzfärbung

# Sonnenhungrige Braunalgen



## Flächendeckender Bewuchs mit Brauntang *Cystoseira*

Stark besonnte Felsböden sind flächendeckend mit einem dichten, manchmal meterhohen Algenwald bewachsen (1). Der solide, unbewegliche Fels ermöglicht die Besiedelung mehrjährig wachsender Braunalgen – im Mittelmeer sind das meist Brauntange der Gattung *Cystoseira*.

## Wechsel im Lauf der Jahreszeiten

Die Pflanzen treiben jedes Frühjahr erneut aus und bereits im Spätsommer werfen sie jene Pflanzenteile ab, die

dann schon stark mit anderen Algen und Tieren überwachsen sind. Nur kleine Reste, je nach Art entweder die dunkelbraunen Stämme oder gar nur deren Haftplatten am Boden, überdauern die lichtarmen und sturmreichen Winter.

(2): junge, beinahe unbewachsene *Cystoseira* Brauntange im Frühling. Die hellbraunen Sprosse, die aus den dunkelbraunen Stämmchen wachsen, sind nur wenige Wochen alt. (3) - (5): Sommeraspekte eines Brauntangwaldes.





Die *Cystoseira* -„Bäumchen“ sind bis zu einem halben Meter hoch und bereits mit kurzlebigeren Algen überwachsen, die dünnen Jahrestriebe sind zum Großteil schon abgeworfen (4).

#### Zehren von Kohlenhydratreserven bis zum Frühjahr

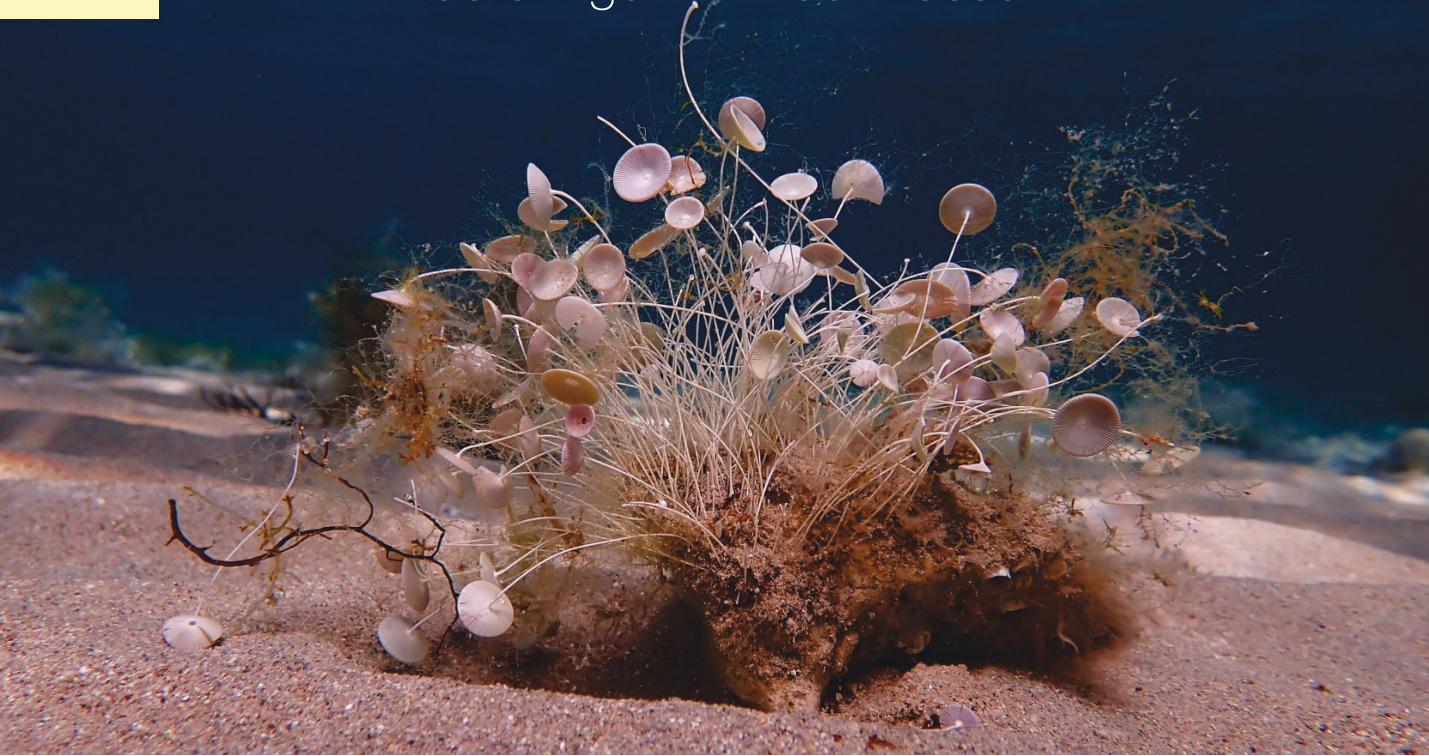
Im Spätsommer sind die *Cystoseira* Stämmchen so stark überwachsen (5), dass kein Licht mehr an die Braunalge kommt. So überdauern sie den Winter und zehren bis zum nächsten Frühjahr von ihren Kohlenhydratreserven in

den Stämmchen und Haftplatten. Zwischen den Stämmen entwickeln sich währenddessen andere, kleinwüchsige Algen.

#### Eine Chance für Trichteralgeln und Gabelzungen

Schnellwüchsige, kurzlebige Braunalgen wie die Trichteralge *Padina* (Bild unten links) oder die Gabelzunge *Dictyota* (Bild unten rechts) wachsen zwischen den Brauntangen. Am Blattrand der Trichteralge etwas oberhalb der Bildmitte erkennt man halbkreisförmige Fraßspuren (6) der Goldstriemen-Brasse *Sarpa salpa* (s. S. 38f.).





### Flächendeckender Wald einer Schirmchenalge

Neben den notorisch sonnenhungrigen Braunalgen können auch manche Grünalgenarten helle Felsböden bewachsen. Auf einem Steinblock bildet hier die wenige Zentimeter hohe Schirmchenalge *Acetabularia* einen flächendeckenden Wald.

### Riesenzellen mit Kern unten am Stiel

Jedes kreisförmige Schirmchen einer *Acetabularia* ist mit einem elastischen, millimeterdünnen Stiel am Fels festgewachsen. Diese Alge besteht aus einer einzigen Riesenzelle, deren Zellkern sich im unteren Ende ihres Stieles befindet.

### Eine bahnbrechende Entdeckung

Mit dieser Alge wurde Forschungsgeschichte geschrieben: Mit einem eleganten, weil einfachen Transplantations-Regenerationsversuch an Schirmchenalgen wurde die grundsätzliche Verortung der Bauanleitung von Zellen im Zellkern nachgewiesen: Wenn man den kreisförmigen Schirm einer Art auf den entschirmten Stiel einer anderen Art, die eigentlich gezackte Schirme ausbildet, verpflanzt, verändert der kreisförmige Schirm in wenigen Tagen seine Form hin zu gezackt. Der logische Schluss ist: Die Information dazu kann sich nur im Zellkern befinden.

