

CONRAD VOLLMER

*Kleine Welt
am Meeresstrand*





CONRAD VOLLMER

KLEINE WELT AM MEERESSTRAND

JUGENDBUCHREIHE „ERLEBTE WELT“ BAND 17

CONRAD VOLLMER

*Kleine Welt
am Meeresstrand*

*Mit 12 Tafeln von Jürgen Ritter
und Federzeichnungen des Verfassers*

JUGENDBUCHVERLAG ERNST WUNDERLICH

Lizenz Nummer 359-425/13/53 · 1.-10. Tausend

Alle Rechte vorbehalten

Copyright 1953 by Jugendbuchverlag Ernst Wunderlich in Leipzig

Satz und Druck Borgis Fournier Old Face

Buchdruckerei Oswald Schmidt GmbH., Leipzig III/18/65

Druck der Tafeln Förster & Borries, Zwickau/Sa.

INHALT

Die große und die kleine Welt am Meere	7
Was uns der Spülsaum verrät	13
Muschelschale oder Schneckenhaus	20
Allerlei Sand- und Schlammfreunde	25
Siedlernot auf sandigem Meeresboden	31
Bunte Pflanzen in salzigen Fluten	39
Vielseitige stachlige Räuber	46
Gepanzerte Wegelagerer unter schäumender Brandung	52
Maskenscherze am Meeresboden	58
Von seltsamen Mietern und Untermietern	64
Merkwürdige Fischgestalten	68
Von falschen Krabben, Flöhen und Pocken	71
Beweglicher Schimmel und fressendes Moos	75
Hungrige Blumen und pumpende Mägen	78
Strahlende Sonne und brennendes Wasser	84
Dunkle Nächte und leuchtende Wogen	87
Pflanzen zwischen Salz- und Süßwasser	93
Schlichte Ähren und bunte Blüten	97
Redende Steine und erloschenes Leben	104
Wir lernten kennen	111

Die große und die kleine Welt am Meere

Wer im Binnenlande daheim ist, wer vielleicht in der Großstadt oder auf dem Lande aufgewachsen ist, oder gar in engen Tälern zwischen hohen Bergen, dem eröffnet sich an der See eine neue Welt. So ging es auch mir, als ich an einem sonnigen Ostermorgen die See kennenlernte. Es war an einer der schönsten deutschen Küstenstrecken, an den Kreidefelsen von Stubbenkammer! Hell strahlte die Ostersonne vom blauen Himmel; noch waren die Buchenzweige kahl, aber über und neben mir trieben die dünnen Knospen schon ihre ersten grünen Blattspitzen. Aus dem braunen Fallaub zu meinen Füßen leuchteten die blauen Sterne der Leberblumen, und vor mir öffnete sich zwischen den Stämmen der Blick auf die weite, sonnüberglänzte Ostsee. Noch ein paar Schritte, da stand ich am Steilufer auf der vorspringenden Kanzel des Königsstuhls!

In jähem Absturz, fast senkrecht fallen hier unmittelbar vor den Füßen des Beschauers die weißen Kreidefelsen wohl hundert Meter tief ab zum schmalen Strande; rechts gähnt eine steile, nach unten breiter werdende Schlucht, aus der Kanten großer, hinabgebrochener Kreideschollen wie scharfe Grate hervorragen; ein schmaler Fußpfad zieht dazwischen hinab, zuweilen verborgen im Buchenwald, der an den sanfter geneigten Hängen wie ein lebender Filzteppich zum Strande hinunterreicht. Aber jenseits dieser Schlucht springt, stufenweis steil, eine zweite Klippe gegen das Meer vor, die Augustenaussicht.

Und so reihen sich nach Süden, bis nach Saßnitz, vorspringende Klippen, auch Klinken genannt, und zurückweichende Schluchten zu einer starkgegliederten Felsküste aneinander. Die Unruhe der Linien wird gemildert von der Decke des Waldes, der sich wie ein weicher Mantel darüberbreitet. Und davor nun ruhig, unermesslich scheinend das Meer!

An jenem stillen Frühlingssonnentage glänzte es weithin wie ein ebener, blauer Spiegel, oder besser wie eine flache, silbrig glitzernde Schale, deren Rand, horizontal abgeschnitten, in Augenhöhe von Norden über Osten im Halbkreis nach Süden lief. Vor unseren Blicken zog, von Saßnitz her, ein weißer Dampfer mit zwei Schornsteinen seine Bahn nach Nordosten, wohl das Fährschiff nach Trelleborg. Scheinbar im Schneckentempo kroch es, allmählich kleiner werdend, hinaus oder besser hinauf zum Horizont. Denn das ist das Merkwürdige, daß der Horizont immer in Höhe unserer Augen zu liegen scheint! So hoch wir auch auf Türme oder Berge steigen – er steigt mit uns in die Höhe; nie können wir auf ihn herabsehen. Wohl aber ändert sich die Entfernung, bis zu der unsere Augen bei klarem Wetter hinausreichen, die Sichtweite! Sie ist um so größer, je höher wir stehen. Am Strande, bei anderthalb Meter Augenhöhe, beträgt sie rund fünf Kilometer; in fünf Meter Höhe, auf den Dünen, erweitert sie sich auf neun Kilometer, und vom Königsstuhl reicht sie über dreißig Kilometer! Überall an den Küsten kannst du diese Erscheinung wenigstens in bescheidenen Grenzen beobachten.

Daß die damals ruhig und friedlich erscheinende Ostsee nicht immer so harmlos und ungefährlich bleibt, bewiesen die vielen großen und kleinen Felsblöcke und Gerölle und die Kieswälle aus Feuerstein, die das Steilufer nach Süden bis über Saßnitz hinaus begleiten. Nicht, daß sie von Sturmwogen ans Ufer geworfen seien! Im Gegenteil, sie sind hier liegengeblieben und zu Wällen gehäuft worden, als die vom Nordoststurm aufgepeitschten Wogen gegen das Steilufer brandeten und alles leichte Material, Lehm, Kreide und Sand, aus den herabgestürzten Schollen von Kreidefels und Geschiebelehm herauswuschen und davonführten. Besonders in den Wintermonaten besteht Gefahr auch für die Kreidefelsküsten. Sie werden von den Wogen und den wie Rammböcke herangeschleuderten Eisschollen unterspült; dann löst der Spaltenfrost die überhängenden Schollen und läßt sie herabstürzen, und im Bereich der Wogen wird schließlich auch der harte Kreidefels zerrieben. Anzeichen dieser Zerstörung des Steilufers waren auch an jenem stillen Ostermorgen zu be-



Kreidesteilküste, Rügen

merken: durch darin aufgeschwemmten Kreideschlamm war das sonst blaue Seewasser in Ufernähe grünlich gefärbt.

An solche Beobachtungen lassen sich wichtige Folgerungen anschließen, vom Zusammenhang zwischen Steil- und Flachküsten, von der davon abhängenden Lage der Häfen und Badeorte; aber alles dies möchte ich zur großen Welt des Meeres rechnen. Sie war es, die auch mich damals zunächst in ihren Bann schlug, von der aber in diesem Büchlein nicht eingehend die Rede sein kann. Erst als ich unten am Strande die schon von oben beobachteten Spülsäume aus Tang und See gras nach Muscheln und Schnecken durchsuchte und in den Feuersteinwällen Versteinerungen fand, begann mich auch die kleine Welt des Meeres zu fesseln, die überall neben der großen zu finden ist.

Vielen wird es bei ihrem ersten Besuche am Meere ähnlich ergehen; auch an Flachküsten sind es zuerst die großen Eindrücke, die unsere Aufmerksamkeit gefangen nehmen. Ich denke dabei an den großartigen Wechsel von Ebbe und Flut, an die »Gezeiten« unserer Nordseeküsten! Zweimal in etwa fünfundzwanzig Stunden strömt das Meerwasser in immer neuen, sich folgenden Wellen gegen die Küste heran, um dann nach kurzem Stillstand in abermals etwa sechs Stunden Ebbezeit zurückzuströmen und schmalere oder breitere Strecken der Flachküste freizugeben. Im Wattenmeer zwischen der Festlandküste und den friesischen Inseln sind es kilometerweite Flächen, eben die »Watten«, die mit Ausnahme der eingeschnittenen Wasserläufe, der »Priele«, »trockenfallen«.

An den Flachküsten der Ostsee fehlen die Gezeiten bis auf geringe Bewegungen in den westlichen Buchten ganz. Aber auch hier wechselt das Meer zwischen Sturm und Stille völlig sein Aussehen und beeinflusst damit alles Lebensgeschehen, von den niederen Tieren bis zu den Seevögeln und im Sommer auch — bis zu den Badegästen!

Der an der Steilküste beim ersten Verweilen gewonnene Eindruck kehrt sich hier ins Gegenteil. Das Meer erscheint uns als das ewig unruhige, bewegliche Element gegenüber der »wohlgegründeten, dauernden Erde«, dem »Festlande«. Und wenn unser Blick zu dem wie mit dem Lineal gezogenen Grenzstriche des Hori-

zontes hinausschweift, hinter dem die ausfahrenden Fischerboote verschwinden und an dem die Rauchfahnen ferner Dampfer entlanggleiten, wenn die Schwärme der Möwen und Seeschwalben mit harten Schreien ihre Beute aus den stürmischen Wogen suchen, dann stehen wir ganz im Banne der großen Welt des Meeres.

Es mag viele Menschen geben, denen bei ihren kurzen Sommeraufenthalten an der See ein Gesamteindruck dieser großen Welt des Meeres genügt und die im übrigen ihren Aufenthalt an der See nur dazu benutzen wollen, zu baden und sich von der Sonne braunbraten zu lassen und einmal richtig zu faulenz. Gewiß, auch das ist schön und von Zeit zu Zeit auch notwendig. Aber wenn du ein richtiger Naturforscher werden willst oder vielleicht schon bist, dann wird dir das wohl nicht genügen. Du willst genau beobachten und Erkenntnisse mit heimbringen, die sich nicht so schnell wieder verlieren wie die gebräunte Hautfarbe. Dabei können zunächst handgreifliche Erinnerungen helfen, außer Notizen und Fotos etwa eine Auslese von Muscheln und Schneckenschalen, die du selbst gesammelt hast, Skelette von Seesternen und Seeigeln, ein Strauß getrockneter Strandpflanzen oder ein paar Bernsteinstückchen, die du im Sande oder im angetriebenen Seegras gefunden hast.

All das möchte ich zur kleinen Welt des Meeres rechnen. Es gehört aber noch mancherlei dazu, das sich nicht ohne weiteres aufheben und mitnehmen läßt. Ich brauche nur an die zarten, kleinen Garnelen zu erinnern oder an die schlüpfrigen, durchscheinenden Quallen, die fast nur aus Wasser bestehen. Und das Reizvollste daran, die Lebensäußerungen, können wir doch einmal nicht anders heimbringen als in der Erinnerung und in unsern Aufzeichnungen.

Zu beobachten und zu erkennen, auch Ergebnisse niederzuschreiben, will gelernt sein! Unser Blick muß sich erst schärfen, unsre Beobachtung muß geübt werden. Wir müssen wissen, worauf wir zu achten haben, welche Zusammenhänge zwischen den Erscheinungen bestehen, in welcher Umwelt wir etwa Tiere zu erwarten haben und wie sich ihr Leben äußert.

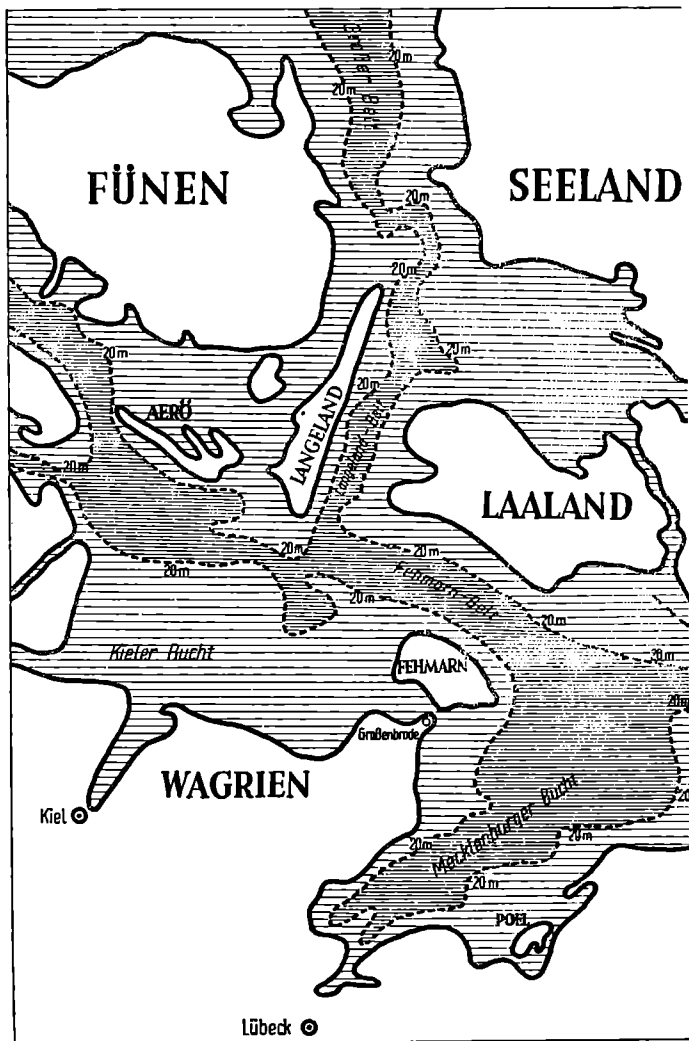
Und dazu will dies Büchlein helfen. Es zeigt und schildert eine Auswahl der häufigsten und eigenartigsten Tiere und Pflanzen

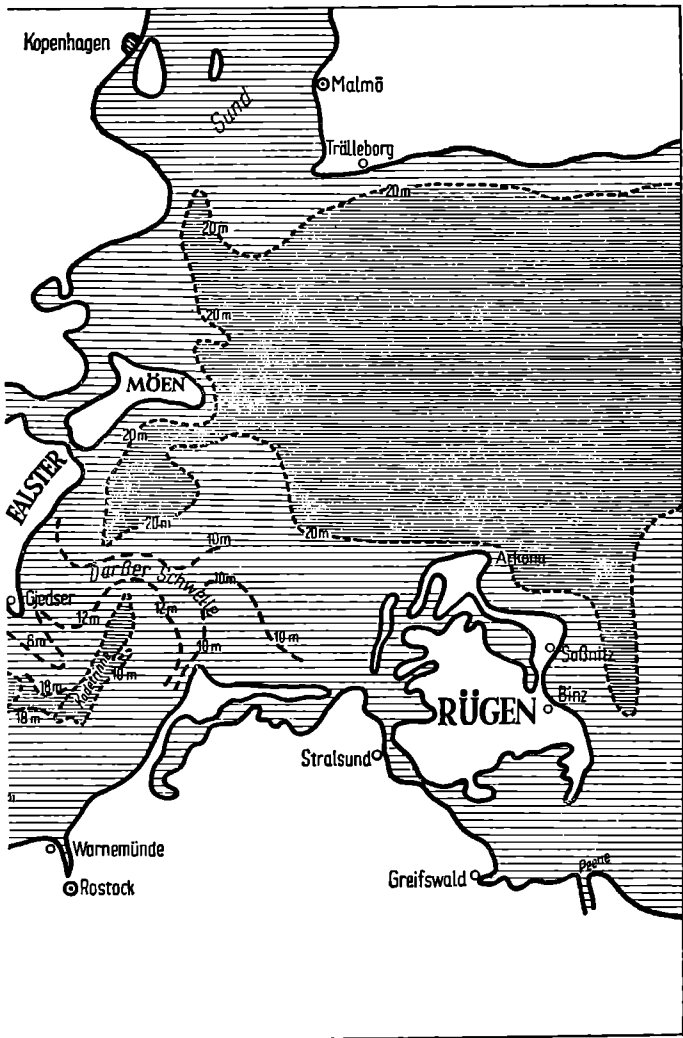
des Strandes in Bildern und Worten und regt zu eigener Beobachtung an. Erst dann, wenn wir selbst schauen und forschen und über das Geschaute nachdenken, bleibt die Erinnerung lebendig; erst dann verbinden sich die vielen einzelnen Eindrücke zu einem geschlossenen Bilde; erst dann wird die Landschaft im weitesten Sinne schön, weil sie uns etwas auszudrücken vermag; erst dann wird sie zur »erlebten Welt«!

Was uns der Spülsaum verrät

Das erste, was du von der kleinen Welt des Meeres am Strande zu sehen bekommst, sind die Pflanzen- und Tierreste, die an der Nordsee die Flut, an der Ostsee die Sturmbrandung an den Strand spült. Hier werden sie von den auslaufenden Wogen zu schmaleren oder breiteren Wällen oder Säumen zusammengeschoben und bleiben beim Rückgang des Hochwassers als Flutsaum oder Spülsaum liegen. Die Bestandteile dieses »Angespüls« sind aber je nach der Stelle des Strandes, an der wir beobachten, recht verschieden. Der Unterschied fällt besonders in die Augen, wenn wir Spülsäume von der Ostseeküste und von der Nordseeküste miteinander vergleichen. Tange und Seegras, Muschel- und Schneckenschalen finden wir, wenn auch nicht überall, so doch recht häufig. Aber an der Nordsee ist nicht nur die Gesamtmenge der Pflanzen- und Tierreste meist größer; sie ist auch reicher an verschiedenen Arten. Ja, einzelne besonders bezeichnende Gruppen von Meerestieren fehlen an der Ostsee, bis auf ihre westlichsten Buchten, fast völlig. Das sind vor allem die Seeigel und die Seesterne aus dem Stamm der Stachelhäuter und die Meeresschwämme. Dazu kommen viele Arten lang- und kurzschwänziger Krebse, mehrere Arten von Quallen und anderen Nesseltieren, wie sie nach ihrer Wirkung auf unsre Haut genannt werden. Diese Unterschiede in der Zusammensetzung des Spülsaumes sind aber nur ein Zeichen dafür, daß die gesamte Tier- und Pflanzenwelt der Nordsee viel mannigfaltiger ist als die der Ostsee. Wir können das leicht feststellen, wenn wir auf die im Wasser zurückbleibenden Tiere achten, zum Beispiel auf die Fische der Strandgewässer, des sogenannten Litorals.

Woher kommt nun der Unterschied zwischen Nord- und Ostsee? Es gibt mehrere Ursachen, aber die entscheidende, den Salzgehalt, kannst du selbst feststellen. Du brauchst nur das Wasser zu





kosten! Beim Baden geschieht das ja meist unfreiwillig doch einmal. Da schluckst du gelegentlich Wasser. Das Ostseewasser schmeckt nur schwach salzig; das Nordseewasser aber ist deutlich salzigbitter. Nordseewasser hat im Winter in der Nähe der Küste einen Salzgehalt von zweiunddreißig aufs Tausend (32 je Mille = $32^0/00$), im Sommer nur $30^0/00$, das sind also immerhin noch 32 g (30 g) im Liter. Versuch das zu Haus einmal mit Kochsalz abzuwiegen; es kommen etwa zwei Eßlöffel voll auf ein Liter! Im Meerwasser ist freilich nicht nur Kochsalz, also Chlornatrium, enthalten; ein Zehntel der Salzmenge besteht aus anderen Salzen, vor allem aus solchen, die Magnesium enthalten. Von ihnen rührt der leicht bittere Geschmack her.

In der Ostsee ist der Salzgehalt viel geringer; er sinkt außerdem vom Westen nach dem Osten noch rasch ab. Südlich des Großen Belt, in der »Beltsee«, beträgt er noch $20^0/00$, in der Kieler Bucht an der Oberfläche $18^0/00$, in der Wismarer Bucht $12^0/00$, an der Nordecke der Halbinsel Darß, am »Darßer Ort«, $10^0/00$. Weiter nach Osten zu, an der Westküste von Hiddensee, beträgt er nur noch $9^0/00$, im Greifswalder Bodden nur noch $6^0/00$ und sinkt in der östlichsten Ostsee bis auf $1^0/00$. Dieses Wasser schmeckt nicht mehr viel anders als Süßwasser.

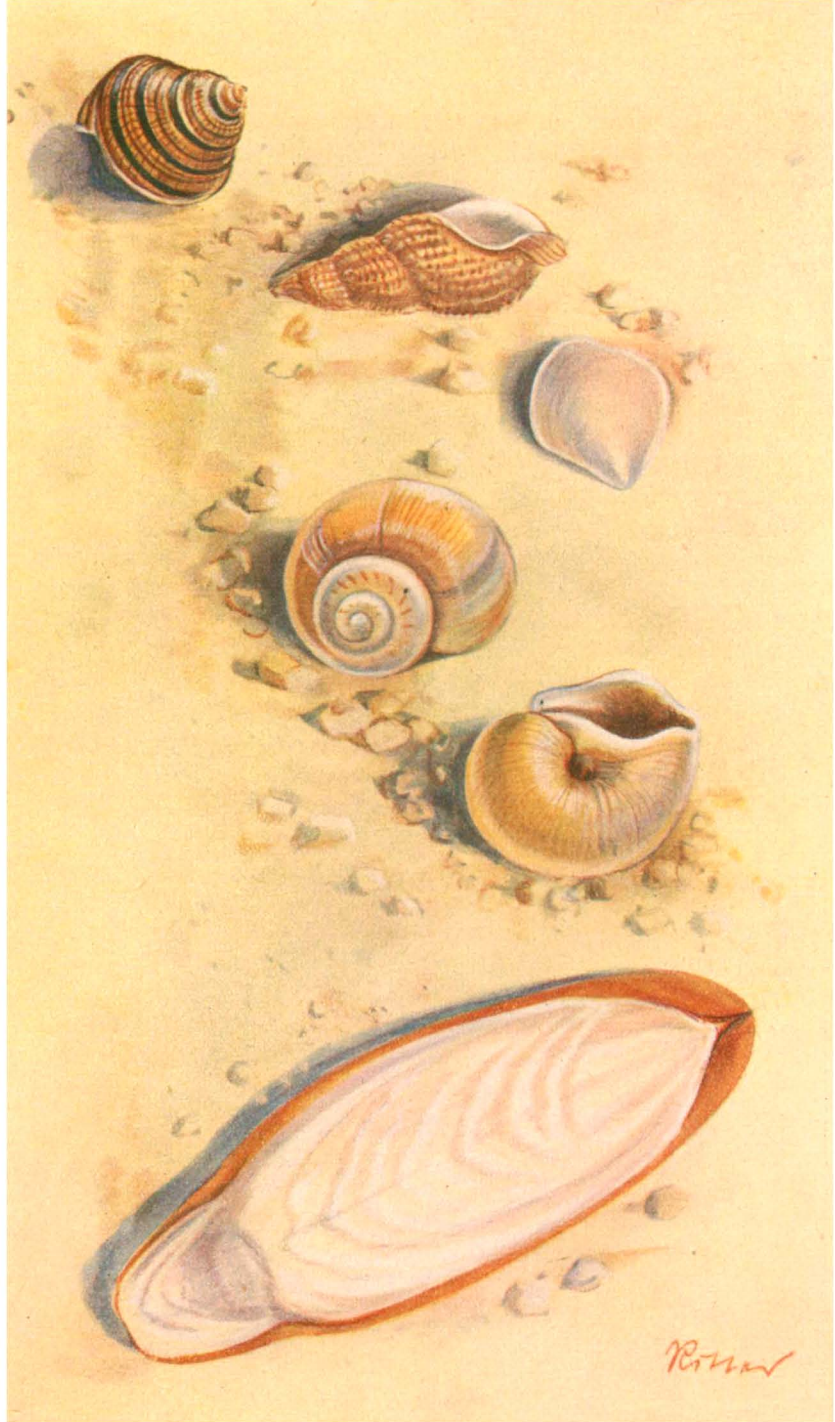
Wasser mit einem Salzgehalt von mehr als zwei und bis zu dreißig Tausendteilen Salz nennt der Seemann brackig. Brackwasser gibt es überall in den Flußmündungen und in manchen stark vom Weltmeer abgeschnittenen Meeresteilen; die Ostsee ist ein echtes Brackwassermeer. Wenn du dir unsre Kartenskizze der westlichen Ostsee ansiehst, wirst du leicht die Erklärung für die eigenartige Verteilung des Salzgehaltes an unseren deutschen Küsten geben können.

Durch breite Pforten südlich und nördlich von England hängt die Nordsee mit dem Atlantischen Ozean zusammen. Dagegen ist die Ostsee mit der Nordsee nur durch drei enge Meeresstraßen zwischen den dänischen Inseln verbunden, durch den Kleinen und den Großen Belt und den Sund. Nur der Große Belt ist so

Die Tafel zeigt oben von links: Herzmuschel, baltische Plattmuschel, Kleine Pfeffermuschel. Nach unten folgend: 3 Miesmuscheln mit Seepocken, Auster, Sandklaffmuschel. (Etwa natürliche Größe)



W. B. Smith



breit und tief, daß ein wirksamer Austausch zwischen Nord- und Ostseewasser erfolgen kann. Das schwerere Salzwasser der Nordsee fließt in den tiefen Schichten ein, darüber zieht leichteres Ostseewasser hinaus.

Auch das rasche Abnehmen des Salzgehalts im Ostseewasser nach Osten zu ist daraus zu verstehen. Durch den Großen Belt und seine südliche Fortsetzung zieht eine schmale aber tiefe Rinne, in der schweres, salziges Nordseewasser bis in die Kieler, die Mecklenburger und die Lübecker Bucht vordringen kann, ohne sich allzusehr mit dem darauf schwimmenden leichteren Ostseewasser zu mischen. Weiteres Vordringen nach Osten ist aber erschwert durch einen breiten Streifen geringer Tiefe, der von der Nordspitze der Halbinsel Darß hinüberzieht zur dänischen Insel Falster. Hier sinkt der Meeresgrund nicht unter die Zwanzig-Meter-Linie. Man nennt diese Untiefe die »Darßer Schwelle«. Sie ist der Grund dafür, daß nördlich und östlich von Rügen der Salzgehalt rasch abnimmt, denn das gesamte Becken der Ostsee wird durch die einmündenden Flüsse stark ausgesüßt; der Finnische und der Bottnische Meerbusen enthalten fast reines Süßwasser.

Brackwasser schmeckt und bekommt uns Menschen schlecht; es ist praktisch ungenießbar. Den echten Seetieren aber geht es gerade umgedreht. Sie leben seit undenklichen Zeiten in Wasser mit einem Salzgehalt von mindestens 30⁰/₁₀₀ und brauchen ihn für den ungestörten Ablauf ihrer Lebensvorgänge. Nur wenige Meerestiere können auch im Brackwasser leben. Sie sind dann vielfach kleiner und leichter. Besonders schwierig scheint es für viele Seewassertiere zu sein, die Grenze von 10⁰/₁₀₀ Salz, das heißt also 10 g je Liter, nach unten zu überschreiten. Daher kommt es, daß schon an den Rügener Küsten Meeresschwämme und Stachelhäuter so gut wie ganz fehlen, daß hier die Krabben seltener sind und nur noch eine Qualle, die Ohrenqualle, im Spülsaum auftaucht. Wir werden einzelne solcher Beispiele noch genauer kennenlernen.

Um vollständig zu sein, will ich daran erinnern, daß einige wenige

Die Tafel zeigt von oben nach unten: Strandschnecke, Netzreusenschnecke, Pantoffelschnecke, Nabelschnecke von oben und von unten, Sepiaschulp, leicht verkleinert.

Seetiere ohne weiteres in Brackwasser, ja sogar Süßwasser übergehen können. An Fischen sind es bei uns die Flundern, die elb-aufwärts bis Magdeburg wandern, und der Seestichling, der in der Nordsee wie in der Ostsee lebt. Die Flunder muß allerdings zur Fortpflanzung wieder zurückkehren in die See, wie wir es ja auch vom Aal wissen. Junge Aale steigen aus dem Meere in die Flußmündungen auf und erreichen sogar kleine Bäche und Teiche, in denen sie heranwachsen und schließlich fett werden. Die erwachsenen Aale aber wandern wieder flußabwärts, halten sich eine Weile im Brackwasser der Flußmündungen auf und erfahren hier eine körperliche Umgestaltung zu Tiefseetieren; ihre Augen zum Beispiel vergrößern sich stark. Dann wandern die Hochsee-Aale ins Meer zurück und verschwinden auf Nimmerwiederkehr in den Tiefen des Atlantischen Ozeans. Auch die Wollhandkrabben wandern jung in unsern Flüssen aufwärts und kehren zur Fortpflanzung in die Flußmündungen zurück. Für den Lachs gilt das Umgekehrte. Er steigt zum Laichen in unsern Flüssen bis in die Quellbäche auf und wandert später wieder ins Meer.

Wir kehren in Gedanken noch einmal zurück zum Spülsaum. Wenn wir seine Zusammensetzung untersuchen, erfahren wir etwas von den Tieren, denen wir vielleicht auch beim Schwimmen in den Wellen begegnen, wie den Quallen; wir finden darin Tange und Pflanzen, die durch Stürme vom Meeresboden losgerissen wurden; Muschel- und Schneckenschalen stammen zum Teil von Tieren, die mehr oder weniger tief im Sande verborgen leben und die wir lebend kaum zu Gesicht bekommen. Ja, es können auch Reste von Tieren dabei sein, die nur in der freien See leben und selbst nie an den Strand geraten. So erlebte ich bei einem Aufenthalte auf Sylt, daß die Flut eines Tages eine große Anzahl weißer, flacher Kalkschilde von acht bis zehn Zentimetern Länge zurückließ, sogenannte Sepiaschalen. Unter diesem Namen waren sie auch manchem der andern Besucher bekannt, denn Sepiaschalen wurden damals im Binnenlande in den Vogelfutterhandlungen als Kalknahrung für brütende Käfigvögel feilgehalten. Es handelt sich um Schalen oder Schulp von sogenannten »Tintenfischen«, die freilich nichts mit wirklichen

Fischen zu tun haben, sondern freischwimmende Verwandte der Schnecken und Muscheln sind. Ich wußte, daß die Sepiatiere keine regelmäßigen Bewohner der freien Nordsee sind, und die Fischer bestätigten es mir. Sie dringen aber in manchen Jahren in Schwärmen aus dem Atlantik ein und werden entweder die Beute von Fischen, oder sie gehen im Nordseewasser zugrunde. Jedenfalls werden die leichten Schulpe in manchen Jahren zu Tausenden an den Strand, vor allem der nordfriesischen Inseln, geworfen und künden uns im Spülsaum von Tragödien, die sich weit draußen im offenen Meere abgespielt haben. Bei der Betrachtung der Donnerkeile werden wir noch einmal auf diese Sepiaschulpe zu sprechen kommen.

Muschelschale oder Schneckenhaus

Bist du mit deinen Eltern oder mit Kameraden eines Ferienlagers schon einmal an der See gewesen? Sicher habt ihr eine geeignete Stelle gesucht und mit Spaten und Schaufel und mit viel Eifer eine »Burg« gebaut. Im warmen und bildsamen Seesande buddelt es sich gar zu gut, und die meisten Besucher werden hier zu Sandfreunden. Wenn dann die Burg recht schön von Wällen umgeben ist, dann ersetzt sie uns hier am freien Strande unser Heim: Wir haben »unsere« Burg!

Nur wenige Besucher ahnen, daß es auch in der kleinen Welt am Strande eine »unzählige« Schar von Lebewesen gibt, die man als Sandfreunde oder auch als Schlammfreunde bezeichnen könnte. Du wirst fragen, wo sie sein sollen, denn beim Buddeln im trockenen Sandstrande wirst du kaum auf sie stoßen. Wenn du sie finden willst, mußst du bei recht niedrigem Wasser, an der Nordsee also bei Ebbe, im feuchten Sande oder auch in den Schlammhängen des Wattes graben. Wo solche verborgen lebenden Sandbewohner in größerer Zahl zu finden sein könnten, das verrät dir wiederum der Spülsaum. Auch der Sand und der Schlamm sind nämlich keine unbedingt sicheren Wohnorte oder besser Lebensräume. Der Sand- und Schlammboden des Meeres wird vor allem in Küstennähe, im »Litoral«, von den Wogen dauernd umgestaltet. Dabei werden auch oft Bewohner freigespült, die sich hier verborgen hatten. Lebenskräftige Tiere graben sich wohl tiefer ein. Aber alles, was weniger gut ernährt und schwach oder vielleicht schon tot ist, das wird von den Wellen an den Strand gespült. Weißt du nun, wen ich mit den Sandfreunden meine?

Denke einmal an die Säume von Muschel- und Schnecken-
schalen, die du an allen unsern Küsten sehen kannst! An man-
chen Stellen sind sie nur in geringer Zahl zu finden; an andern aber

häufen sich die Schalen derart, namentlich nach Stürmen, daß der Strand an Stelle von Sand nur aus Schalen zu bestehen scheint. An solchen Orten darfst du draußen im Wasser besonders günstige Wohnorte vermuten.

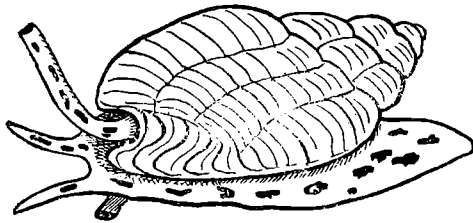
Was wir am Strande auflesen, sind vor allem lose, oft schon zerbrochene Schalen. Meist sind ihre Bewohner noch nicht ausgewachsen gewesen, als sie losgerissen wurden. Du findest aber gelegentlich auch geschlossene Muschelschalen, in denen der Insasse noch lebt.

Aber da rede ich von Schnecken und Muscheln und bin noch gar nicht ganz sicher, ob du sie auseinanderhalten kannst? Wenn es der Fall ist, dann kannst du den folgenden Abschnitt überschlagen, und wenn nicht — dann brauchst du es niemandem zu verraten; aber ein paar kurze Worte scheinen mir doch nötig.

Muscheln und Schnecken rechnet der Zoologe merkwürdigerweise zu den Weichtieren, obwohl ihre Schalen doch recht hart sein können. Wenn du an unsre heimischen Nacktschnecken denkst, dann wird die Bezeichnung dir schon eher einleuchten. Aber auch den Gehäuseschnecken und den Muscheln fehlt ein echtes Skelett, sei es ein inneres aus Knochen, wie bei den Wirbeltieren, oder ein äußeres aus Chitin, wie bei den Gliederfüßlern, also den Insekten, Spinnen und Krebsen. Bei den Weichtieren konnten sich deshalb auch keine echten Beine oder gar Flügel entwickeln, mit denen sie ihren Körper vom Boden frei abheben könnten. Sie bleiben immer eng an den Boden gebunden, auf oder in dem sie entlangrutschen. Nur manche Wasserformen unter ihnen besitzen Hautflossen, mit denen sie schwimmen; von einer Gruppe, den Tintenfischen, war schon kurz die Rede.

Alle Schnecken und Muscheln besitzen einen muskulösen, das heißt fleischigen Körperteil, mit dem sie kriechen; die Zoologen nennen ihn den Fuß. Aber es fehlen diesem Bewegungsorgan Gelenke oder Zehen und alles andre, was wir sonst mit dem Begriff Fuß verbinden. Bei den Schnecken hat er meist eine flache »Kriechsohle«, die du von unsern Wegschnecken kennst. In ihrer Tätigkeit kannst du die Kriechsohle besonders gut an den Wasserschnecken deines Aquariums beobachten,

wenn sie an der Glaswand entlangkriechen. Der Fuß der Muscheln besteht aus untereinander verflochtenen Muskelfasern ähnlich wie unsere Zunge und ist wie diese sehr beweglich und veränderlich in der Form. Er kann sich weit zwischen den beiden Schalenhälften herausstrecken, wenn das Tier kriecht und im Boden wühlt; ja, manche Meeresmuscheln können mit ihrem langen und schlanken Fuß sogar kleine Sprünge ausführen, z. B. die Herzmuscheln.



Wellhornschnecke, *Buccinum undatum*, kriechend.
Das Atemrohr ist nach oben, der Rüssel nach unten vorgestreckt

Die Schalen stützen und schützen zugleich den weichen Körper. Sie sind für die meisten Schnecken und alle Muscheln so bezeichnend, daß man sie danach »Schalentiere« oder, mit einer alten griechisch-lateinischen Bezeichnung, »Konchylien« nennt. Vielfach sind aber mit dem Wort »Konchylien« auch nur die leeren Schalen gemeint.

Daß du an der Form und Ausbildung der Schalen die Schnecken leicht von Muscheln unterscheiden kannst, weißt du wohl? Für alle, die in Zoologie nicht so bewandert sind, sei es aber noch einmal gesagt: Schnecken besitzen ein einfaches »Haus«, das mehr oder weniger spiralgig aufgewunden ist; Muscheln haben eine zweiklappige Schale, deren Teile am Rücken durch ein »Schloß« und ein elastisches Schloßband verbunden sind. Das Schneckenhaus nimmt zunächst nur einen Teil des Körpers mit den Eingeweiden, dem »Eingeweidetasack«, auf, bei Gefahr und in der Ruhe können aber auch Kopf und Fuß darin geborgen werden. Die beiden Schalenhälften einer Muschel umschließen meist den

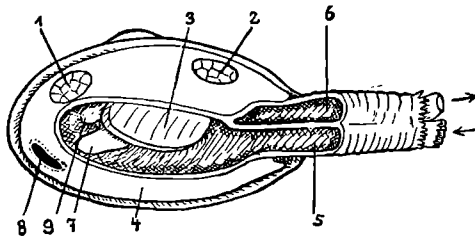
gesamten Körper; beim Kriechen und Wühlen im Sande können der Fuß und außerdem die »Atemröhren«, von denen wir gleich hören werden, zwischen den Schalenrändern hervorgestreckt werden.

Schneckenhäuser und Muschelschalen werden von einer Haut abgedeckt, die den Körper umhüllt wie ein Mantel und deshalb auch so genannt wird. Die wichtigsten der schalenbildenden Drüsen liegen am Rande des Mantels; an den Schalenrändern können deshalb beim Wachstum neue Schichten angesetzt werden. Sie sind deutlich als Streifen zu erkennen.

Im Raume zwischen Mantel und Körper, in der »Mantelhöhle«, liegen die Atmungsorgane, die Kiemen. Bei den Kiemenschnecken sind sie vielfach kammförmig; bei Lungenschnecken, vor allem auf dem Lande, fehlen die Kiemen, und die Mantelhöhle dient als Lunge. Bei den meist wenig beweglichen oder festsitzenden Muscheln liegen die Kiemen paarweis als große Lappen oder »Blätter« rechts und links vom Fuße in der Mantelhöhle. Sie sind gitterartig durchbrochen, mit feinen Wimpern dicht besetzt und saugen das Atem- und Nährwasser durch sich hindurch. Dabei tauschen sie nicht nur Sauerstoff- gegen Kohlen-säuregas ein, sie filtrieren auch organische, verdauliche Stoffe aus dem Nährwasser und beherbergen bei den weiblichen Tieren eine Zeitlang die befruchteten und sich entwickelnden Eier. Es sind also sehr wichtige Organe, daher ihre große Oberfläche!

Der Wechsel des Wassers in der Mantelhöhle erfolgt bei den Muscheln durch zwei übereinanderliegende Öffnungen am Hinterende. Sie sind von Tentakeln und Papillen umsäumt, die an den zusammenliegenden Rändern beider Mantellappen stehen. Bei den Meeresschnecken sind diese Ränder oft zu zwei beweglichen Röhren, »Siphon« genannt, verwachsen. Die obere dient zum Ausstoßen, die untere zum Einziehen des Wassers.

Diese Dinge müssen dir klar sein, wenn du an das Studium der Muscheln und Schnecken am Strande gehen willst. Was du hier findest, sind meist leere Schalen, allenfalls mit toten Tieren. Willst du aber Schalen sammeln, dann suche unversehrte und möglichst große Schalen von erwachsenen Tieren zu bekommen. Überbrühe sie aber sofort in deiner Bleibe mit kochendem



Sandklaffmuschel (*Mya arenaria*), linke Schalenhälfte entfernt,
Mantel zum Teil aufgeschnitten (nach Goette, verändert)

- | | | |
|---------------------------|------------------------|----------------|
| 1. vorderer Schließmuskel | 4. Mantel | 7. Fuß |
| 2. hinterer Schließmuskel | 5. einführender Siphon | 8. Mantelspalt |
| 3. Kieme | 6. ausführender Siphon | 9. Mundsegel |

Wasser und hole mit einer Nadel die toten Tiere oder ihre Reste heraus, sonst stinkt deine Sammlung nach einiger Zeit erheblich und macht dich unbeliebt. Woher der unangenehme Geruch? Auch daran kannst du lernen! Tierfleisch besteht aus Eiweiß, und das läßt beim Faulen ganz andere Gase entstehen als Pflanzenreste beim Schimmeln oder Trocknen, und zwar recht übelriechende.

Hebe die Schalen nach Arten getrennt in kleinen, geschlossenen Kästchen auf! Versäume auch nicht, einen Zettel mit Angaben des Fundortes und Funddatums dazuzulegen, am besten schon am Fundort.

Die häufigsten Schnecken und Muscheln findest du auf den Tafeln dieses Buches abgebildet, freilich nicht alle, dazu gibt es viel zu viele, vor allem an der Nordsee. Wer sich wissenschaftlich mit ihnen befassen will, der greife zu dem im Literaturverzeichnis genannten Hefte von Jaeckel.

In manchen Seebädern werden kleine Gazesäckchen mit Schneckenhäusern und Muschelschalen als »Erinnerungen« feilgeboten. Ich rate vom Kauf ab. Erstens sind das keine echten Erinnerungen, an die sich eigenes Erleben knüpft, und dann enthalten diese »Andenken« außer einheimischen meist auch Mittelmeerformen.

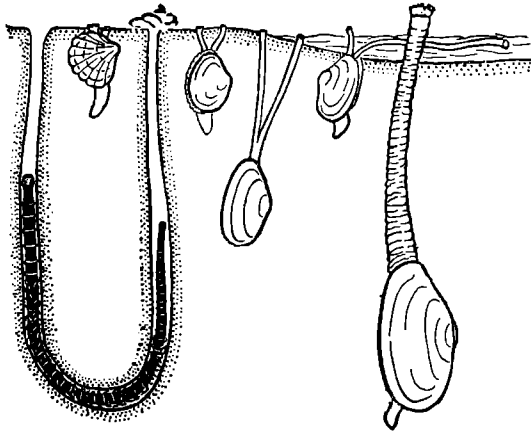
Allerlei Sand- und Schlammfreunde

Auch wenn du Schnecken- und Muschelschalen am Meeresstrand eifrig sammelst und vergleichst, erfährst du doch nicht viel von der Lebensweise ihrer Bewohner. Mancher könnte meinen, sie sei doch auch nicht interessant. Eigentlich seien es doch recht langweilige Tiere. »Schnecken, nun ja, die kriechen wenigstens etwas umher, wenn's auch langsam geht. Aber Muscheln? Bei denen sieht man doch kaum mal eine Bewegung! Im Aquarium kann man am Morgen allenfalls erkennen, daß sie sich in der Nacht offenbar im Sande weiterbewegt haben!«— Nun, ich denke, daß ich dir ein paar Tierchen vorstellen kann, von denen es sich schon lohnt, etwas Näheres zu erfahren. Ich muß sogar eine Auswahl treffen und will dir nur von Sand- und Schlammbewohnern berichten.

Es gibt nämlich unter den Schalentieren solche mit recht verschiedener Lebensweise je nach den Bedingungen ihres Wohnorts oder »Biotops«. Man könnte meinen, die Lebensbedingungen im Meere müßten weithin gleichartig sein im Gegensatz zu denen auf dem Lande, denn es gibt keine Temperaturen unter 0° und keine Gefahr des Austrocknens. Und doch sind die Bedingungen mannigfachem Wechsel unterworfen. Für die eng an den Boden gebundenen Schaltiere ist es, abgesehen vom verschiedenen Salzgehalt, sehr wichtig, ob das Wasser stark oder wenig bewegt und wie tief es ist, ob genügend Nahrung zur Verfügung steht und wie der Meeresboden beschaffen ist, ob felsig, sandig, schlammig, mit Pflanzen bewachsen. Je nach der Eigenart der Wohnorte treffen wir recht verschiedene Bewohner an. In der wissenschaftlichen Literatur werden bis zu zehn und mehr »Biotope« mit ganz verschiedenen kennzeichnenden Lebensgemeinschaften oder »Biozönosen« unterschieden.

In der umstehenden Zeichnung sind eine Reihe von Sand- und

Schlammbewohnern vereinigt. Freilich werden sie im Meere kaum so musterhaft nebeneinander anzutreffen sein. Hier ist eine schematische Zeichnung wiedergegeben worden. Sie soll dir zeigen, daß Muscheln und Schnecken und andere Schlammfreunde verschieden tief im Meeresgrund zu wohnen pflegen. Sie halten



Sandbewohner, schematisch

von rechts: Sandklaffmuschel *Mya arenaria*, mit stark gestreckten, ver-
wachsenen Siphonen; Pfeffermuschel *Scrobicularia plana*, an der Ober-
fläche Nahrung suchend; Pfeffermuschel im Sande; Baltische Blattmuschel
Macoma balthica, Pierwurm *Arenicola marina*, mit U-förmiger Wohn-
röhre; zwischen den Schenkeln Herzmuschel *Cardium edule*

auch in verschiedener Form ihre Verbindung zur Oberwelt auf-
recht. Das ist am Bau und an der Form der Siphonen zu er-
kennen.

Am tiefsten sitzt die Sand-Klaffmuschel im Boden, bis zu
dreißig Zentimetern! Sie ist die größte unter unsern Strand-
muscheln. Die Schale erwachsener Tiere im Alter von sechs und
mehr Jahren wird sechs bis zwölf Zentimeter lang, allerdings nur
in der Nordsee. Ihre beiden Schalenhälften »klaffen« aber beim
Versuch, sie zusammenzulegen, am abgerundeten Hinterende.
Hier sitzen am lebenden Tiere die beiden zu einem einzigen Ge-

bilde verwachsenen »Siphonen« oder Atemröhren. Sie sind so dick und lang, daß sie niemals völlig in die Schalen zurückgezogen werden können. Dafür können sie so weit ausgestreckt und gedehnt werden, daß sie die Oberfläche des Sandes selbst aus einer Tiefe von dreißig Zentimetern erreichen. Hier lebt das Tier völlig geschützt, wenn auch die Schalen nicht schließen. Die Einsaugöffnung ist von Papillen umstanden, die zu tasten vermögen. Ein ruhiger Saugstrom zieht Wasser und die darin schwebenden Teilchen ein. Abfälle werden von Zeit zu Zeit in kräftigem Strahle ausgestoßen, so daß sie nicht wieder in die Saugöffnung geraten. Wer an der Nordsee bei Ebbe den Wattensboden betritt, kann kleine Wasserstrahlen wie Fontänen vor sich aufsteigen sehen. Dann ziehen die Klaffmuscheln, durch die Erschütterung gereizt, rasch ihre Siphonen zurück und stoßen das Wasser darin heraus! An günstigen Stellen hat man dreißig bis hundertfünfzig erwachsene Tiere auf einem Quadratmeter Meeresboden gefunden. Halberwachsene Jungtiere im Alter bis zu fünf Jahren, die nur zehn bis fünfzehn Zentimeter tief wohnen, können zu eintausendzweihundert bis eintausendfünfhundert je Quadratmeter leben; von der Jungbrut, dicht unter der Oberfläche, sind sogar hunderttausend auf einem Quadratmeter gezählt worden! Dann ist der Boden wie damit gepflastert. Das ist aber nur dort möglich, wo es für die Tiere viel zu fressen gibt und wo keine Alttiere im Sande wohnen, denn diese würden die jungen heranschwimmenden Larven vor dem Festsetzen am Boden aufsaugen. Die Zahlen lassen zugleich erkennen, wie viele Tiere jung sterben oder gefressen werden. Wenn junge Muscheln durch starke Wasserbewegungen und Abschwemmen des Sandes freigelegt werden, dann sterben sie ab, und ihre Schalen werden zu Millionen an den Strand geworfen. Dasselbe gilt für andre im Sande lebende Muscheln oder Schnecken. Daher entstehen an manchen Stellen die dichten Schalensäume im Angespül! — Weniger tief als die Klaffmuschel sitzt die viel kleinere Pfeffermuschel. Sie hat zwei nur am Grunde verwachsene Siphonen. Noch höher sitzt die Baltische Plattmuschel oder »Rote Bohne«, die zwei getrennte, kurze Siphonen besitzt. — Die Schalen der Herzmuschel können ebenfalls im Muschelsaum sehr zahlreich auf-

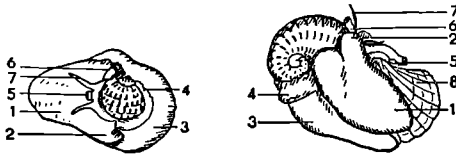
treten. Das liegt daran, daß die lebenden Tiere stets in den obersten Sand- oder Schlammsschichten wohnen. Ihre Atemröhren sind ganz kurz. Auch sie strudeln sich feinverteilte Nahrung heran wie die Klaffmuscheln. Die andern beiden Muschelarten aber benutzen den Einfuhrsiphon wie ein bewegliches Saugröhrchen oder eine bewegliche Pipette zum Auftupfen einzelner Nahrungsteile. Dazu müssen sie an der Oberfläche steigen; die Abbildung zeigt die Pfeffermuschel bei der Nahrungssuche.



Netzeuschnecke *Nossa reticulata*,
mit ausgestrecktem Rüssel, bei der Nahrungssuche

Die weiteren Zeichnungen geben Schnecken wieder. Die Netzeuschnecke hält sich zwar im Sande verborgen, erscheint aber, wenn sie Nahrung, zum Beispiel ein Aas wittert, rasch auf der Oberfläche und frißt daran mit ihrem langausgestreckten Rüssel. Sie bewegt sich wie unsre Landschnecken mit ihren Fußmuskeln. Die Nabelschnecke dagegen bleibt meist dauernd im Sand verborgen und jagt hier nach Muscheln; sie ist eine Raubschnecke. Dazu ist sie durch Bau und Lebensgewohnheiten besonders befähigt. Ihr Fuß besteht aus einem Vorder- und einem Hinterlappen. Beide sind sehr groß und können durch Aufnahme von Wasser stark anschwellen. Mit abwechselndem An- und Anschwellen der beiden Fußteile wühlt sie sich nicht nur im Sande auffallend rasch vorwärts; sie umfaßt mit ihnen auch die Schalen ihrer Opfertiere, vor allem kleinerer Muscheln. Diese schließen krampfhaft ihre Schalen, sobald sie den Angreifer spüren; aber es hilft ihnen nicht viel. Die Raubschnecke frißt sich von außen durch die Muschelschale hindurch! Du findest im Muschelsaum am Strande oft Schalen, die ein kreisrundes kleines Loch tragen, meist in der Nähe des Schlosses. Diese Löcher sind solche Einbruchstellen. Die Nabelschnecke besitzt auf der Unterseite ihres Rüssels eine Bohrdrüse, mit der sie ein Loch für ihren

Freßbrüssel bohrt. Wie sie das macht, ist trotz vieler Untersuchungen noch immer nicht geklärt; entweder scheidet sie eine Säure aus, die die Schale des Opfertieres auflöst – aber es hat sich bis jetzt keine Säure nachweisen lassen, – oder sie zerreibt die



Nabelschnecke *Natica catena* links von oben gesehen,
rechts beim Überfall auf eine Herzmuschel

- | | | |
|------------------|-------------|----------------------------|
| 1. Vorderlappen | } des Fußes | 5. Rüssel mit Bohrdrüse |
| 2. Seitenlappen | | 6. Atemrohr (Sipho) |
| 3. Hinterlappen | | 7. Fühler |
| 4. Schalenlappen | | 8. überfallene Herzmuschel |

Schale mechanisch mit den Zähnen ihrer Reibzunge, und dazu scheint wieder deren Form schlecht zu passen. Eine unheimliche Vorstellung, daß sich eine durch ihre Schale doch gutgeschützte Muschel durch einen Einbrecher bei lebendigem Leibe auffressen lassen muß! Nur rasch bewegliche Muscheln, die nahe der Oberfläche wohnen, entgehen dem Angriff. Einige Arten von Herzmuscheln können mit ihrem langen, geknickten Fuße kleine Sprünge ausführen und sich damit retten. So spielen sich Kämpfe um Nahrung und Leben im und auf dem Sandboden des Meeres ab, von denen wir am Strande nichts sehen.

Nur kurz sei noch einiger anderer Sandbewohner gedacht, die ebenfalls in unsrer Zeichnung angedeutet sind. Der große Pier- oder Köderwurm gräbt in sandigem und schlammigem Boden U-förmige Wohnröhren. An der Oberfläche des sandigen Schlicks verrät er sich durch kleine Trichter über dem Munde des Wurms und durch Kothäufchen über dem ausführenden Gang. Der Pierwurm frißt ähnlich wie unser Regenwurm Sand und Schlamm mit organischen Resten, die verdaut werden. In der geringelten Körperwand sitzen regelmäßig verteilt kleine

Borstenbüschel, nach denen er zu den »Vielborstern« zählt, im mittleren Körperabschnitt außerdem rötliche Kiemenbüschel.

Eine kleinere U-förmige Röhre ist der Wohnbau eines Schlickflohkrebschens. Diese Krebschen können so häufig auftreten, daß ihre etwas verkitteten Wohnröhren merkbar zur Verfestigung des weichen Schlicks beitragen.

Unsre Betrachtungen konnten nur wenige aus der großen Schar der Sand- und Schlammfreunde des Meeres herausgreifen. Wir rechnen dazu noch eine große Zahl anderer Tiere, die sich regelmäßig oder gelegentlich in den Sand einwühlen. Manchen, zum Beispiel den Strandkrabben, können wir auch auf dem Strande begegnen. Ihrer soll später noch einmal gedacht werden.

Siedlernet auf sandigem Meeresboden

Zwei der größeren Muschelarten, deren Schalen auf unserer Farbtafel wiedergegeben sind, habe ich bisher absichtlich noch nicht erwähnt: Die blauschwarzen, spitzgewölbten Schalen der Miesmuscheln fehlen nur selten im Spülsaum der Nord- und Ostsee; die blättrig-schmutzigen Schalen der Austern sind nur an der Nordsee und auch dort nur gelegentlich zu finden. Beide Tiere gehören aber einem ganz andern Lebensbereich an als die bisher besprochenen Sand- und Schlammfreunde. Sie gehören zum »Aufwuchs« oder zur »Epifauna«, das heißt zu den Tieren, die auf irgendwelchen festen Unterlagen, auf harten Sandbänken, toten Muschelschalen oder auch an Pfählen sich ansiedeln und keinesfalls unmittelbar auf oder gar im Sand und Schlamm leben können. Solche Bedingungen sind aber sowohl im Wattenmeer der Nordsee wie an den Flachküsten der Ostsee selten erfüllt, und so haben beide Muschelarten Not, passenden Siedelungsboden zu finden. Dafür werden aber solche Stellen, wenn sie einmal vorhanden sind, gleichzeitig von vielen Tieren ausgenutzt. So entstehen die locker besiedelten Austernbänke und die viel dichteren Nester der Miesmuscheln auf dem Meeresboden und ihre geschlossenen Überzüge an Pfählen oder Steinen.

Diese Muschelbänke entstehen aber nicht etwa wie Korallenriffe oder Polypenrasen in der Weise, daß die Eltern sich an Ort und Stelle vermehren und die Jungen sofort zwischen ihnen siedeln. Wie bei den meisten Muscheln und Schnecken der Meere entstehen auch aus den Eiern der Miesmuscheln und Austern zunächst freibewegliche Larven, die sich mit einem Flimmerkleid frei im Meere umhertreiben oder die getrieben werden. Erst wenn sie durch die entstehende Schale schwerer werden, sinken sie auf den Grund des Meeres. Sie werden hier sicher zu Zehntausenden die Beute von allerhand Strudlern, im Sande sowie auf den

Muschelbänken, sogar ihrer eignen Eltern. Nur ein kleiner Teil findet schließlich geeignete neue Siedlungsmöglichkeiten. Und hier drängen sie sich immerhin noch zu Hunderttausenden, ja Millionen zusammen! Eindringlicher kann uns nicht zum Bewußtsein gebracht werden, welche Bedeutung eine große Vermehrungsziffer für diese Meerestiere hat und warum jede weibliche Auster eine Million Eier in den Kiemenblättern beherbergen kann.

Austern und Miesmuscheln haben auch sonst noch viel Gemeinsames. Sie leben als ältere Tiere festgewachsen an ihrer Unterlage und sind in der Ernährung auf frei im Wasser treibende organische Nahrung, auf das Plankton, angewiesen. Dabei fressen sie sich gegenseitig die Nahrung weg. Auf den Austernbänken zum Beispiel stocken Wachstum und Vermehrung deutlich, wenn sich zwischen den Austern Miesmuscheln ansiedeln.

Miesmuscheln und Austern ist ferner gemeinsam, daß sie ein beliebtes menschliches Nahrungsmittel sind. Austern werden allerdings viel höher bewertet als Miesmuscheln; sie stehen aber auch nicht in gleichen Mengen zur Verfügung. Miesmuscheln genießen wir nur gekocht, die Austern roh oder gebacken. Das wäre also ein Unterschied zwischen den beiden Muschelarten; es gibt aber viel wesentlichere!

Die Miesmuschel lebt in Tiefen bis zu fünfzehn Metern; sie ist also schon dicht unter der Niedrigwasserlinie zu finden. Es macht ihr nichts aus, wenn die Pfähle, an denen sie siedelt, während der Ebbe kurze Zeit trocken stehen. Auf Sylt konnten wir regelmäßig beobachten, daß die von Miesmuscheln besiedelte Zone der Bühnenpfähle zeitweis über den Wellen zu sehen war. Bühnen sind die senkrecht zur Strandlinie gegen die See zu vorgetriebenen künstlichen Dämme aus schweren Pfählen, die durch Astbündel, Fäschinen, und durch Steinblöcke verstärkt werden. Sie schützen das Steilufer gegen den am Strande entlangziehenden, zerstörenden Wellenschlag. Einige Male bekamen wir dabei auch Seesterne zu sehen, die von der Ebbe auf den Pfählen über-

Die Tafel zeigt von oben nach unten: links Blasentang, Seidige Keulenalge; rechts Fingertang, Roter Seeampfer, Grüner Meersalat, Knorpeltang.
(Verkleinert)





rascht worden waren. Die Seesterne sind arge Feinde der Miesmuscheln und fressen diese offenbar sehr gern. Auf dem Titelbild hat der Maler einen solchen Fall nach meinen Erinnerungen wiedergegeben.

Die Mies- oder Pfahlmuschel findet sich auch mit dem geringeren Salzgehalt in der Ostsee ab. Allerdings werden die Tiere hier nie so groß und fett wie in der Nordsee. Aber wir können ihre Schalen doch im Angespül der gesamten deutschen Ostseeküste antreffen. Miesmuschelnester auf dem Meeresboden sind hier naturgemäß seltener aufzufinden als im Wattenmeer bei Ebbe. Aber die Miesmuscheln benutzen jede Möglichkeit zur Ansiedlung an Pfählen und sind dann leichter zu beobachten. Dann kannst du auch feststellen, wie sie sich festhalten. Die Muschel scheidet aus Drüsen am Grunde des Fußes klebrige Fäden aus, die »Byssus«-Fäden. Diese werden an der Unterlage angeheftet und erstarren im Seewasser rasch, so daß die ganze Gesellschaft untereinander und an den Pfählen recht fest verankert ist. Junge Pfahlmuscheln können den Byssus an der Drüse auch wieder abstoßen und dann mit dem kurzen Fuß ein Stück weiterkriechen. Das geschieht, wenn die Unterlage nicht dauerhaft genug war, etwa nur ein Stück Tang oder eine lose Muschelschale.

An der Ostseeküste haben die Fischer gelegentlich die Siedlungsnot der Miesmuscheln zur Zucht oder wenigstens zum künstlichen Ansiedeln benutzt. In der Kieler Bucht wurden Baumstämme mit ihren Ästen im flachen Wasser verankert, die von den herumschwärmenden Larven der Muscheln als willkommene Ansatzgelegenheit benutzt wurden. Nach einigen Jahren wurden dann die Kolonien »geerntet«. Hier ist wohl auch die Bezeichnung »Pfhalmuschel« zuerst aufgekommen.

Die Tiere werden als billiges und wohlschmeckendes Volksnahrungsmittel auch ins Binnenland gesandt. Dabei wird darauf geachtet, daß die Tiere nicht in unmittelbarer Nähe von Flußmündungen gesammelt werden. Hier könnten die Muscheln aus verseuchtem Wasser Krankheitskeime aufnehmen, die zwar

Die Tafel zeigt von oben nach unten: Gemeiner Seestern, violette Form oben, gelbliche unten; Sonnenstern, Eßbarer Seeigel (Etwa $\frac{1}{2}$ natürlicher Größe)

nicht ihnen, aber den Verbrauchern gefährlich werden. Muscheln aus reinem Wasser sind stets völlig unbedenklich!

Die Tiere werden nach äußerer Reinigung kurze Zeit in Salzwasser gekocht. Dabei öffnen sich die Schalen. Der gelbe Saum der Kiemen wird vor dem Genuß am besten entfernt.

Allerdings muß man beim Kauf darauf sehen, daß man nur frische, lebende Tiere erhält, deren Schalen noch geschlossen sind. Dazu noch ein paar Worte, die zugleich für alle Muscheln gelten! Lebende Muscheln verschließen ihre Schalen mit eigener Kraft durch Muskeln, die den Mantel durchsetzen und an den beiden Schalenhälften festgewachsen sind. Diese Muskeln arbeiten wie die glatten Muskeln an unserm Darm in langdauernden, relativ langsam einsetzenden Zusammenziehungen. Sie ermüden dafür aber nicht so leicht wie die gestreifte Muskulatur unserer Gliedmaßen, die unserm Willen unterliegt. Eine lebende Muschel aufzubrechen, ohne die Schale zu verletzen, ist nicht so einfach, vor allem, wenn die Schale nur dünn ist. Führst du ein Messer in den Schalen-spalt, so bricht der Rand leicht aus. Weißt du aber mit der Messerklinge die Ansatzstelle der Muskeln zu finden, so klappt die Schale, weil das elastische Schloßband nunmehr die Hälften auseinanderzieht. Dann läßt sich auch das ganze Tier leicht aus der Schale lösen, denn der Mantel ist nur an den Muskelansätzen mit der Schale verwachsen. Stirbt eine Muschel, so läßt der Muskelzug sofort nach, und die Schale klappt. Das wäßrige Fleisch verdirbt leicht, und dann führt sein Genuß zu Verdauungsstörungen. Die meisten Muscheln haben zwei Schließmuskeln, einen am Vorder- und einen am Hinterende. Bei einer Gruppe aber ist der hintere Muskel geschwunden und der andere mehr in die Mitte des Tieres gerückt. Das sind die »Einmuskler«; zu dieser Gruppe gehören Auster und Miesmuschel.

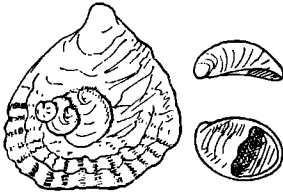
Die Auster stellt viel höhere Ansprüche an ihren Wohnort als die Miesmuschel. Sie gedeiht nur in Wasser mit normal hohem Salzgehalt, wie er an unsern Küsten nur in der Nordsee zu finden ist. Deshalb fehlt sie schon in den Belten und erst recht in der Ostsee. Austern brauchen ferner verhältnismäßig warmes Wasser. Austernbrut gedeiht im Sommer nur bei einer Wassertemperatur von mindestens 16°, am besten 20° und darüber. Im Winter darf

die Temperatur nicht unter 6° sinken. Deshalb sind sogenannte Austernbänke nur in Tiefen zwischen sechs und acht Metern zu finden. Hier liegen sie auf Sandgründen, über die dauernd eine Strömung mit frischem Wasser reiche Nahrung hinwegspült. Auch dann noch siedeln die Austern nie so dicht wie Miesmuscheln. Durchschnittlich kommt auf zwei bis drei Quadratmeter Bodenfläche nur eine Auster; Miesmuscheln können dagegen bis zu vierhundert auf einem Quadratmeter leben! Die Einzeltiere der Austern sind stets mit ihrer linken, etwas gewölbten Schale auf irgendeiner festen Unterlage aufgewachsen, vielfach auf einer leeren Muschelschale; die rechte Schale liegt wie ein flacher Deckel darüber.

Austernbänke gibt es vor allem in der westlichen Nordsee an den englischen und holländischen Küsten. Hier werden die Tiere mancherorts regelrecht gezüchtet. Erwachsene, geschlechtsreife Austern läßt man in Seewasserteichen ablaichen und zieht die Brut dann in besonderen »Streck«teichen bei Zufuhr von nahrungsreichem Seewasser auf. Unsere deutschen Austernbänke lagen vor den Ost- und Nordfriesischen Inseln. Jetzt finden sich nur noch einige sehr verarmte Bänke an der Nordfriesischen Küste, auf denen zur Zeit keine lebenden Austern gefischt werden. Vielleicht hat man früher zu viel geerntet; vielleicht haben sich aber auch die Strömungsverhältnisse geändert und zu viel Sand herangebracht. Auch andere Liebhaber des wirklich sehr schmackhaften Austernfleisches haben am Rückgang der Bestände mitgewirkt. Gefährliche Feinde sind wieder die Seesterne, die wir schon von den Pfahlmuschelsiedlungen kennenlernten.

Neuerdings ist sogar eine Schnecke, die aus Nordamerika mit Austernbrut zunächst nach England und neuerdings auch an die deutsche Nordseeküste eingeschleppte Pantoffelschnecke, auf den Austernbänken zu einem schädlichen Mitbewerber geworden. Es lohnt sich, daß wir wegen ihrer eigentümlichen Lebensweise einige Augenblicke bei ihr verweilen, auch wenn sie kaum jemals im Spülsaum auftreten wird. Sie gehört zu den wenigen Schnecken, die weder Pflanzen noch Tiere fressen, sondern wie die Muscheln Nahrung mit den Wimpern ihrer

Kiemen einstrudeln. Mit einem Schleimband fangen sie aus dem einströmenden Wasser die Nahrung heraus. Das Band wird von besonderen Drüsen dauernd neu erzeugt und vor der Einströmöffnung vorübergeführt: ein Fressen »am laufenden Band«! Dazu braucht sich das Tier, dessen pantoffel- oder mützen-



Pantoffelschnecke, *Crepidula fornicata*; links Paarungskette (3 Stück) auf einer Austernschale, rechts Schneckenhaus von der Seite und von unten

förmige Schale zweieinhalb Zentimeter lang wird, wenig oder gar nicht zu bewegen. Das aber ist wieder hinderlich für die Befruchtung der Eier. Dies geschieht dann auch auf ganz sonderbare Weise. Die jungen Tiere kriechen noch langsam umher und sind zunächst männlich, das heißt, sie erzeugen männliche freibewegliche Keimzellen oder Spermatozoen. Später entwickeln sie außerdem befruchtungsbedürftige Eier. Sie sind also in diesem Stadium Zwitter. Völlig erwachsene Tiere stellen die Bildung von Samenzellen ein und sind reine Weibchen. Die jungen Tiere kriechen nun auf schon festsitzende weibliche Tiere hinauf und setzen sich auf ihrer Schale fest. Sie befruchten als Männchen die neugebildeten Eier der Weibchen. Später kann ein drittes, jüngeres Tier sich dieser »Paarungskette« oben anschließen. Dann befruchtet das zweite, mittlere Tier, das inzwischen Zwitter wurde, als Männchen unter ihm das Weibchen und wird gleichzeitig als Weibchen von dem dritten befruchtet. Eine merkwürdige Sache, nicht wahr? Die Fruchtbarkeit ist denn auch ungeheuer; die Pantoffelschnecke kann zu Millionen auftreten. Eine englische Austernflotte soll, nach Jaeckel, an einem Tag zwanzig Tonnen Pantoffelschnecken, das sind vierhundert Zentner, gefischt haben. Daß solche Mengen an Mitbewerbern um die schwebende Nahrung zu empfindlichen Störungen auf den Muschelbänken führen, ist verständlich!

Wenn schon Miesmuscheln ein recht schmackhaftes Gericht liefern, so können Austern mit ihrem zarten Fleisch wirklich als Delikatesse gelten. Leider waren unsre deutschen Vorkommen nie so ergiebig, daß die Austern bei uns zu einem Volksnahrungsmittel hätten werden können, wie in England, Holland und Frankreich. Dort werden übrigens auch andere Muscheln als Genußmittel geschätzt, die bei uns unbeachtet bleiben, wie die Herzmuscheln. Nur die Sandmuscheln werden gelegentlich bei uns als »Sandaustern« gefischt und gegessen. Sie sollen nicht schlecht schmecken, wenn man den harten Siphon entfernt. Vielleicht hast du einmal Gelegenheit, sie zu probieren!

Übrigens ist die Auster doch schon einmal auch an der Ostsee ein Volksnahrungsmittel gewesen. Das war vor etwa sechstausend Jahren, als die Ostsee durch breite Pforten mit dem Ozean verbunden und selbst ein richtiges Salzwassermeer war. Damals wohnten an den Küsten der westlichen Ostsee Menschen mit der Kultur der beginnenden Neusteinzeit, des Neolithikums, und in den Küstengewässern müssen die Austern auf reichbesiedelten Bänken gelebt haben und eifrig gefischt worden sein. In Dänemark, an der Ostküste Jütlands und auf Fünen, aber auch in Schleswig, finden wir noch jetzt die Spuren davon in Gestalt langgestreckter Muschelhaufen, die größtenteils aus geöffneten und zerbrochenen Austernschalen bestehen. Daneben finden sich auch die Schalen anderer uns schon bekannter Muscheln, wie der Sand-, Herz- und Miesmuschel und der Strandschnecke. Nach deren Fachnamen hat man die Salzwasserzeit der Ostsee um 5000 bis 4000 vor der Zeitwende die Litorinazeit genannt.

In den Muschelhaufen fehlen auch Überbleibsel anderer Beutetiere nicht. Zwischen die Muschel- und Schneckenschalen sind Reste von Schollen, Dorschen, Heringen und Aalen eingestreut. Auf die Jagd im Walde weisen die weniger zahlreichen Reste vom Edelhirsch, daneben auch vom Reh und vom Wildschwein hin. Die Menschen jener frühen Zeit haben an den Fundstellen längere Zeit gewohnt. Das beweisen einzelne »Steinlegungen«, ebene, mit großen Steinen belegte Flächen, auf denen Feuer unterhalten worden war. Kohlereste in den Schichten legen davon Zeugnis ab. Das Holz stammt meistens von Eichen.

Auch das ist, neben den Austernschalen, ein Zeichen dafür, daß es damals dort wärmer gewesen sein muß als heute. Röhrenknochen sind vielfach aufgeschlagen und angekohlt. Viele der Knochen zeigen Nagespuren. Sie lassen auf Haushunde schließen, deren Reste sich ebenfalls gefunden haben. Die Dänen nennen die Anhäufungen »Kjökkenmöddinger«; dies heißt »Küchenabfälle« und ist eine viel lebensvollere, inhaltreichere Bezeichnung als der bei uns übliche nüchterne Name »Muschelhaufen«. Die Abfälle lassen uns ein Bild vom Leben und Treiben an den Küsten der westlichen Ostsee vor sechs Jahrtausenden gewinnen, doch würde es uns zu weit von unserem eigentlichen Thema entfernen, wenn wir jetzt des näheren darauf eingehen wollten.

Bunte Pflanzen in salzigen Fluten

Es hatte wieder einmal vom Meere her so gestürmt, daß wir schon fürchteten, das Dach unseres leichtgebauten Sommerhotels in Müritz wolle davonfliegen. Die Fensterläden klapperten und schlugen, und der Sturm heulte um Hausecken und Dachkanten. Wenn er für Augenblicke nachließ, dann hörten wir vom Strande die Wogen donnern und brausen. Beim gemeinsamen Frühstück war der nächtliche Sturm das allgemeine Gesprächsthema. Der Wetterbericht hatte Hochwasser gemeldet — was würden die Wogen mit unsern Burgen angerichtet haben?

Auf dem Wege zum Strande blies uns der Wind um die Ohren, daß wir kaum vorwärts kamen. Immer stärker wurde das Donnern und Brausen. Als wir die Höhe der Dünenkette erreichten, peitschten uns die Sturmstöße scharfen Sand, vermischt mit Seewasserstaub, ins Gesicht; wir konnten kaum die Augen offenhalten. Aber welch großartiges Schauspiel eröffnete sich unserm Blick! Dicht vor uns rauschte die Sturmbrandung und schlug bis heran an die Dünen. Unser gewohnter Strand, sonst immer acht bis zehn Meter breit, war überspült von den sich überschlagenden Brandungswogen. Von unsern mit so großer Mühe und Liebe gegrabenen und aufgeworfenen Strandburgen war nichts mehr erhalten. Drüben am öffentlichen Badestrand trieben in den Wellen ein paar Strandkörbe; die Mehrzahl war von den Fischern auf die Dünen gerettet worden. Ohne Hindernis rollten die Schaumkämme der Wogen in flachem Bogen auf den schwach ansteigenden, glatten Sandstrand bis an den Fuß der Dünen, um gleich darauf, sich immer mehr beschleunigend, zurückzufluten. Da stürmte schon die nächste Brandungswoge heran, überwältigte mit ihrem heraneilenden Schaumwall die eben begonnene Rückzugsbewegung und stieß wieder bis an die Dünen vor. Hilflos wurden in den auflaufenden und zurückweichenden

Fluten allerhand Spülreste, ganze Tangbüschel, Holzstückchen und viele Muschel- und Schneckenschalen und andere Tierreste vorgetrieben und zurückgesogen; am Rande hatte sich schon ein breiter und hoher Spülsaum angesammelt. Von den Bühnen, deren Köpfe sonst auch bei hohem Wellengang immer über den Wellen blieben, war heut nichts zu sehen. So etwas hatten wir noch nicht erlebt! Das war wieder einmal »die große Welt des Meeres«!

In den Vormittagsstunden legte sich der Sturm etwas und drehte nach Norden. Das Wasser ging allmählich zurück und gab nach und nach unsern Badestrand wieder frei; aber es hinterließ eine Menge angespülter Reste, und vor den Dünen lag ein dichtgepackter Wall von Tangen, Muschelschalen und anderm Angespül, von Würmern, Krebsresten und sonstigem kleinen Viehzeug, das dazwischen herumkroch und beim Aufheben der Tangballen davonsprang. Kein Wunder, daß Möwen, Strandläufer und andere Strandvögel mit viel Geschrei und eifrigem Flattern bemüht waren, hier etwas für ihren stets hungrigen Magen zu gewinnen. Auch wir gingen auf die Jagd. Allerdings waren wir nicht gerade auf Eßbares aus, aber kleinere und wohl auch größere Stücke Bernstein waren hochbegehrt. Unter den Schalenresten fanden wir auch mehrere ungewohnte Formen. Offenbar hatte die Brandung diesmal auch tiefere Muschelgründe mit aufgewühlt. Auffallend war, daß manche der kleineren und zarteren Tiere, wie die Ohrenquallen, die bei ruhigem Wasser oft zu Millionen im Spülsaum lagen, diesmal so gut wie ganz fehlten. Sie steigen nur bei ruhigem Wasser aus größeren Tiefen auf und lassen sich in Strandnähe treiben.

Im Wettbewerb der »Strandläufer« hatten zwei Gruppen besonderen Erfolg, von denen die erste einen fast meterlangen Steinbutt fand, die andere gar einen auf den Strand geworfenen toten Tümmeler.

Steinbutte sind Plattfische und werden als wertvolle Speisefische geschätzt, so daß das Bedauern groß war, daß dieser schon verendet und nicht mehr zu verwenden war. Auch der Tümmeler, der anderthalb Meter lang war, wurde gebührend bestaunt. Es ist ja so lehrreich, die vollendete Stromlinienform dieses klein-

sten und zugleich häufigsten unsrer Wale zu studieren. Wie gut sich zum Beispiel die angelegte Vorderflosse in den Körpermriß einfügt! Eigentlich ist es zu verwundern, daß unsre Techniker nicht schon viel früher sich diese Körperform zum Vorbild für rasch bewegte Verkehrsmittel, etwa für Autos, genommen, und sie vorn dick nach hinten spitz auslaufend, gebaut haben statt umgekehrt! Daß dieses Tier hier trotz seinem zweiten Namen »Braunfisch« und seiner äußeren Ähnlichkeit kein echter Fisch, sondern eben ein luftatmendes Säugetier sein mußte, war in der Nähe sofort klar. Die derbe Haut, die Nasenöffnung, das Gebiß, der quergestellte Schwanz ohne Knochenstrahlen: genügend Kennzeichen! Selbst dem toten Tiere war noch anzusehen, wie vorzüglich diese Tümmler in den Wogen schwimmen. Was konnte ihm gefährlich geworden sein? Vielleicht war es von einer Woge auf einen Bühnenpfahl geschleudert und betäubt auf den Strand geworfen worden? Einmal gestrandet, müssen alle Wale ersticken, obwohl sie mit Lungen atmen. Denn ihre Rippen schließen sich nicht zu einem festen Brustkorb, so daß die Lungen durch das Körpergewicht zusammengepreßt werden. Äußerliche Verletzungen sind an einem gestrandeten und erstickten Tümmler nicht festzustellen. So war es auch hier.

Schon beim ersten Durchmustern der Tangballen des Spülsaums hatte ich gesehen, daß diesmal nicht nur die üblichen Blasentange darin vertreten waren. Ich begann also mit der etwas mühseligen Arbeit, aus dem Gewirr die verschiedenen Arten von Tangen herauszusuchen und so gut wie möglich aus den zerrissenen und zerschlagenen Resten zu bestimmen, also nach Abbildungen und Tabellen ihre Fachnamen festzustellen. Bald erhielt ich freiwillige Helfer, und nach einiger Zeit hatten wir eine recht stattliche Auswahl beisammen. Freilich waren nur die derben Formen so gut erhalten, daß sie sich erkennen ließen. Die zarteren konnten wir erst später auf der Heimreise, im Hafen von Warnemünde, beobachten und zum Teil auch sammeln und trocknen. Man muß dabei besonders vorsichtig vorgehen. Einige kann man nur dann unverletzt erhalten, wenn man sie unter Wasser auf einem Bogen Fließpapier auffängt und mit ihm trocknet!

Das Ergebnis unsrer Arbeit war zum Schluß eine überwältigende Fülle von grünen, braunen und roten Unterwasserpflanzen, von den zierlichsten bis zu derben, großflächigen Formen. Unsr Bunttafel zeigt in einer kleinen Auswahl die häufigsten Arten unserer Küsten.

Auf dem Felssockel von Helgoland kann man während der Ebbe den dichten Bewuchs von Tangen kennenlernen. Sie wachsen dort so eng beieinander, daß stellenweise die Felsunterlage völlig bedeckt ist. Freilich ist der Anblick dieser unterseeischen Wiesen nicht so schön und eindrucksvoll wie der unsrer Bergwiesen. Dazu fehlt den Algen und Tangen des Meeres mindestens zweierlei, was uns für Gräser und Blumen selbstverständlich erscheint: die aufrechten Halme, Stengel und Blätter — und die vielfach farbigen Blüten! Alle Meerespflanzen hängen und liegen außerhalb des Wassers über die Felsen herab wie erfroren oder von einem Wolkenbruch zerschlagen, und wir würden vergeblich nach Blüten suchen.

Algen und Tange besitzen keine inneren und äußeren Stützorgane wie die Landpflanzen in ihren Stengeln oder Sprossen; sie haben sie nicht nötig. Ihr Gewicht entspricht ungefähr dem des Wassers, und so werden sie von diesem getragen. Sie schwimmen und fluten im Wasser; viele Tange besitzen mit Luft gefüllte Blasen, die durch ihren Auftrieb schwerere Teile der Pflanze tragen.

Ich sage absichtlich Teile; denn wenn wir auch an vielen Tangen und Algen Stengel und Blätter zu sehen vermeinen, so belehrt uns doch der Fachmann, daß es keine sind! Ein Kennzeichen der höheren Pflanzen ist der Aufbau aus Wurzeln, Stengel und Sproß mit Blättern und Blüten. Die Botaniker haben dafür den Begriff des »Kormus« gebildet nach dem griechischen »kormós«, das heißt Klotz, Stamm. Das wesentliche Kennzeichen ist der innere Aufbau aus verschiedenen Gewebearten mit Gefäßen, Adern, Rippen und Füllgewebe. Nichts von alledem gibt es bei den niederen Pflanzen, zu denen Tange und Algen gehören. Ihr gesamter Körper wird aus mehr oder weniger einheitlichen Zellen gebildet, die man zusammen als Lager oder »Thallus« bezeichnet. Allerdings haben wir eigentlich das griechische Wort thallos

besser mit »Zweig« zu übersetzen; der Fachname ist also nicht sehr glücklich gewählt. Aber die Botaniker unterscheiden gleichwohl nach Thalluspflanzen und Kormuspflanzen.

Nun wollen wir uns einige der häufigsten Thalluspflanzen des Meeres näher ansehen! Da sind zunächst der Meersalat und der Darmtang. Beide sind schön grün; wir schließen daraus, daß sie sich wie alle grünen Pflanzen im Sonnenlicht selbständig ernähren. Aber niemals finden wir an den angetriebenen großen blattartigen Lappen, die beim Darmtang röhrenförmig sind und außerhalb des Wassers zusammenfallen, irgendwelche Wurzeln. Wenn wir Gelegenheit haben, können wir feststellen, daß nicht nur die Grünalgen, sondern auch die derben Tange nur mit Haftscheiben an der Unterlage, am Felsen oder am Holz festgewachsen sind. Wurzeln sind wie Gefäße und Rippen Neuerwerbungen, die bei den Landpflanzen nötig wurden.

Andre Grünalgen des Meeres haben große Ähnlichkeit mit den Fadenalgen in unsern Süßwassertümpeln und Teichen. Sie vermehren sich auch durch mikroskopisch kleine, im Wasser frei umherschwärmende Zellen oder Sporen.

Zu einer andern Gruppe von Lagerpflanzen oder Thallophyten gehört der Gemeine Blasentang, der regelmäßig im Angespül zu finden ist und auch in Müritz nach dem Sturm die Hauptmenge stellte. Das abgeflachte, gabelartig verzweigte »Laub« trägt rechts und links von der Mittelrippe paarige Luftblasen. Dadurch werden die derben Büschel im Wasser aufrecht gehalten. An den Gabelenden



Sägetang, *Fucus serratus*

stehen auch die sogenannten Fruchtkörper, die aber keine echten Früchte mit Samen sind, sondern am ehesten mit den Ähren des Schachtelhalms verglichen werden könnten.

Nach dem Sturme fanden wir im Spülsaum auch den nahverwandten Sägetang. Auch er ist am Grunde mit einer Haft-

scheibe fest angewachsen; wir fanden einzelne Büschel mit einem derben »Stengel« durch ihre Haftscheibe so fest mit einem Feuerstein verbunden, daß sie nicht loszureißen waren.

Die Meereiche erinnert ebenfalls an Blasantange; aber ihre Flächen sind blattartig geteilt, und die Sporenträger sehen aus wie gekammerte Schoten.

Eine absonderliche Form haben die Laubglieder der Blättertange oder Laminaria-Arten. Das lateinische »lamina« kann mit



Meereiche,
Halidrys sili-
quosa

Platte oder Blatt übersetzt werden, und an ein auf einem runden Stiele sitzendes Blatt erinnern diese Tange auch. Beim Palmentang ist der breite Teil ähnlich wie das Blatt einer Blätterpalme in gleichlaufende Streifen zerlegt. Der Palmentang überwintert. Im Frühjahr setzt das Wachstum des neuen Blattes am herzförmigen Grunde des alten ein, nicht an den Spitzen der Lappen oder am Grunde des Stieles. Dann entstehen ungewohnte und schwerverständliche Formen. Bei dem ebenfalls im Sturmspülsaum vertretenen Fingertang können die bandartigen Lappen mehrere Meter lang werden. Beide Tange sind derb wie Leder und hellbraun bis dunkelbraun. Das Blattgrün ist durch einen gelbbraunen Farbstoff verdeckt. Zur großen und vielgestaltigen Gruppe der Brauntange gehört auch

die Meersaite. Ihre schnurartigen Laubteile sind zwei bis drei Meter lang und fünf Millimeter dick. Der Hohlraum im Innern ist mit Luft gefüllt, so daß die Schnüre in ruhigem Wasser aufrecht stehen wie Rohrhalm.

Auch rotgefärbte Tange waren in unserer Ausbeute vertreten. Den Blutroten Seeampfer hatten wir ab und zu auch bei ruhigem Wetter gefunden. Er wächst schon in geringerer Tiefe und hat zarte, prachtvoll rotgefärbte »Blätter«, die wirklich an breitblättrigen Ampfer erinnern. Nach dem Sturme fanden wir auch eine schmalblättrige, gegabelte Form, den Geflügelten Seeampfer aus größerer Tiefe, sowie den Gebuchteten Seeampfer. Einzelne Stückchen vom Gemeinen Knorpeltang

mit fächerartig geteiltem, krausem Rand bewiesen, daß dieser in der Nordsee bei Helgoland häufige Tang auch vor der mecklenburgischen Küste vorkommt, aber in größerer Tiefe. Dasselbe gilt für eine Anzahl der anderen im Sturmflutsaum gefundenen Tange. Sie sind häufig an felsigen Küsten der Nordsee, wie bei Helgoland, und kommen auch an tiefen Stellen der Ostsee vor. Sie sind ein Beweis dafür, daß, wie die Tiere, auch manche Salzwasserpflanzen mit dem Salzwasser der Nordsee in das Tiefenwasser der Ostsee einwandern. Sieh dir daraufhin noch einmal unsre Tiefenkarte der westlichen Ostsee an! Nordöstlich von den Tiefs in der Mecklenburger Bucht folgt, von dieser durch eine Schwelle von immerhin nur 18 Metern Meerestiefe getrennt, noch einmal ein fünfundzwanzig bis dreißig Meter tiefer Graben, die Kadetrinne. In dieser fast vierzig Kilometer langen Senke vor der Westküste des Darß sammelt sich schweres Salzwasser mit einem Salzgehalt von 15‰ unter dem Oberflächenwasser mit nur 9‰ , und in dieser Salzwasserrinne und in den Mecklenburger Tiefs wachsen die seltenen Tange, deren Vorhandensein unserst ein schwerer Sturm verriet. An der Küste von Rügen dürfen wir sie nicht mehr erwarten.

Merkwürdig, daß sie auch an den Nordseeküsten mit Ausnahme von Helgoland fehlen. Aber an den Watten- und Sandküsten mit ihren starken Strömungen haben sie offenbar keine Möglichkeit, am Boden festzuwachsen. So stellen die Felsküsten Helgolands für die Tange die einzige Oase in einer Wüste dar.

Wie es in den Wiesen oder Wäldern aus grünen, braunen und roten Tangen unten am Meeresgrunde ausschaut, das können wir uns vorläufig nur in der Phantasie vorstellen, bis sich einer findet, der es dem tauchenden Österreicher Haß gleichzutun vermag.

Vielseitige stachlige Räuber

Unser Titelbild zeigt auf einem mit Miesmuscheln besetzten Pfahl einen fünfstrahligen Seestern. Daß er so im Freien sitzt, mag ihm nicht sehr behaglich sein; denn lange hält es dieser stachlige Räuber nicht im Trockenen aus. Sein Platz ist unter Wasser, an den Pfählen, die von Miesmuscheln starren, oder auf Austerbänken. Gemeiner Seestern, so hat ihn Linné genannt, vermutlich, weil er in allen nordischen Meeren, auch in der Nordsee und der Ostsee, häufig ist. Das heißt nun nicht, daß er überall den sandigen Badestrand bevölkere. Niemand braucht Angst zu haben, daß er unversehens beim Baden auf einen Seestern tritt. Seesterne halten sich als ausgesprochene Freunde von Muschel- und Schneckenfleisch gern auf Muschelbänken auf und leben deshalb meist in mittleren Tiefen. Aber wo bei niedrigem Wasser oder an der Nordsee bei Ebbe Muschelbänke freiliegen, da kannst du auch dem Seestern begegnen.

Die Bezeichnung »Stern« drängt sich sofort auf. Das Tier gleicht tatsächlich einem regelmäßigen, fünfstrahligen Sterne. Es scheint nur aus fünf Armen zu bestehen und keinen eigentlichen Rumpf zu haben. Drehn wir das Tier um, so sehen wir in der Mitte der Unterseite den Mund, eine einfache Öffnung. Er führt unmittelbar in den darüberliegenden sackartigen Magen. Von ihm aus erstrecken sich in jeden Arm zwei Magen- oder Darmaussackungen, die »Leberschläuche«. Die Unterseite jedes Armes trägt eine Doppelreihe beweglicher, mit Wasser gefüllter, dehnbarer Schläuche, die »Füßchen«. Das Nervensystem besteht aus einem Ring um den Mund und fünf in die Arme ziehenden Nervenfasern. Auch die inneren Organe sind also fünfstrahlig-symmetrisch gebaut. Das ist ein völlig ungewohnter Bau, den wir als den strahligen Bautypus dem zweiseitig-symmetrischen der meisten anderen Tiere gegenüberstellen.

Du kannst einen Seestern durch Überbrühen töten und dann trocknen; er wird seine Form unverändert behalten. Das liegt daran, daß unter einer dünnen Oberhaut ein lockeres Skelett aus stacheligen Kalkplatten liegt. Die Seesterne und die nach derselben Bauordnung gebauten Schlangensterne und Seeigel werden danach im Tierkreis der Stachelhäuter zusammengefaßt.

Einmalig im Tierreich sind die Bewegungsorgane der Stachelhäuter. Die schon genannten Füßchen sind mit Seewasser gefüllt! Sie stehen durch die strahlig in den Armen entlang ziehenden Radiärkanäle und einen Ringkanal in der Mitte untereinander in Verbindung. Der Ringkanal wird von der Oberseite her mit Seewasser gefüllt. Die Öffnung ist von einer siebartig durchbrochenen Platte gedeckt, der heller gefärbten »Siebplatte«.

Wie »vielseitig« diese Tiere sind, kannst du feststellen, wenn du sie beim Kriechen beobachtest; jede Richtung kann »vorn« sein! So ein Seestern kriecht entweder mit irgendeinem Arm oder auch mit zweien voran und schleppt die andern nach, gleichgültig welche. Alle Bewegungen, aber auch sonstige Arbeitsleistungen, wie das Öffnen lebender Muscheln, führen die Wassergefäßfüßchen aus. Freilich gehört dazu noch eine in ihrer Arbeitsweise schwer zu überschauende Anordnung von Wasserbläschen und Muskelventilen. Die Füßchen werden durch Wasserdruck gedehnt, heften sich mit einem Saugnapf am Ende an und ziehen sich dann wieder elastisch zusammen; eine Art Wasserdrucksystem wie in den hydraulischen Pressen! Der Fachname dafür ist »Ambulacralsystem«; das lateinische »ambulare« könnte man übersetzen mit »Spazierengehen«.

Der Gemeine Seestern ist schon recht hübsch gezeichnet. Auf bläulichem oder rötlichem Grunde zeigen die Arme helle Fleckenreihen. Schöner noch erscheint uns der Sonnenstern geschmückt. Er trägt nicht nur an der breiteren Mundscheibe zwölf bis vierzehn, meist dreizehn Arme; er ist mit seiner orangeroten Grundfarbe und den gelben, ringartig angeordneten Flecken auf den Armen viel bunter als der Gemeine Seestern.

Beide Seesternarten brechen an unsern Küsten vor allem gern Miesmuscheln und Austern auf; an die im Sande lebenden

Weichtiere kommen sie so leicht nicht heran. Aber wie können sie die harten Schalen aufbrechen und den Widerstand der starken Schließmuskeln überwinden? Vom Seestern kannst du lernen, was Beharrlichkeit erreicht! Der hungrige Seestern legt sich über die krampfhaft geschlossene Muschel. Er wölbt die



Seestern, *Asterias glacialis*
eine Auster ausfressend

Mitte seines Sterns, in der der Magen liegt, ein wenig hoch. Die Arme stemmen sich auf die Unterlage, und die Füßchen werden rechts und links an den Schalenhälften der Muscheln angeheftet. Nun beginnt ein wohl nicht allzu starker, aber doch unerbittlicher Zug, und dieser ermüdet selbst die hart-

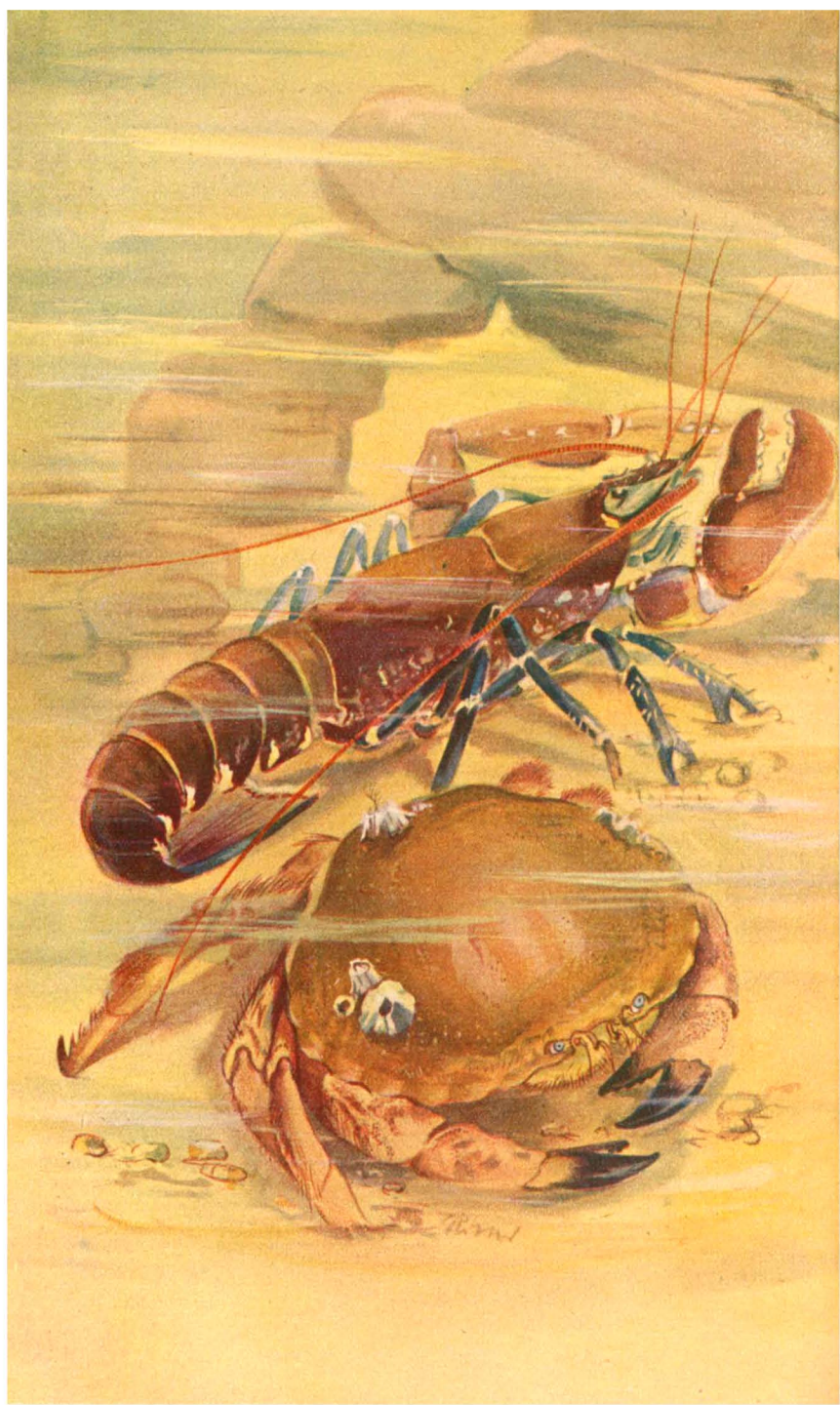
näckigste und kräftigste Muschel. Nach spätestens einer halben Stunde öffnet das unglückliche Opfer die Schalen, und nun stülpt der Räuber seinen sehr dehnbaren Magen zwischen die Schalen hinein und schlürft ähnlich wie ein menschlicher Feinschmecker den Inhalt hinunter oder eigentlich hinauf! Auf Austernbänken sind Seesterne von dreißig Zentimetern Durchmesser, also stattliche Gesellen, gefangen worden.

Seesterne, die aufs Trockne geraten, versuchen triebhaft, in das Wasser zurückzugelangen. Das kannst du bei etwas Geschick mit einem lebenden Seestern recht gut selbst erproben. Du wirst zugleich lernen, wie beweglich das im Tode völlig starre Hautskelett bei dem lebenden Tiere ist.

1. Versuch: Lege das erbeutete Tier auf trockenen Sand, feßle es durch fünf in den Winkeln zwischen den Armen in den Sand gesteckte Stöckchen und schiebe unter die Spitze eines einzigen Armes ein flaches Gefäß mit Seewasser. Sobald das Tier das Seewasser gespürt hat, zieht es nach und nach den Körper mit allen fünf Armen zwischen den Stäben durch in das Wassergefäß hinein. Wenn du den Versuch so abändern kannst, daß du den Seestern auf die genügend weite Öffnung einer mit Seewasser ge-

Die Tafel zeigt von oben nach unten: Seespinne (maskiert), Strandkrabbe, Wollkrabbe. (Etwa natürliche Größe)





füllten Flasche setzt, so kannst du erreichen, daß sich das Tier unversehrt durch die enge Öffnung in die Flasche zwängt. Überbrühst du nunmehr den Seestern mit kochendem Wasser, tötest ihn und läßt ihn in der Flasche eintrocknen und starr werden, so wird später niemand erraten, wie du das völlig steife Tier in die Flasche hineingezaubert hast.

2. Versuch: Lege einen lebenden Seestern auf eine schmale, waagerechte Leiste, so, daß rechts und links je ein Arm gleich weit herabhängt. Schiebe unter diese Arme Gefäße, von denen das eine Süßwasser, das andre Seewasser enthält. Der Seestern kriecht nach dem Seewasser und zeigt damit, daß er die beiden Wasserarten deutlich unterscheidet. Ob ihm Seewasser auch salzig schmeckt wie uns, das können wir freilich nicht sagen. Aber vielleicht könntest du herausbekommen, ob der Seestern verschiedene Salzarten unterscheiden kann?

Einmal stellte ein Forscher einen Seestern vor eine Aufgabe, die der Instinkt des Tieres nicht lösen konnte. Zu beiden Seiten der Latte stand das gleiche Seewasser. Jetzt zogen beide Arme nach unten; keiner gab nach, und so mußte der Seestern mitten zwischen den beiden rettenden Seewasserbecken schließlich — vertrocknen! Es erging ihm also ähnlich wie »Buridans Esel«, der nach einer mittelalterlichen französischen Fabel zwischen zwei Heubündeln verhungern mußte, weil er sich nicht entschließen konnte, eines von beiden zu wählen. Dem Seestern fehlt freilich die Möglichkeit einer eigenen Entscheidung, er muß dem stärksten Reiz folgen. Du wirst den grausamen Versuch natürlich nicht nachahmen! Es ist auch nicht einfach, für beide Seiten völlig gleiche Bedingungen zu schaffen. So darf der Seestern nicht etwa vorher schon einmal gewählt haben, denn eine Nachwirkung des ersten Reizes läßt den Seestern dann nach der früher schon auf Seewasser gestimmten Seite kriechen. Ein Laie könnte geneigt sein, hier von Erinnerung zu reden, aber dieser menschliche Begriff verlangt ein Bewußtsein, und dieses können wir bei einem so einfachen Nervensystem wie dem der Stachelhäuter nicht voraussetzen.

Die Tafel zeigt oben: Hummer; unten: Taschenkreb mit Seepocken.
(Etwa $\frac{1}{2}$ natürlicher Größe)

In der Nordsee lebt außer dem Gemeinen Seestern und dem Sonnenstern noch der Stachelige Seestern oder Kammstern, so genannt, weil er an den Seiten der kürzeren, aber breiteren Arme starre, kurze Stacheln trägt. Er frißt mit Vorliebe Schnecken, die er in seinem sehr erweiterungsfähigen Magen aufnimmt. Ich habe einmal einen aus totem helgoländischem Material stammenden Seestern aufgeschnitten, der über acht Schnecken im Magen hatte. Es waren auch Stachelschnecken und Turmschnecken mit recht großen und langen Häusern darunter. Gesegneter Appetit! Lange, schlanke Arme an einer kleinen runden Scheibe haben die Schlangensterne. Der Helle Schlangestern ist bis in die westliche Ostsee festgestellt worden; er sieht hellziegelrot aus. Der Zerbrechliche Schlangestern mit recht starren Armen lebt nur in der Nordsee. Zerbrechlich könnten freilich beide heißen. Sie werfen nämlich ihre Arme ab, wenn sie plötzlich hart angegriffen werden, ähnlich wie die Eidechsen ihre Schwanzspitze. Man nennt diesen Vorgang »Selbstverstümmelung« und meint, daß sich so das Tier bei unerwarteten Angriffen retten könne. Die abgeworfenen Arme werden allmählich wieder ersetzt, ohne daß das Tier zugrunde geht. Ähnliches geschieht bei allen Seesternen. An Stelle eines abgetrennten Armes wächst wieder ein neuer, aber an dem abgetrennten Arme können sogar vier Arme neu sprießen, das heißt, es entsteht ein neuer Seestern! Solche nachwachsenden, »regenerierenden«, Seesterne sind gar nicht so selten. Man nennt sie Kometenformen, solange die vier neuen Arme noch deutlich kleiner sind als der ursprüngliche. Das große Ergänzungsvermögen beweist, wie weitgehend die einzelnen Arme selbständig sind.

In unsern deutschen Meeren leben drei Arten von Seeigeln. Ihnen wird man nach ihren langen, spitzen Stacheln den Namen Stachelhäuter viel bereitwilliger zugestehen. Daß auch sie fünfstrahlig und nicht einfach kugelig gebaut sind, erkennt man bei genauerem Hinsehen. Sie besitzen ebenfalls Saugfüßchen, die in fünf Doppelreihen angeordnet sind. Am Panzer eines toten Tieres, das die Stacheln verloren hat, sieht man, daß auch die Knochenplatten strahlig angeordnet sind. An dieser Anordnung

sind sogar die in der Kreide erhaltenen verkieselten Skelette von Seeigeln zu erkennen. Der häufigste Seeigel in der Nordsee ist der Eßbare Seeigel, der auch an allen atlantischen Küsten lebt. Gegessen wird er allerdings nur in Portugal, und hier werden auch nur seine fünf gelben Eierstöcke in Mehl gebacken und als Leckerbissen geschätzt.

Bis in die westliche Ostsee wandert der kleinere, olivgrüne Strandseeigel. Nur an den Küsten der Nordsee lebt der Herzigel — seine Form ist zweiseitig-herzförmig, seine Stacheln sind weich und biegsam. Er lebt im Sande verborgen wie der Pierwurm und frißt auch wie dieser die darin vorhandenen organischen Reste.

Wie sich die Seeigel ernähren, ist noch nicht völlig geklärt. Räuberisch können wir sie nicht nennen; diese Bezeichnung verdienen nur die Seesterne.

Gepanzerte Wegelagerer unter schäumender Brandung

Als ich vor Jahrzehnten Helgoland besuchte, legte der Seedampfer, wie immer, nicht unmittelbar an der Landungsbrücke an. Wir wurden ausgebootet und über die Reede hinübergerudert. Dabei fielen mir eine große Zahl fähnchengeschmückter Korkplatten auf, die auf den recht unruhigen Wellen tanzten. Ich fragte unsern Steuermann danach und erhielt die Antwort: »Jäh, dat sünd all Tiners!« — Das sind lauter »Tiners«? Ach so, richtig. Jetzt fiel mir ein: »Helgoländer Tiners«, das ist der Name für Hummerfangkörbe oder Hummerreusen, wie sie auf Helgoland in Gebrauch sind. Das hatte ich vor Jahren im Berliner Museum für Meereskunde gelesen; auch die einem großen Vogelbauer ähnlichen Körbe hatte ich schon gesehen!

So wurde ich schon beim Umbooten auf den Hummer, ein besonders berühmtes und stattliches Glied der Meerestierwelt von Helgoland, aufmerksam, ohne ihn selbst gesehen zu haben. Hier also, unter den schäumenden Wogen des Hafens, lebt auf dem unterseeischen Sockel des Felseneilands der größte deutsche und zugleich europäische Krebs sein heimliches Leben! Ich versuchte mir den an Klüften reichen, mit einem dichten Wald von Tangen bewachsenen Felsboden vorzustellen. An ein Fischen mit Netzen ist hier natürlich nicht zu denken. Kein noch so festes Fanggerät könnte die wertvolle Beute in ihren Schlupfwinkeln erreichen. Nur mit einem für Hummer schmackhaften Köder können die wehrhaften, gepanzerten Fresser aus ihren Verstecken hervorge lockt und in einer zweckmäßig gebauten Falle gefangen werden. Der Hummer ist ein recht stattlicher Geselle. Alte Tiere können bis fünfzig Zentimeter lang werden! Eigentlich kann man ihn also kaum mehr zur »kleinen Welt« des Meeres rechnen. Aber erstens ist die Mehrzahl der zum Verkauf kommenden Tiere lange nicht so groß; zwanzig Zentimeter gilt als Mindestlänge der

»menschenwürdigen« Stücke. Meist sind die gefangenen Tiere fünfundzwanzig bis dreißig Zentimeter lang. Und dann würde einem Büchlein über Strandgetier doch ein wesentlicher Vertreter fehlen, wenn der Hummer wegbliebe.

Du kannst dir den Hummer, wenn du ihn nicht schon in einem Seewasseraquarium oder im Schaufenster einer Feinkosthandlung gesehen hast, vorstellen wie einen recht großen Flußkrebse. Die körperlichen Unterschiede sind, von der Größe abgesehen, gering. Aber auch die Flußkrebse sind ja nicht mehr so allgemein bekannt wie etwa Spinnen oder Maikäfer. Darum ganz kurz die wesentlichen Kennzeichen!

Der Hummer ist der stattlichste Vertreter der höchstentwickelten Zehnfüßigen Krebse und ihrer Unterabteilung, der Langschwänze. Am festen Kopfbrustpanzer sitzen zehn Paar Gehbeine, von denen die ersten drei an den Endgliedern Scheren tragen. Der Hinterleib, meist Schwanz genannt, ist langgestreckt, wie der Vorderleib durch Panzerringe geschützt und endet in einem breiten Schwanzfächer. Am zugespitzten Kopfe fallen die auf Stielen sitzenden beweglichen Augen und die beiden äußeren Fühler auf, die länger sind als der Körper. Um die Mundöffnung herum sitzen sechs Paar Mundgliedmaßen, die zusammen ein reichhaltiges »Besteck« von Tastern, Zangen, Messern, Gabeln und Löffeln darstellen. Auch zwei weitere Paare kurzer Fühler gehören dazu.

Die auffallend großen Scheren am ersten Brustbeinpaar kommen mir immer wie zwei ungefüge Riesenhandschuhe vor; in Wahrheit sind sie sehr wirksame Werkzeuge und Waffen.

Meist ist die eine Schere, auf unserer Bildtafel die linke, schlanker und trägt auf ihren Schneiden regelmäßige Zähnchen und einen Besatz von Sinneshaaren. Das ist die »Zähnchenschere« oder nach ihrer Verwendung auch die »Spürschere«. Die andre Schere wirkt dagegen plump; ihre Schneiden tragen auf dem Innenrande wenige starke Höcker und Knoten, daher »Knotenschere«! Sie wird vor allem benutzt, um die Beute zu greifen und deren Schalen oder Panzer aufzuknacken. Es ist die »Brechschere«! Der Hummer ist kein Kostverächter, sondern ein Fleischfresser. Plattfische, Schnecken und Muscheln gehören zu seiner Kost, allenfalls auch Aas. Seine Lieblingspeise aber sind andere Krebse!

Strandkrabben, kleinere Taschenkrebse, ja selbst jüngere Artgenossen müssen sich vor den größeren Hummern in acht nehmen. Hummern haben also »kannibalische Neigungen«. Mit Taschenkreb- und Krabbenfleisch werden deshalb auch die Fangkörbe beschickt. Allerdings ziehen diese Köder auch andre Fleischliebhaber und Aasfresser an, das sind bei Helgoland die Taschenkrebse und die Wellhornschncken. Nicht immer ist deshalb die Ausbeute der Fischer ein handelsfähiger fünf- bis siebenjähriger Hummer, und die alten, kapitalen Stücke sind sogar sehr selten. Der Panzer eines solchen Riesenhummers ist vielfach besetzt mit Seepocken, Wurmröhren und allerhand Algen, so daß er sich von seiner Umgebung nur wenig abheben wird.

Leider war keine Gelegenheit, an einer Hummerfangfahrt teilzunehmen. Wir haben aber die lebenden Hummern im Helgoländer Seewasseraquarium besucht. Dort verlebte ein Patriarch dieses reisigen Geschlechts unangefochten seine nach menschlichen Begriffen allerdings recht langweiligen Tage. Wir hätten ihn vielleicht nachts besuchen müssen, um ihn munter und lebendig zu sehen! Nun, ich habe mich getröstet und habe mir statt dessen einen Hummer gutschmecken lassen! Hummerfleisch hat ja einen ganz eigenartig würzigen Geschmack und ähnlich auch das Fleisch anderer Krebsarten, das Fleisch aus dem Hinterleib, dem Krebschwanz nicht minder als das der Scheren.

Viele Tausende von Hummern werden auch jetzt noch jährlich gefangen und gehandelt; in den letzten Jahrzehnten freilich nicht von Helgoland! Aber Hummern leben an allen felsigen Küsten Europas und — in einer nahverwandten Art — auch an den Küsten Nordamerikas.

Bei der starken Nachfrage muß es fast wundernehmen, daß der Hummernbestand sich jahrzehntelang ungefähr auf gleicher Höhe gehalten hat. Dazu trägt die Schonzeit von Juli bis September bei, in der die Weibchen schlüpfreife Eier tragen; bei einem erwachsenen Weibchen zwischen achttausend und vierzigtausend im Jahre. Sie werden nicht frei abgelegt; das Weibchen trägt sie an den sechs Paaren von Schwimfüßen unter dem Hinterleib

mit sich herum bis zu ihrer Reife und hält sich in dieser Zeit besonders heimlich. Die Jungen schlüpfen nach und nach aus, nicht auf einmal, wie zum Beispiel beim Flußkrebse. Der wichtigste Unterschied zu diesem Süßwassertier ist aber, daß aus den Eiern der Hummer zunächst freischwimmende und in ihrer Form recht bezeichnende Larven schlüpfen. Sie erinnern an das Endstadium der kleinen Garnelen, die ja auch zeitlebens Schwimmer bleiben. Die Hummerlarven sind zunächst sehr klein und erscheinen nicht gleichzeitig in großen Schwärmen, so daß sie nicht sehr auffallen und die Gefahr des Gefressenwerdens nicht so groß ist.

Gefährlich aber bleibt für den Hummer wie für alle Panzerkrebse das in Abständen erfolgende ruckweise Wachstum, dem stets eine Häutung vorangeht. Der harte, durch eingelagerten Kalk verstärkte Panzer der zehnfüßigen Krebse kann sich nicht dehnen, er muß völlig erneuert werden, damit der Träger wachsen kann. Wie die höheren Krebse es fertigbringen, aus der harten Haut zu fahren, ist eine Sache für sich. Nur so viel sei dazu gesagt, daß vorher ein Teil des Kalkes aus dem Panzer wieder herausgelöst und in der Magenwand als sogenannter Krebsstein gespeichert wird. Ferner ist Vorbedingung, daß der Krebs einen Teil seines Gewebewassers abgegeben hat und daß infolgedessen die Muskeln der Gliedmaßen stark geschrumpft sind und in diesem Zustand durch die engen Gelenkstellen hindurchgezogen werden. Trotz allem bleibt der Vorgang bewundernswert und rätselhaft. Manche Menschen werden den Hummer um diese Fähigkeit beneiden; du hörst ja nicht allzuseiten den Stoßseufzer: »Es ist, um aus der Haut zu fahren!« Aber einfach und schmerzlos ist der Vorgang wohl auch bei den Krebsen nicht!

Bei der Häutung können wir einen freilebenden Hummer nicht beobachten. Erstens vollzieht sie sich nachts und außerdem im sichersten Versteck; denn die neue Schale des frischgehäuteten Krebses ist zunächst butterweich und kann auch den Muskeln noch keinen Widerhalt geben. Ein frischgehäuteter »Butterkrebse« ist deshalb wehr- und hilflos. Die Hummern haben auch allen Anlaß, sich in dieser Zeit nicht erwischen zu lassen, vor allem nicht von ihresgleichen! Ich habe übrigens einmal eine ähnliche Häutung erlebt, allerdings bei einer Wollhand-

krabbe, die ja jetzt als Brackwassertier in unsern Flüssen gar nicht selten und auch verhältnismäßig leicht zu bekommen ist. In frischem, möglichst fließendem Wasser hält sie sich auch in Gefangenschaft recht gut und kann mit Schnecken gefüttert werden. — Unmittelbar zugesehen habe ich allerdings auch bei dieser Häutung nicht; sie war nachts vor sich gegangen. Aber am Morgen befanden sich plötzlich scheinbar drei statt zwei Tiere im Behälter, und erst bei genauerem Zusehen stellte sich das eine als ein eben abgeworfener Hautpanzer heraus. Er war bis auf eine kleine Spalte im Rückenpanzer offenbar unversehrt. Erstaunlich war, daß alle Gliedmaßen, alle Dornen und Anhänge mit gehäutet waren, ja selbst aus dem Innern des Rumpfes und von den Kiemen waren die Skeletteile herausgezogen! Denke dir einmal, du solltest aus deiner Haut herausfahren, ohne sie zu zerreißen und dabei auch die Luftröhre und die Bronchien mit häuten! Unvorstellbar!

Ich erwähnte schon einmal den Taschenkrebse und die Strandkrabbe. Beide gehören im Gegensatz zum Hummer zur Gruppe der Kurzschwanzkrebse, die auch wie die Wollhandkrabbe Krabben genannt werden. Von ihnen lebt namentlich der Taschenkrebse gern im Geklüft von Felsböden und ist bei Helgoland nicht selten. Auch er kann stattliche Größen erreichen, nämlich bis zu dreißig Zentimetern Schalenbreite. Der Vorderrand der Kopfbrustschale ist breit und trägt jederseits neun Einkerbungen.

Die Taschenkrebse haben ebenfalls recht kräftige Scheren und greifen damit tüchtig zu. In Holland heißen sie deshalb »Kniepers«. Die Spitzen der Schneiden sind im Gegensatz zu denen der Strandkrabbe stets schwarz. Auch das Fleisch der Taschenkrebse besitzt den bezeichnenden Krebsgeschmack, und wenn auch der größte Teil der in Mengen gefangenen Tiere als Köder für den Hummerfang benutzt wird, so werden sie doch mancherorts gegessen.

Wenn du am Meeresstrande einen Kurzschwanzkrebse siehst, dann kannst du mit größter Wahrscheinlichkeit darauf tippen, daß es eine Strandkrabbe ist. Strandkrabben sind vor allem im Wattenmeer der Nordsee sehr häufig. Auf Sylt zum Beispiel

fanden sie sich nur selten am sandigen Weststrand, um so sicherer aber am Oststrand im Wattenmeer. Bei Ebbe sahen wir sie überall umherhuschen. Sie wirken sehr possierlich, namentlich wenn man sie verfolgt. Mit ihren eigentlichen Laufbeinchen, vier auf jeder Seite, können sie offenbar viel besser seitlich als geradeaus laufen. Die Beinchen der einen Seite greifen weit aus, die der andern schieben nach, und so laufen sie rasch zur Seite davon, quer oder »dwars« zur Körperachse. Von der friesischen Bevölkerung werden sie deshalb »Dwarslöper« genannt. Die Scheren, deren Spitzen nie schwarz wie bei den Taschenkrebse, sondern hell sind, werden dabei drohend erhoben und hin und her geschwenkt. Du kannst es ruhig probieren und dich einmal zwicken lassen, wenn es nicht gerade ein besonders großes Tier von etwa acht Zentimetern Breite ist. An größeren Tieren kannst du übrigens leicht ein weiteres sicheres Unterscheidungsmerkmal zu den Taschenkrebse feststellen. Die Zahl der Buchten oder Zähne am Brustschild beträgt je fünf rechts und links. Eine Verwechslung ist also bei einiger Aufmerksamkeit kaum möglich, und die beiden Namen sollten deshalb nicht durcheinandergeworfen werden.

Die jüngsten am Strande auftretenden Strandkrabben sind klein wie Spinnen. Mitunter wimmelt es von ihnen in den kleinen Wasserrinnen, die die Ebbe zurückläßt. Dann graben sich die Tierchen geschickt und rasch in den Sand ein, so daß nur die Augen heraus schauen, und so warten sie in Sicherheit die nächste Flut ab.

Strandkrabben können ganz verschieden gefärbt sein. Die Skala geht von einem grünlichen Farbton über graubraun bis zu hellgelblich. Er hängt ganz vom Untergrund ab, auf dem sie leben, und wird auf dem Blutwege durch Hormone bestimmt.

Maskenscherze am Meeresboden

Wir lasen, welchen Bewuchs von allerlei Tieren und Pflanzen ein alter Hummer auf seinem Panzer tragen kann. Von alten Karpfen wird ähnliches berichtet, und man spricht deshalb auch von einem »bemoosten Haupte«, wenn man scherzhaft einen Mann in ehrwürdigem Alter kennzeichnen will. Aber Karpfen wie Hummer tun selbst nichts dazu. Sie müssen es nur leiden, daß sich auf ihrer Haut bewegliche Larven und Sporen niederlassen. Vielleicht merken die unfreiwilligen Wirte zunächst gar nichts von ihren aufdringlichen Mietern.

Wenn Menschen Maskenscherz treiben, dann suchen sie sich eine Verkleidung aus, in der sie nicht zu erkennen sind. Ist es nicht merkwürdig, daß wir diese Erklärung Wort für Wort auf einzelne Zehnfüßige Krabben übertragen könnten?

Die Meerspinne ist zunächst ungeachtet ihres Namens ein Krebs, und zwar ebenfalls ein Kurzschwanzkrebs, der den kegelförmigen Hinterleib unter den Kopfbrustpanzer eingeschlagen trägt. Meerspinnen leben in allen Meeren um den Nordpol, auch in der Nordsee, und dringen durch Kattegatt und Beltsee bis in die Kieler Bucht vor. Sie sind nicht sehr groß, dunkel gefärbt und bewegen sich meist träge am Boden. Sie sind nicht leicht zu erkennen und bleiben auch von Feinden, vor allem den Bodenfischen ziemlich unbelästigt, denn sie verstehen, sich gut zu tarnen. Auf ihrer mit spitzen Stacheln gezierten Oberseite tragen sie einen dichten Besatz lebender Algen und Tange, und zwar gerade der Formen, zwischen denen sie sich bewegen. Also ist es ganz wie beim Hummer, wirst du meinen. Beinahe, und doch ist hier ein wichtiger Unterschied nicht zu übersehen. Wenn wir nämlich einer Meerspinne ihren Rückenbesatz abzupfen, so hat sie nichts Eiligeres zu tun, als den Rücken neu zu maskieren. Dazu nimmt sie Material der Umgebung, möglichst lebende

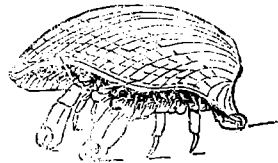
Pflanzen. Aber sie wählt aus, wenn wir ihr die Möglichkeit dazu bieten. Sie sucht die Algen und Tange heraus, zwischen denen sie lebt. Das sieht also ganz so aus, wie eine bewußte Handlung.

Die Gespenstkrabbe oder Spinnenkrabbe, ein anderer im Salzwasser bis in die westliche Ostsee häufiger Kurzschwanzkrebs, maskiert sich in der gleichen Weise mit Algen. Die deutschen Namen des Tieres sind übrigens recht treffend gewählt. Der kleine, im Umriß dreieckige Rumpf wird von gespenstisch langen Beinen getragen, auf denen das Tier langsam einherstelt. Es erinnert damit wirklich an einen großen Weberknecht oder Kanker. Aber das vordere Beinpaar mit den schmalen Krebscheren zeigt doch deutlich die Krebsnatur. Merkwürdig ist auch die spitz zulaufende Stirnpartie, die an eine lange Nase erinnert und dem Tiere den Gattungsnamen *Stenorhynchus*, das heißt Schmalrüssel, eingebracht hat. Meerspinne und Spinnenkrabbe sind Tiefentiere und kommen selten in Strandnähe.

In allen Meeren gibt es noch weitere Fälle von Verkleidung. Die Wollkrabbe, nicht Wollhandkrabbe, der europäischen Meere versteckt sich unter einem Stück eines Meeresschwamms, das sie sich selbst vom großen Schwammkörper mit den Scheren abzwickt. Sie zupft es zurecht, hebt es mit dem fünften Beinpaar an

und hält es über ihren Rücken. Eine andre Krabbenart, die Schildkrabbe, hält regelmäßig mit besonderen Klauen des vierten Beinpaars eine Schalenhälfte der Herzmuschel über sich. — Der Krake, wie die Sepia ein Kopffüßer, lebt in Felsverstecken, vor denen er die Schalen der zerknackten und ausgefressenen Muscheln und Schnecken aufhäuft. Wenn man ihn überrascht und aus seinem

Versteck herauszuziehen versucht, dann packt er rasch, so wird berichtet, mit seinen Saugnäpfen Schalenreste und Steine, zieht sich hinter dieser Verkleidung zu einer Kugel zusammen und »stellt sich tot«.



Schildkrabbe,
Conchocetes artificiens,
mit Herzmuschelschale
(gez. nach Doflein)

Alle diese Maskeraden und Verkleidungen werden aber weit übertroffen von den Tieren, die je nach der Umgebung ihre Farben zu ändern vermögen, sich völlig ruhig verhalten und dann nur schwer oder gar nicht zu erkennen sind. Es gibt dafür zahlreiche Beispiele aus allen Tierkreisen. Weitbekannt sind das Chamäleon und unser Laubfrosch. Auch unter den Strandtieren, die du unter Umständen selbst beobachten kannst, gibt es in dieser Art Verkleidungskunst einige Meister. Sie machen auf den, der nicht gelernt hat, kritisch genug zu denken, vielfach den Eindruck durchtriebener Schlauheit, doch erklären sich ihre Handlungen als unbewußt triebhafte Antworten auf äußere Reize.

An allen deutschen Küsten und besonders auch an der Ostsee kannst du junge Plattfische, vor allem Schollen, im flachen Wasser am Strande nicht nur beobachten, sondern auch fangen. Grabe für sie eine kleine mit Seewasser zu füllende flache Grube, ein Freisee-Aquarium im kleinen, und beobachte sie darin! Du wirst sehen, wie sie sich flach auf den Sand legen und mit einigen Wellenbewegungen ihres Flossensaumes etwas Sand über sich wirbeln, so daß sich ihre Umrisse nicht mehr vom Boden abheben. Meist wird dann die Ähnlichkeit ihrer Färbung mit der des Untergrundes vollendet sein. Aber nun kommt das »Durchtriebene«! Wenn der Sandboden einfarbig und recht feinkörnig ist, so macht die Haut der Schollen den gleichen Eindruck; ist der Boden aber grober Kies, der vielleicht auch noch verschieden gefärbte, dunkle, braune, weiße Steinchen enthält, dann sehen die Schollen genauso aus. Und wenn einfarbige Tiere auf grobgefleckten Untergrund versetzt werden, so — ändern sie nach einiger Zeit ihr Aussehen und bekommen ebenfalls eine grobgefleckte Zeichnung! Auch das Umgekehrte ist möglich, wenn man grobgefleckte Tiere auf einfarbigem Sand bringt! Es ist, wie wenn die Tiere einen Sinn für Farbenphotographie hätten und den Untergrund auf ihrer Oberhaut abbilden könnten!

Die Plattfische sind nicht die einzigen Meerestiere, die ihr Aussehen nach dem Untergrund ändern. Wir könnten noch viele Fischarten nennen, fast alle sind Grundfische. Besonders rasch erfolgt die Farbänderung bei den Meergrundeln. Eine Art davon ist zeitweis recht farbenprächtig und kann kurze Zeit

danach wieder ganz unscheinbar sein, schwärzlich auf dunklem Untergrund, durchscheinend auf gelbem Sand, rötlich auf rotem Felsboden.

Unter den Kopffüßern verfärben sich die Tintenfische, wenn sie sich am Boden aufhalten, nach dem Untergrund, und der Krake nimmt die Farbe seiner Wohnhöhle an.

Auch unter den Krebsen gibt es Verwandlungskünstler. Die Strandkrabbe jedoch gehört kaum dazu. Sie kann zwar auch in verschiedenen Farben auftreten, in grünlichen Tönen, die übergehen zu Braun bis Sandfarben; aber sie ändert doch ihr Aussehen nicht rasch. Ganz besonders gut aber können es die Garnelen, die wir noch als »falsche Krabben« kennenlernen werden. Eine kleine durchscheinende Art, für die ich keinen deutschen, sondern nur den Fachnamen weiß, führt nach ihren verschiedenen Farbkleidern sogar den Artnamen »die Veränderliche«: *Hippolyte varians*. Sie ist ein seßhafter Gast auf verschiedenen Arten von Tangen, und da sehen die zierlichen Tierchen auf Grüntangen auch grün aus, und auf Braun- oder Rottangen entsprechend bunt. Sie sind schwer zu sehen, zumal sie sich auch meist ruhig verhalten. Ihr Farbwechsel vollzieht sich in dreierlei Formen: langsam bei dem Wechsel der Unterlage, schneller bei raschem Wechsel des Lichts und regelmäßig von Buntscheckig zu Blau zwischen Tag und Nacht!

Die unscheinbaren Tierchen zeigen aber noch eine weitere Merkwürdigkeit. Wenn man verschieden gefärbte von ihrer Unterlage nimmt und ihnen in einem Becken eine Auswahl farbiger Tange zur Verfügung stellt, so suchen sich die Tierchen nach einiger Zeit die ihrer ursprünglichen Färbung entsprechende neue Unterlage wieder auf. Es kann aber nicht etwa jedes Stück auch jede Farbe annehmen. Wir müssen vielmehr verschiedene Farbrassen der Hippolyte unterscheiden, solche für grünen und solche für braunen Untergrund, und jede von ihnen kann nun ihren Grundfarbton entsprechend der Unterlage und der Lichtverhältnisse verändern, aufhellen oder verdunkeln. Damit geben sie ihrem Äußeren gewissermaßen den »letzten Schliff«.

Ist man da nicht versucht, an die Durchtriebenheit mancher Modedamen zu denken, die ihrem Äußeren mit allerlei Farb-

mitteln die richtige »Aufmachung« geben? Und doch ist es etwas ganz anderes! Die Krebschen können nämlich nicht, wie sie wollen; ihre Änderung vollzieht sich zwangsläufig.

Du wirst nun wissen wollen, wie die Umfärbungen vor sich gehen. Ich will versuchen, es mit möglichst kurzen Worten zu erklären, obwohl schon ganze Bücher darüber geschrieben worden sind!

Die Farbänderungen beruhen darauf, daß in der Haut Farbzellen vorhanden sind, die sich ausdehnen oder zusammenziehen oder verlagern können. Meist sind wenigstens drei verschiedene Arten von Zellen vorhanden, die »Schwarzträger«, die »Gelbträger« und die »Weißträger«, so könnte man die Fachausdrücke übersetzen. Ob sich diese Zellen ausdehnen oder zusammenziehen, und welche es tun, das wird auf zwei Wegen bestimmt, durch Nervenreiz und durch Wirkstoffe, »Hormone«, die in besonderen Drüsen erzeugt und mit dem Blut an die Farbzellen herangebracht werden. Vielleicht kann ich dir den Vorgang an einem einzigen vereinfachten Beispiel erklären. Wird eine helle Hippolyte auf einen braunen Tang versetzt, so »sieht« sie das, das heißt, der Reiz »dunkel« wird von den Augen in einen Nervenreiz umgewandelt, der der zuständigen Drüse, diesmal dem »Verdunkelungsorgan« auf dem Rücken der Kopfbrust zugeleitet wird. Diese Drüse gibt daraufhin einen kleinen Teil des Vorrats an Wirkstoff an das Blut ab. Mit diesem fließt der Wirkstoff durch den gesamten Körper, aber nur an den »Schwarzträgern« bewirkt er Ausbreitung. Infolgedessen wird das Tier allmählich dunkel. Ein »Aufhellungsorgan«, das den Schwarzträgern das Zusammenziehen befiehlt, den Gelb- und Weißträgern dagegen Ausbreitung, liegt unter den Augenstielen der Garnelen. Recht umständlich, wie?

Nun muß du noch dazu lernen, daß bei Tintenfischen und echten Fischen die Farbzellen durch strahlige Muskeln gedehnt werden, daß manche Zellen direkt durch Nerven gesteuert werden, daß bei Wirbeltieren die Drüsen an andern Stellen liegen, daß auch die Farbzellen ganz verschiedene Lage und Arbeitsweise haben können, dann bekommst du vielleicht eine Ahnung davon, wie verwickelt die Vorgänge in Wahrheit sind. Und jedenfalls kann

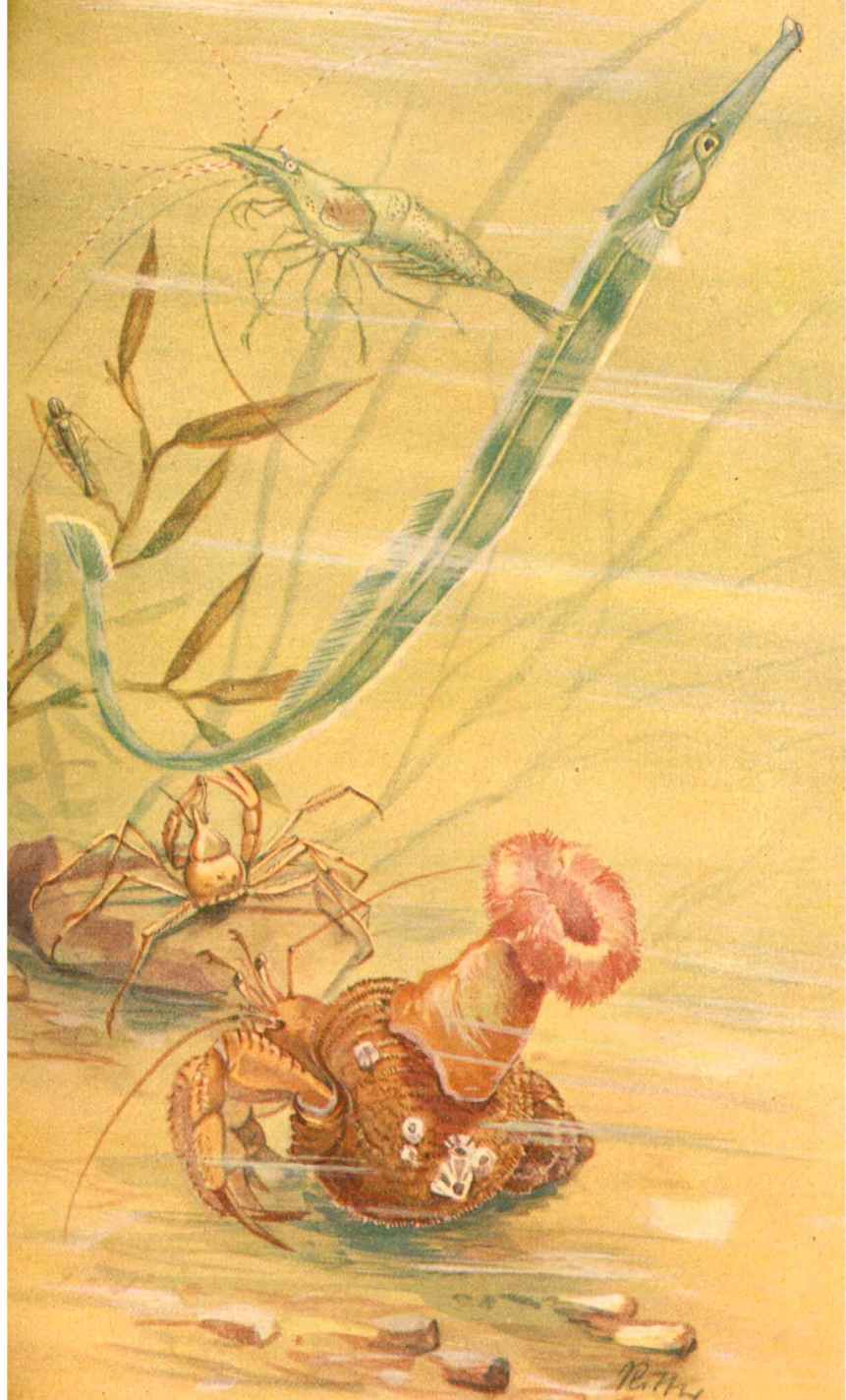
niemals die Rede davon sein, daß die Tiere sich mit Willen und Wahl verkleiden. »Es geschieht« ihnen vielmehr, so wie es dir geschieht, daß du rot wirst vor Zorn oder Verlegenheit, auch ohne daß du es wollen oder verhindern kannst. Und merke zuletzt: Die »Maskenscherze« am Meeresboden sind kein Vergnügen, sie sind ein hartes Muß!

Von seltsamen Mietern und Untermietern

Überall an der Nordsee und auch in der westlichen Ostsee kannst du seltsamen Vertretern der Krebsfamilie begegnen, die wegen ihrer eigenartigen Wohnsitten schon seit langem bekannt und berühmt geworden sind, den Einsiedlerkrebse. Ihre Namen haben sie davon erhalten, daß sie stets einzeln in irgendeinem leeren Schneckenhaus wohnen. Im übrigen leben die Einsiedlerkrebse durchaus nicht »allein auf weiter Flur«, sondern geraten sich oft ins Gehege bei ihrem unermüdlichen Suchen nach etwas Freißbarem. Hungrig ist so ein spaßiger Gesell eigentlich immer, und er lebt auch nicht so verborgen und nächtlich wie die Hummern. Eher erinnert er in seiner Beweglichkeit an die Strandkrabben und Taschenkrebse.

Wie ein listiger Gesell scheint uns der Krebs aus seiner eroberten Wohnung heraus anzublicken. Richtige Krebsbeine hat er mit ganz ansehnlichen Zangen, von denen die rechte stets größer ist; am Kopf stehen gestielte, bewegliche Augen und rechts und links davon lange Fühler, nicht so kurze, wie die Krabben tragen! All das läßt sofort erkennen, daß er wohl zu den höheren Krebsen gehören muß. Aber wenn du nun seinen Hinterleib sehen könntest, dann wüßtest du sofort, warum er ihn so ängstlich versteckt. Der Hinterleib ist völlig ungeschützt, er hat keinen harten Kalkpanzer oben, keine richtigen Schwimmfüße unten. Wie eine weiche, rosa Wurst sieht er aus und ist nach der Form des Schneckenhauses gekrümmt. Reste der Beinchen und des Schwimmfächers halten den Hinterleib oder Schwanz im Hause fest. Wenn so ein Einsiedler irgendwie belästigt wird — vor allem von seinen lieben Artgenossen, die sehr futterneidisch sind —,

Die Tafel zeigt von rechts oben nach links unten: Seenadel, Garnele, Hippolyte auf Meereiche, Spinnenkrabbe, Einsiedlerkrebs in Wellhornschale mit Seanelke, Seepocken und Hydractinia-Kolonie. (Natürliche Größe)





dann zieht sich der Angegriffene schnell so weit ins Haus zurück, daß nur noch die festen und wehrhaften Scheren zu sehen sind.

Bei den Einsiedlerkrebsen gibt es keine »staatliche Wohnraumlentkung« und kein Wohnungsamt, und so scheint jeder von ihnen auch ewig unzufrieden mit seinem Hause zu sein. Wenn man ihnen leere Schneckenhäuser, vor allem solche der großen Wellhornschnecke, zur Verfügung stellt, so erproben sie sicher, ob das neue Haus nicht vielleicht besser paßt. So ein Umzugsversuch wird freilich mit größter Vorsicht und Hast vorgenommen. Offenbar ist den Tieren äußerst unbehaglich, wenn sie um ihren weichen Leib nicht eine harte, sichere Schutzwand fühlen. Deshalb wird vor dem Umzug die neue Wohnung mit den Scheren und Tastern sorgfältig geprüft, ob sie auch leer ist, und dicht herangerückt, damit der Umzug schnell vor sich geht. Wie aber, wenn der Erbauer des Hauses, die Wellhornschnecke selbst, noch darin wohnt? Oh, um so besser! Dann gibt's erst eine ordentliche Mahlzeit.

Offenbar schmeckt Wellhornfleisch recht gut. Nun, gelegentlich wird es ja auch von Menschen verspeist, und Mitleid brauchen wir mit der Schnecke nicht zu haben. Ist sie ja doch auch selbst kein Kostverächter und fragt selbst auch nicht immer, ob ihre Beute nicht noch lebt! Fressen und Gefressenwerden, das ist nun einmal das Schicksal so vieler Meerestiere!

Von Zeit zu Zeit muß der Einsiedlerkrebs auch unfreiwillig umziehen, nämlich dann, wenn er bei guter Kost selbst so gewachsen ist, daß »sein« Haus zu eng geworden ist. Damit ist dann auch noch die für Gliederfüßler unerläßliche Häutung verbunden, und während dieser Zeit sind auch die Scheren nicht als Waffe zu gebrauchen. Dann heißt es doppelt vorsichtig sein! Du wirst verstehen, daß sich Einsiedlerkrebse dann sehr verborgen halten. Nun höre ich dich fragen: »Was bedeutet denn die Seerose auf dem Schneckenhause, die die Farbtafel zeigt?« Daß du einem Einsiedlerkrebs mit dieser Untermieterin am Strande begegnest, ist sehr unwahrscheinlich. In unsern Meeren besorgen sich nur

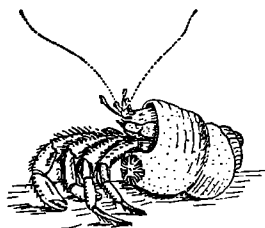
Die Tafel zeigt oben von links: Seanelke, Röhrenwurm, Seerose; Mitte: Gemeine Purpurrose (eingezogen); unten: zwei Arten von Seerosen. (Wenig verkleinert)

die Bewohner tieferer Wasserschichten solche lebende Hauswächterin. Die Seerosen mit ihren gefährlichen, mit Nesselbatterien bewaffneten Fangarmen suchen nicht freiwillig die von Einsiedlerkrebsen bewohnten Schneckenhäuser auf. Der Krebs bringt es vielmehr fertig, sie durch vorsichtiges Betasten mit den Scheren und Streichen mit den Beinen dazu zu bewegen, daß sie, ohne die Arme einzuziehen und ihre Brennschnüre, »Akontien«, auszustoßen, sich von der Unterlage lösen und auf die Schnecken- schale herüberheben zu lassen. Wie er das macht, welche beson- deren Berührungskünste er anwendet, wissen wir nicht. Noch kein Mensch hat sie dem Krebse nachmachen können. Sicher ist nur, daß sich die überpflanzte Seerose ihrerseits auch sehr wohl fühlt, denn sie macht sich mit der Fußscheibe ordentlich breit. Beide Partner dieses Freundschaftsverhältnisses haben ja auch ihre Vorteile davon. Der Krebs genießt den Schutz der von An- greifern gefürchteten Nesselkapseln, und die Seerose wird aus einem festsitzenden zu einem beweglichen Tier, für das sicher bei Mahlzeiten des Krebses eine Menge gute Dinge abfallen.

Um genau zu sein, muß ich berichten, daß es außer unserem Einsiedler in andern Meeren noch weitere Arten gibt, die in ähnlicher Form mit andern Nesseltieren zusammenleben. Wenn wir alle diese Fälle überschauen, so läßt sich eine Reihe aufstellen, in der die Gesellung der beiden Partner immer enger wird.



Einsiedlerkreb, *Pagurus arrosor*, nimmt Seerose *Adamsia rondoletti*, vom Boden auf (nach Brünelli aus Hesse-Doflein, umgezeichnet)



Einsiedlerkreb, *Eupagurus prideauxi*, mit Seerose *Adamsia*. Tentakelkranz der Seerose unter den Krebsbeinen (nach Andres aus Hesse-Doflein)

Auf dem Rückenschild einer Krabbe des Stillen Ozeans, *Hepatus chilensis*, sitzt fast immer eine bestimmte Seerose, *Actinoloba reticulata*, die auch sonst nur auf beweglichen Unterlagen lebt. Beobachtungen zeigten, daß freisitzende Seerosen dieser Art sich an den Beinen vorüberkriechender Krabben festheften und allmählich auf den Panzer kriechen. Das müssen sie natürlich auch bei jeder Häutung der Krabbe tun!

Ein Einsiedler der europäischen Meere, *Pagurus arrosor*, holt sich seinerseits ein bis drei Seerosen der Art *Sagartia parasitica*, die auch frei auf Felsen lebt. Der Einsiedler *Eupagurus prideauxi* lebt stets nur mit einer einzigen Meduse der Art *Adamsia palliata* zusammen, die nur als ganz junges Tier frei lebt. Auf der vom Krebs bewohnten Schneckenschale breitet sie ihre Fußscheibe so aus, daß sie schließlich das Haus völlig umwächst. Mit dem Einsiedler wächst auch »seine« Seerose; sie verlängert die Mündung des Schneckenhauses durch eine Hornmembrane, die sie an ihrer dünnen Fußscheibe ausscheidet. Dann braucht der Einsiedler auch nur selten umzuziehen, und wenn es doch notwendig wird, zieht die Seerose mit um.

Merkwürdige Fischgestalten

Wenn du einmal in einem Hafen der westlichen Ostsee, etwa in Wismar oder in Rostock, auf der Landungsbrücke oder an der Hafemole stehst, dann versäume nicht, hinunterzublicken ins Wasser auf die Bestände von Algen und Tangen oder in eine Seegraswiese. Dann kann es geschehen, daß sich eine der Schnuren des Fadentangs oder ein paar Seegrasblätter unerwartet in Bewegung setzen. Sie biegen sich langsam hin und her, ja einige lösen sich vom Grunde und schwimmen langsam davon. Dann erkennst du erst, daß einzelne der scheinbaren Fäden und Blätter in Wahrheit Tiere sind, freilich Tiere von recht merkwürdiger Form und Lebensweise. Es sind Fische; in der mittleren Region tragen sie an einer Seite eine durchscheinende Flossenfahne, deren zarte Strahlen in schwirrender Bewegung sind, so rasch, daß das Ganze wie ein wogender Schleier aussieht. Hinter dem langen, röhrenartigen Kopf bewegt sich ein kleiner Kiemendeckel auf und ab. Eine richtige Schwanzflosse fehlt am Hinterende: meist ist es fadenförmig und schlingt sich um die Tangfäden oder um die schlanken Blätter des Seegrases. Wie biegsame Nadeln sehen die Tierchen aus; in ihrer Bewegung erinnern einige Arten auch an Schlangen. Deshalb nennt man die merkwürdigen Tiere Seenadeln und Schlangennadeln.

Wenn du eine von ihnen fangen kannst, dann wirst du erstaunt sein, wie hart sie sind. Das liegt daran, daß sie an Stelle von Schuppen kleine Knochenplättchen unter der Haut tragen, die in dichten Reihen stehen. Der Körper erscheint dadurch fast kantig. Auch die Seenadeln beteiligen sich übrigens an dem Verkleidungssport; sie können ihre Hautfarbe aufhellen und verdunkeln und gleichen oft der Färbung der Pflanzen, zwischen denen sie sich aufhalten.

Zu der seltsamen Form kommen aber noch weitere Eigenheiten,

die zum Teil einzigartig sind in der gesamten Tierwelt. Hast du dir den Kopf genauer angesehen? Das auf der Tafel wiedergegebene Tier hat eine höchst merkwürdige Schnauze! Sie ist nicht nur zusammengewachsen zu einer kleinen Röhre, die nur an der Spitze eine Öffnung hat; sie ist außerdem auch von oben her zusammengedrückt. Danach heißt diese Art die Flachschnäuzige Seenadel. Die Holländer nennen sie »Trompetter«, ein auch für uns Deutsche sofort verständlicher Name. Leider beruht er auf einer falschen Deutung der Schnabelform. Das Tierchen bläst keineswegs damit, im Gegenteil! — Du kennst doch die kleinen Saugröhrchen oder Tropfröhrchen oder »Pipetten«, was dasselbe bedeutet. Vorn sind sie zu einer Spitze ausgezogen, am breiten, offenen Ende sitzt ein kleiner Gummiball! Du kannst sie im Aquarium ausgezeichnet benutzen, um mit ihnen ähnlich wie mit einem Heber kleine schwimmende Teilchen, auch Wasserflöhe und Hüpferlinge, herauszufangen. Nun, als Saugröhrchen benutzen auch die Seenadeln ihre Röhrenschnäuzchen. Sie gleiten mit geschlossener Mundöffnung langsam an ihre Beute, ein Krebschen oder auch ein Fischchen heran, dann drücken sie rasch das Zungenbein herab und spreizen bei geschlossener Kiemenöffnung die Kiemendeckel nach außen. Dadurch entsteht ein recht kräftiger Sog, der das Opfer unfehlbar in den Mund strudelt, nicht anders als eine ganze Anzahl von Wassertieren ihre Beute durch rasches Öffnen einer meist großen Mundöffnung einstrudeln. Ich nenne nur den Riesensalamander Japans, die Schnappschildkröten Amerikas, den Angler oder See-teufel vom Grunde der Nordsee. Aber die röhrenschnäuzigen Seenadeln sind doch die einzigen, die ihre Beute einzeln wie mit der Pipette fangen. Daß auch dies erfolgreich sein kann, zeigt die Größe mancher Arten. Die weibliche »Große Schlangennadel« soll bis sechzig, ja bis hundert Zentimeter lang werden. Die Flachschnäuzige Seenadel allerdings wird nur dreißig Zentimeter lang.

Eigenartig sind die Fortpflanzungssitten dieser Röhren- oder Büschelkiemer, wie man sie nach ihren eigenartigen Kiemen genannt hat. Uns scheint im allgemeinen als regelrecht und richtig, daß die Mutter oder das Weibchen die Brutpflege über-

nimmt, und als Ausnahme, daß der Vater sich mit dieser Aufgabe belädt. Immerhin wirst du schon andere Beispiele nennen können. Ich erinnere hier nur an unseren einheimischen Glockenfrosch, die Geburtshelferkröte, deren Männchen die Eischnüre bis zur Schlüpfreife an den Hinterschenkeln mit sich herumträgt.

Auch bei allen Büschelkiemern übernimmt das Männchen die Brutfürsorge. Es trägt die Eier in einer Hautfalte am Bauche mit sich herum. Bei den Seenadeln aber geht es noch weiter! Die Wände dieses Brutbehälters verwachsen, die Blutgefäße der männlichen Haut beginnen um die Eier zu wuchern und liefern ihnen nicht nur Sauerstoff, sondern auch eine Art Nährsaft, der weniger Salz, mehr Eisen als das Seewasser und selbst Eiweißnährstoffe enthält. Das ist also ganz ähnlich wie bei lebendgebärenden Tieren, vor allem den Säugetieren, bei denen die Mutter die Jungen im Eileiter durch ein besonderes Organ, den Mutterkuchen, mit Nährstoffen aus ihrem Blute versorgt. Aber stets ist es die Mutter, niemals das Männchen; die Büschelkiemermännchen machen unter allen Tieren eine Ausnahme!

In der westlichen Ostsee ist ebenfalls häufig die Kleine Schlangennadel, deren Junge aber in einem offenen Brutbeutel nur bis zur Larvenform heranwachsen; im Wattenmeer lebt die nur siebzehn Zentimeter lange Kleine Seenadel, die sich gern am Sandboden aufhält.

Allgemein bekannt ist das Seepferdchen, das durch seinen waagrecht nach vorn abgeknickten Kopf auffällt und in unsern Nordseebädern getrocknet gern als »Erinnerung« angeboten wird. Es gehört aber nicht zur Tierwelt der deutschen Küsten, sondern lebt nur im Atlantischen Ozean außerhalb der Nordsee. Da es sich leicht in Seewasseraquarien halten läßt, kannst du es doch vielleicht einmal lebend zu Gesicht bekommen. Auch das Seepferdmännchen gibt übrigens seinen Jungen Nährstoffe.

Merkwürdige Fischgestalten gibt es noch viele; aber wir dürfen nicht hoffen, daß wir ihnen an Küsten begegnen, mit Ausnahme der schon erwähnten Plattfische.

Von falschen Krabben, Flöhen und Pocken

Hast du einmal Nordsee- oder gar Ostseekrabben gegessen? Das sind jene etwa vier oder fünf Zentimeter langen, grauen oder roten Krebschen mit langen »Schwänzen«, die man aufbrechen muß, um das wohlschmeckende, allerdings knappe Fleisch herauszuschlüpfen. Früher wurden die eingekochten und gesalzenen Krebschen als Genußmittel, die roten Ostseekrabben sogar als teurer Leckerbissen in Feinkosthandlungen feilgeboten. Manchmal priesen die Händler sie sogar als »echte« Krabben an. Jeder Zoologe mußte dann den Kopf schütteln, nicht darüber, daß man die Tierchen essen solle — im Gegenteil, sie schmecken wirklich recht gut! Aber diese Krabben sind nach Auffassung der Fachzoologen gar keine Krabben — und Fachleute sollten es doch schließlich wissen!

Auch du weißt nun schon, was ich meine. »Krabbe« ist die Fachbezeichnung für Kurzschwanzkrebse wie die Strandkrabbe oder den Taschenkrebs, und dabei möchte es auch bleiben! Was uns im Binnenlande als »Krabben« angeboten wird, sind nach zoologischer Benennung Garnelen. Wir haben eins dieser zarten Langschwanzkrebse schon als Verwandlungskünstler kennengelernt, die Hippolyte. Ich hätte ebensogut die beiden anderen Garnelen unserer Meere, die kleine oder Ostseegarnele und die größere Echte Garnele anführen können, die an der Nordsee auch Porre oder Granat genannt wird. Auch sie können ebensogut und auf dieselbe Weise wie die Hippolyte ihre Farben ändern. Sie unterscheiden sich aber von ihr durch ihre Lebensweise und außerdem, was in der Lebensweise mit begründet ist, in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung.

Nordsee- und Ostseegarnele sind recht gute Schwimmer. Sie sind sehr behende, die Ostseekrabbe vielleicht noch behender als die andere. Und beide können in ungeheuren Schwärmen auf-

treten. Sicher hängt das mit der Lebensweise zusammen; denn wer flott herumschwimmt und sich lebende Beute fängt, der wird vermutlich besser auf seine Rechnung kommen, als wer ruhig auf Tangblättern sitzt und Algen abnagt. Deshalb die ansehnliche Körpergröße und die große Anzahl der freischwimmenden Garnelen.

Und dadurch lohnt sich wieder für die Fischer der Fang. Leicht ist er freilich nicht, namentlich im Wattenmeer. Da heißt es rasch mit beginnender Ebbe an Prielen und Senken vorbei mit einer Art Schlamm Schlitten, der einfach mit einem Fuße gestoßen wird, hinauszufahren an die äußersten Prielränder, denn hier sammeln sich die reichsten Schwärme der Nordseegarnelen. Aber wehe, wenn dann Nebel einfällt oder gar der Sturm die Flut schneller herantreibt und dem Granatfischer den Rückweg nicht finden läßt oder abschneidet!

Lebende Garnelen lassen sich leicht im Seewasseraquarium halten. Wenn du in einen zoologischen Garten kommst, zu dem ein solches Aquarium gehört, dann kannst du immer ihre eleganten Schwimmbewegungen beobachten. Zart und zerbrechlich sehen die lebenden Tiere aus mit ihrem glashellen Körper und ihren langen, dünnen Beinpaaren.

Besinnst du dich auf die kleinen, grauen Tierchen, die sich am Strande unter Tanghaufen im Spülsaum sammeln und wie die Flöhe davonhüpfen, wenn du Tang oder Seegrass aufhebst? Die Bezeichnung Strandflöhe ist also gar nicht so schlecht, wenn sie auch nicht zoologisch richtig ist.

Hast du dir den Strandfloh schon einmal so genau angesehen, daß du sagen kannst, zu welchen Tieren der oft in Riesenschwärmen auftretende Sandhüpfer gehört? Wer als angehender oder wirklicher Naturforscher in der Tierwelt seiner Heimat Bescheid weiß, der erkennt sofort am seitlich zusammengedrückten Körper, der meist auf der Seite liegt und aus lauter gleichartigen Ringen aufgebaut ist, den Verwandten unsres Bachflohkrebses. Auch der Strandflohkrebs besitzt keinen deutlich abgesetzten Kopfbrustpanzer; die Körperringe sind seitlich zusammengedrückt, die Scheren sind unvollkommen. Die Zoologen rechnen ihn zu den Ringelkrebsen. An unsern Küsten leben zwei Arten Flohkrebsse. Auf steinigem Grunde zwischen Geröll und in Tang-

büscheln, aber auch im Wasser selbst lebt der dunkle Strandfloh; auf oder im Sande findest du eine grauweißliche oder gelbliche Art, den man Sandhüpfer nennen könnte. Beide finden sich an den Küsten beider deutschen Meere und ernähren sich von allerlei organischen Resten. Tagsüber leben sie versteckt, erst in der Abenddämmerung kommen sie hervor.

Wenn schon den Strandflöhen anzusehen ist, daß sie zu den Ringelkrebseu gehören, so wirst du doch nach dem Äußeren der Seepocken bestimmt nicht ihre Zugehörigkeit zu einer dir bekannten Tiergruppe angeben können. Aber auch wenn du es weißt, wird es dir immer wieder merkwürdig erscheinen, daß die Seepocken zu den — doch nein! Ich will es nicht vorzeitig verraten, wozu sie gehören!

Auf den meisten Taschenkrebsen und vor allem auf vielen Pfahlmuscheln, aber auch an den Bühnenpfählen und an Felsküsten sitzen weißleuchtende kleine Kegel, die aus dicht nebeneinander stehenden Kalkplatten aufgebaut sind. Außerhalb des Wassers sind sie geschlossen, und es ist ihnen kein Leben anzumerken. Wenn du aber einige von ihnen mit den Muscheln in dein Frei-strandaquarium bringst und dafür sorgst, daß sie immer frisches Seewasser haben, so werden zunächst die Muscheln ihre Schalen ein wenig öffnen und beginnen, mit ihrer Einströmöffnung Atemwasser einzustrudeln. Aber dann kann es geschehen, daß einer oder der andre der weißen Kalkkegel an seiner Spitze einen kleinen, gefiederten Arm herausstreckt und mit ihm zu winken beginnt. Einst zeigte an einem Nachmittag mein hochverehrter akademischer Lehrer Professor Carl Chun seinen Studenten zum erstenmal unter dem neubeschafften großen Episkop lebende Seetiere. Als die Seepocken unter dem hellen Lampenlicht wirklich zu winken begannen und alle Studenten begeistert trampelten, meinte er launig: »Ja, meine Herre«, — Chun war geborener Frankfurter und sprach im vertrauten Kreise gern den Dialekt seiner Vaterstadt — »Sie freue sich aach! Sieht es nicht aus, als ob sich lauter Haremsfensterche öffneten und die eingesperrte Odaliske mit ihre Tüchleins winkten?«

Auch er machte uns aufmerksam, wie wenig man den verkapselten Tierchen ansehen könne, wer sie eigentlich seien. Nur wenn

man die junge Brut, die aus den Eiern schlüpft, zu sehen bekommt, sind sie sofort zu erkennen. Sie haben ja dieselben Larven, wie — — ach so! Ich wollte es ja noch nicht verraten! Ich selbst habe nämlich später noch eine Möglichkeit gefunden, mit der man die Abstammung der Seepocken feststellen kann, und die kannst auch du versuchen, wenn du irgendwo an der See lebende Seepocken auftreibst.

An unsern Küsten leben zwei Arten von Seepocken. An der Nordsee sitzt eine Art mit starkgefalteten Kalkplättchen in der obersten Brandungszone an Hafenfählen und Felsen. Sie bilden an den Felsen von Helgoland einen weithin leuchtenden weißen Saum. An Buhnenpfählen sitzen sie über dem schwarzen Besatz aus Pfahlmuscheln. In der Nordsee und in der Ostsee lebt die zweite Art mit glatten Panzerplättchen in etwas tieferer Zone. Sie ist es, die sich gern auf Pfahlmuscheln, Strandkrabben und Hummern festsetzt. Auch den Boden von Seeschiffen besiedelt sie und hemmt dann erheblich deren Fahrt.

Versuche dir also Pfahlmuscheln mit Seepocken zu verschaffen und koche sie. Wenn du dann die mitgekochten Seepocken mit einem kurzen Messer aufbrichst und den kleinen Bissen Fleisch daraus kostest, dann schmeckst du deutlich, daß es — — Krebsfleisch ist!

Die Seepocken sind in der Tat Verwandte der Krebse. Ihre Larven sehen zunächst ganz so aus wie junge Ruderfüßer («Hüpfertinge») oder wie Krabbenlarven. Sie schwimmen auch wie diese zunächst frei im Meere umher; später setzen sie sich in der Zone, in der das Wasser besonders stark bewegt ist, auf irgendeiner harten Unterlage fest und wachsen zu den merkwürdigen Seepocken heran.

Infolge der festsitzenden Lebensweise hat sich zwar das Aussehen der Seepocken völlig verändert; aber im Innern sind sie deshalb doch Krebse geblieben, und das kann man ihren Larven noch ansehen und den erwachsenen Tieren noch »abschmecken«!

Alle die »falschen« Krabben, Flöhe und Pocken erweisen sich also zum Schluß als entfernte Verwandte, sie sind sämtlich Krebstiere.

Beweglicher Schimmel und fressendes Moos

»Beweglicher Schimmel?« fragst du. »Daß Schimmel lebt, ist nichts Besonderes! Schimmel wächst und vergeht, also muß er leben!« — Jawohl, jeder Schimmel ist lebend, aber doch nicht lebendig, so daß er sich bewegen könnte! Und der Schimmel, von dem ich hier sprechen will und den du an der See finden kannst, der bewegt sich tatsächlich! — »Dann ist es also kein richtiger Schimmel?« — Nein, um echten Schimmel, das heißt um Pilze, handelt es sich nicht! Der lebendige »Schimmel«, den ich meine, ist in Wahrheit eine Kolonie von Tieren.

Viele leere Schneckenhäuser im Meereswasser, besonders häufig solche, die sich ein Einsiedlerkrebs zur Wohnung erkoren hat, erscheinen dem flüchtigen Beschauer wie mit einem weißlichen Schimmel überzogen. Wenn du das Ganze aus dem Wasser nimmst, scheint der Schimmelrasen zusammenzufallen; im ruhigen Wasser entfaltet er sich wieder. Schaust du dir den weißlichen Bezug mit einem Vergrößerungsglas an, so erkennst du, daß er aus lauter kleinen, beweglichen Schläuchen besteht, die sich hin und her biegen, ausstrecken und zusammenziehen. Am Ende tragen sie einen Kranz von Fangarmen und gleichen damit unserm Süßwasserpolyphen.

Die merkwürdigen Kolonien sind zwar sehr häufig; sie haben aber trotzdem keinen deutschen Namen bekommen und müssen mit ihrem Fachnamen *Hydractinia* genannt werden.

Es sind nahe Verwandte der Süßwasserpolyphen oder der Hydra, nur bleiben die durch Knospung entstehenden Einzeltierchen eng beieinander in einer Kolonie und scheiden auf der Unterlage eine Art hornigen Skelettes aus, das die gesamte Kolonie stützt und zusammenhält. Manche Einzeltiere verlieren ihre Beweglichkeit und bilden harte, spitze Stacheln, zwischen denen die andern Polyphen geschützt sind, wenn sie sich vor einem Angreifer zu-

sammenziehen. Vor allem am Rande der Schneckenschale sitzt ein Saum von solchen Abwehrstacheln. Nach den Stacheln hat die Kolonie der Hydractinien den Beinamen »echinata« = »die Stachlige« erhalten.

Man könnte sie mit ihren größeren Verwandten, den Actinien, als »Stachlige« bezeichnen, weil sie wie diese ihre Fangarme nach allen Seiten ausstrecken wie ein Stern seine Strahlen. Warum Fangarme? Hast du schon einmal zugesehen, wie ein Süßwasserpolytyp seine Beute fängt, meist Wasserflöhe? Seine Fangarme, lang sich dehnend, sind dicht mit Nesselzellen besetzt und hängen im ruhigen Wasser als Fangschnüre. Ein Wasserfloh, der sie berührt, bleibt wie gelähmt hängen. Dann zieht sich der Arm zusammen und schiebt die Beute in die Mundöffnung zwischen den Fangarmen. Genauso verhalten sich die vielen Einzelpolypen der Hydractinia; aber was hier das einzelne Tier fängt, kommt zugleich der ganzen Kolonie zugute. Wir sprechen deshalb von einem Tierstock.

Das Zusammenleben von Einsiedlerkrebs und Hydractinien bringt beiden Teilnehmern Vorteil. Die Polypen erhalten ihren Anteil von der Beute des Einsiedlers, und dieser ist unter dem Schirm von Nesselbatterien vor Angreifern sicher. Die gegenseitige Abhängigkeit geht aber nicht so weit, daß nicht jeder der beiden Teilnehmer auch allein leben könnte. Die beiden »Hausbewohner« benutzen das Haus nur von zwei verschiedenen Seiten. Wir nennen eine derartige Wohngemeinschaft im Tierreich »Synökie« und die Partner »Synöken«.

Du wirst nun schon ahnen, daß es mit dem »fressenden Moos« eine ähnliche Bewandnis hat! In den Nordseebädern, so zum Beispiel in Büsum an der Küste von Schleswig, verkaufen die Fischer und Andenkenhändler sogenanntes »Seemoos«, grüngefärbte, trockene Sträuße. An den verzweigten Stengeln sitzen gefiederte und verzweigte Ästchen, die wohl von fern an eine Art Moos erinnern; aber im Meere wächst natürlich kein echtes Moos! Das Material zu den Sträußen bringen die Fischer vom Garnelenfang mit. Wie kleine Bäumchen sitzt es draußen im Wattenmeer auf festerem Boden oder auf alten Muschelbänken. Nach stärkeren Stürmen ist es auch im Spülsaum zu

finden, manchmal sogar in der westlichen Ostsee, das heißt also bis in die Mecklenburger Bucht.

Wenn du überlebende Tierstöcke in frisches Seewasser bringst, kannst du in diesen Kolonien das gleiche erleben wie bei der *Hydractinia*. Die scheinbaren Knospen an den feinsten Ästchen öffnen sich, und aus ihnen erscheinen kleine Kränze von Fangarmen. Der Tierstock, den die Fischer Seemoos nennen, ist ebenfalls eine Kolonie von vereinigten »Strahligen«, aber keine *Hydractinia*, wie schon der bäumchenartige Wuchs zeigt, der an ein Zweiglein des Lebensbaumes oder der Thuja erinnert. Daher der Gattungsname *Thuiaria*! Der Artname *argentea*, »die Silberne«, deutet auf ihr Aussehen hin, solange sie am Leben ist.

In der westlichen Ostsee ist eine andere Art häufig, die klein und niedrig auf Brauntangen, zum Beispiel auf der Meereiche, wächst und deshalb »*pumila*« heißt. Wenn du aufpaßt, kannst du auch diese Art finden, da sie zusammen mit den Tangen angetrieben wird.

In unseren Meeren, vor allem in der Nordsee, leben noch weitere Verwandte von Seemoos und *Hydractinia*, die zum Teil an zarte Pflänzchen erinnern. Der Fachmann faßt sie als »Hydrozoen«, das heißt »Hydratiere«, zusammen. Weißt du übrigens, woher der Name Hydra stammt? Die griechische Sage erzählt von einer Wasserschlange bei der Quelle Lerna. Nach dem Worte Hydor, das heißt »Wasser«, wurde sie Hydra genannt. Sie hatte sieben Köpfe, und wenn man einen abschlug, wuchsen sofort zwei neue nach! Herakles bezwang die Lernäische Schlange; erschlug ihr alle sieben Köpfe auf einmal ab und brannte den Stumpf mit einem glühenden Ast aus! Weil unser Süßwasserpolyt einen verlorenen Tentakelkranz, unter Umständen sogar doppelt, ersetzen kann, gab ihm Linné den Namen der Hydra.

Alle Hydratiere sind in ihrer Art ebenso gefräßig, wie es die siebenköpfige Hydra des Altertums gewesen sein mag. Und wenn wir uns vorstellen, daß ein einziger Tierstock Hunderte, ja Tausende von fressenden Mäulern haben kann, so könnte es einem angst werden, wenn nicht die einzelnen Kelche so klein wären, daß du sie nur mit einem Vergrößerungsglas richtig erkennen kannst.

Hungrige Blumen und pumpende Mägen

Schon einmal haben wir den Namen Meduse genannt, als von seltsamen Mietern und Untermietern die Rede war. Nun wollen wir uns des näheren mit ihnen befassen! Du hast sicher schon von Seerosen und Seenelken gehört und weißt wohl auch, daß es sich dabei nicht um echte Pflanzen handelt; sie werden mit einem gemeinsamen deutschen Namen »Blumentiere« genannt. Dieser Name ist aber bei der Fischerbevölkerung nicht üblich, er ist die deutsche Übersetzung vom Fachnamen Anthozoa und ein reiner »Büchername«.

Warum diese Tiere mit Rosen und Nelken verglichen werden, wirst du verstehen, wenn du unsre Farbtafel anschaust. Vielleicht hast du auch schon lebende Seerosen oder Seenelken in einem Seewasseraquarium gesehen? Daß du sie in einem Seebad, vor allem an der Ostsee, lebend zu sehen bekämost, ist wenig wahrscheinlich, obgleich einige, die Dickhörnige Seerose und die Echte Seenelke, auch in der westlichen Ostsee vorkommen. Die Actinien oder Strahltiere, wie sie auch genannt werden, sitzen meist in größerer Tiefe und auch so fest, daß sie nur bei sehr tiefer Ebbe bei Helgoland über Wasser auftauchen und auch im Spülsaum nicht angetrieben werden. Und wenn es geschähe, dann würdest du keinesfalls den Eindruck erhalten, den unser Bild wiedergibt. Seerosen und Seeanemonen entfalten ihre Fangarme nur in ruhigem Wasser und nur zu bestimmten Tageszeiten, und auch nur dann, wenn sie — hungrig sind. Denn die verschiedenfarbigen scheinbaren Blumenkelche mit den mehrfachen Kränzen von beweglichen Armen oder Federn sind in Wahrheit gefährliche, mit Nesselbatterien dichtbesetzte Fangarme, aus denen kein kleineres Lebewesen wieder enttrinnt, das in ihre Gewalt gerät.

Gestalt und Bau der Seerosen und Seeanemonen müssen wir nur

richtig verstehen, um zu erkennen, daß sie »vom Kopf bis zum Fuß auf Fressen eingestellt« sind. Die Grundform ist immer die gleiche. Es ist ein walzenförmiger Rumpf, der kurz und breit oder lang und schlank ist und oben einen Kranz von Fangarmen trägt. Unterschiede betreffen außer der Farbe vor allem die Länge und Form der Fangarme. Bei den Seerosen sind sie kurz und mehr oder weniger dick, bei der Seemelke sehr fein und zahlreich und wie zu Federn gehäuft, bei der Mantelrose sehr lang und dünn und überhängend wie ein weiter Mantel.

Im Innern sind alle Anthozoen gleich gebaut. Zwischen den Fangarmen sitzt eine Mundöffnung, die stark erweitert oder verengt und völlig geschlossen werden kann. Sie führt in einen einheitlichen Hohlraum, der zugleich als Leibeshöhle und als Magen dient. Er kann sich wie bei unserm Süßwasserpolypen, wenn er mit Nahrung gefüllt ist, sehr erweitern: ein richtiger »Freßsack«. Unverdauliches wird durch die Mundöffnung wieder ausgestoßen. Die Hydrozoen, die Korallentiere und die Quallen sind im Grunde ähnlich gebaut. Sie werden nach ihrem hohlen Innern Hohltiere genannt; der Fachname Coelenteraten besagt ungefähr dasselbe. Alle diese hungrigen »Blumen« sind mit Waffen in Form von Nesselzellen ausgerüstet, das sind Bläschen in der Haut, die mit einem scharfen, brennenden Saft gefüllt sind, bei Berührung aufplatzen und einen Faden mit dem Nesselgift auf die Beute schleudern. Die Hohltiere heißen darum auch Nesseltiere.

Die Blumentiere können Eier bilden, aus denen schwimmende Larven entstehen. Für gewöhnlich aber vermehren sie sich einfacher. Sie schnüren einen Teil ihres Körpers durch eine tiefe Falte ab; dieser Teil wird dann zu einem neuen Tiere. An Blumen erinnern uns diese Hohltiere außer durch ihre Farben und Fangarme wohl auch deshalb, weil sie so seßhaft sind. Völlig unbeweglich sind sie aber nicht; das ersahen wir schon aus dem Verhalten einer Seerose zu einer Krabbenart. – Immer wieder erregen unsere Bewunderung die bunten und vielfach mit langen, farbigen Anhängen geschmückten Quallen. Am bescheidensten wirken die Ohrenquallen, die in der Ostsee in jedem Sommer in großen Mengen auftreten und von den Wellen oft zu dichten Säumen an

den Strand getrieben werden. Du kannst sie ruhig mit der Hand fischen; sie »brennen« nicht! Aber du kannst dabei feststellen, daß ihr Körper ein flacher Gallertschirm ist. In der durchscheinenden, ziemlich derben Masse sind meist deutlich vier milchweiß oder rötlich gefärbte Taschen zu erkennen. Sie erinnern entfernt an die Form eines Ohres und haben der Qualle den Namen verschafft. Wenn du eine noch lebende Qualle in einen kleinen Behälter oder in ein schnell gegrabenes Sandloch voll Seewasser setzt, wirst du auch die vier Fangarme um die Mundöffnung auf der Unterseite sehen. Vielleicht kannst du auch die pumpenden Schwimmbewegungen beobachten. Am schönsten wirken freilich die Ohrenquallen wie alle andern Formen, wenn sie als zarte Glocken mit pumpenden Bewegungen in regelmäßigem Schlag durchs freie Wasser ziehen. Das kannst du freilich nie im bewegten Wasser oder gar im Wellenschlag am Ufer sehen. Aber an sehr vielen Orten, namentlich am Ostseestrand, findet sich Gelegenheit, die Quallen im ruhigen Wasser eines Boddens zu beobachten. Ich selbst erinnere mich, wie prachtvoll wir sie im Greifswalder Bodden zwischen Rügen und dem Festland vom Boot aus im Wasser treiben sahen, und Ähnliches wird an vielen anderen Orten möglich sein.

Die Schwimmbewegungen der Quallen erfolgen, wie alle andern Lebensäußerungen bei diesen sehr niedrig stehenden Hohltieren, rein mechanisch-physiologisch, das soll heißen, ohne Bewußtseins- oder Willensregungen. Am Rande der Scheibe einer Ohrenqualle stehen acht Gleichgewichtsorgane, in denen ein kleiner, beweglicher Klöppel auf einem Polster von Sinneszellen ruht. Bei jedem Pumpschlag werden diese Organe gereizt und erregen darauf ihrerseits die Ringmuskelfäden, die den neuen Schlag beginnen lassen. Wer schon etwas davon weiß, daß auch unser Herz ein »automatisch« arbeitendes Organ ist, das sich die taktmäßigen Reize für seine Schlagfolge selber gibt, der wird eigenartig berührt, wenn er in der unermüdlich schlagenden Glocke eines Tieres, das in der Reihenfolge der Entwicklung auf

Die Tafel zeigt oben: Wurzelmundquallen; Mitte: links Blaue Nesselqualle, rechts Gelbe Haarqualle; unten: Kompaßqualle. (Verkleinert)





einer der untersten Stufen stehengeblieben ist, einer ganz entsprechenden Bewegung zuschauen kann.

Nur fünf Quallenarten sind in unsern Meeren im Sommer und im Herbst so regelmäßig anzutreffen, daß wir sie erwähnen müssen. Alle fünf Arten treten in jedem Jahr in der Nordsee auf. In der Ostsee sind die Ohrenquallen überall häufig, die Gelbe Nesselqualle und die Wurzelmundqualle nur in den westlichsten Buchten gelegentlich zu erwarten.

Die Nesselquallen tragen am Rande der halbkugeligen Glocken nur acht Lappen, keine Fangfäden. Aber sowohl die Glocke wie die von ihr herabhängenden Lappen und die gefalteten Mundlappen nesseln so stark, daß eine Berührung auch für die menschliche Haut recht unangenehm werden kann. In der Nordsee kommt nur die Blaue Nesselqualle, in der Ostsee nur die gelbe Art vor.

Auch die bläuliche Wurzelmundqualle hat nur kleine Randlappen, dafür lange, dichtstehende Mundlappen, deren Mittelteil krause Falten trägt. Diese haben ihr den zweiten Namen »Blumenkohlqualle« eingetragen.

Die Kompaßqualle hat ihren Namen nach den langen, braunen Strichen auf der Oberseite der flachen Glocke; sie erinnern an die Strahlen der Windrose. Die langen Fangfäden am Rande und die gefalteten Mundarme wogen beim Pumpschlag im Wasser wie Fahnen im Winde.

Wir möchten gern meinen, in Form und Leben der Quallen drücke sich etwas von einem »Schönheitstrieb« der Natur aus; sie wirken auf unser menschliches Empfinden wirklich sehr anmutig. Aber die biologische Betrachtung ernüchert. Aus dem starken Besatz mit sehr wirksamen Nesselorganen geht schon hervor, daß die anmutig wirkenden, langwallenden Behänge durchaus keine harmlosen Verzierungen sind; sie sind fürchterliche Fangwaffen, und ihre ganze Bedeutung ist, recht viel Beute zu fangen. Das hohle Innere der Tiere wird meist als Magen bezeichnet. Eine Fortsetzung reicht in den die Mundlappen tragenden Teil der

Die Tafel zeigt: Ohrenquallen in verschiedener Schwimmlage zwischen Seegraspflanzen. (Verkleinert)

Glocke herab, den Mund- oder Magenstiel. Wenn die Fangarme Nahrung gefaßt haben, macht dieser Stiel pumpende Bewegungen, um die Beute ins Innere zu holen. Man könnte also die Quallen wirklich als »pumpende Mägen« bezeichnen.

Wenn Quallen von den Wellen auf den Sand geworfen sind und nun hier langsam eintrocknen, kannst du leicht feststellen, wie wenig feste Stoffe der Körper einer Qualle enthält. Von der Gallertglocke bleibt am nächsten oder übernächsten Tage nur ein ganz dünner, kaum wahrzunehmender Film zurück. Quallen bestehen zu neunundneunzig Hundertteilen aus Wasser. Von dem einen Hundertstel ist wieder die Hälfte Salz, und nur der Rest ist organische Masse, also »Fleisch«. Und doch war dieser unwahrscheinlich geringe Teil der Träger der Lebenserscheinungen!

Wenn du im Hochsommer am Ostseestrand die dichten Schwärme unzähliger Ohrenquallen in den Wogen treiben siehst, wenn du beobachtest, wie die zarten Schirme zu Hunderttausenden an den Strand getrieben werden, magst du dich mit Recht fragen, woher auf einmal diese wirklich unzählbaren Mengen kommen können. Es lohnt sich, dazu noch ein paar Sätze zu sagen!

Die im Hochsommer auftretenden Quallen sind sämtlich geschlechtsreife Tiere. Bei den Ohrenquallen zum Beispiel liegen die Keimdrüsen in den vier farbigen Taschen; sie sind bei den Männchen milchweiß, bei den weiblichen Tieren blaßrosa bis purpurn, so daß du schon nach der Farbe leicht das Zahlenverhältnis der beiden Geschlechter feststellen kannst. Die Tiere laichen in Strandnähe im flachen Wasser, und die Eier werden dabei befruchtet. Aber nunmehr entsteht aus einem Ei nicht etwa eine neue Qualle, so daß, wenn keines verlorenginge, etwa ebensoviel Tiere entstehen könnten, wie Eier abgelegt wurden, o nein! Aus dem Ei schlüpft zunächst eine mikroskopisch kleine Flimmerlarve. Sie schwimmt kurze Zeit umher, sucht und findet dann am Meeresgrunde eine feste Unterlage, ein Steinchen, eine Muschelschale oder dergleichen, setzt sich hier fest und wandelt sich um zu einem Polypen, ähnlich einer kleinen Seerose. Skyphostoma, »Bechermund«, wurde er von seinem Entdecker genannt, der ihn für eine eigene Tierart hielt. Er ist nur wenige Millimeter groß, aber doch sehr gefräßig. Dennoch wird er nicht

viel größer, aber er beginnt bald, sich lebhaft zu vermehren. Unterhalb seiner Fangarme bilden sich zunächst Ringfurchen, ähnlich den Ringen bei manchen Holzkreiseln, so daß man ihn in dieser Form Strobila, Kreisel, genannt hat. Die Furchen schneiden immer tiefer ein, die Wülste dazwischen erhalten einen gelappten Rand, so daß das Tierchen einem Stoß kleiner Ziertellerchen ähnlich wird. Schließlich löst sich vom obersten Rande ein Tellerchen nach dem andern ab, dreht sich um und schwimmt mit pumpenden Bewegungen als kleine Qualenlarve davon. Die Strobila-Polypen setzen die ungeschlechtliche Vermehrung sehr rasch und längere Zeit fort, und du kannst dir vorstellen, daß auf diesem Wege schnell ganze Schwärme junger Ohrenquallen entstehen.



Polypenform,
Skyphostoma,
der Ohrenqualle
Aurelia aurita

Auch andere Quallen, zum Beispiel die Nesselquallen, vermehren sich in solcher Weise. Es wechseln im Entwicklungskreislauf regelmäßig zwei Generationen miteinander ab, von denen sich die eine ungeschlechtlich durch Teilung, die andere durch Eier vermehrt. Wir nennen diese Form des Generationswechsels Metagenese zum Unterschied von der Heterogonie, etwa bei Blattläusen, und bei Wasserflöhen, bei denen zwei geschlechtliche Generationen miteinander wechseln, eine mit unbefruchteten Jungferneiern, die andere mit befruchteten Eiern. Der Erfolg beider Formen des Generationswechsels ist, daß große Nahrungsmengen rasch zur Bildung großer Mengen von Einzeltieren ausgenutzt werden.

Die jungen Quallen leben zunächst im freien Wasser des weiten Meeres. Erst als geschlechtsreife Tiere steigen sie zur Oberfläche auf und werden von Wind und Wellen zu dichten Laichschwärmen an der Küste zusammengetrieben. So kommen die Quallenschwärme zustande; sie haben eine große biologische Bedeutung. Unwillkürlich denken wir an die großen Heringsschwärme, die ebenfalls die Befruchtung der ins Wasser abgelegten Eier sichern. Freilich werden die Fische nicht passiv von der Strömung zusammengetrieben, sondern ein eigener unwiderstehlicher Trieb führt sie zusammen und an die Küste.

Strahlende Sonne und brennendes Wasser

Wir waren auf Sylt. Zwei Wochen lang hatten die Westwinde die Wogen gegen die Bühnenköpfe vor der Steilküste gepeitscht. Wir hatten uns dadurch in unsern Badefreuden kaum stören lassen und glaubten alle, richtige Wasserratten geworden zu sein. Freilich konnten wir nach dem Baden nicht faul in der Sonne liegen, denn sie ließ sich nur wenig blicken, sondern schippten eifrig an unsern Burgen und trieben Sport.

In reicher Menge warf uns das Meer allerlei Lebensspuren auf den Sand. Ganze Wälle von leeren Muschel- und Schneckenschalen ließ das in der Ebbe ablaufende Hochwasser zurück. Einmal waren sogar Dutzende von Sepiaschalen darunter. Aber lebende Tiere waren im Wasser nicht zu sehen, kein Krebs, keine Qualle, kein Fisch. Offenbar hielten sich alle bei den unruhigen Wogen in tieferen Wasserschichten auf. Deshalb freuten wir uns mit allen übrigen Badegästen sehr, als die Wettermacher uns endlich eine sommerliche Hochdruckwetterlage in Aussicht stellten — und recht behielten. Die Wolken lichteten sich, die Winde schlofen ein, und die See beruhigte sich. Heiß strahlte die Sonne, und rasch erwärmten sich Land und Meer.

Als wir am dritten Sonnentage später als sonst an die Kante des Steilufers traten, um auf dem gewohnten steilen Fußsteig zum Sandstrand und zum Wasser hinunterzuklettern, wunderten wir uns, daß wir in dem herrlich glatten und sicher sehr warmen Wasser nicht einen Badegast sahen. Aber wir beschlossen natürlich, sofort zu baden. Bei dem ruhigen Wetter war offenbar keine Gefahr wegen Ebbe und Flut und darum keine bestimmte Badezeit angesetzt.

Ich wollte versuchen, mit ein paar guten Schwimmern bis zur Sandbank hinauszugelangen, die sich uns in den vergangenen Sturmtagen immer schon durch den ersten Brandungsgürtel ver-

raten hatte. Schon bei den ersten Schwimmstößen sah ich eine Menge Wurzelmund- und Nesselquallen im Wasser treiben und warnte die andern, sich sorgsam von ihnen fernzuhalten. Wir erreichten die Sandbank und standen hier stolz in dem nur brusttiefen Wasser und winkten zum Strande hinüber. Wir waren ganz allein hier und kamen uns ein wenig großartig vor. Aber gleichzeitig merkten wir, daß das Wasser recht merkwürdig brannte. Wir waren alle schon ziemlich rot am Körper, obwohl das Wasser doch nicht heiß war. Da wurde mir auf einmal klar, warum niemand von den andern Badegästen im Wasser war. Sie wußten offenbar, daß das Wasser voller schwimmender Nessel-fäden war, die von Quallen und vielleicht auch anderen Nesseltieren stammten! Und nun sah ich bei größerer Aufmerksamkeit im Wasser lange, dünne Fäden treiben, die an unsrer Haut klebenblieben.

Schleunigst befahl ich, auf dem kürzesten Wege zurückzuschwimmen, und warnte nochmals vor den heimtückischen, blaßblauen Quallen. Nach einer Viertelstunde waren wir wieder am Ufer. Aber wie sahen wir aus! Krebsrot war die Haut, und sie brannte wie Feuer. Wir rieben sie mit Hautcreme ein, aber das besserte die zunehmenden Qualen keineswegs. Und wir hatten zum Schaden auch noch den Spott der am Strande Zurückgebliebenen, die wir vor unserm Aufbruch etwas wegen ihres Mangels an Mut bemitleidet hatten. Leider hatte der Spaß bei einigen, die offenbar empfindlicher waren, länger andauernde Folgen. Auch ich selbst konnte in der nächsten Nacht kein Auge zutun vor brennendem Hautschmerz und bekam regelrechtes Nesselfieber.

Selbstverständlich wurde nunmehr das brennende Wasser mit dem Planktonnetz abgefischt, und wir haben die langen, schleimigen Fäden darin unter dem Mikroskop untersucht. Wir fanden, daß sie dicht mit Nesselbatterien besetzt waren. Außerdem fanden sich auch kleine Eizellen dazwischen. Kein Zweifel, wir waren in einen Schwarm von laichreifen Blumenkohl- und Nesselquallen geraten. Zwar war niemand von uns mit einer der Quallen in direkte Berührung gekommen. Aber die Nesselfäden, die sie zu Millionen abgeworfen hatten, waren wirksam genug, um das

so harmlos aussehende warme Nordseewasser in »Feuerwasser« zu verwandeln. Und die biologische Bedeutung der Quallenschwärme hatten wir auch erkannt. Die Tiere hatten zum Laichen die Oberfläche des Meeres aufgesucht und waren von den Wogen in Strandnähe getrieben worden.

Nun verstanden wir aber auch, warum einige dieser Nesseltiere »Medusen« genannt werden. In der griechischen Sage war die Medusa die schrecklichste der drei Gorgonen, die als furchtbare Ungeheuer weit draußen am westlichsten Mittelmeer in der Nähe der Hesperiden wohnen sollten. Das Haupt der Medusa war von Schlangen umringelt statt von Locken, und man sagte, wer es erblicke, der erstarre zu Stein. Es war also ein höchst unheimliches und grauenvolles Wesen. Nun, ganz so schlimm sind diese »Medusen« der Biologen nicht. Aber unbehaglich sind sie doch. An ein schlangenumringeltes Haupt mag die Gestalt schon erinnern, und wenn wir auch nicht zu Stein erstarrt sind — das heimtückische Brennen hat uns lange genug geplagt.

Dunkle Nächte und leuchtende Wogen

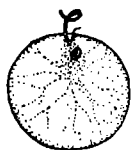
Der Ferienaufenthalt auf Sylt ging zu Ende. Die Tage wurden aller Sommerstimmung zum Trotz schon merklich kürzer, und während zu Beginn unsrer Sommerferien der Himmel noch hell war, wenn wir uns ermüdet schlafen legten, so war es jetzt an den mondlosen Abenden schon recht dunkel.

Eines Abends – es war schwül, und am Horizont drohte ein Gewitter – war ich ganz allein noch einmal an das Steilufer zurückgekehrt, um das aufsteigende Gewitter zu beobachten und einen Blick auf das dunkle Meer zu werfen. Aber was sah ich?

Jeder einzelne Wogenkamm glühte in einem milden, grünlichen Lichte. Deutlich leuchteten die sich überschlagenden Brandungswogen auf. Wenn sie am Strande ausliefen, versprühten sie in einem schimmernden Glanze. Ein Fischerboot, das als letztes vom Fang heimkehrte, hinterließ im dunklen Wasser einen langen, leuchtenden Streifen. Die von den Rudern ablaufenden Tropfen leuchteten wie flüssiges Silber: Meeresleuchten! Schnell lief ich zurück. Auf das Stichwort »Meeresleuchten« war alles schnell wieder aus den Federn. Eine halbe Stunde später waren die Badegäste noch einmal auf dem hohen Ufer versammelt und beobachteten das eindrucksvolle Schauspiel. Vor unsern Augen, zu unsern Füßen, ja in unsern schöpfenden Händen spielte es sich ab, als wir zum Strande hinuntergeeilt waren. Das scheinbar leblose und leere Wasser rann grünlich aufleuchtend zwischen unsern Fingern hindurch, ohne daß wir ein Lebewesen darin erkennen konnten. Von draußen trieb der aufkommende Gewitterwind die leuchtenden Wogen höher heran. Am Strande überschlugen sie sich in silbrigem Schaume. Wir konnten uns nicht von dem Anblick trennen, bis uns der einsetzende Gewitterguß ins Haus trieb. Der Abschiedsblick

zeigte uns, wie das Leuchten der See in der dunklen Regenwand verschwand.

Am nächsten Morgen wurde von nichts anderem gesprochen. Man bestürmte mich von allen Seiten mit Fragen. Wir konnten es nicht erwarten, wieder zum Strande zu kommen. Das Gewitter war abgezogen. Das beruhigte Meer bot uns denselben Anblick wie sonst an allen Tagen. Nichts Besonderes war ihm anzusehen. Aber als wir mit unserm feinen Netz schöpften, blieb ein rötlich-grauer, gallertiger Rückstand im Becher! Schnell mit ihm unters Mikroskop! Und nun enthüllten sich uns zwar nicht die Vorgänge selbst, wohl aber die Urheber des Meeresleuchtens. Zu Hunderttausenden, im freien Wasser also zu Millionen, fanden wir kleine, höchstens ein Millimeter im Durchmesser große, durchsichtige Gallertkügelchen. Das heißt, sie waren nicht vollkommen kugelig, sondern trugen an einer Seite eine leichte Rinne, ähnlich wie eine Pflirsichfrucht, und darin lag eine kurze, bandartig verbreiterte Geißel. Dicht daneben befindet sich die Stelle, an der die Nahrung aufgenommen wird, der »Zellmund«. Das ist kein richtiger Mund; es fehlt dann auch der Darm, ebenso wie andre echte Organe. Im Innern der Gallerthülle liegt nur



Leuchttierchen,
Noctiluca miliaris
(stark vergrößert)

ein Tröpfchen lebendes Eiweiß, das Plasma, mit einem kleinen Bläschen, dem Kern. Von hier aus ziehen sich feine Plasmafäden durch die Gallertkugel bis zu der festeren Oberfläche des Leuchttierchens.

Die »Noctiluca« oder die »Nächtlich Leuchtende« ist ein einzelliges Lebewesen, ein Ur-tierchen. Die kleine Geißel dient nur dazu, allerfeinste Nahrungsteilchen heranzustrudeln; schwimmen kann das Tierchen damit nicht. Es läßt sich im Wasser treiben. Der zweite lateinische Name ist übrigens auch sehr hübsch; »miliaris« bedeutet »hirsekornähnlich«. Zugleich erinnert er auch an »milia« = »viele Tausende«. Wir könnten also den Fachnamen übersetzen: »das tausendfache Nachtlämpchen«.

Ganz so glatt und einfach, wie sich das hier liest, verlief unsre Untersuchung freilich nicht. Es gehört schon etwas Übung und

Geschick im Umgang mit dem Mikroskop dazu, und man muß auch über notwendige Chemikalien und Farben Bescheid wissen. Viele Einzelheiten erkennt man erst am gefärbten Präparat. So hatte ich viele Zuschauer. Und fast war schwieriger, ihre vielen Fragen zu beantworten, als meine Präparate zu studieren. — »Was fressen denn die Leuchttierchen? Woher kommen so plötzlich die Millionen ‚Nachtlämpchen‘?« — »Wie entsteht eigentlich das Licht?« — »Wozu leuchten wohl die Tierchen?« — »Warum haben wir auf Rügen keine gesehen?« —

So umschwirrten mich die Fragen, und vielleicht fallen dir, lieber Leser, noch andre ein.

Ja, woher so unvermittelt die vielen Tierchen? — Leuchttierchen leben für gewöhnlich in größeren Tiefen. Dort ernähren sie sich von anderen Einzelligen, von Pflanzen und Tierchen, vielleicht aber sogar auch von Krebslarven. Die Nahrung wird von der Bandgeißel herangestrudelt, bleibt in der Rinne am schleimigen Plasma hängen, wird darin aufgenommen und aufgelöst, also verdaut. Die Leuchttierchen fressen genauso wie die Wechseltierchen unsres Süßwassers. Dabei wachsen sie ziemlich rasch heran. Wenn sie etwa ein Millimeter dick geworden sind, schnüren sie sich in einer Furche mitten durch und beginnen als zwei halb so große Kinder dasselbe Leben von neuem. Das geht so jeden zweiten oder dritten Tag und führt rasch zu Millionenschwärmen.

Merkwürdig ist, daß diese Schwärme an gewissen Sommertagen, namentlich wenn ein Gewitter droht, an die Oberfläche steigen. In irgendeiner Form stehen die Lebensäußerungen auch solcher kleinen Lebewesen unter dem Einfluß des großen Wettergeschehens in der Atmosphäre über ihnen. Wir lernten ja schon ein anderes Beispiel im Auftreten der Quallenschwärme kennen.

Leuchttierchen finden sich in allen Weltmeeren. Daß sie in der Ostsee fehlen, hat den gleichen Grund wie bei den vielen andern Meerestierchen, bei denen wir feststellten, der geringe Salzgehalt sei schuld. Die Millionen von Leuchttierchen im Meere sind nur ein kleiner Teil aus der Menge des im Meere treibenden »Planktons«. Dazu gehört auch eine große Zahl mehrzelliger Organismen, vor allem aber Milliarden oder Billionen von einzelligen

Pflänzchen, die Meeresalgen. Sie enthalten Blattgrün wie unsre höheren grünen Pflanzen und ernähren sich auch wie diese. Ist dir bekannt, lieber Leser, daß alle grünen Pflanzen außer nährsalzhaltigem Wasser nur eine Spur Kohlensäuregas in der Luft und im übrigen Licht brauchen, um leben zu können und alle die vielen Pflanzenstoffe aufzubauen, Holz, Mehl, Zucker, Öl, die wir nicht entbehren können? Die grünen Pflanzen sind die einzigen »Urerzeuger«, wir könnten auch sagen »Urheber« lebensnotwendiger Nahrung; alle andern Lebewesen sind »Verbraucher« oder »Zehrer«. Im Meere sind die schwimmenden Algen des Planktons die nahrungspendenden »Wiesen«, von denen direkt oder indirekt alles Leben im Meere zehrt. Unmittelbar dienen sie den vielen, vielen Krebschen, Schnecken und Würmern im Plankton zur Nahrung. Diese wieder werden von größeren Tieren, Krebsen, Fischen und selbst riesigen Säugetieren, wie den Bartenwalen, gefressen. Darin kommen die unzähligen Raubschnecken, Tintenfische, Raubfische, Zahnwale und andere, die größere Tiere fressen, und schließlich sinken Abfälle und tote Tierreste hinunter bis auf den Meeresboden und werden hier noch von den Schlammfressern ausgenutzt. Die Leucht tierchen sind auch ein Glied in dieser Kette und in ihrer Riesenzahl zugleich Vertreter der oft übersehenen, aber sehr wichtigen Kleinlebewelt des Meeres.

Aber da höre ich schon fragen: »Wie ist das nun mit dem Leuchten? Wie kommt es zustande? Welche Bedeutung hat es für die Leucht tierchen?« — Darauf kann ich dir leider nur antworten: »Ja, wenn wir das alles schon so genau wüßten! Vieles davon können wir erklären, aber leider nicht alles!«

Noctiluca ist ja nicht das einzige leuchtende Lebewesen. Jeder von uns kennt die »Glühwürmchen«, die um den Johannistag im Juni fliegen und eigentlich weichhäutige Käfer sind. Weniger bekannt oder wenigstens seltener beobachtet werden die leuchtenden Pilzfäden und Bakterien, die sich in faulenden Baumstümpfen und unter moderndem Laub im Walde finden. Gelegentlich können wir auch beobachten, daß frische Seefische oder gekühltes Schlachtfleisch im Dunkeln leuchten. Keine Sorge! Solches Fleisch ist nicht im Verderben. Im Gegenteil, das

Auftreten der Leuchtbakterien zeigt, daß die Fäulnisbakterien bisher fehlen. Aber alle diese Erscheinungen sind bescheiden gegenüber dem großartigen Leuchten, das uns viele andere Meerestiere, vor allem in den warmen Tropenmeeren, vorführen. Da gibt es nicht nur die bescheidenen Leucht tierchen; es leuchten auch Quallen, Schnecken, Würmer und manche in Tierstöcken lebende Salpen oder Manteltiere. Eines davon heißt »Feuerwalze«, *Pyrosoma*. Bei manchen Kraken oder Tintenfischen, freischwimmenden Verwandten der Schnecken, und bei vielen Tiefseefischen sind besondere Leuchtorgane entstanden, die im Bau an unsre Scheinwerfer erinnern und farbiges Licht ausstrahlen.

Wir besitzen viele vorzügliche Schilderungen ausgezeichneter Beobachter, die von der Schönheit der Erscheinungen berichten. Ich erinnere mich noch deutlich, mit welcher Begeisterung der schon erwähnte Professor Carl Chun die Schönheit eines leuchtenden Tintenfisches beschrieb, den er als Leiter der Deutschen Tiefsee-Expedition aus großen Tiefen lebend mit dem Netz herausgeholt hatte. Die farbigen Leuchtorgane waren wie ein Muster und wie leuchtende Kleinode über den Körper verteilt. Chun hatte das einzigartige Tier »die mit Edelsteinen besetzte Wunderlampe« = »*Thaumatalampas diadema*« genannt. Doch konnte nur der Artname »diadema« beibehalten werden, da sich ergab, daß es zu der schon bekannten Gattung *Enoplotheutis* gehört.

An größeren Tieren hat sich das Leuchten besser untersuchen lassen. Dabei hat sich herausgestellt, daß die Tiere einen oder gar zwei »Leuchtstoffe« erzeugen, die beim Zusammentreffen miteinander oder mit Sauerstoff aufleuchten, ohne sich zu erwärmen. So hat man bei der leuchtenden Bohrmuschel — sie kommt auch in unseren Meeren vor — zwei Leuchtstoffe gefunden. Sie wurden »Luciferin« und »Luciferase« genannt, das heißt »Lichtträger« und »Lichterreger«. Die Bezeichnungen sind bewußt ähnlich gebildet wie die Namen unsrer Verdauungsfermente, zum Beispiel der »Diastase« in unserm Speichel. Wir stellen uns nämlich vor, daß diese beiden Leuchtstoffe auch ähnlich aufeinander wirken, wie unsre Verdauungssäfte auf die Nähr-

stoffe; sie zeigen wie diese auch außerhalb des lebenden Körpers ihre ihnen eigentümliche Leistung.

Nicht das Aufleuchten selbst, sondern das Erzeugen der Leuchtstoffe ist demnach ein Lebensvorgang! Leider wissen wir noch wenig von ihm; auch der chemische Bau der Leuchtstoffe ist uns noch unbekannt. In vielen Fällen können wir uns auch keine Vorstellung machen, welche biologische Bedeutung diese Leuchtvorgänge haben. Das gilt im besondern für die Leuchttierchen.

Das biologisch erzeugte Licht ist im allgemeinen schwach, so daß es nicht etwa technisch genutzt werden kann. Aber es ist »kaltes« Licht, bei dem keine überflüssigen Wärmestrahlen erzeugt werden. Wie das Leuchten zustande kommt, ist vorläufig noch nicht restlos geklärt. Sicher erscheint, daß chemische Vorgänge zugrunde liegen und daß dabei fast die gesamte chemische Energie in Licht verwandelt wird. In unsern technischen Lichtquellen werden meist immer noch über neunzig Hundertteile der aufgewandten Energie als unerwünschte Wärme frei und gehen uns damit für den beabsichtigten Zweck verloren. Du weißt, wie heiß eine brennende Glühbirne wird! Nur die elektrischen Neonröhren erzeugen so wenig Wärme, daß du sie unbedenklich anfassen kannst. Hier ist die Technik auf dem Wege, »kaltes« Licht zu erzeugen. Freilich ist die Anlage vorläufig noch recht teuer und erreicht noch lange nicht den Wirkungsgrad der »biologischen Lampen«. Deshalb finden diese große Beachtung bei unsern Beleuchtungstechnikern. Es wäre ein großer Gewinn, wenn wir die Entstehung der Leuchtstoffe bei Lebewesen erforschen könnten. Dann hätten wir vielleicht Aussicht, mit geringem Aufwand »Kaltes Licht« erzeugen zu können.

Pflanzen zwischen Salz- und Süßwasser

Nun ist schon so viel von Muscheln und Schnecken, von Krebsen und Quallen die Rede gewesen, und wir haben darüber die Pflanzen fast vergessen. Auffallend ist es ja, wie kahl der Meeresstrand meist ist, wenigstens bis an den Fuß der Dünen. Wir brauchen uns dagegen nur das Ufer irgendeines natürlichen Tümpels oder Weihers im Binnenlande vorzustellen oder an irgendeinen künstlichen Teich oder Stausee zu denken, um uns des Gegensatzes bewußt zu werden. Hier am Süßwasser meist ein dichter »Verlandungsgürtel« aus Binsen, Schilf und Rohr, dort an der See der schmale Sandstrand mit dem Spülsaum aus Seegras und Tangen! Welches die Ursache für diesen Unterschied ist, wird dir, lieber Leser, nicht zweifelhaft sein, wenn du einmal, vor allem an der Ostsee, einen hinter der Küste liegenden Strandsee, in Mecklenburg Bodden genannt, besucht hast. Hier, wo das Wasser fast ausgesüßt, allerdings auch viel ruhiger ist als an der freien Seeküste, ist das Ufer oft ebenso dicht mit Schilf bestanden wie am Süßwasser; es muß also wohl am Salzgehalt liegen!

Den Wasserpflanzen geht es in der Frage »Salz- oder Süßwasser« ähnlich wie den Tieren, nur ist das Zahlenverhältnis gerade umgekehrt. Es gibt viel mehr Meerestiere als Süßwassertiere, aber den vielen Süßwasserpflanzen stehen nur wenige Pflanzen gegenüber, die Salzwasser vertragen.

Von den bunten Tangwäldern unter den Wogen erfuhren wir schon. Dabei habe ich eine vor allem an der Ostsee häufig im Spülsaum auftretende Pflanze bisher absichtlich nur nebenbei erwähnt, das Seegras. — »Seegras? Dasselbe, mit dem preiswerte Kissen und Matratzen gefüllt werden?« — Richtig! Getrocknetes Seegras wird wirtschaftlich genützt. In Schleswig-Holstein werden vielfach Dächer mit getrocknetem Seegras anstatt mit Stroh gedeckt, an den holländischen Küsten sind dazu

die unterseeischen Seegraswiesen zeitweise regelrecht verpachtet worden.

An Wiesen mögen in der Tat die dichten Bestände erinnern, aber nur unter Wasser, solange die schmalen Stengel und die bandartigen, knapp ein Zentimeter breiten, bis hundert Zentimeter langen Blätter im Wasser fluten und von ihm getragen werden. Aber davon kann ich dir nicht aus eigener Erfahrung berichten, denn ich bin noch nie in zwei bis zehn Meter tiefem Wasser als Taucher spazierengegangen. Was du bei niedrigem Wasserstand allenfalls zu sehen bekommst oder was vom Sturm als Seegrasballen an den Strand geworfen wird, erinnert kaum an schöne, schlanke Grasblätter, die sich aufrecht oder überhängend im Winde wiegen. Die schmalen, grünen, durcheinandergeschlungenen Bänder sind zwar zäh, aber doch weich und schlapp, und deshalb sind andere, niederdeutsche Bezeichnungen recht treffend, wie »Wasserriemen« oder »Wier«, das ist Draht. Auch der Fachname *Zostera* besagt ähnliches; die Griechen bezeichneten mit diesem Worte einen Gürtel oder Leibriemen. Wie es denn mit Blüten des Seegrases stehe, fragst du, und ob es unter Wasser blühe? Jawohl, und nun kommen wir auch den Verkleidungskünsten des Seegrases auf die Spur. Ich hätte es ebensogut im Kapitel »Maskenscherze« mit anführen können, denn es ist gar kein Gras, noch weniger eine Alge, wie die Tange, in deren unmittelbarer Nachbarschaft es wächst. Das sogenannte Seegras ist in Wirklichkeit eine höhere Pflanze mit sichtbaren Blüten. Ihre Verwandten leben in den Tümpeln vor deiner Stadt und werden Laichkräuter genannt. Diese Art hier ist als einzige Blütenpflanze ins Meer eingewandert und stellt damit eine Besonderheit dar; denn sonst sind alle Blütenpflanzen Landbewohner. Du weißt, daß sie nur Früchte und Samen bilden, wenn die Narbe vom Blütenstaub »bestäubt« worden ist. Jetzt wirst du fragen, wer unter Wasser den Blütenstaub befördert, wo es weder Wind noch Insekten gibt. Wenn wir gemeinsam an der See wären, würde ich mit dir einmal an frischen Seegraspflanzen nach den Blüten suchen; wir würden an blattähnlichen Trieben der Pflanze gelblichgrüne Streifen finden. Das sind die Blütenstände mit ganz einfachen Blüten, die nur aus Staubgefäßen und Stempeln be-

stehen. Und die Bestäubung übernimmt das Wasser, in dem der Blütenstaub in schleimigen Fäden umherschwimmt. Und so ist das Seegras nicht nur in der Form der Blätter, sondern auch in seinem Blühen und Fruchten ganz auf das Leben im Wasser eingestellt und obendrein auf den dauernden Aufenthalt im Salzwasser. Darin kommt ihm keine andere Blütenpflanze gleich, nur gibt es noch eine Reihe von Pflanzen, die Salzwasser entweder verlangen oder wenigstens vertragen, wenn sie es auch nur auf Stunden unter Seewasser aushalten.

Den Queller oder Glasschmalz wirst du am leichtesten an der Nordsee zu Gesicht bekommen. Die Watten und die Ränder der Priele scheinen, aus der Ferne gesehen, von einem grünen bis gelblichen, auch rötlich schimmernden Rasen überzogen zu sein. In der Nähe erinnern die Einzelpflänzchen mit ihren abstehenden Ästen eher an kleine mehrteilige Leuchter als an das bei Pflanzen gewohnte Bild. Fast könnte man an Sporenpflanzen denken, vor allem, weil die Blätter zu fehlen scheinen. Bei genauem Nachsehen findest du jedoch ihre Reste als kleine Wülste zwischen den wie geschwollen wirkenden Gliedern des Stengels und der Äste. Dicht über diesen Blättern sitzen auch die Blüten. Du mußt aber schon recht genau hinsehen, wenn du von den versteckten Staubblättern und Stempeln etwas erkennen willst. Blütenblätter fehlen überhaupt. Die Blüten sind also genauso unscheinbar wie die des Seegrases. Aber im Unterschied zu Seegras will der Queller doch wenigstens zur Zeit der Ebbe Luft atmen. Daher ist das Wattenmeer, das abwechselnd überflutet und von der Ebbe wieder freigegeben wird, sein bevorzugter Standort. Er teilt ihn mit einem zweiten unscheinbaren Pflänzchen, dem Meerstrand-Gänsefüßchen. Beide Salzpflänzchen werden zwar nicht wirtschaftlich genutzt; die Bewohner der Wattküsten wissen sie aber doch zu schätzen. Beide festigen mit ihren Grundachsen und Wurzeln den schon abgelagerten Schlamm und halten bei ablaufendem Wasser den von ihm neu mitgebrachten Schlamm fest. Damit werden die unscheinbaren Pflänzchen zu wichtigen Helfern im Kampf mit der See um neuen Siedlungsboden.

Am Rande der Wattflächen siedeln noch weitere Salzpflanzen, darunter als aufrechte, starre Pflanze die Strandmelde, eine

Verwandte des Spinats. Das Gemeine Salzkraut wächst schon außerhalb des Flutbereichs, auf dem Sandstrand bis an den Rand der Dünen. Seine starren, aber meist niederliegenden Stengel sind verzweigt und tragen schmale, stengelartige Blätter mit dorniger Spitze. Sehr unscheinbar sind auch seine Blüten. Viel hübscher wirkt die Salzmiere. Schon ihre fleischig glänzenden, eiförmigen Blättchen an den dichtbeblätterten, niederliegenden Trieben wirken nicht so fremdartig wie die Stachelspitzen des Salzkrauts. Im Juni und Juli sind die Pflänzchen mit zierlichen, fünfzähligen weißen Blütensternchen geschmückt.

An der gleichen Stelle treffen wir das Meerstrand-Milchkraut. Im Aussehen wirkt es bis auf die rötlichen Blütchen der Salzmiere recht ähnlich; aber das ist eine Anpassung an die gleichen Umweltbedingungen und kein Zeichen näherer Verwandtschaft: die Miere ist ein Nelkengewächs, das Milchkraut eine Verwandte der Primeln.

In Watt-Tümpeln und an sumpfigen Stellen hinter den Bühnen fühlen sich die Strandaster sehr wohl. Sie stehen an günstigen Stellen so dicht, daß du dir unbedenklich einen kleinen Strauß zur Erinnerung mitnehmen darfst. Dagegen lassen wir den vielbegehrten Widerstoß, auch Strandflieder oder Strandnelke genannt, lieber stehen. Er hat derbe, grundständige Blätter und einen trockenhäutigen Blütenstand mit violetten Blüten, die auch nach dem Trocknen Form und Farbe behalten. Deshalb ist er von den Badegästen so viel mitgenommen worden, daß er unter Schutz gestellt werden mußte. Natürlich hat er weder mit dem Fliederstrauch noch mit den Nelken etwas zu tun, ebenso wenig wie sein noch immer häufiger Verwandter, die Grasoder Sandnelke, *Armeria*. Deren grundständige Blätter sind ganz schmal; die Blütenstände sind blaßviolette Köpfchen, die sich auch eine Zeitlang trocken aufbewahren lassen. Strandnelke, Milchkraut und Salzmiere können uns auch in den Dünen begegnen.

Die Tafel zeigt im Vordergrund von oben: Strandaster, Milchkraut, Salzkraut; im Hintergrund: Queller.





Schlichte Ähren und bunte Blüten

Die Dünen gehören mit ihren Formen, ihrem Werden und Vergehen zur großen Welt des Meeres. Aber wer seine Augen aufmacht, findet in ihnen auch so viele bemerkenswerte kleinere Dinge, eigenartige Insekten, eine eigentümliche Pflanzenwelt, die der Betrachtung wert sind und manche wertvolle Erinnerung hinterlassen können. Davon soll im folgenden die Rede sein.

Da waren zunächst die schönen und einsamen Sommertage am »Hülsenkrug«, einem einfachen Fischergasthause zu Neumukran auf Rügen. Der Ort liegt südlich von Saßnitz, an der Stelle, wo sich an den alten Inselkern der Stubnitz nach Osten zu eine der niedrigen Sandnehrungen anlehnt, die »Schmale Heide«. Der Name »Hülsenkrug« erinnert an ein geschlossenes Vorkommen baumförmiger Hülsen oder Stechpalmen. Sie stellen dort eine Art von »Naturdenkmal« dar, denn der Hülsenstrauch erreicht sonst nur selten Baumform und hat außerdem auf Rügen die Nordostgrenze seiner Verbreitung.

Im Botaniker erweckt der Name Stechpalme vielerlei Gedankenverbindung: daß das immergrüne, stachelige Laub um Ostern die geweihten Palmzweige ersetzen mußte und davon seinen Namen erhielt, daß die weißen, in den Blattachseln sitzenden Blüten »zweihäusig« stehen, jede Pflanze also entweder weiblich oder männlich blüht, daß die korallenroten Steinfrüchte im Herbst und Winter einen prachtvollen Farbengegensatz zu den dunkelgrün glänzenden Blättern bilden, daß Artverwandte in Südamerika den Mate-Tee liefern, daß ... aber ich wollte ja von der kleinen Welt der Dünen erzählen.

Damals, im Sommer 1919, waren wir am herrlichen Sandstrande

Die Tafel zeigt von oben nach unten: Sanddorn, Hülsenstrauch, Strandhafer, Strandroggen, Stechpalme.

allein und konnten uns unsre Burg in den Sandkuhlen unter den nickenden Halmen der Dünengräser beliebig wählen. Während wir uns nach dem erfrischenden Bade von den Sonnenstrahlen trocken und wärmen ließen, erhielten wir allerhand Besuch von kleinen Tieren. In der stilleren und warmen Luft unter und zwischen den Halmen ging es recht lebhaft zu; richtige Insektenhäuslein schienen hier zu sein, in denen es sich offenbar gar nicht schlecht wohnen ließ. Was flog und krabbelte doch da alles herum, ein ganzes Kapitel ließe sich damit füllen! Hier will ich nur der fast drei Zentimeter langen Sandwespen mit ihrem schlanken Hinterleib am dünnen Stiel gedenken. Im lockeren Dünen sand scharren sie, das heißt nur die Weibchen, mit ihren borstenbesetzten Vorderfüßen einen mehrere Zentimeter langen Gang mit einer Larvenkammer am Ende. Vor dem Beuteflug wird die Öffnung sorgfältig wieder verschlossen. Wenn sie zurückkommen, und zwar zu Fuß, schleppen sie unter sich eine durch einen Stich gelähmte glatte Raupe, meist von einem Eulenschmetterling. Mit Sicherheit findet das Weibchen den für unsre Augen unkenntlichen Nesteingang wieder. Stets wird der Bau erst wieder geöffnet und geprüft und die Beute dazu abgelegt, ehe sie als »lebende Konserve« rückwärts in das Nest hinuntergezogen wird. Du weißt vielleicht schon, daß diese Fürsorge nicht dem eigenen Magen dient — die erwachsenen Sandwespen saugen selbst nur Blütensäfte —, sondern der hungrigen Nachkommenschaft. An die gelähmte Beute wird ein Ei gelegt, und so findet die auskriechende Larve eine wehrlose, aber lebende und deshalb nicht verderbende Beute.

Hierzu ließe sich viel erzählen; hier soll aber zunächst einmal von der Pflanzenwelt der Dünen die Rede sein! Welches sind die bezeichnenden Pflanzen der Dünen unmittelbar am Strande, der sogenannten weißen oder grauen Dünen, auf denen zwischen den Grashalmen überall der nackte Sandboden zutage tritt? Nun, doch wohl der Strandhafer, oder heißt er »Strandroggen« oder »Strandgerste« oder einfach »Halm« (= Halm) oder »Blauer Helm«? Du siehst, selbst bei den häufigsten, ja gemeinsten Pflanzen der Dünen beginnen die Schwierigkeiten.

Auch ich glaubte damals bei meinem ersten längeren Aufenthalt

an der See einfach »den« Strandhafer vor mir zu haben. Wir studierten zunächst das Wurzelsystem und versuchten mit unserm kleinen Spaten die Halme unter die Sandoberfläche zu verfolgen. Die Arbeit war viel mühsamer, als wir zunächst dachten. Denn der eine Halm saß auf einem unterirdischen meterweit verzweigten Wurzelstock oder waagerechten Ausläufer, und es gehörten dazu noch viele andere Halme, die alle zusammen eine Pflanze bildeten. Es führten aber auch Stengel, die wir nicht weiterverfolgen konnten, in tiefere, feuchte Sandschichten. Diese Dünengräser treiben, wenn sie vom Sturm mit Sand überweht werden, neue Ausläufer nach oben und bilden dann ein neues Stockwerk über dem alten, ohne zu ersticken. Außerdem vertragen sie einen starken Salzgehalt des Grundwassers, so daß sie die gegebenen Pflanzen zur Befestigung des Flugsandes und zur Bildung von Dünen sind.

Ich studierte damals an Hand meiner »Bestimmungsbücher« genauer und fand, daß wir zwei Grasarten unterscheiden müssen, die sogar verschiedenen Gattungen angehören. Als sich unser Blick geschärft hatte, konnten wir den eigentlichen Strandhafer oder Helm von dem etwas steiferen Strandroggen, auch Sandgerste oder Blauer Helm genannt, unterscheiden. Die Blütenstände sind einander recht ähnlich; aber bei genauem Zusehen kannst du doch feststellen, daß der Helm tatsächlich wie unser Saathafer eine allerdings stark zusammengedrückte verzweigte Rispe, der Blaue Halm dagegen eine echte, unverzweigte Ähre besitzt. Mache dir den Unterschied zwischen Rispen und Ähren an irgendwelchen bekannten Wiesengräsern oder an Saathafer und Saatroggen noch einmal klar!

Der Farbunterschied zwischen dem gelbgrünen Strandhafer und dem bläulichgrünen Strandroggen ist für den Kundigen sehr deutlich; aber die Bezeichnungen gehen auch bei der Küstenbevölkerung durcheinander. Das liegt natürlich daran, daß die beiden Pflanzen außer dem Standort auch das unscheinbare Aussehen der Blütenstände gemeinsam haben. Alle Grasarten haben ja wirklich recht schlichte Blüten, und du weißt, wie das zu erklären ist. Sie sind »Windblütler«, das heißt, ihr leichter, trockener Pollen wird vom Winde auf die meist fedrigen Narben verweht. Von unsern Getreidefeldern wird dir der Vorgang des

Stäubens bekannt sein; es kann aussehen, als rauchten die Felder im Juniwind. Nun, an der See weht es eigentlich immer, und so ist ja die Befruchtung des Strandhafers und der Strandgerste gesichert! Nähere biologische Untersuchung hat ergeben, daß zwischen den beiden Arten und einer dritten, die wir gleich dazufügen wollen, der Binsenquecke, auch Strandweizen genannt, doch Unterschiede in den Ansprüchen an den Wohnort bestehen. Sandüberdeckung können sie alle drei vertragen; aber ihr Verhalten zum Wind und zum Salzgehalt des Grundwassers ist verschieden, und daraus erklären sich Unterschiede in ihrer Verbreitung.

Ich selbst bin darauf aufmerksam geworden, als ich später — bei dem schon erwähnten Sommeraufenthalt auf Sylt — auch das dritte Dünengras unterscheiden lernte. Die Binsenquecke stand in kleineren Horsten zwischen der eigentlichen weißen Düne und der Hochwasserlinie, also viel näher am Wasser, ja gelegentlich wurden diese Bestände sogar von der Flut erreicht. Offenbar verträgt die Pflanze stärkeren Salzgehalt; sie ist aber vor allem standfest in Sturm und Wellen. Erstens ist sie nur dreißig bis sechzig Zentimeter hoch, und außerdem besitzt sie ein besonders weithin kriechendes Wurzelnetz, das sie gegen Ausblasen und Auswaschen sichert. Kennst du aus dem Binnenlande die unsern Bauern und Gärtnern verhaßte Gemeine Quecke mit ihren langen, gelben Wurzelausläufern? Sie ist die nächste Verwandte der Binsenquecke! Horste der Binsenquecken können sogar Anlaß zur Dünenbildung werden, wenn der Sturm den Sand über den Strand bläst. Dann können hinter den Büscheln des Strandweizens Sandwälle bis zu einem Meter Höhe entstehen, auf denen sich später, wenn sie aus dem salzigen Grundwasser herausgewachsen sind, der Strandhafer ansiedelt, der gegen Salzwasser etwas empfindlicher ist. Den Blauen Helm wirst du immer nur im Windschutz, an der Leeseite der Dünen finden. Er ist weniger windfest als der Strandweizen und der Strandhafer, obwohl ihm Salzwasser nichts ausmacht. So regelt das verschiedene Verhalten gegen Wind und Seewasser die Verbreitung der Dünengräser; alle drei können mit Erfolg zur Befestigung der Dünen benutzt werden, wenn ihre ökologischen Ansprüche beachtet werden.

Wenn du Dünen kennst oder einmal kennenlernen wirst, dann versuche dir klarzumachen, warum wir sie nicht als Wiesen bezeichnen können. Auf einer Wiese ist es nicht so einfach, die zahlreichen Grasarten auseinanderzuhalten, ganz abgesehen von den vielen Wiesenblumen. In den Dünen herrschen ganz besondere Bedingungen, die es nur wenigen anspruchslosen Blütenpflanzen ermöglichen, hier ihr Fortkommen zu finden. Im wasserdurchlässigen Dünensand fehlt es an Nährstoffen, und Wind und Sturm trocknen nicht nur aus, sie verlangen auch große Baufestigkeit. So ist es kein Wunder, daß die meisten Blütenpflanzen der Dünen sich niedrig an den Boden ducken und im Bau Einrichtungen zeigen, die wir von den Trockenpflanzen kennen.

Zwischen den locker stehenden Grasbüscheln wirst du manche der Pflanzen wiederfinden, die wir schon am Strande kennenlernten: das Salzkraut, die Salzmiere, das Milchkraut, die Grasnelke. Dazu kommt eine Pflanze mit fleischigen, gefiederten Blättern und blaßblauen Kreuzblütchen, der Meerkohl, ferner eine Wegerichart mit schmalen, graugrünen, fleischigen Blättern, der Meerstrandwegerich. Auch eine Weidenart bleibt niedrig am Boden, in dem sich ihre Äste verzweigen: die Kriechweide.

Nur wenige Pflanzen wagen sich etwas mehr in die Höhe. Dazu gehört vor allem die mit Recht gerühmte und leider auch viel begehrte Stranddistel. Wenn du sie noch nicht kennst, so wirst du sie dort, wo sie sich noch — oder jetzt vielleicht wieder — vorfindet, bestimmt nicht übersehen. Mitten aus einer nackten Sandmulde erhebt sich ein ästiger, stachliger Busch mit bleichgrünen Stengeln und ebensolchen stachlig gezähnten, buchtigen Blättern. Von den blau überlaufenen, steifen Blattflächen heben sich die hellen Adern deutlich ab. Am Ende der Stengel stehen in einer Rosette von sitzenden Hochblättern die amethystblauen Blüten in dichten, stachligen Köpfchen. Über die gesamte Pflanze ist ein eigentümlicher, blaßblauer Wachshauch gebreitet — ein fremdartiger Anblick von eigenem Reiz! Der Sturm mag die Pflanze noch so stark umbrausen und schüttern, er wird sie nicht aus dem Sande reißen oder verdorren lassen können. Im warmen Sonnenschein des Sommers summt es um

die honigduftenden Köpfchen von Fliegen und Bienen; auch die obengenannten Weg- und Sandwespen pflegen hier zu naschen.

Es ist verständlich, daß die auffallende Pflanze bald die Aufmerksamkeit der Badegäste erregte, als sich die Fischerorte zu Seebädern entwickelten. Und da die Pflanze auch beim Trocknen einen Teil ihrer Schönheit behält, wurde ihr von Andenkenjägern derart nachgestellt, daß sie in der Nähe der Badeorte so gut wie ausgerottet wurde. Die Stranddistel wurde deshalb als eine der ersten Strandpflanzen unter Naturschutz gestellt, und in vielen Seebädern wurde auf diesen Schutz nachdrücklich hingewiesen und geachtet. Der Erfolg blieb nicht aus; die schöne Pflanze ist vielenorts wieder häufiger geworden, und auch in der Nähe der Badeorte sind jetzt hin und wieder einzelne Pflanzen zu finden. Im vergangenen Herbst konnte ich in Göhren auf Rügen mit Freuden feststellen, daß die Jugend manchmal einsichtiger zu sein scheint als die Erwachsenen: an einem im Sommer dem Kinderferienheim vorbehaltenen Strandstreifen standen mehrere Exemplare so gut wie unversehrt!

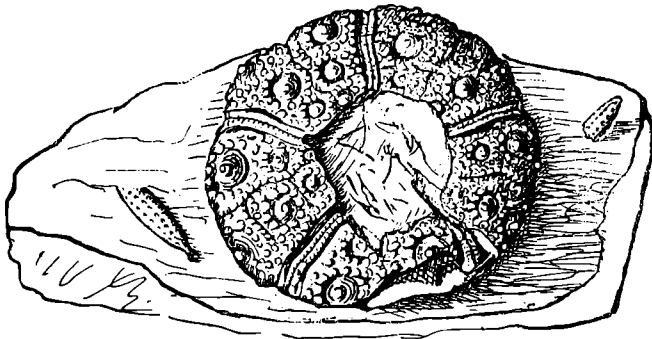
Wie viele andere echte Dünenpflanzen, besitzt die blaue Dünendistel die Fähigkeit, auch auf solchen Sandflächen zu keimen, die vom Winde ständig mit neuem Sande überweht werden; die Sprosse treiben durch die überlagernden Sandschichten empor zum Licht. Wenn du nachschaust, kannst du solche halbüberwehten noch jungen Pflanzen leicht finden. Jene Fähigkeit ist wichtig, da die Stranddistel erst im zweiten Jahre blüht. Einmal verlorenes Gelände, vor allem auf Inseln, können die Stranddisteln nur langsam wieder erobern, weil sie, anders als die echten Disteln, keine Flugsamen haben, die auch über das Meer fliegen können. Sie sind ja auch trotz ihrem stachligen Äußeren und ihrem Namen gar keine Disteln; sie gehören zu den Schirmblütlern. Ihre Köpfchen sind in Wahrheit Dolden mit ganz kurzen Doldenstrahlen, und die Verbreitung der recht fest sitzenden Samen erfolgt dadurch, daß die Herbst- oder Frühjahrsstürme die trocknen Fruchtstände losreißen und als »Laufdisteln« durch die Dünen fortrollen.

Bei deinen Dünenwanderungen kannst du noch einer anderen stachligen Pflanze begegnen, und zwar einem Strauche mit ver-

holzten Ästen, dem Sanddorn oder Dornbusch. Er steht auch auf Hiddensee und hat dem Nordteil der Insel seinen Namen verschafft. Seine weitausgedehnten Gestrüppe sind fast undurchdringlich. Vom Spätsommer an leuchten zwischen den silbergrauen, schmalen Blättchen der weiblichen Sträucher orange-gelbe Beeren, die dicht an den Zweigen sitzen. Sie sind zwar sauer und fade, aber sehr reich an Vitaminen, noch reicher als die Zitronen. Leider sind sie nicht leicht gewerblich zu verwerten, da sie einzeln zwischen den Stacheln herausgepflückt werden müssen. Versuch's einmal, wenn du Gelegenheit dazu hast — ich fürchte, du wirst es bald sein lassen!

Mit dem Sanddorn haben wir allerdings die echten Strandpflanzen schon verlassen. Er lebt außer an den europäischen Küsten auch im Binnenlande, an sandigen oder kiesigen Flußufern und in den Alpen. Und dieses europäische Gebiet erscheint auf Verbreitungskarten nur als ein kleines Anhängsel seines riesengroßen innerasiatischen Verbreitungsgebietes, wo er vor allem Steppen und Gebirgsländer besiedelt. Aber ähnliches gilt in verschiedenem Maße auch von den eigentlichen Salzpflanzen, die zum Teil auch im Binnenlande an salzigen Stellen als Merkwürdigkeiten auftreten. Dort erinnern sie den, der sie kennt, an pflanzenkundliche Wanderungen am Meeresstrande.

Nicht alle Küstenstrecken an der See laden zum Baden ein. Vor allem an den Steilküsten ist der Strand oft mit grobem Kies und großen Blöcken übersät, an denen die Wogen schäumen. Dennoch kann ich jedem Naturfreund nur raten, sich auch hier genau umzusehen. Die großen Blöcke sind Fremdlinge, und das Studium ihrer Geschichte und Herkunft kann sehr lehrreich werden. Dazu mußt du dich freilich eingehender mit Gesteinskunde und Geologie befassen, als es in einem kurzen Kapitel dieses Büchleins möglich ist, und wir würden dabei auch in die große Welt des Meeres gelangen. Aber auch manche der kleinen Kiesel und Steinchen im Geröll können wir »zum Reden bringen«, und sie sind zum Teil so klein, daß wir sie gut mit heimnehmen können. Manche von ihnen finden sich sogar am Sandstrande! Ich denke an Versteinerungen aus Feuerstein, die du an der Ostseeküste, vor allem in der Binzer Bucht oder auf den Kieswällen des Fischereihafens von Saßnitz, suchen und sammeln kannst. Wenn du gut aufpaßt und Glück



Versteinerter Seeigel, *Cidarid species*
mit Resten von Stacheln, aus der Kreide Rügens

hast, findest du versteinerte Seeigel, freilich ohne Stacheln. Am häufigsten aber sind die »Donnerkeile«, die du zum Beispiel am Kreidesteilufer von Stubbenkammer und am Kiesstrande von Saßnitz in Menge auflesen kannst.

Ein großer Teil der Schotter und Gerölle vor der Steilküste von Stubbenkammer und südlich davon am Strande von Saßnitz besteht aus Feuersteinen; auch die Schmale Heide zwischen Saßnitz und Binz ist im Innern aus richtigen Wällen von Feuersteinen aufgebaut. Sie steht deshalb unter Naturschutz. Aber nicht nur in Rügen gibt es Feuersteine. Sie sind in ganz Nord- und Mitteldeutschland nicht selten. Du kannst sie vor allem in manchen großen Kiesgruben



finden, in denen die während der Eiszeit vom Inlandeis zu großen Moränenwällen angehäuften Schotter abgebaut werden. Als Beispiel können die Gruben am Schwarzen Berge bei Taucha nordöstlich von Leipzig gelten. Auch die Lesesteinhaufen an den Feldrainen enthalten meist Feuersteine. Du weißt nicht, was Lesesteine sind? So nennt der Bauer die Steine, die er vielenorts beim Pflügen aus dem Ackerboden herausliest und am Feldrande ablegt. Sie stammen aus dem Untergrund unter dem Feldboden.

Belemnit

»Donnerkeil«

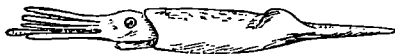
Nun wirst du verstehen, daß Lesesteinhaufen für den Geologen, aber auch für alle Naturfreunde eine willkommene Möglichkeit bieten, etwas über den Untergrund unseres Kulturbodens zu erfahren. Überall, wo unter unsern Feldern Geschiebelehm liegt, fehlen in den Lesesteinhaufen die Feuersteine nicht, und du kannst in ihnen dieselben Versteinerungen finden wie in der Kreide von Rügen, nur sind sie meist abgerollt und bestoßen, da sie ja während der Eiszeit vom Norden bis zu uns verschwemmt und verschoben worden sind.

Wie Seeigel aussehen, wirst du dir nach den vorangegangenen Schilderungen und Abbildungen vorstellen können, aber die Donnerkeile muß ich dir noch näher beschreiben. Zwischen den kleineren Geröllen kannst du ohne viel Mühe bis zu sechs und acht Zentimeter lange, zylindrischrunde Stücke von meist rötlichem Feuerstein finden. Wenn sie nicht zu stark abgerollt sind,

laufen sie nach dem einen Ende kegelförmig aus und tragen hier ein kleines Spitzchen. Das andere Ende ist napfartig ausgehöhlt; an einem Querbruch ist in der Mitte der Rest eines feinen Kanälchens zu erkennen.

Der Volksmund nennt sie Donnerkeile wohl nach der Vorstellung, daß sie als kleine Geschosse mit dem Blitz vom Himmel herabgeschleudert worden seien. Aber auch der wissenschaftliche Name »Belemniten« besagt im Grunde das gleiche, denn »belemnós« ist im Griechischen die Bezeichnung für einen Wurfspieß.

Was hat es denn nun aber in Wirklichkeit mit den Belemniten auf sich, was ist hier »versteinert«? Der Geologe und Paläontologe kann es uns sagen! Belemniten finden sich in vielen Arten und stets in ähnlicher Form auch in andern Schichten des Erdmittelalters, zu denen ja die Schreibkreide von Rügen gehört, aber stets in Meeresablagerungen. Es sind versteinerte Spitzen der Schalen von ausgestorbenen Tintenfischen oder Kopffüßern. In einem früheren Kapitel habe ich von den Sepiaschalen erzählt, die in manchen Sommern am Strande der Nordseeinseln angetrieben werden, von den »Schulpen« des Gemeinen Tintenfisches oder der Sepia. Auch sie haben am Ende der flachen Schale ein ganz kleines, horniges Spitzchen (siehe Tafel). Du mußt dir nun vorstellen, daß jeder vollständige Donnerkeil jeweils einem, allerdings viel größeren Spitzchen an einer Schale entspricht, die selbst nicht erhalten ist, vielleicht, weil sie nicht hart genug war. Die Schale selbst lag unter der Rückenhaut des Belemnitentieres wie beim Sepiatintenfisch, und die schlanken Tiere schwammen vermutlich in waagerechter Haltung in großen Schwärmen in den Meeren des Erdmittelalters umher. In der



Belemnitentier, nach rechts schwimmend, rekonstruiert

Schreibkreide und in den aus ihr stammenden Feuersteinen findet sich stets nur eine einzige Form von Donnerkeilen, die mit einem kleinen Spitzchen, dem »mucro«. Das zugehörige Tier

hat danach den Artnamen *mucronata* erhalten, und man nennt nach ihm die Schreibkreide in der Wissenschaft Mukronatenkreide. Der »spitzige« Belemnit ist der jüngste und letzte seiner Verwandtschaft; mit ihm ist die ganze Sippe ausgestorben, denn in jüngeren, nach der Kreide abgelagerten Erdschichten finden sich nie mehr Belemnitenstachel. Dagegen kannst du in der Kreide mehrere Formen von Seeigelschalen versteinert finden, und Seeigel leben ja auch noch heute in unsern Meeren.

Ein paar Worte nur noch zur Entstehung des Feuersteins und zum Vorgang der Versteinierung! Feuerstein ist eine dichte Art von Quarz und tritt an seinen Bildungsstätten in größeren oder selbst großen Knollen auf. Er besteht nur aus Kieselsäure, wie unsere Bachkiesel, und ist so hart, daß man mit ihm aus Eisen Funken schlagen kann. »Stein, Stahl und Schwamm« sind ja lange Zeit, bis zur Erfindung des Streichhölzchens, das einfachste Mittel gewesen, um Feuer zu erzeugen.

Die Feuersteine Rügens stammen vom Grunde des Kreidemeeres. Hier sammelten sich die Kalkschalen der Meerestiere, aber auch kieselige Skelette und Nadeln von Urtieren und Schwämmen. Als das Meer später zurückgetreten war und der Kalkschlamm sich zu Gestein umzubilden begann, im Beginn der »Diagenese«, sonderte sich die zunächst im Wasser gelöste, gallertartige Kieselsäure vom Kalke zu regelmäßigen Schichten. Dabei trat sie an die Stelle der organischen oder kalkigen Skelettreste der Belemniten und Seeigel. Der Vorgang ist noch immer nicht völlig geklärt. Im weiteren Verlauf der Diagenese erstarrte die Kieselsäure zu Feuerstein, der Kalk zu Kreide. An den Felsen von Stubbenkammer erscheinen die Feuersteine jetzt als dunkle Bänder in der weißen Kreide; auch auf dem Bild S. 9 sind sie zu erkennen.

Alle jetzigen Kreidevorkommen sind Reste einer viel weiter ausgedehnten Ablagerung. Als das große Inlandeis in der Eiszeit über ganz Nordeuropa sich nach Süden vorschob, schleppte es in der Grundmoräne und in seinen Spalten neben vielen nördischen Gesteinen auch Kreideschollen und Feuersteine mit sich. Die Kreide wurde zerrieben, die Feuersteine blieben im Geschiebelehm oder in den beim Abschmelzen des Eises liegen-

gebliebenen Blockwällen, den Endmoränen, erhalten. Deshalb finden wir Versteinerungen aus der Kreide gelegentlich auch im Binnenlande.

In den Kiesen und Sanden der Ostseeküste findest du aber noch eine andere »Stein«art, die ebenfalls etwas mit dem Feuer zu tun hat, das ist der »Brennstein« oder »Bernstein«. Du kennst ihn natürlich mindestens ebensogut wie den Feuerstein, und dein Ehrgeiz wird dahin gehen, selbst ein paar Stückchen von dem begehrten Mineral zu finden. Bernstein ist, wie du weißt, kein Stein, sondern erhärtetes Harz. Dennoch wird es dir geschehen können, daß du einen abgerollten Splitter gelblichen Glases mit ihm verwechselst. Du brauchst freilich nur zu versuchen, den Splitter mit dem Messer zu ritzen oder mit einem Zündholz anzubrennen; Bernstein läßt sich ritzen und brennt.

Du wirst im Sommer an der Küste nur kleine Stückchen finden, die höchstens als Erinnerung für dich selbst Wert haben. Nach starken Stürmen begib dich so zeitig wie möglich an den Strand und such an den angespülten Tang- und Seegraswällen, um andern zuvorzukommen! Aber vielleicht kommst du immer noch zu spät! Größere Stücke bringen eigentlich nur die Winterstürme aus tieferen Gründen der Ostsee mit herauf.

Der Bernstein liegt in einer Tonschicht vor allem in der östlichen Ostsee. Bei Palmnicken an der Großen Nehrung tritt sie so nahe an den Strand, daß er durch Bagger und in Gruben bergmännisch gewonnen werden kann.

Wenn du sehr großes Glück hast, kannst du Beweise dafür finden, daß der Bernstein in einem Nadelwalde als Harz auf den Boden gekommen und dann vom Meere verschwemmt worden ist. Gelingt es dir nicht, dann betrachte in einem Schmuckwarenladen an der See als besondere Kostbarkeit Stücke, die »Einschlüsse« enthalten. Das sind vor allem Insekten, kleine Fliegen, Ameisen, Käfer oder Spinnen und Tausendfüßer, aber auch Kiefernadeln und Kiefernblüten.

Bernstein ist während der Braunkohlenzeit flüssig als Harz aus Spalten und Wunden der Bernsteinkiefer zu Boden getropft und hat dabei Pflanzenreste und Tiere dieser warmen Zeit festgehalten. Später flutete das Meer darüber und verschlammte das

Harz in einen blauen Ton. Auch Bernstein hat das Eis teilweise verschleppt, und deshalb können wir auch in Nord- und Mitteldeutschland als große Seltenheit überall dort Bernstein finden, wohin das Inlandeis reichte.

So hat uns zum Schluß die kleine Welt des Meeres auch noch Blicke tun lassen in längst vergangene Zeiten der Erdgeschichte. Wie Jahr für Jahr am Strande ein Werden und Vergehen sich abspielt, so hat in Jahrhunderten und Jahrtausenden, ja Jahr-millionsen die Entwicklung nie stillgestanden, sind wir selbst auch nur kleine Wellen im Strome des ewig dahinflutenden Lebens!

Wir lernen kennen

EINZELLIGE URTIERE	PROTOZOA
Leuchttierchen	Noctiluca miliaris; NS
HOHLTIERE	COELENTERATA
Hydratiere:	Hydrozóa
Hydroidpolypen	Hydractinia echinata; NS, westl. OS
Seemoos	Thuiaria argentea; NS, westl. OS
Schirmquallen:	Scyphozóa
Ohrenqualle	Aurelia aurita; NS, OS
Blaue Nesselqualle	Cyanea lamarcki; NS
Gelbe Haarqualle	Cyanea capillata; OS
Kompaßqualle	Chrysaora hyscscella; NS
Blumenkohlqualle	Rhizostoma octopus; NS, westl. OS
Blumentiere:	Anthozóa
Gemeine Purpurrose	Actinia equina; NS
Seenelke	Metridium dianthus; NS, westl. OS
Schmarotzerseerosen	Arten der Gattungen Sagartia, Adamsia, Metridium; Weltmeer
Sandrose	Cerianthus membranaceus; Atlantik
STACHELHÄUTER	ECHINODERMATA
Seesterne:	Asteroídea
Gemeiner Seestern	Asterias rubens; NS, OS
Kammstern	Astropecten mülleri; NS
Sonnenstern	Solaster papposus; NS, westl. OS
Schlangensterne:	Ophiuroídea
Schlangenstern	Ophiura albida; NS, OS

Seeigel:	Echinoidea
Großer Seeigel	Echinus esculentus; NS
Strandseeigel	Echinus miliaris; NS, westl. OS
Sandherzigel	Echinocardium cordatum; NS, westl. OS
versteinerte Seeigel	mehrere Arten, aus der Kreide; OS

WÜRMER

VERMES

Borstenwürmer:	Polychaeta
Pier, Köderwurm	Arenicola marina; NS, OS
Röhrenwurm	Sabella pavonia; MM, NS
Posthörnchen	Spirorbis carinatus; NS, OS
Dreikantwurm	Pomatoceras triquetrum; NS
Pümpwurm, Sandkoralle	Sabellaria spinulosa; NS

WEICHTIERE

MOLLUSCA

Schnecken:	Gastropoda
Strandschnecke	Littorina littorea; NS, OS
Netzreusenschnecke	Nassa reticulata; NS, OS
Nabel- oder Bohrschnecke	Natica catena; NS
Wellhorn	Buccinum undatum; NS, westl. OS
Pantoffelschnecke	Crepidula fornicata; NS

Muscheln:	Lamellibranchiata
Sandklaffmuschel	Mya arenaria; NS, OS
Herzmuschel	Cardium edule; NS, OS
Pfeffermuschel	Scrobicularia plana; NS, westl. OS
Baltische Plattmuschel	Macoma balthica; NS, OS
Miesmuschel	Mytilus edulis; NS, OS
Auster	Ostrea edulis; NS

Kopffüßer:	Cephalopoda
Tintenfisch	Sepia officinalis; NS
Krake	Octopus vulgaris; MM
Belemnitentier	Belemnitella mucronata

KREBSE

CRUSTACEA

Langschwanzkrebse:	Decapoda macrura
Tangkrebsschen	Hippolyte varians; NS

Echte Garnele	<i>Crangon vulgaris</i> ; NS, OS
Kleine Garnele	<i>Leander adspersus</i> ; NS, OS
Hummer	<i>Homarus vulgaris</i> ; NS
Einsiedlerkrebs	<i>Pagurus bernhardus</i> ; NS, westl. OS
Kurzschwanzkrebse:	Decápoda brachyura
Strandkrabbe	<i>Carcinus maenas</i> ; NS, OS
Taschenkrebs	<i>Cancer pagurus</i> ; NS
Wollhandkrabbe	<i>Eriocheir sinensis</i> ; Flußmündungen, Flüsse, NS
Meerspinne	<i>Hyas arenaria</i> ; NS, westl. OS
Gespenskrabbe	<i>Stenorhynchus rostratus</i> ; NS, westl. OS
Wollkrabbe	<i>Dromia vulgaris</i> ; Atlantik
Schildkrabbe	<i>Conchocetes artificiens</i> ; Indik
Flohkrebse:	Amphípoda
Strandfloh	<i>Orchestia gammarellus</i> ; NS, OS
Sandhüpfer	<i>Talitrus saltator</i> ; NS, OS
Schlickflohkrebs	<i>Corophium grossipes</i> ; NS
Rankenfüßer:	Cirripé dia
Seepocke	<i>Balanus balanoides</i> ; NS
Gekerbte Seepocke	<i>Balanus crenatus</i> ; NS, OS
INSEKTEN	HEXAPODA
Hautflügler:	Hymenóptera
Sandwespe, zwei Arten:	<i>Ammophila sabulosa</i> ; NS, OS
	<i>Podalonia affinis</i> ; NS, OS
FISCHE	PISCES
Stichlingsfische:	Gasterostéidae
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i> ; OS, Süßwasser
Seestichling	<i>Spinachia vulgaris</i> ; NS, OS
Röhrenschnäuzer:	Sygnathídae
Flachschnäuzige	
Seenadel	<i>Syngnathus typhlos</i> ; westl. OS
Kleine Seenadel	<i>Syngnathus rostellatus</i> ; NS
Kleine Schlangennadel	<i>Nerophis ophidium</i> ; westl. OS

Plattfische, Seitenschwimmer:	Pleuronectidae
Scholle	Pleuronectes platessa; NS, OS
Steinbutt	Rhombus maximus; NS, OS
LAGERPFLANZEN	THALLOPHYTA
Grünalgen:	Chlorophyta
Meersalat	Ulva lactuca; NS, OS
Darmtang	Enteromorpha compressa; NS, OS
Keulenalge	Cladophora sericea; NS, OS
Braunalgen, Brauntange:	Phaeophyta
Fingertang	Laminaria digitata; NS, OS
Palmentang	Laminaria hyperborea; NS, OS
Meersaite	Chorda filum; NS, OS
Blasentang	Fucus vesiculosus; NS, OS
Sägetang	Fucus serratus; NS, OS
Meereiche	Halidrys siliquosa; NS, westl. OS
Rotalgen, Rottange:	Rhodophyta
Gemeiner Knorpeltang	Chondrus crispus; NS, westl. OS
Blutroter Seeampfer	Delesseria sanguinea; NS, westl. OS
Gebuchteter Seeampfer	Delesseria sinuosa; OS
BLÜTENPFLANZEN	PHANEROGAMAE
Kieferngewächse:	Pinaceae
Bernsteinkiefer	Arten der Gattung Pinus
Laichkrautgewächse:	Potamogetonaceae
Seegras	Zostera marina; NS, OS
Süßgräser:	Gramineae
Strandhafer, Helm	Ammophila arenaria, NS, OS
Strandroggen, Sandgerste, Blauer Helm	Elymus arenarius; NS, OS
Binsenquecke, Strandweizen	Agropyron junceum; NS, OS

Weidengewächse:	Salicáceae
Kriechweide	Salix repens; NS, OS
Gänsefußgewächse:	Chenopodiáceae
Strandmelde	Atriplex littoralis; NS, OS
Meerstrandgänsefuß	Suaeda maritima; NS, OS
Glasschmalz, Queller	Salicornia europaea; NS, OS
Salzkraut	Salsola kali; NS, OS
Nelkengewächse:	Caryophylláceae
Salzmierle	Honckenia peploides; NS, OS
Kreuzblütler:	Brassicáceae
Meersenf	Cakile maritima; NS, OS
Hülsengewächse:	Aquifoliáceae
Stechpalmenstrauch	Ilex aquifolium; NS, westl. OS
Ölweidengewächse:	Elaeagnáceae
Sanddorn	Hippophaë rhamnoides; NS, OS
Doldengewächse:	Umbellíferae
Stranddistel	Eryngium maritimum; NS, OS
Primelgewächse:	Primuláceae
Milchkraut	Glaux maritima; NS, OS
Bleiwurzwächse:	Plumbagináceae
Strandflieder	Limonium vulgare; NS, OS
Grasnelke	Armeria maritima; NS, OS
Wegerichgewächse:	Plantagináceae
Meerstrandwegerich	Plantago maritima; NS, OS
Korbblütler:	Compósitae
Strohblume	Helichrysum arenarium; NS, OS
Strandaster	Aster tripolium; NS, OS
Meerstrandbeifuß	Artemisia maritima; NS, OS
Abkürzungen:	
NS = Nordsee, OS = Ostsee, MM = Mittelmeer	

R E M P F E H L E N S W E R T E S S C H R I F T T U M

Kuckuck, Paul · DER STRANDWANDERER

Die wichtigsten Strandpflanzen, Meeresalgen und Seetiere der Nord- und Ostsee. 3. Auflage mit 24 farbigen Tafeln, vermehrt um 8 schwarze Tafeln der Seevögel. München 1922. Unübertroffen für das Erkennen der wichtigsten Pflanzen und Tiere des Wassers, des Strandes und der Dünen.

Wachs, Horst · AN DEUTSCHEN KÜSTEN

1. Teil: Pflanzen, Wind und Wellen. 2. Teil: Vögel am Meer. 3. Teil: Was finden wir am Strande? Leipzig 1949. Die Neue Brehm-Bücherei, Hefte 6, 7 und 8. Zum schnellen Gesamtüberblick.

Jaeckel, Siegfried H. · DIE MUSCHELN UND SCHNECKEN DER DEUTSCHEN MEERESKÜSTEN

Leipzig 1952. Die Neue Brehm-Bücherei, Heft 72. Allgemeinverständliche Zusammenfassung der neuesten Ergebnisse der Forschung über Lebensweise und Lebensgemeinschaften, auch als Bestimmungswerk zu gebrauchen.

DAS DÜNENBUCH

Werden und Wandern der Dünen, Pflanzen- und Tierleben auf den Dünen, Dünenbau. Bearbeitet von Prof. Dr. F. Solger, Prof. Dr. P. Graebner, Dr. J. Thienemann und andern. Mit 3 Tafeln und 141 Abbildungen im Text. Stuttgart 1910. Noch immer ausgezeichnet zu gebrauchen.

Chun, Carl · AUS DEN TIEFEN DES WELTMEERS

Jena 1900/02. Klassische Reiseschilderung von der Deutschen Tiefsee-Expedition 1898/99. Mehrere kleine Auszüge in allgemeinverständlichen Sammlungen.

Hesse-Doflein · TIERBAU UND TIERLEBEN

2. Auflage bearbeitet von Richard Hesse. 2 Bände. Jena 1935/43. Umfassendes, allgemeinverständliches Werk über Bau und Lebensweise der Tiere, auch der Meerestiere.

