

Dr. Paul Kuckuck
Der Strandwanderer

Dr. Paul Kuckuck

Der Strandwanderer

Die wichtigsten Strandpflanzen, Meeresalgen
und Seetiere der Nord- und Ostsee

*Mit 24 farbigen Tafeln von J. Braune,
3 nach F. Murr, 1 nach E. Weber-Leskin und 4 schwarzen Tafeln
nach Zeichnungen von Dr. E. Ziegelmeier und F. Murr*

Anaconda

Die erste Auflage dieses Werks erfolgte 1905 durch den Autor, Kustos für Botanik an der Biologischen Anstalt auf Helgoland, Prof. Dr. Paul Kuckuck, im J. F. Lehmanns Verlag München. Der Text wurde behutsam überarbeitet und auf neue Rechtschreibung umgestellt.

Der Verlag behält sich die Verwertung der urheberrechtlich geschützten Inhalte dieses Werkes für Zwecke des Text- und Data-Minings nach § 44 b UrhG ausdrücklich vor. Jegliche unbefugte Nutzung ist hiermit ausgeschlossen.



Penguin Random House Verlagsgruppe FSC® Noo1967

1. Auflage

© 2025 by Anaconda Verlag, einem Unternehmen
der Penguin Random House Verlagsgruppe GmbH,
Neumarkter Straße 28, 81673 München
Alle Rechte vorbehalten.
produktsicherheit@penguinrandomhouse.de
(Vorstehende Angaben sind zugleich Pflichtinformationen nach GPSR)

Umschlagmotiv: Motive aus »Der Strandwanderer«, 1957
Umschlaggestaltung: Druckfrei. Dagmar Herrmann, Bad Honnef
Satz und Layout: InterMedia – Lemke e. K., Heiligenhaus
Druck und Bindung: Pixart Printing, Lavis
Printed in Italy
ISBN 978-3-7306-1430-3
www.anacondaverlag.de

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.	9
Einführung: Was können wir an der Meeresküste beobachten und finden?	11
1. Das Seewasser.	11
a) Die Wasserbewegungen	11
b) Salzgehalt und Temperatur	15
2. Das Leben im freien Wasser.	16
3. Das Angespül	19
a) Wattenmeer	20
b) Angespül am Sandstrand der offenen See	22
4. Der Gezeitengürtel.	30
a) Das Schwemm watt	31
b) Das Fels watt	38
c) Schorre und Kunstbauten.	40
5. Vorstrand und Klippen	42
6. Die deutsche Seefischerei	44
Hinweis auf einige größere Werke und Schriften	47
Bemerkungen über das Sammeln und Aufbewahren von Meerestieren	48
Strandpflanzen (Tafel 1–4)	49
Meeresalgen (Tafel 5–10)	69
Zusatzschlüssel	71
Blaugrüne Algen und Grünalgen (Tafel 5)	71

Braunalgen	(Tafel 6–8, Fig. 1–6)	78
Rotalgen	(Tafel 8, Fig. 7–13, 9. u. 10) . . .	95
Wirbellose Seetiere	(Tafel 11–21)	112
Schwämme	(Tafel 11, Fig. 1–3)	112
Stamm der Hohltiere	(Tafel 11, Fig. 4–8, 12 u. 13) . . .	115
Klasse Korallentiere	(Tafel 11, Fig. 4–8)	116
Klasse Hydrozoa,		
Ordnung Polypenmedusen	(Tafel 12)	118
Scheibenquallen und		
Becherquallen	(Tafel 13, Fig. 1–4 u. 6)	123
Kamm- oder Rippenqualle	(Tafel 13, Fig. 5)	123
Borstenwürmer	(Tafel 14)	127
Krebse	(Tafel 15 u. 16)	134
Weichtiere	(Tafel 17–19)	147
Muscheln	(Tafel 17, 17/1 u. 17/11 Fig. 1–11)	147
Schnecken	(Tafel 17/11, Fig. 12–16)	165
Vorderkiemer-Schnecken	(Tafel 18, Fig. 1–16)	
Unterklasse Hinterkiemer	176
Ordnung Nacktkiemer		
der Hinterkiemer	(Tafel 9, Fig. 1–3)	176
Kopffüßer	(Tafel 19, Fig. 4–5)	179
Sterntiere oder Stachelhäuter	(Tafel 20)	182
Moostierchen	(Tafel 21, Fig. 1–6)	187
Seescheiden	(Tafel 21, Fig. 7–9)	188
Wirbeltiere des Meeres	(Tafel 22–25)	193
Fische	(Tafel 22–24)	193
Hundsrobben	(Tafel 25, Fig. 1–3)	210
Wale	(Tafel 25, Fig. 4–6)	213

Die Vogelwelt am Strand und auf dem Meer	217
Bestimmungsschlüssel der Vögel	220
Möwen, Eiderente und	
Prachtaucher (Tafel 26)	226
Möwen, Wasserläufer,	
Schnepfen, Brandent (Tafel 27)	230
Regenpfeifer und	
Strandläufer (Tafel 28)	234
Lumme, Alk, See-	
schwalben, Kormoran	
und Austernfischer (Tafel 29)	238
Ringelgans, Basstölpel,	
Enten, Odinshühnchen	
und Taucher (Tafel 30)	242
Einschlägige Schriften der Vogelkunde	246
Register	247

Vorwort zur 6. Auflage

»Der Strandwanderer« soll kein Lehrbuch der marinen Biologie sein, sondern es dem Anfänger und dem Laien ermöglichen, die Namen der gefundenen Arten kennenzulernen und etwas über ihre Lebensweise und ihren Körperbau zu erfahren. Für die erste Bekanntschaft mit den kleinen und großen Wundern des Lebens sind gerade biologische Tatsachen erforderlich. Schließlich wird auch in der Einführung wie bei einzelnen Arten auf die Wichtigkeit des Meereslebens für die menschliche Ernährung hingewiesen. So erfolgte die Überholung des alten Büchleins, das nun bald 50 Jahre seine Dienste anbietet. Dem Verlag danken wir bestens für die bereitwillige, gute Ausstattung des Werkes.

Die künstlerisch wertvollen farbigen Originale des Porzellanmalers Julius Braune wurden im 2. Weltkrieg vernichtet, die Druckstöcke blieben jedoch erhalten bis auf Tafeln 3, 11, 13, 15 und 19; diese wurden von Dr. Ziegelmeier-List kopiert und zum Teil korrigiert (15 und 19). Sie bilden auch heute noch die Grundlage für Kuckucks Strandwanderer, den die Biologische Anstalt Helgoland nach dem Tode von Prof. Kuckuck (1918) seit 1922 neu herausgegeben hat. Der Text wurde sorgfältig durchgesehen und nach dem neuen Stand der Meeresbiologie überholt. Die Abbildungen der Muscheln und Schnecken wurden durch zwei Schwarz-Weiß-Tafeln nach Zeichnungen von Dr. E. Ziegelmeier ergänzt. Neu hinzu kamen drei bunte und zwei schwarze Tafeln über die Vogelwelt unserer Küsten, die der Tiermaler Franz E. Murr, Bad Reichenhall, geschaffen hat. Ferner wurden zwei Abbildungen von Borstenwürmern von Dr. E. Ziegelmeier aufgenommen. Die Einführung wurde neu bearbeitet. Die Durchsicht des botanischen Teiles übernahm der Botaniker der Anstalt, Prof. Dr. P. Kornmann, den ornithologischen Text Prof. Dr. Drost Wilhelmshaven. Für wertvolle Hinweise bei der Ergänzung und Verbesserung des Textes danke ich den Herren Dr. Linke-Norderney und Dr. Lundbeck-Bremerhaven bestens.

z. Zt. List/Sylt, Dezember 1952.

Dr. A. Hagmeier

Not. Die erste Auflage erfolgte 1905 durch den Autor, Kustos für Botanik an der Biologischen Anstalt, Prof. Dr. P. Kuckuck (1866–1918). Er erwähnte im Vorwort die Mithilfe von den Professoren F. Heincke (1852–1929), Cl. Hartlaub (1858–1928) und E. Ehrenbaum (1861–1942) und gab einen Nachruf für den Hersteller der farbigen Tafeln, den Porzellanmaler Julius Braune (1879–1903).

Die 3. Auflage erschien 1922, herausgegeben von der Biologischen Anstalt. An ihr wirkten mit Prof. Mielck (1878–1933), Prof. Nienburg (1882–1932), Dr. Hagmeier, Dr. Weigold und Prof. H. Wachs.

Auch die 5. Auflage (1933) wurde von der Biologischen Anstalt herausgegeben unter Mitwirkung der Professoren Mielck, Hagmeier, Schreiber, Drost und Hertling (1891–1942). Die Tafel der Meeressäugetiere stammte von dem Maler E. Weber-Leskin, Berlin. Die Zeichnung der Wollhandkrabbe lieferte A. Holtmann-Helgoland.

Einführung

von A. Hagmeier

Was können wir an der Meeresküste beobachten und finden?

1. Das Seewasser

a) Die Wasserbewegungen

Wenn der Naturfreund an die deutsche Meeresküste kommt, beeindruckt ihn zunächst die große Wasserfläche, die nach See zu bis zum Horizont reicht. Er bemerkt auch, dass ihr Aussehen sich ändert, oft von Stunde zu Stunde. Äußerst selten ist der Wasserspiegel völlig glatt und ruhig, schon ein leichter Luftzug kräuselt die Oberfläche, ein schwacher Wind verursacht niedrige, in der Windrichtung verlaufende Wellen, den »*Seegang*«, der mit dem Wind an Stärke zunimmt, bis hohe Sturmwellen die See aufwühlen und bis zu Tiefen von 20 m und darüber zu einer bewegten Sturmsee von Wellenbergen und Wellentälern machen. Die Wellenkämme überschlagen sich im flachen Wasser und verursachen die lärmende Brandung. Auch bei Windstille können wir Wellen beobachten, die sogenannte »*Dünung*«, die an offenen Küsten aus der Hochsee anläuft, als letzter Ausklang von früheren Wind- und Sturmwellen.

Außerdem gibt es auch im Meer *Strömungen*, die durch Gefälle entsprechend dem Beckenboden, durch Winde oder Unterschiede der von Salzgehalt und Temperatur bestimmten Schwere der Wasserarten hervorgerufen werden.

Schon im ruhigen Wasser sammeln sich allerhand treibende Körper nahe der Oberfläche, namentlich an Stromkanten und Stromwirbeln. Die Kraft der Brandungs- und Sturmwellen kann Tange vom

Felsgrund losreißen, im Meeresboden eingegrabene Muscheln, Herzigel, Würmer u. a. ausspülen und Körper, die sonst zum Schwimmen zu schwer sind, leicht verfrachten und wegführen. Bald tritt je nach der Schwimm- und Segelfähigkeit der einzelnen Körper und nach der Stärke der Strömung eine Auslese ein. Das in Küstennähe gelangte *Treibsel* sammelt sich in einem Streifen parallel zur Strandlinie und wird bei Flut (s. u.) und durch ruhige Strömungen unmittelbar an der Küste auf den Strand geschoben. Sinkt der Wasserspiegel dann wieder, so bleibt das Treibsel als »Angespül« liegen.

An der Ostseeküste treten hohe und niedrige Wasserstände zur Hauptsache nur durch Windstau bei auflandigen Winden und durch Zurückfallen bei ablandigen Winden auf. An der Nordseeküste dagegen herrschen die *Gezeitenerscheinungen* oder die Tiden. Diese bestehen aus Änderungen in der Senkrechten, dem periodischen Steigen und Fallen des Wassers, und den entsprechenden waagerechten Bewegungen, dem periodischen Hin- und Herströmen des Wassers. Sie nehmen oft ein großes Ausmaß an, und die genannten Windwirkungen beeinflussen die Vorgänge erst in zweiter Linie, verstärkend oder abschwächend.

Durch den Windeinfluss werden die sogenannten Restströme erzeugt, die das Wasser mit seinem Inhalt an lebenden und toten Schwebekörpern trotz der Pendelbewegung des Gezeitenverlaufs in einer bestimmten Richtung verschieben.

Das periodische Fallen und Steigen, die Ebbe und die Flut, lösen sich an unserer Küste innerhalb eines Mondtages (etwa 24 Stunden 50 Minuten) zweimal ab, ihre Eintrittszeiten verschieben sich daher an jedem Tag*).

Am Ende der Ebbezeit ist der Wasserstand am tiefsten = Tiden-niedrigwasserstand *TNW*. Für ganz kurze Zeit nur bleibt er bestehen = *Stauwasser*. Dann beginnt die Flutzeit, das oft im Anfang

* Die täglichen Zeiten des Tidenhochwassers und des Tidenniedrigwassers werden alljährlich vom Deutschen Hydrografischen Institut in einem Heftchen herausgegeben, dem auch mit frdl. Erlaubnis des Instituts die Angaben über den Tidenhub an verschiedenen Küstenorten entnommen sind. Der Gezeitenkalender kann durch den Buchhandel bezogen werden.

sehr rasche Steigen des Wassers. Am Ende der Flutzeit ist der jeweils höchste Wasserstand erreicht = Tidenhochwasserstand *THW*. Auch hier wird das Stauwasser gleich wieder von der Ebbe abgelöst. Bei andauerndem auflandigem Wind, oder gar bei Sturm, werden die höchsten Hochwasserstände eintreten, während bei ablandigem Wind die tiefsten Wasserstände vorkommen können. Einen regelmäßigen Einfluss auf das Ausmaß von Ebbe und Flut hat die Stellung von Sonne und Mond. Bei Vollmond und Neumond haben wir das stärkste Steigen und Fallen, die *Springtiden*, bei erstem und letztem Viertel das geringste, die *Nipptiden*. Dabei findet an manchen Küsten eine Verspätung statt, auch an der deutschen Nordseeküste, wo die Springzeit 3 Tage nach Vollmond oder Neumond eintritt. Der Höhenunterschied zwischen TNW und THW ist der *Tidenhub*. Er ist für die einzelnen Orte verschieden, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht.

Vom Tidenhub und von der Neigung des Strandes zur See hängt es ab, wie groß die Fläche wird, die bei Ebbe trockenfällt oder mit anderen Worten, wie breit der »Gezeitengürtel« ist. Dieser ist bei kaum merklicher Neigung zum Wasser sehr breit und wird dann als »Watt« bezeichnet. Bei steiler Böschung dagegen in den Flussmündungen und an der offenen See tritt der Gezeitenstreifen als »Schorre« auf. Wichtig für die Lebewesen des *Gezeitengürtels* ist oft die Zeit, die sie ohne Wasserbedeckung überstehen müssen, die sogenannte *Trockenzeit*. Diese ist natürlich in der Nähe der TNW-Linie nur kurz und nahe der THW-Linie am längsten. Einige Meeresorganismen leben noch an Stellen, die nur bei Springhochwasser, also alle 14 Tage, benetzt werden. Umgekehrt können bei Springtiden Wohnplätze von Lebewesen zugänglich werden, die hauptsächlich unterhalb der Gezeitenzone vorkommen. Für Wattenmeerausflüge können gerade die Springtiden die reichhaltigsten Beobachtungs- und Sammlungsmöglichkeiten bieten.

Mittlerer Tidenhub für einige Orte der Deutschen Bucht in Metern
(aus Hoch- und Niedrigwasserzeiten, Deutsches Hydrogr. Institut
1952)

Helgoland	2,4	Eider		Jade	
		Tönning	3,2	Olde Oog,	
Sylt				Buhne C	2,9
Ellenbogen	1,6	Norder- und		Mellum-Plate,	
List	1,7	Süderpiep		Leuchtturm	2,9
Munkmarsch	1,6	Büsum	3,2	Wilhelmshaven	3,6
Westerland	1,8	Meldorf, Haf.	3,3	Ostfriesische Inseln	
Hörnum, Hafen	1,9	Trischen	3,1	und Küste	
		Friedrichskoog	3,1	Wangerooge Ost	2,8
Norder Aue				Spiekeroog,	
Wittdün/		Elbe		Reede	2,7
Amrum	2,4	Scharhörn	3,0	Langeoog,	
Wyk/Föhr	2,6	Cuxhaven	2,9	Hafen	2,6
		Otterndorf	2,7	Baltrum, Reede	2,4
Süder Aue		Brunsbüttel-		Norderney,	
Hooge	2,6	koog	2,7	Hafen	2,5
		Itzehoe	2,2	Norddeich,	
Norder Hever		Wischhafen	2,7	Hafen	2,5
Süderoog	2,8	Glückstadt	2,6	Juist, Landungs-	
Pellworm,		Brunshausen	2,5	brücke	2 3
Ochsensand	3,0	Stade	2,5	Memmert	2 4
		Schulau	2,4	Borkum, Lan-	
Hever Strom		Blankenese	2,4	dungsbrücke	2,3
Südfall	2,9			Ems	
Nordstrand	3,0	Weser		Binnen-	
Husum	3,3	Roter Sand	2,8	Randzel	2,5
Tümlauer		Bremerhaven	3,4	Emden, Neue	
Bucht	2,8			Seeschleuse	3,0

b) Salzgehalt und Temperatur

Gewöhnlich gibt man den gesamten Gehalt des Meerwassers an Salzen in Gramm an, die in einem Liter aufgelöst sind, also in Promille. Die Nordsee ist ein Randmeer des Nordatlantischen Ozeans; sie steht durch den Ärmelkanal und durch den breiten Zugang zwischen Schottland und Südnorwegen mit diesem in Verbindung. Namentlich im Winter dringt das etwa 35 ‰ Salzgehalt aufweisende *Ozeanwasser* in einer breiten nördlichen und einer schmalen südlichen Zunge in die Nordsee vor, im übrigen Jahr ist der Zustrom zwar auch vorhanden, macht sich aber weniger bemerkbar, die freie Nordsee zeigt dann etwa 34 ‰ Salzgehalt. Dieser ist somit für die meisten Ozeantiere kein Hindernis, in der Nordsee weiterzuleben, wenn sie als fertige Tiere oder als Larven mit der Strömung hereingekommen sind. Ausschlaggebend ist dabei aber wahrscheinlich die *Temperatur*, und zwar der in der Nordsee mit etwa 10° Celsius bedeutende Unterschied zwischen Sommer- und Wintertemperatur des Seewassers. Im Küstengebiet selbst finden wir einen Salzgehalt von etwa 30–33 ‰, und in den Mündungstrichtern tritt durch das Frischwasser eine weitere Aussüßung ein, wobei örtlich große Schwankungen je nach Tide und Windrichtung vorkommen. Die Temperaturen nähern sich den Landtemperaturen mit ihren erheblichen Unterschieden zwischen Sommer und Winter. Es bleiben dann nur solche Arten im Gedeihen, denen die genannten Schwankungen in ihren Extremen nichts schaden.

Die *Ostsee* ist ein Mittelmeer, das durch die engen und flachen Belte und den Sund über Kattegat und Skagerrak mit der Nordsee in Verbindung steht. Das Ostseewasser ist durch die einmündenden Ströme stark ausgesüßt und fließt in der *Oberschicht* zur Nordsee. Ein Gegenstrom von Nordseewasser dringt wohl in der Tiefe, namentlich durch den Sund, ein, doch stagniert dieses *Tiefenwasser* in den Ostseemulden oft lange Zeit, eine Durchmischung und Durchlüftung tritt nur im westlichen Teil der Ostsee mehr oder weniger stark ein. Nach Osten zu nimmt der Salzgehalt ständig ab, wir finden z. B. bei Kiel 13–20 ‰, bei Rügen 8 ‰, bei Gotland 6–7 ‰ im Ober-

flächenwasser. Im Bottnischen und Finnischen Meerbusen sinken diese Werte dann bis auf 3 ‰ und darunter. Brackwassertiere und einige Süßwasserarten nehmen allmählich immer mehr den Platz der echten Meerestiere ein. Bemerkenswert sind eine Anzahl von Bodentieren in dem erwähnten *Muldenwasser*, die der Nordsee fehlen und erst in den subarktischen und arktischen Gewässern wieder reichlich vorkommen: Riesenassel (S 84), Astarte-Muscheln (17 I/5–7)*, *Macoma calcaria* (17 I/17). Auch die Ringelrobbe (25/3) hat ihre Heimat im Norden. Diese Arten sind Überbleibsel (Relikte) aus der eiszeitlichen Ostsee.

2. Das Leben im freien Wasser

Das Meerwasser ist durch seinen ausgeglichenen Gehalt an gelösten Salzen, darunter den für das Pflanzenwachstum notwendigen Stickstoff- und Phosphorverbindungen, ein idealer Lebensraum für die Organismen. Die kleinen und kleinsten haben keine starke Eigenbewegung, sie schweben oder trudeln mit Schwebeorganen oder Wimpern, sind aber den Bewegungen des Wassers ganz ausgeliefert. Man bezeichnet sie als Plankton, das Umhergetriebene.

Da sind zunächst mikroskopisch kleine, einzellige Pflanzen, Kieselalgen und Farbstoff tragende Einschlüsse besitzende Geißelträger (Flagellaten). Sie sind imstande, im Sonnenlicht durch Aufnahme von Kohlensäure organische Stoffe aufzubauen und sie mithilfe der *Nährsalze* zur Bildung ihrer Körpersubstanz zu verwenden. In einem ccm Meerwasser leben z. B. im Küstenwasser der Nordsee 1000 bis 2000 einzellige Pflanzen, im freien Wasser bei Helgoland immer noch bis zu 50 Stück. In rascher Folge entsteht eine Generation nach der anderen, ein Werden und Vergehen, das abklingt, wenn die Nährsalze oder auch nur eines davon erschöpft sind. Kommt von den Flüssen her oder aus der Tiefe neue Zufuhr der wichtigen Salze, so beginnt eine neue Entwicklung des Pflanzenplanktons.

* Die Zahlen hinter den Tier- und Pflanzennamen geben Tafel und Fig. an.

Wie überall auf der Erde ist auch im Meer *alles Tierleben auf organische Nahrungsstoffe* angewiesen, die letzten Endes von den Pflanzen herkommen, auf der Hochsee ausschließlich von den kleinen und kleinsten einzelligen Algen des freien Wassers. Einzellige Tiere und ganz kleine Krebschen, neben mancherlei Larven größerer Tiere, sind die ersten Nutznießer dieser Produktion. Sie leben unmittelbar von den winzigen Planktonalgen, werden aber selbst wieder von größeren Tierchen gefressen. In der Stufenleiter geht es nun weiter bis zum Fisch und dem Säugetier, das sich von Fischen ernährt. Bei der starken Produktion der Pflanzen in der beleuchteten Oberflächenschicht bleiben noch große Mengen übrig, die eines natürlichen Todes sterben und nun in tiefere Schichten, teilweise auch bis zum Meeresboden, absinken. Sie werden unterwegs oder erst am Boden von den Tieren als Nahrung genutzt. Im freien Wasser und am Boden treten gleichzeitig Bakterien auf, von denen die organischen Stoffe wieder zersetzt und abgebaut werden. Dabei werden anorganische Pflanzennährsalze wieder frei, im Wasser gelöst. Sie ermöglichen neues Pflanzenwachstum, sobald sie wieder in die beleuchtete Oberflächenschicht kommen.

Nur der schmale Küstengürtel, soweit das Sonnenlicht bis zum Meeresboden dringt, hat in den *Bodenpflanzen* (S. 69) noch weitere Produzenten organischer Stoffe. Soweit die Pflanzen nicht selbst von Weidegängern verzehrt werden, leben viele Tiere, auch Planktontiere, von dem feinen Zerreibsel, das alljährlich beim Zerfall der Pflanzen entsteht und teils abgelagert, teils als Wassertrübe aufgeschwemmt wird.

Viele Planktontiere vollführen ihren ganzen Lebenskreislauf im freien Wasser (Einzeller, Kammquallen, Ruderfußkrebse, Pfeilwürmer u. a.). Die große Mehrzahl in unseren gemäßigten Meeren verbringt nur bestimmte Zeiten im freien Wasser und zwar als Eier oder *Larven*. Die Letzteren treten zeitweise in riesigen Mengen auf, sodass sie das Aussehen des Planktons bestimmen. Ihre Elterntiere leben am Meeresboden wie Würmer, Muscheln, Seeigel, Seesterne und Schlangensterne, oder sind auf Felsboden oder festen Körpern festgewachsen. Zur Fortpflanzungszeit entlassen sie ihre Eier oder

bereits schwimmfähige Larven ins freie Wasser. Mehrere Wochen leben nun die Larven als Plankter und entwickeln sich weiter. Sie sind oft mit besonderen Einrichtungen für das Schweben versehen, ihre Gestalt hat oft einen großen Reibungswiderstand, der das Absinken vermindert oder verhindert. Daher sehen sie in den meisten Fällen, namentlich bei den Stachelhäutern, ihren Eltern am Boden überhaupt nicht ähnlich und machen am Ende ihrer Schwärmzeit eine *Umwandlung* durch, bevor sie als fertige Jungtiere zum Bodenleben übergehen. Die meisten Fische machen es nicht anders, auch ihre Eier und Larven gehören dem Plankton an.

Alle Planktontiere sind den Wasserbewegungen hilflos preisgegeben, die Larven werden also durch die Wasserströmungen *verfrachtet*, entfernen sich von ihrem Geburtsort und werden auch in oft sehr weiter Entfernung davon umwandlungsreif, um das Bodenleben aufzunehmen. Das Plankton-Stadium dient also der Ausbreitung der Art. Neue Wohngebiete können infolge des Larventransportes auch von einem unbeweglichen Bodentier erobert werden.

Die formschönen Medusen und die großen, durch ihre nesselnden Fangfäden gefürchteten Quallen gehören dem Plankton bis zur Geschlechtsreife an. Aus ihren Eiern entstehen dann wieder Larven, die sich am Boden zu den verschiedenen Polypenstöcken und Polypenrasen entwickeln.

Eine weitere auffallende Erscheinung im Plankton ist das bekannte *Meerleuchten*. Es sind bei uns hauptsächlich geißeltragende Einzeller, die bei Berührungszreiz helles Licht ausstrahlen. In der Nordsee ist es besonders das Leuchtbläschen, etwa 1 mm Durchmesser; es ist leichter als Seewasser und sammelt sich bei ruhigem Wetter an manchen Stellen in solchen Massen an, dass das Wasser rötlich wie eine Tomatensuppe gefärbt erscheint.

In der Ostsee können mikroskopisch kleine Panzergeißler (Peridineen) ebenfalls in Massen auftreten und Meerleuchten verursachen.

Das freie Wasser ist außerdem noch von kräftigen Schwimmern, dem sogenannten »*Nekton*«, bewohnt, die ihre Wege auch unabhängig von den Strömungen verfolgen können. Es sind größere und große Tiere wie Kalmare und Fische, auch einige Krebse. Gerade die

größten heute lebenden Tiere, die Wale, gehören dem Nekton an. Auf die an treibenden Körpern im freien Wasser lebenden festsitzenden Tiere kommen wir im Abschnitt »Angespül« zurück. Das Leben im freien Wasser spielt also im Haushalt des Meeres eine große Rolle und ist entscheidend für die Ernährung und Verbreitung der meisten Tiere, ebenso für die Besiedelung des Meeresbodens in verschiedenen Tiefen.

3. Das Angespül

Am leichtesten zugänglich sind dem Strandwanderer die Auswürfe des Meeres am Strand. Sie fehlen nur selten bei wochenlang ruhigem Wetter. Nach Stürmen sind sie am mannigfaltigsten, besonders an der offenen Seeküste. Im Angespül liegt nun oft alles durcheinander; eine gewisse Anordnung der Streifen nach der Schwere der angespülten Gegenstände ist jedoch oft zu erkennen, auch kommen »monotone« *Strandstreifen* vor, die nur aus einer Tier- oder Pflanzenart bestehen. Zum Beispiel können die kleinen Wattschnecken *Hydrobia* (17 II/14) oft kilometerlange Streifen bilden; im inneren Wattenmeer können die Panzer von kleinen Strandkrabben oder die Klappen von jungen Herzmuscheln in kürzeren Strandsäumen antreiben, aber meistens besteht ein Angespülstreifen an der Landseite aus kleinen Holzstückchen oder Schilfstängeln, gemischt mit leichten Muschelklappen, Seemoosstöckchen, Moostierstöckchen, zuweilen auch vereinzelt Bernsteinstückchen. Weiter nach See zu liegen dann Häufchen und Streifen von größeren Algen, die zum Teil mit ihren Ansatzkörpern, Schalen und Steinchen, angespült sind, gemischt mit größeren Tieren oder Teilen von Tieren. Große, kompakte *Strandwälle* von Ledertangen schließlich können bei Helgoland, am Sandstrand der Düne oder am Rand der Steilküste auf der Abrasionsterrasse auftreten; hier sind dann oft mit den Algen größere Steine mit dem Haftwurzelgeflecht vorhanden und der Reichtum an kleinen Algen und an Tieren, die sich in den Schlupfwinkeln des Haftapparates oder auf den Algen und Tangen aufhalten. Wir