

Online-Supplement

# Das UNESCO-Weltnaturerbe Wattenmeer

Eine Stationsarbeit zu diesem einzigartigen Ökosystem  
für den naturwissenschaftlichen Unterricht

**Online-Supplement 1:  
Arbeitsmaterialien für die Stationsarbeit**

Till Schmäing<sup>1,\*</sup> & Norbert Grotjohann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Bielefeld

\* Kontakt: Universität Bielefeld,  
Fakultät für Biologie,  
Biologiedidaktik (Botanik/ Zellbiologie),  
Universitätsstr. 25, 33615 Bielefeld  
till.schmaeing@uni-bielefeld.de

**Zitationshinweis:**

Schmäing, T. & Grotjohann, N. (2022). Das UNESCO-Weltnaturerbe Wattenmeer. Eine Stationsarbeit zu diesem einzigartigen Ökosystem für den naturwissenschaftlichen Unterricht [Online-Supplement 1: Arbeitsmaterialien für die Stationsarbeit]. *DiMawe – Die Materialwerkstatt*, 4 (1), 1–12. <https://doi.org/10.11576/dimawe-4995>

Online verfügbar: 16.02.2022

ISSN: 2629–5598



© Die Autor\*innen 2022. Dieser Artikel ist freigegeben unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung, Weitergabe unter gleichen Bedingungen, Version 4.0 International (CC BY-SA 4.0).  
URL: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/de/legalcode>

# Das UNESCO-Weltnaturerbe Wattenmeer



Foto: Till Schmäing

**Eine Stationsarbeit von:** \_\_\_\_\_

## Laufzettel

Station	bearbeitet am	Kontrolle
1. Das Wattenmeer – ein Lebensraum mit einer ganz besonderen Bedeutung		
2. Die Wattwanderung – erlebe das Wattenmeer!		
3. Direkt am Wattenmeer: die Salzwiese		
4. Der Wattboden und die Grundlagen des Lebens im Watt		
5. Die Wattschnecke		
6. Die Würmer des Watts		
7. Schneller als gedacht: die Muscheln im Watt		
8. Der bekannteste Krebs des Watts: die Strandkrabbe		
9. Weitere Krebse im Wattenmeer		
10. Die Gefährdungen des Wattenmeeres		



Foto: Till Schmäing

Element	Komponenten	Kennzeichen
AB-Basis	Informationstext, zentrale Aufgabenstellungen	
AB-Plus	Erweiterung um vertiefende Aufgabenstellungen	
AB-Praxis	Einbezug praktischer Umsetzungsmöglichkeiten	
AB-Hilfe	Impulse für das Lösen der Aufgaben	

## **Station 1: Das Wattenmeer – ein Lebensraum mit einer ganz besonderen Bedeutung**

Das Wattenmeer erstreckt sich vom dänischen Skallingen über die deutsche Nordseeküste hinweg bis in das niederländische Den Helder. Diese etwa 450 Kilometer langen, bis zu 40 Kilometer breiten Wattflächen haben eine Gesamtgröße von 9.000 Quadratkilometern. Somit handelt es sich um das größte zusammenhängende Wattgebiet der Welt.

Das Wattenmeer hat eine sehr große Bedeutung für verschiedene Tiere und Pflanzen. So ist das Wattenmeer der Lebensraum und die „Kinderstube“ für viele Meerestiere. Zu diesen gehören unter anderem verschiedene Fische, Krebse, Würmer oder die Meeressäuger Seehunde, Kegelrobben und Schweinswale. Darüber hinaus bietet das Wattenmeer die Lebensgrundlage für eine große Anzahl von Zugvögeln. Jedes Jahr rasten bis zu zwölf Millionen Vögel während des Vogelzugs im Watt. Dort suchen sie mit verschiedenen Strategien nach Nahrung. Einige Vogelarten vervielfachen ihr Gewicht während der Rast. Aber auch außerhalb der Zugvogelzeit ist das Wattenmeer für Meerestiere im Rahmen der Brut wichtig.

Die meisten Watttiere leben im Wattboden versteckt. Dort sind sie nicht nur vor dem Austrocknen geschützt, sondern zudem vor Feinden. Die Lebensbedingungen im Wattenmeer sind sehr anspruchsvoll. Neben der zeitweise vorhandenen Trockenheit bei Ebbe sind vor allem die Sonneneinstrahlung sowie

Temperatur- und Salzgehaltsschwankungen die Hauptprobleme und stellen Wattlebewesen vor Herausforderungen. Wegen dieser Lebensbedingungen ist die Anzahl an Tierarten im Wattenmeer im Vergleich zu anderen Lebensräumen relativ gering,



Abbildung 1: Mehr als nur „Schlamm“: Das Wattenmeer. Foto: Till Schmäing

die absolute Anzahl an Individuen jedoch sehr hoch („Nur die Harten kommen in den Wattgarten!“).

Die Bedeutung des Wattenmeers ist vielseitig. Um den Lebensraum Wattenmeer in Zukunft zu bewahren, ist er geschützt. Die Umsetzung dieses Schutzgedankens erfolgte mit der Ernennung des Wattenmeers zum Nationalpark. Die Wattflächen in Schleswig-Holstein wurden 1985 zum Nationalpark erklärt; das Wattenmeer Niedersachsens folgte ein Jahr später, das Hamburgs 1990. Zwar liegt Hamburg nicht direkt an der Nordsee; allerdings gehört die Insel Neuwerk zu Hamburg. Diese befindet sich unmittelbar vor Cuxhaven mitten im Wattenmeer und ist bei Ebbe fußläufig zu erreichen. Seit dem Jahr 2009 ist das Wattenmeer UNESCO-Weltnaturerbe. Diese internationale Auszeichnung erhalten nur die wichtigsten Naturlandschaften. Das Wattenmeer steht auf einer Ebene mit dem Grand Canyon und dem Great Barrier Reef.

#### Aufgaben:

1. Erörtere die Bedeutung des Wattenmeers für verschiedene Lebewesen.
2. Nenne die Anforderungen, die der Lebensraum Wattenmeer an seine Bewohner stellt.
3. Nenne die beiden Schutzauszeichnungen, die das Wattenmeer erhalten hat. Vermute, warum diese Auszeichnungen für die Erhaltung des Lebensraums wichtig sind.



4. „Nur die Harten kommen in den Wattgarten!“ – Vergleiche das Wattenmeer unter Bezugnahme zu dieser Aussage mit dem Ökosystem Wald.



1. *Wieso ist das Wattenmeer zum Beispiel für Vögel wichtig?*
2. *Welche Schwierigkeiten kommen bei Ebbe auf die Lebewesen zu?*
3. *Was könnte passieren, wenn das Wattenmeer nicht geschützt wird?*
4. *Im Wald sind die Lebensbedingungen nicht so herausfordernd wie im Wattenmeer. Welche Folgen ergeben sich für die Lebewesen?*



## Station 2: Die Wattwanderung – erlebe das Wattenmeer!

Das Wattenmeer lässt sich vor Ort eindrucksvoll erleben. So gibt es die Möglichkeit, mit einer\* einem ausgebildeten Wattführer\* in eine Wattwanderung zu unternehmen und das Ökosystem mit allen Sinnen zu erkunden. Bei einer Wattwanderung gibt es wichtige Aspekte, die zu beachten sind. Wie die Lebewesen des Watts sind auch wir Menschen beim Betreten des Wattenmeers von den Gezeiten abhängig. So wird das Wattenmeer von Ebbe und Flut bestimmt. Bei Ebbe läuft das Wasser ab und die Wattflächen werden frei; bei Flut hingegen läuft das Wasser auf und das Wattenmeer wird zunehmend von Wasser bedeckt. Diese beiden Prozesse entstehen aufgrund der gegenseitigen Einflüsse (z.B. der Anziehungskräfte) von Mond und Sonne auf die Erde. Letztlich gibt es jeden Tag zweimal Ebbe und zweimal Flut. Dabei bezeichnet Ebbe den Prozess des ablaufenden Wassers und Flut den des auflaufenden Wassers. Hoch- und Niedrigwasser sind dagegen die dazwischenliegenden Zeitpunkte. Hoch- und Niedrigwasser verschieben sich jeden Tag um insgesamt etwa 50 Minuten. Ist an einem Montag um 06:00 Uhr in Cuxhaven Hochwasser, so ist das nächste Hochwasser am selben Ort um 18:26 Uhr. Das erste Hochwasser am Dienstag ist dementsprechend um 06:52 Uhr, also etwa 50 Minuten später als am Vortag.

Eine Wattwanderung ohne Begleitung kann sehr gefährlich werden. Ein Grund dafür ist, dass das Wasser nicht – wie von vielen Menschen angenom-

men – während der Flut wie eine große Welle auf den Strand zurollt. Das Wasser läuft durch Priele auf. Priele sehen aus wie kleine Flüsse und sind selbst



Abbildung 2: Ein Zulauf zum Priel. Foto: Till Schmäing

bei Niedrigwasser mit Wasser gefüllt. Dabei können sie über einen Meter tief

sein und teilweise sehr starke Strömungen aufweisen. Falls man also unbeachtet in das Watt geht und (kleinere) Priele durchläuft, kann man von der aufkommenden Flut überrascht werden. Es besteht die Gefahr, dass man von allen Seiten vom auflaufenden Wasser umschlungen werden und in Lebensgefahr geraten kann. Es kommt in den Sommermonaten zu einigen Rettungseinsätzen aufgrund von in Not geratenen Menschen.

Neben diesen von den Gezeiten bestimmten Gefahren gibt es weitere Aspekte, die für ein sicheres Watterleben zu beachten sind. Nicht bei jedem Wetter



Abbildung 3: Innerhalb von wenigen Augenblicken aufkommener Seenebel. Foto: Till Schmäing

ter sollte man den Gang in das Wattenmeer wagen. Seenebel und Gewitter können im Wattenmeer zu lebensgefährlichen Wetterlagen werden. Infolge von Temperaturunterschieden bildet sich kurzfristig über dem Watten-

meer ein dichter Nebel. Gerade bei auflaufendem Wasser kann die mit dem Nebel verbundene Orientierungslosigkeit gefährlich werden. Gewitter ist in doppelter Hinsicht eine Gefahr im Watt. Zum einen ist man als Mensch in der Regel der höchste Punkt im Wattenmeer; zum anderen besitzt das Salzwasser der Nordsee eine sehr gute Leitfähigkeit.

#### Aufgaben:



1. Definiere die fünf Begriffe Gezeiten, Ebbe, Flut, Niedrigwasser und Hochwasser.
2. Erstelle eine Übersicht, welche die Gefahren im Watt erklärt und Vorsichtsmaßnahmen darstellt.



1. *Wenn das Wasser mit der Ebbe abläuft, ist das Niedrigwasser erreicht.*
2. *Nicht nur das eigene Verhalten, sondern auch das Wetter spielt eine Rolle.*

### Station 3: Direkt am Wattenmeer: die Salzwiese

Zwischen Strand und Wattenmeer ist manchmal noch ein anderer, sehr besonderer Lebensraum zu finden: die Salzwiese. Salzwiesen bilden oftmals den Übergang zwischen Land und Meer. Da Salzwiesen durchschnittlich nur wenige Zentimeter über dem mittleren Hochwasserstand liegen, können sie im Jahr bis zu 250-mal anteilig überflutet werden.

Die Lebensbedingungen in Salzwiesen sind sehr anspruchsvoll. Neben den häufigen Überflutungen stellt vor allem der stetig hohe Salzgehalt alle Lebewesen vor große Herausforderungen. Zum Überleben benötigen Pflanzen nicht nur Nährstoffe, sondern auch Wasser. Um Wasser aufnehmen zu können, muss die Salzkonzentration in der



Abbildung 4: Salzwiesen im Wattenmeer. Foto: Till Schmäing

Pflanze höher sein als in der Umgebung. Ansonsten würde sie Wasser verlieren, schlaff werden und nicht länger überleben können.

Eine für Salzwiesen charakteristische Pflanze ist der Queller. Der Queller hat einen dickfleischigen Stängel und ist die einzige Pflanze der Salzwiese, die



Abbildung 5: Kein seltener Anblick: Ein Wiesenpieper in einer Salzwiese. Foto: Till Schmäing

Salz von außen benötigt. Zur Regulation des Salzhaushaltes nimmt sie Wasser durch Aufquellen auf. Alle anderen Pflanzen, die kein Salz aufnehmen, haben verschiedene Strategien entwickelt, um in den Salzwiesen überleben zu können. Die Salzregulation des Schlickgrases erfolgt durch Salzdrüsen; das Löffelkraut und die Strandaster speichern

Salz in alten Blättern und werfen diese ab. Der Rotschwengel nutzt seine Wurzeln zur Salzabgabe, und das Milchkraut stößt Salz durch Drüsenhaare der Blätter aus.

Neben Pflanzen gibt es auch viele Tiere, die in Salzwiesen leben. Dazu gehören unterschiedliche Insekten, wie Käfer und Ameisen, aber auch Spinnen. Vor allem in der Zugvogelzeit kann man Vögel in Salzwiesen beobachten. So rasten beispielsweise Ringel- und Brandgänse dort. Daneben ist der Lebensraum bei Bodenbrütern als Brutgebiet beliebt und wird in dieser Form etwa vom Rotschenkel genutzt.

#### Aufgaben:



1. Beschreibe die Lebensbedingungen für Pflanzen und Tiere in Salzwiesen und erkläre, wieso sie im Vergleich zu anderen Lebensräumen so herausfordernd sind.



2. Du erhältst ein Stück Gurke und Salz. Plane ein Experiment, das die Problematik der Regulation des Salzhaushaltes für Pflanzen in Salzwiesen verdeutlicht. Führe das Experiment durch und schreibe ein kurzes Protokoll (mit dem Versuchsaufbau, der Versuchsdurchführung, Deinen Beobachtungen und einer Auswertung) dazu.



3. Erstelle eine Liste, welche die verschiedenen Anpassungsstrategien von Pflanzen zur Regulation des Salzhaushaltes darstellt.



1. *Denke dabei an die Gemeinsamkeiten und Unterschiede, die Du bereits zwischen dem Wattenmeer und dem Wald ermitteln konntest.*

2. *Streue etwas Salz auf das Stück Gurke und beobachte, was passiert!*

3. *Vergleiche die Strategie des Quellers mit denen der anderen Pflanzen. Welchen grundlegenden Unterschied kannst Du feststellen?*

#### Station 4: Der Wattboden und die Grundlagen des Lebens im Watt

Für den einen oder anderen wird das erstmalige Betreten des Wattenmeers mit überraschenden Eindrücken verbunden sein. An manchen Stellen oder spätestens nach einem ersten Graben im Watt ist er riechbar – der teils unangenehme Geruch des Watts.

Diese Geruchsbildung ist mit dem sehr geringen Sauerstoffanteil im Wattboden zu erklären. Da das Watt sehr sauerstoffarm ist, bilden bestimmte Bakterien Eisensulfid und Schwefelwasserstoff. Eben an diesem Schwefelwasserstoff liegt es, dass es im Wattenmeer an einigen Stellen nach



Abbildung 6: An einigen Stellen des Wattenmeers kann man leicht einsinken. Foto: Till Schmäing

faulen Eiern riecht. Das Wattwandern ist im Allgemeinen ein Erlebnis für alle Sinne. Auch die unterschiedliche Beschaffenheit des Bodens trägt dazu bei, besonders in den Bereichen, an denen man aufgrund des Schlicks teilweise knietief einsinken kann.

Auf dem Wattboden sind besonders in den warmen Monaten teilweise große, bräunliche Flächen zu erkennen. Erst unter dem Mikroskop wird deutlich, dass es sich dabei um Kieselalgen handelt. Kieselalgen sind nicht nur die



Abbildung 7: Kieselalgen auf dem Wattboden. Foto: Till Schmäing

pflanzliche Nahrungsgrundlage des Wattenmeers, sondern bilden mit ihrer Fotosynthesefähigkeit überhaupt erst die Lebensgrundlage für Tiere.

Bei der Fotosynthese stellen

Kieselalgen unter Einfluss von Sonnenlicht aus Kohlenstoffdioxid und Wasser ihre Nahrung – energiereichen Zucker – her. Bei diesem Vorgang wird Sauerstoff frei, der wiederum für die Tiere des Wattenmeers lebensnotwendig ist. Kieselalgen kommen im Wattenmeer in einer sehr großen Anzahl

vor (Merksatz: „Im Watt gibt’s Kieselalgen satt“). In einigen Bereichen ist das Watt gar von Kieselalgen überzogen.

Neben den Kieselalgen gibt es im Wattenmeer auch größere Algen, die für den gesamten Lebensraum sehr wichtig sind. Im Allgemeinen unterscheidet man bei Algen zwischen Grün-, Rot- und Braunalgen. Zu den Grünalgen gehört unter anderem der Meersalat, der früher und teilweise noch heute als schmackhafte Gemüsebeilage zu verschiedenen Gerichten genutzt wurde bzw. wird. Bei einer Wattwanderung bietet sich eine probenhafte Verkostung des Meersalats an.



Abbildung 8: Meersalat auf dem Wattboden.  
Foto: Till Schmäing

Bei einer Wattwanderung bietet sich eine probenhafte Verkostung des Meersalats an.

#### Aufgaben:



1. Erkläre, warum es im Wattenmeer teilweise übel riecht.



2. „Ohne Kieselalgen gibt es kein Leben im Watt!“ Erörtere diese Aussage und beziehe Dich in diesem Zusammenhang auf die Fotosynthese.



3. Verkoste ein Stück des getrockneten Meersalats. Beschreibe den Geschmack und vermute, wieso er aktuell eher weniger als Speise genutzt wird.



1. *Welcher Stoff ist für den Geruch von faulen Eiern verantwortlich?*
2. *Was ist das Nebenprodukt der Fotosynthese und ermöglicht Tieren überhaupt erst ihr Leben im Wattenmeer?*
3. *Welche gängigen alternativen Beilagen gibt es und wie werden diese gezüchtet?*

## Station 5: Die Wattschnecke

An vielen Stellen des Wattenmeers lassen sich auf der Oberfläche kleine schwarze „Krümel“ entdecken. Was auf den ersten Blick wie kleine Steinchen aussieht, ist spätestens unter dem Binokular als winzige Schnecke erkennbar. So handelt es sich bei den schwarzen „Krümeln“ im Wattenmeer um Wattschnecken. Wattschnecken werden nur bis zu 6 Millimeter groß, kommen aber in einer sehr hohen Anzahl



Abbildung 9: Gekescherte Wattschnecken. Foto: Till Schmäing

im gesamten Watt vor. Pro Quadratmeter gibt es im Durchschnitt 10.000 von ihnen, in einigen Bereichen sogar bis zu 50.000. Das Wattenmeer ist an diesen Stellen regelrecht von den kleinen Wattschnecken überzogen.

Wattschnecken fressen mit Hilfe ihrer Raspelzunge unter anderem Kieselalgen vom Grund des Wattenmeeres. Um an ausreichend Nahrung zu gelangen,



Abbildung 10: Wattschnecken auf einer Fingerkuppe. Foto: Till Schmäing

nutzen Wattschnecken die Bewegungen des Meeres. Bei auf- bzw. ablaufendem Wasser drehen sich die Wattschnecken um und heften sich mit Hilfe ihres Schleimes mit dem Fuß an die Wasseroberfläche.

Auf diese Weise können sie kopfüber vom Wasser angetrieben in einer beeindruckenden Geschwindigkeit über viele Kilometer transportiert werden. Daher wird die Wattschnecke nicht selten als die „schnellste Schnecke der Welt“ bezeichnet. Die Wattschnecke selbst steht auf der Speisekarte von vielen Fischen, Krebsen und verschiedenen Vögeln.

Aufgaben:



1. Beschreibe die Strategie der Nahrungsaufnahme von Wattschnecken.



2. Nimm ein leeres Blatt Papier. Markiere auf diesem ein 10 cm x 10 cm großes Quadrat. Lege so viele leere Häuser von Wattschnecken wie möglich auf diese Fläche. Zähle im Anschluss, wie viele Wattschnecken in diesem Quadrat Platz gefunden haben.



3. Erkläre die Bedeutung von Wattschnecken für den Lebensraum Wattenmeer. Berücksichtige dabei die Beute und die Feinde der Wattschnecke sowie die Anzahl von Wattschnecken im Watt.



1. *Mit welchem Körperteil nehmen Wattschnecken ihre Nahrung auf?*
2. *Falls das Quadrat zu groß ist, kannst Du auch ein kleineres Quadrat zeichnen.*
3. *Wattschnecken fressen Kieselalgen. Wie viele gibt es von diesen im Watt? Welche Lebewesen fressen Wattschnecken?*

## Station 6: Die Würmer des Watts

Das wahrscheinlich bekannteste Tier des Wattenmeeres ist ein Wurm: der Wattwurm. Bei einem Spaziergang im Wattenmeer lässt sich in vielen Bereichen eine riesige Anzahl an „Spaghetti-Häufchen“ erblicken. Bei genauerem Hinsehen ist erkenntlich, dass es sich dabei lediglich um Sand, der in Kringleform auf dem Wattboden liegt, handelt. Doch wer ist der Verursacher dieser hunderttausenden Kringle im Wattenmeer?

Des Rätsels Lösung befindet sich unter dem Wattboden. Dort lebt der Wattwurm in einer bis zu 30 Zentimeter tiefen, U-förmigen Wohnröhre. Auf der ei-



Abbildung 11: Der durchgefilterte Sand am Ausgang und der Einsturztrichter der Wohnröhre. Foto: Norbert Grotjohann

nen Seite der Röhre befindet sich ein Einsturztrichter. Dort fällt der Sand in die Wohnröhre und wird vom Wattwurm aufgenommen. Dieser filtert den Sand nach Nährstoffen und scheidet ihn auf der anderen Seite der Wohnröhre aus. Eben dieser Sand bildet die für das Wattenmeer so charakteristischen „Spaghetti-Häufchen“. Bei einer Wattwanderung kann es schon mal zu der



Abbildung 12: Wohnröhren von Würmern im Wattboden. Foto: Till Schmäing

einen oder anderen Ekel-Reaktion kommen, wenn dieser Prozess erklärt wird. Letzten Endes ist der Kot von Wattwürmern allerdings nichts anderes als gefilterter Sand. Ähnlich wie der Regenwurm „durchlüftet“

der Wattwurm den Boden. Die obersten 20 Zentimeter des gesamten Wattbodens werden einmal pro Jahr von Wattwürmern gefiltert.

Neben dem Wattwurm, der bis zu 40 Zentimeter lang werden kann und von vielen Meeresvögeln gefressen wird, gibt es noch viele andere Würmer im Wattenmeer. Einer von ihnen ist der schillernde Seeringelwurm. Anders als

der Wattwurm kann der schillernde Seeringelwurm seinen Hinterleib zum Schutz – zum Beispiel während des Angriffs eines Vogels – nicht abtrennen. Generell hat er eine andere Lebensweise. So ist dieser ein viel aktiverer Wurm: Er lebt nicht in einer Wohnröhre und filtert einströmenden Sand, sondern ist



Abbildung 13: Ein schillernder Seeringelwurm.  
Foto: Till Schmäing

ein Räuber. Er jagt als Allesfresser nach kleinen Muscheln, Garnelen oder Schlickkrebse. Im Gegensatz zum Wattwurm besitzt er keinen Saugrüssel zur Aufnahme und Abgabe des Sandes, sondern hat zwei Kieferzangen zum Erbeuten von Nahrung. Sowohl der Wattwurm als auch der schillernde Seeringelwurm erscheinen durch den Blutfarbstoff Hämoglobin, den auch wir Menschen besitzen, in Teilen rötlich.

Der schillernde Seeringelwurm kann eine Länge von 20 Zentimetern erreichen. Die meisten Würmer sind deutlich kleiner. Rasenringelwürmer, Kotpilzenwürmer und Kiemenringelwürmer sind nur wenige Zentimeter lang.

#### Aufgaben:



1. Erkläre, worum es sich bei den „Spaghetti-Häufchen“ im Watt handelt.
2. Vergleiche mit Hilfe einer Tabelle den Wattwurm und den Seeringelwurm.



3. Wieso besitzen die Wohnröhren von Würmern im Wattenmeer eine andere Farbe als der Wattboden (Abbildung 12)? Stelle Vermutungen auf.



1. *Handelt es sich dabei um Sand oder um ein Tier?*
2. *Du kannst beispielsweise das Aussehen oder die Lebensweise vergleichen.*
3. *Was genau macht der Wattwurm in seiner Wohnröhre?*

### Station 7: Schneller als gedacht: die Muscheln im Watt

Im Wattenmeer gibt es verschiedene Muscheln. Grundsätzlich ist herauszustellen, dass die Muschelschalen, die man häufig angespült am Strand oder im Watt findet, keine lebendigen Tiere sind. Eine lebende Muschel besitzt zwei miteinander verbundene, geschlossene Muschelschalen. Im Inneren zwischen den beiden Schalen befindet sich der Weichkörper der Muschel. Schnecken besitzen im Gegensatz zu Muscheln keine Schalenklappen, sondern ein Gehäuse.

Während einer Wattexkursion kann man durch leichtes Herumstampfen auf weichen Bereichen des Wattbodens einige Zentimeter tief vergrabene Herz- oder Plattmuscheln finden.

Wenn man diese nach dem Ausgraben wieder auf den Wattboden legt, sich ruhig verhält und es im besten Fall noch warm ist und die Sonne scheint, können die Muscheln beim erneuten Eingraben in den Wattboden beobachtet werden.



Abbildung 14: Eine Herzmuschel fährt ihren Grabfuß aus. Foto: Till Schmäing

Damit sich die Muschel eingraben kann, öffnet sie ihre Schalenklappen und streckt einen Grabfuß heraus. Dieser ist nichts anderes als ein Muskel, mit dem sich die Muschel im Watt eingraben kann. An ihrer Oberseite fahren Muscheln zur Nahrungsaufnahme zwei „Schnorchel“, die Siphonen, aus. Mit dem einen Siphon nehmen sie Meereswasser auf, das sie im Anschluss in ihrem Inneren nach Nährstoffen durchfiltern. Danach wird das Wasser durch den anderen Siphon wieder in das Meer abgegeben. Aufgrund dieser Ernährungsweise werden Muscheln als Filtrierer bezeichnet.

Herz- und Plattmuscheln werden nur wenige Zentimeter groß. Im Wattenmeer gibt es noch andere Muscheln, die viel größer sind und sich deutlich tiefer eingraben. Ein typischer Vertreter ist die Sandklaffmuschel. Sandklaffmuscheln sind häufig direkt an Prielen zu entdecken. Gerade beim Wattwandern ist es besonders wichtig, auf Sandklaffmuscheln zu achten. So ragen sie einige Zentimeter aus dem Wattboden heraus und sind aufgrund ihrer sehr



Abbildung 15: Eine Sandklaffmuschel am Zu-  
läufer eines Priels. Foto: Till Schmäing

spitzen Schale für Barfußläufer gefährlich. Sandklaffmuscheln werden bis zu 15 Zentimeter lang und können sich in bis zu 40 Zentimeter Tiefe eingraben. Um sich mit Nährstoffen versorgen zu können, müssen ihre Siphonen eine entsprechende Länge besitzen. Im

Gegensatz zu Herz- und Plattmuscheln sind Sandklaffmuscheln sehr standorttreu und bleiben nach dem Eingraben im Optimalfall ihr gesamtes Leben lang an demselben Standort.

Fressfeinde von nahezu allen Muschelarten sind Vögel. Je nach Form und Länge ihres Schnabels haben verschiedene Vogelarten unterschiedliche Muscheln als Beute. Es gibt Muscheln im Wattenmeer, die aufgrund der Dicke ihrer Schale nicht von Vögeln geknackt werden können. Die pazifische Auster, die nur aufgrund von unkontrollierter Zucht durch



Abbildung 16: Miesmuscheln und Seepocken an Pollern.  
Foto: Till Schmäing

den Menschen in die Nordsee gelangt ist und wegen der globalen Erwärmung dort überleben kann und sich reproduziert, ist ein Beispiel dafür. Im Gegensatz zu den genannten Muschelarten vergraben sich pazifische Austern nicht im Wattenmeer, sondern haften sich an festen Gegenständen an. Die Miesmuschel hat eine ähnliche Lebensweise.

[Die Aufgaben befinden sich alle auf der nächsten Seite.]

Aufgaben:



1. Beschreibe die Nahrungsaufnahme von Muscheln. Im Meer befindet sich eine riesige Menge an winzigen Plastikteilchen, das Mikroplastik. Diskutiere, welche Auswirkungen dieses auf Muscheln haben kann.



2. Vergleiche die vorliegenden Muschelschalen/Fotos miteinander und ordne ihnen die folgenden Bezeichnungen zu:  
Herzmuschel, Plattmuschel, Sandklaffmuschel, Miesmuschel, pazifische Auster



3. Viele Vögel fressen Muscheln. Welche Voraussetzungen (Schnabel, Größe, Bewegungen) müssen erfüllt sein, um an das jeweilige Muschelfleisch zu gelangen? Fertige hierzu eine Tabelle an.



1. *Mikroplastik wirkt wie ein Magnet auf eine Vielzahl an Schad- und Giftstoffen.*
2. *Manchmal gibt die Form einen Hinweis auf die Bezeichnung einer bestimmten Muschel.*
3. *In welcher Tiefe leben die jeweiligen Muscheln?*

## Station 8: Der bekannteste Krebs des Watts: die Strandkrabbe

Besonders im Sommer sind viele Tourist\*innen davon überzeugt, dass es im Wattenmeer vor toten Krebsen nur so wimmelt. Bei diesen als Krebsen bezeichneten Lebewesen handelt es sich um Strandkrabben. Im Sommer findet jedoch keinesfalls ein alljährliches Massensterben statt; vielmehr sind tausende Exuvien, also Häutungen von Strandkrabben, im Wattenmeer zu finden. Strandkrabben häuten sich, um zu wachsen. Sie pumpen



Abbildung 17: Eine junge Strandkrabbe kurz nach der Häutung. Foto: Till Schmäing

ihren Körper auf und pressen sich aus der zu klein gewordenen Haut.

Strandkrabben kann man vorsichtig hochheben. Sehr wichtig dabei ist es, sie seitlich am Panzer anzufassen. So kann die Strandkrabbe mit ihren Scheren nicht an die Hand gelangen. Andererseits würde man zudem Gefahr laufen, die Eier des Weibchens an der Unterseite des Panzers zu zerstören. Männliche und weibliche Strandkrabben sind an der Unterseite am umgeklappten Schwanz voneinander zu unterscheiden. Die Segmente der Männchen sind eher schmal und spitz zulaufend, die der Weibchen sind breiter und größer.

Im Wattenmeer lassen sich sehr gut verschiedene Verhaltensweisen von Strandkrabben beobachten. Wenn man sich vorsichtig mit der Hand in Richtung einer Strandkrabbe bewegt, beginnt sie oftmals zu drohen. Dabei richtet



Abbildung 18: Eine drohende Strandkrabbe. Foto: Till Schmäing

sie ihre beiden Scheren auf und versucht, sich mit ihnen zu verteidigen. Es ist auch möglich, dass sie dabei die Flucht ergreift. Strandkrabben können mit ihrer seitlichen Fortbewe-

gungsweise sehr schnell werden. Manchmal ist zu beobachten, wie sich Strandkrabben geschickt durch Auf- und Abwärtsbewegungen ihrer Beine in den Wattboden eingraben und sich somit vor Feinden schützen. Zu diesen

gehören vor allem Vögel. Wenn man eine Strandkrabbe vorsichtig umdreht, ist zu sehen, wie sie sich selbstständig wiederaufrichtet. Bei Ebbe verstecken sich Strandkrabben gerne an Buhnen oder Pricken. Strandkrabben fressen im Prinzip alles, was ihnen in die Quere kommt. Neben Algen gehören Würmer, Muscheln, Schnecken und Aas dazu. Auch kleinere Artgenossen können erbeutet werden. In diesem Fall handelt es sich um Kannibalismus.

Rote Strandkrabben sind häufig von einem Wurm befallen. Dieser möchte letztlich in den Darm von Vögeln gelangen. Dazu nutzt er die Strandkrabbe, dringt in diese ein, schwächt sie und färbt sie rot. So ist sie für Vögel deutlicher erkennbar und eine leichtere Beute. Dieser Mechanismus wird als Hyperparasitismus bezeichnet.



Abbildung 19: Eine vom Parasiten befallende, wehrlose Strandkrabbe. Foto: Till Schmäing

#### Aufgaben:



1. Nenne vier spezifische Verhaltensweisen der Strandkrabbe und beschreibe sie.



2. Betrachte das Präparat einer Strandkrabbe und beschreibe den Aufbau des Körpers. Bestimme, ob es sich um ein Weibchen oder ein Männchen handelt.



3. Beschreibe den Hyperparasitismus bei Strandkrabben. Ordne den beteiligten Lebewesen die Begriffe Parasit, Zwischenwirt und Endwirt zu.



1. Was macht die Strandkrabbe auf Abbildung 18?
2. Schau Dir die Unterseite der Strandkrabbe ganz genau an!
3. Denk an die Bedeutung von Vögeln für diesen Prozess.

### Station 9: Weitere Krebse im Wattenmeer

Wenngleich die Strandkrabbe oftmals als „der Krebs“ im Wattenmeer bezeichnet wird, gibt es noch viele andere Krebsarten, die in diesem Lebensraum vorkommen. Ein weiteres Krebstier ist die Nordseegarnele. Meistens findet man sie in den Prielen oder in kleinen Wasseransammlungen.

Jungen Garnelen machen die dort teilweise hohen Temperaturen nichts aus, da sie eine höhere Toleranz gegen-



Abbildung 20: Zwei kleine und eine größere Nordseegarnele(e). Foto: Till Schmäing

über diesen besitzen als erwachsene Tiere. Vor allem im Sommer sind Garnelen für Barfußlaufende gut spürbar, da sie bei leichtester Berührung mit ihrem Hinterende auf den Boden schlagen und mittels Sprungreflex fliehen können. Nordseegarnelen besitzen Tarnflecken, die sie je nach Untergrund farblich verändern können. Beim Schwimmen im Wasser sind sie klein und hell, während des Versteckens auf dem Boden hingegen groß und dunkel. Mit diesem Vorgehen können sie sich vor ihren Fressfeinden, wie Vögeln, Fischen und Strandkrabben, tarnen.

Ein weiterer Krebs, der im Wattenmeer vorkommt, ist vielen Menschen eher



Abbildung 21: Seepocken an einem Ast. Foto: Till Schmäing

unbekannt. Er lebt angeheftet an Buhnen, Steinen oder Stöckchen und wird teilweise nicht mal als Lebewesen erkannt. Die Rede ist von der Seepocke. Im Gegensatz zu Nordseegarnelen sind Seepocken keine Zehnfußkrebse, sondern Rankenfußkrebse. Seepocken haben eine außergewöhnliche Lebensweise. Als Larve suchen sie sich einen festen Untergrund aus und siedeln sich dort mit dem Kopf voran an. Ihr Weichkörper wird im Anschluss von Kalkplatten umschlossen, die im

Bereich ihres Kopfes fest mit dem Untergrund, auf dem sie leben, verwachsen. Die Verbindung von Seepocken und ihrem Untergrund ist so fest, dass sie den extremen Lebensbedingungen in der Brandung standhalten können. Bei Ebbe sind die Schalenklappen verschlossen. Auf diese Weise sind Seepocken vor der Austrocknung geschützt und können bei extremen Gezeiten mehrere Tage lang überleben. Bei Flut hingegen öffnen sich die Schalenklappen, und die Seepocke – weiter mit dem Untergrund fest verankert – siebt mit Hilfe ihrer Rankenfüße Nährstoffe aus dem Wasser heraus und ernährt sich von diesen.



Abbildung 22: Seepocke mit geöffneten Schalenklappen (mittig). Foto: Till Schmäing

Trotz der besonderen Anpassungen an den Lebensraum hat die Seepocke Feinde. Zu diesen zählen Krebse und räuberische Schnecken. In kalten Wintern nutzen einige Vögel die Seepocke als Nahrungsquelle.

Aufgaben:



1. Erläutere an dem Beispiel der Nordseegarnele, wieso das Wattenmeer oftmals als „Kinderstube für Meerestiere“ bezeichnet wird.



2. Nenne und beschreibe die Anpassungen von Nordseegarnelen und Seepocken an den Lebensraum Wattenmeer.



1. Welche Vorteile haben die Jungtiere im Wattenmeer?
2. Wie leben diese beiden Arten im Watt?

## Station 10: Die Gefährdungen des Wattenmeers

Das Wattenmeer erfährt aufgrund der Ernennung zum Nationalpark und zum UNESCO-Weltnaturerbe Schutz. Nichtsdestotrotz ist das Wattenmeer weiterhin vielen Gefährdungen ausgesetzt.

Ein globales Problemfeld stellt der Klimawandel dar. Zum einen hat die Erwärmung der Nordsee eine Veränderung der Artenzusammensetzung zur Folge. Heimische Arten, denen es zu warm ist, fliehen in nördliche Regionen. Arten aus südlichen Regionen können wiederum im Wattenmeer einen neuen Lebensraum finden. Letzten Endes kann auf diese Weise das gesamte Ökosystem verändert bzw. in Teilen zerstört werden. Von den bisher 52 bekannten gebietsfremden Arten haben bereits sechs deutliche Auswirkungen. So

findet die Miesmuschel zwischen den pazifischen Austern einen Schutz vor Fraßfeinden. Da Vögel die Schalen der Auster nicht knacken können, hat dies auch in Bezug auf den Vogelzug weitreichende Konsequenzen.



Abbildung 23: Je eine Schale einer pazifischen Auster (oben) und einer Miesmuschel (unten). Foto: Till Schmäing

Aber auch das Wattenmeer selbst ist aufgrund der globalen Erwärmung gefährdet. Der fortlaufende Anstieg des Meeresspiegels könnte gar die Existenz des Wattenmeers bedrohen.

Das Wattenmeer vor Cuxhaven grenzt direkt an eine der am meisten befahrenen Schifffahrtsstraßen der Welt. Daher besteht ein nicht zu vernachlässigendes Risiko einer großen Umweltkatastrophe. Die häufigste Ursache von Ölverschmutzungen sind jedoch nicht auf eine einmalige Katastrophe, sondern auf die auf allen Schiffen im Normalbetrieb anfallenden Brennstoffrückstände rückführbar. Diese sind der Grund dafür, dass jeder dritte tot am Strand angespülte Vogel mit Öl verschmutzt ist.

Die Verschmutzung der Weltmeere mit Plastikmüll betrifft auch das Wattenmeer. Seehunde, Kegelrobben und Schweinswale können sich in im Meer



Abbildung 24: Reste von Fischernetzen im Wattenmeer. Foto: Till Schmäing

treibenden Resten von Fischernetzen verheddern und 1. Andere Meereslebewesen verwechseln Plastikmüll mit Nahrung und fressen diesen. Das unverdauliche Plastik verbleibt im Magen-Darm-Trakt, sodass die Tiere regelrecht bei vollem Magen verhungern können. Winzig kleine Plastikteilchen, das sogenannte Mikroplastik, wird von allen Lebewesen des Wattenmeeres aufgenommen. Am Mikroplastik heften sich viele Schad- und Giftstoffe an, die in den Tieren teilweise ihre Wirkungen entfalten können.

Eine Anreicherung, also eine Weitergabe, über die verschiedenen Lebewesen der Nahrungskette ist ebenso möglich.

Weitere Gefährdungen stellen Schadstoffe dar, die beispielsweise über Flüsse in die Meere gelangen können. Daneben sind viele Tierarten durch Überfischung teilweise vom Aussterben bedroht. Hinzu kommen weitere Ausuferungen unserer globalisierten Welt: Nordseegarnelen, die man gern auf Krabbenbrötchen verspeist, werden zwar in der Nordsee gefangen, aber in der Regel in Afrika gepuhlt. Vor dem Verzehr bringen sie daher eine regelrechte Weltreise hinter sich.

Letzten Endes ist auch das eigene Konsumverhalten zu hinterfragen. Um neben anderen Lebensräumen auch das Wattenmeer zu unterstützen, ist es beispielsweise wichtig, beim Einkaufen auf Siegel zu achten. Diese sind ein Anzeichen für eine Berücksichtigung von nachhaltigen Prozessen. Auch andere umweltbewusste



Abbildung 25: Ein im Fischernetz strangulierter Basstölpel auf Helgoland. Foto: Till Schmäing

Verhaltensweisen sind sichtbar, beispielsweise: Kurze Strecken müssen nicht mit dem Auto zurückgelegt werden, nicht jeden Tag muss Fleisch oder Fisch

gegessen werden, Kleidung sollte aufgetragen werden – und ein toller Urlaub kann auch innerhalb Deutschlands stattfinden.

Aufgaben:



1. Erstelle eine Tabelle, welche die Gefährdungen des Wattenmeeres auflistet, diese erläutere und den hauptsächlichsten Verursacher darstelle.
2. Liste die auf allen Arbeitsblättern thematisierten Lebewesen des Wattenmeeres auf. Erörtere exemplarisch die Nahrungsbeziehungen.
3. Beziehe die beschriebenen Gefährdungen auf diese Nahrungsbeziehungen und beschreibe potenzielle Konsequenzen.
4. Erläutere, welche Position der Mensch in diesem System einnimmt und inwiefern er selbst von den Gefährdungen des Wattenmeeres beeinträchtigt werden kann.



1. *Welchen Ansatzpunkt in Bezug auf die Verursachung haben alle Gefährdungen?*
2. *Achte dabei nicht nur auf die Arbeitsblätter, sondern auch auf Deine Lösungen zu den jeweiligen Aufgaben.*
3. *Hierzu kannst Du Dir ebenso nochmals die vorherigen Materialien anschauen.*
4. *Überlege, inwiefern der Mensch von einem intakten Ökosystem profitiert.*