

# Meeresschildkröten

## Wie sie leben, was sie bedroht und wie wir sie schützen können

Nora Tönnemann, Till Schmäing, Norbert Grotjohann

Universität Bielefeld, Universitätsstraße/25, 33615 Bielefeld, nora.toennesmann@gmail.com

Die Verschmutzung der Ozeane durch Plastikmüll nimmt immer weiter zu. Was für uns Menschen das Bild eines leeren sauberen Sandstrandes während des Urlaubs zerstören kann, stellt eine tödliche Gefahr für alle Meeresbewohner dar. Dieser Beitrag fokussiert sich hierbei auf die Meeresschildkröten. Zunächst werden die Arten mitsamt ihrer Systematik, die Lebensweise sowie die Orientierung und Navigation thematisiert. Darauf folgt eine Darstellung der Gefahren für die Meeresschildkröten und die Schutzmaßnahmen, die bereits getroffen werden, beziehungsweise potenziell zu treffen sind. Hierbei liegt der Fokus auf dem Einfluss des Menschen selbst. Im Anschluss werden Implikationen für die unterrichtliche Praxis in der 8. Jahrgangsstufe erläutert.

**Stichwörter:** Meeresschildkröte, Artenschutz, Umweltschutz, Klimawandel, Entwicklung, Orientierung, Umweltbildung, Bildung für nachhaltige Entwicklung.

## 1 Einleitung

Meeresschildkröten sind faszinierende, aber leider sehr gefährdete Reptilien. Seit mehr als 100 Millionen Jahren bevölkern sie die Erde und legen Strecken von tausenden Kilometern zurück. Dabei können sie bis 1000 Meter tief tauchen, erreichen ein Alter von über 100 Jahren, schwimmen aufgrund ihrer paddelartigen Extremitäten hervorragend und können bis zu einer Stunde lang tauchen, ohne zwischendurch Luft zu holen (Wunsch, 2017). Die Familie der Meeresschildkröten (Cheloniidae) umfasst sechs Arten, die bestimmte Merkmale gemeinsam haben. Ihre Extremitäten sind als Paddeln umgesetzt, aus denen eine oder zwei Krallen herausragen. Die Vordergliedmaßen sind zu langen kräftigen Paddeln umgestaltet. Die Hinterbeine sind kürzer, aber ebenfalls flach paddelartig (Glandt, 2016). Ihr Panzer ist abgeflacht und stromlinienförmig. Der Rückenpanzer ist nie vollständig verknöchert, so ragen die Enden der Rippen am Unterkörper frei hervor. Auch beim Bauchpanzer sind Rückbildungen charakteristisch. Durch die Form des Panzers können Meeresschildkröten ihren Kopf nicht vollständig einziehen. Weiterhin sind sie durch Salzdrüsen an

das Salzwasser angepasst, mit denen sie konzentrierte Salzlösung abgeben können, um so den Salzgehalt des Blutes zu regulieren. Die Nieren allein können dies nicht leisten (Glandt, 2016).

Meeresschildkröten bewohnen tropische und subtropische Meeresgebiete und verlassen meist nur für die Eiablage das Meer. Ihre Nahrung besteht unter anderem aus kleinen Meeresorganismen wie Krebsen, Quallen oder Schwämmen, aber auch aus Pflanzen. Während sie tauchen, wird ihr Stoffwechsel stark herabgesetzt. Hierbei reichert sich das Blut mit CO<sub>2</sub> an, dies schadet den Tieren aber nicht. Als Reptilien sind sie Lungenatmer und müssen nach einiger Zeit (etwa fünf bis 40 Minuten bei Aktivität oder nach einem vier- bis siebenstündigen Schlaf) auftauchen, um die CO<sub>2</sub>-haltige Luft gegen frische auszutauschen (Glandt, 2016).

Dieser Beitrag gibt einen Überblick über die verschiedenen Meeresschildkrötenarten, ihre Systematik, Fortpflanzung, Entwicklung, Orientierung und Navigation sowie über Gefahren und Schutz. Im letzten Teil folgt die Darstellung einer möglichen Einbettung in den Biologieunterricht der 8. Jahrgangsstufe.

## 2 Arten und ihre Systematiken

Heutzutage gibt es sechs rezente Meeresschildkrötenarten. Die bekannteste ist die Grüne Meeresschildkröte (*Chelonia mydas*). Sie kommt weltweit in wärmeren Ozeanen als die nahe Verwandte Wallriffschildkröte (*Chelonia depressa*) vor, die nur in Australien verbreitet ist (Wunsch, 2017). Die Grüne Meeresschildkröte (*Chelonia mydas*) ist zwischen 80 und 120 cm lang und wird bis zu 250 kg schwer. Sie hat eine braun-grüne Färbung, wohingegen die Jungtiere schwarz sind. Die Nahrung besteht aus Algen und Seegras. Die Jungtiere ernähren sich von Quallen und Weichtieren. Erkennungsmerkmal der Grünen Meeresschildkröte sind die prominente Krallen an den Vorderfüßen, die nicht überlappenden Seitenschuppen und der gezähnte Unterkiefer. Die Wallriffschildkröte (*Chelonia depressa*) wird 90 bis 95 cm lang und erreicht ein Gewicht von bis zu 140 kg. Sie hat eine olivgrüne bis graue Färbung. Ihre Nahrung besteht sowohl aus pflanzlichen als auch aus tierischen Organismen, wie etwa Braunalgen, Seegras, Quallen, Garnelen und Seegurken. Die Wallriffschildkröten legen größere, dafür aber weniger Eier ab. Die Eiablage erfolgt alle zwei Jahre (Spangenberg, 2005).

In der Nähe von Korallenriffen lebt die Echte Karettschildkröte (*Eretmochelys imbricata*). Sie wird 55 bis 95 cm lang, 50 bis 60 kg schwer und hat eine dunkelgrünbraune Färbung. Die Nahrung besteht aus Seeigeln, Quallen, Schwämmen, Seegras und Algen. Zu den Besonderheiten der Echten Karettschildkröten gehören die vier überlappenden Panzerschilde, sowie ein überhängender Oberkiefer und zwei Krallen an den Vorderfüßen (WWF Österreich<sup>1</sup>).

Daneben gibt es die Unechte Karettschildkröte (*Caretta caretta*), die sich von der Echten Karettschildkröte dadurch unterscheidet, dass sie einen dickeren Kopf und kräftigeren Kiefer hat. Sie ist 70 bis 110 cm lang und wiegt bis zu 200 kg. Die Färbung ist rotbraun und die Nahrung besteht

aus Krabben, Quallen und Weichtieren. Zu ihren Besonderheiten gehören die fünf Seitenschuppen, die zwei Krallen an den Vorderfüßen und die interfrontale Schuppe (Spangenberg, 2005).

Die Gewöhnliche Bastardschildkröte (*Lepidochelys olivacea*) hat eine Länge von bis zu 70 cm und wiegt circa 50 kg. Ihre Nahrung besteht aus Seeschlangen, Krebsen, Kopffüßern, Quallen und anderen Meerestieren. Sie besiedelt weltweit die tropischen Zonen der Ozeane. Ihre Schwesterart dahingegen, die Karibische Bastardschildkröte (*Lepidochelys kempii*) kommt nur im Atlantik vor. Mittlerweile ist diese nur noch an den Stränden von Tamaulipas in Mexiko zu finden und ist deswegen besonders gefährdet (Wunsch, 2017). Sie ist ca. 76 cm lang, wiegt zwischen 30 und 45 kg und hat eine graue Färbung. Ihre Nahrung besteht aus Krebsen, Krabben, Muscheln, Hummern, Quallen und Schnecken (Werner, 2006).

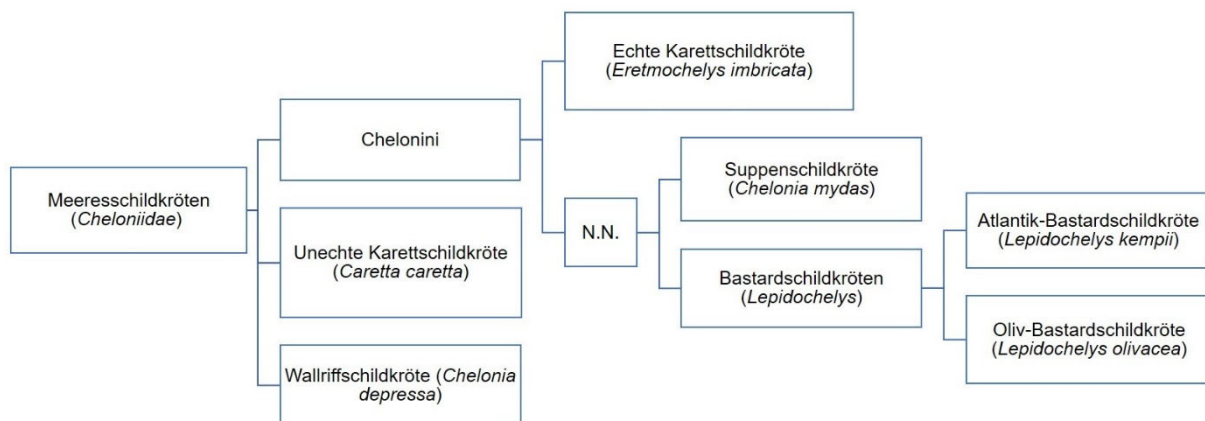


Abbildung 1: Systematik der Meeresschildkröten

Meeresschildkröten stammen von Landschildkröten oder Süßwasserschildkröten ab, die sekundär in das Wasser zurück gingen. Es wird vermutet, dass dies im späten Paläozoikum (ca. 540 Millionen Jahre bis 250 Millionen Jahre vor heute) geschah. In der frühen Kreide fand wahrscheinlich die Aufspaltung der Meeresschildkröten und die Ausbildung der Cheloniidae (etwa vor 110 Millionen Jahren) statt. Jedoch ist der Fossilbefund der Schildkröten dieser Zeit sehr gering. Zwar besaßen die frühesten bekannten Vertreter der Cheloniidae bereits paddelartige Extremitäten, doch waren diese nicht so weit herausgebildet wie bei den rezenten Arten. Der Kopf nach zu schließen, war das Salzausscheidungssystem über die Salzdrüsen bereits vorhanden und hatte sich sogar schon vor dem Leben im aquatischen Raum entwickelt. Derzeit ist die *Santanachelys gaffneyi* die älteste bekannte Meeresschildkröte. Diese stammt aus der frühen Kreidezeit, wird jedoch den Protostegidae zugeordnet (Hirayama, 1998). Wie in der Abbildung 1 dargestellt, existieren sechs, beziehungsweise sieben Arten der Meeresschildkröten, die fünf Gattungen zugeordnet werden. Die Schwarze Suppenschildkröte (*C. agassizii*) kann bislang keiner Familie sicher zugeordnet werden (Abbildung 1).

Bis heute wird diskutiert, ob die Lederschildkröten zu der Familie der Meeresschildkröten gehören. Die Lederschildkröten besitzen keinen Panzer aus Horn und Knochen. Stattdessen haben sie eine

dicke, lederartige Haut, in die Knochenplättchen eingelagert sind. Dies unterscheidet sie stark von den anderen sechs Meeresschildkrötenarten. Aus diesem Grund ordnen die meisten Naturwissenschaftler\*innen die Lederschildkröte einer eigenen Familie zu, der Dermochelyidae (Astor, 2008).

### 3 Fortpflanzung und Entwicklung

Meeresschildkröten sind im Alter von 15 bis 30 Jahren geschlechtsreif. Die Paarung geschieht im Wasser (Abbildung 2). Üblicherweise suchen Weibchen nach der Paarung ihren Geburtsstrand auf und legen dort ihre Eier ab, dieses Verhalten nennt man Philopatrie. Wie in Abbildung 3 dargestellt, buddelt die Meeresschildkröte nachts eine Grube in den Sand, um dort in einer Nestgrube ihre Eier abzulegen. Diese Nestgrube ist etwa 30 bis 50 cm tief. Dort legt das Weibchen schließlich 80 bis 100 Eier ab. Gewöhnlich passiert dies alle zwei



Abbildung 2: Meeresschildkröten bei der Paarung im

bis drei Jahre. Die Sonne brütet schließlich die Eier aus. Bei Temperaturen von über 29,9°C entwickeln sich Weibchen, bei einer niedrigeren Temperatur Männchen (Wunsch, 2017). Nach ca. sechs bis acht Wochen schlüpfen die Jungtiere und laufen direkt Richtung Meer, wie in Abbildung 4 zu erkennen ist.



Abbildung 3: Meeresschildkröte in der Nestgrube (© Jacob Hein)



Abbildung 4: Jungtier auf dem Weg in den Pazifik (©

## 4 Orientierung und Navigation

Wie ist es möglich, dass eine Meeresschildkröte zu ihrem Geburtsstrand zurückfindet? Hierzu wurde wissenschaftlich festgestellt, dass das Magnetfeld der Erde dabei eine wichtige Rolle einnimmt. Wie sie dieses aber wahrnehmen und interpretieren, ist weitgehend unklar (Wunsch, 2017). Erforscht wird die Orientierung am Magnetfeld unter anderem bei Zugvögeln und anderen Meerestieren. Können Tiere die Richtung und Stärke eines Magnetfeldes wahrnehmen? Bislang konnten Belege dafür nur bei jungen Meeresschildkröten und Delfinen erhalten werden (Müller, 2017). Navigieren wird definiert als „Ferne Ziele ansteuern, die man mit den normalen Fernsinnesorganen nicht direkt wahrnehmen, also nicht sehen, nicht hören und nicht riechen kann“ (ebd.). Nicht immer ist eine Fernorientierung eine Voraussetzung zum Erreichen entfernter Regionen. Es ist möglich, dass sich Meeresbewohner über tausende Kilometer von der Meeresströmung tragen lassen können (ebd.). Dennoch besteht heute die Theorie, dass sich die Fernwanderer der Ozeane am Erdmagnetfeld orientieren. Der Magnetkompass ist unabhängig von Tages- und Nachtzeit, Jahreszeiten und Verortung. Neben Meeresschildkröten wird auch bei Langusten und Lachsen beispielsweise eine geomagnetische Navigation vermutet (ebd.). Durch Untersuchungen gelang 2006 der Nachweis, dass sich frisch geschlüpfte Meeresschildkröten an der Richtung magnetischer Feldlinien orientieren. Sie finden auch nach Jahren mithilfe der Meeresströmung durch die Ozeane an ihren Geburtsstrand zurück (ebd.).

In Florida lassen sich die dort geschlüpften Meeresschildkröten (*Chelonia mydas*) vom Golfstrom bis vor die Küsten Portugals treiben. Nach dem Schlüpfen müssen sie jedoch erst den Golfstrom erreichen, der sie dorthin transportieren kann. Die jungen Meeresschildkröten wurden zu Forschungszwecken in einen Rundbecken eingebracht, welcher mit einer großen Elektromagnetspule umhüllt war (siehe Abbildung 5). Darauffolgend wurde mithilfe eines Computers die Steuerung von Leistung und Orientierung des Magnetfeldes berechnet. In dem Becken schwammen die frisch geschlüpften Meeresschildkröten bevorzugt in die Richtung, in welcher sie in freiem Gewässer den Golfstrom erreicht hätten. Wurde jedoch die Stärke des Feldes auf einen Betrag erhöht, wie er vor Portugal gemessen wird, so schwammen sie bevorzugt nach Osten. Aus diesem Versuchsergebnis wurde geschlossen, dass Meeresschildkröten Positionsinformationen aus der lokalen Stärke des Magnetfeldes gewinnen können. Welches Sinnesorgan dafür zuständig ist, ist momentan noch unbekannt (ebd.).

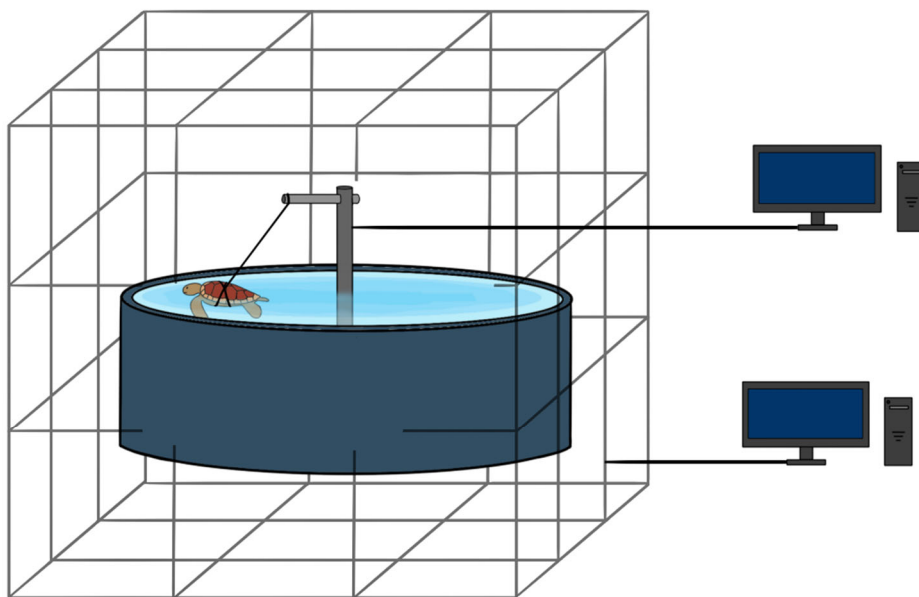


Abbildung 5: Magnetfeldorientierung junger Meeresschildkröten (verändert nach Müller, 2017)

Mithilfe des stromdurchfließenden Helmholtzkäfigs (Abbildung 5) wurde das Magnetfeld neutralisiert und erzeugte ein künstliches Feld vorgewählter Ausrichtung und Stärke. Nur so war es möglich, dieses Experiment durchzuführen (Müller, 2017).

## 5 Gefahren

Der größte Feind der Meeresschildkröte ist der Mensch. Durch ihn hat sich ihre Anzahl in den letzten beiden Jahrhunderten auf weniger als ein Hundertstel der ursprünglichen Populationen reduziert. Schon immer wurden Meeresschildkröten von Küstenbewohner\*innen der Tropen gejagt und deren Nester geplündert. Die Eier wurden gegessen und der Panzer zu Geld und Schmuck verarbeitet. Zunächst hatte dies keinen großen Einfluss auf die Bestände. Dies änderte sich jedoch, als Christoph Columbus 1503 die Karibik erkundete. Er entdeckte die heutigen Cayman Islands (früher Tortugas oder Schildkröteninseln genannt), die sich damals zu einem Geheimtipp etablierten für hungrige Besatzungsmitglieder von Segelschiffen (Wunsch, 2017). Zum Vorteil für die Jäger waren hier das einfache Fangen und die die lange Lagerungsmöglichkeit auf dem Rücken liegend unter Deck. Sie mussten nicht gefüttert werden und lieferten dennoch hochwertiges Fleisch. Auch in Europa erlangte das Meeresschildkrötenfleisch schnell Beliebtheit und führte zu einer Verschiffung des Fleisches von der Karibik nach Europa. Dies war der Auslöser dafür, dass bereits Anfang des 19. Jahrhunderts die Population der Meeresschildkröten auf den heutigen Cayman Islands ausgerottet war. Durch den Raub der Eier aus den Nestern der Meeresschildkröten in Indonesien, der bis heute anhält, ist eine Sicherung des Fortbestandes der Tiere nicht gewährleistet (Wunsch, 2017).

Auch die Fischerei stellt ein großes Problem für die Meeresschildkröten dar. Fisch ist in vielen Weltregionen ein Grundnahrungsmittel und trägt dazu bei, einen großen Teil des Proteinbedarfs zu decken (Tardent, 2005). Da der Bedarf an Fisch stetig ansteigt, wird die Fischindustrie immer weiter aufgerüstet. Häufig enden daher Meeresschildkröten als Beifang in Fischernetzen, in denen sie ertrinken, oder sie verfangen sich in den Haken der Langleinensfischerei.

Aber nicht nur die Fischerei birgt eine große Gefahr für Meeresschildkröten. Die Müllüberproduktion insbesondere von Plastik führt dazu, dass immer mehr von diesem im Meer endet. Dabei ist vor allem die Plastiktüte ein Verhängnis für die Meeresschildkröte, da sie diese leicht mit Nahrung verwechselt, wie beispielsweise Quallen. Landen Plastikteile im Magen der Schildkröte, so fühlt diese sich satt und verhungert mit gefülltem Magen. Dadurch, dass sich der Magen für sie voll anfühlt, nehmen sie keine weitere Nahrung mehr zu sich. Meeresschildkröten müssen genauso wie der Mensch Nährstoffe aufnehmen und speichern, um sie schließlich verbrauchen zu können. Dementsprechend muss bei diesen Vorgängen ein Gleichgewicht entstehen. Nimmt die Meeresschildkröte in diesem Fall zu wenig, beziehungsweise die falsche Nahrung zu sich, so kann dies gesundheitsschädlich sein und tödlich für das Tier enden (Campbell & Reece, 2009). Sollte diese Unter- beziehungsweise Fehlernährung nicht zum Tod führen, können trotzdem irreversible Schäden bei dem Tier auftreten. Bei einer Fehlernährung fehlen der aufgenommenen Nahrung ein oder mehrere lebenswichtige Nährstoffe. Im Fall von Plastik enthält dieses keine Nährstoffe, sodass die Meeresschildkröte unterernährt, beziehungsweise grundsätzlich falsch ernährt ist. Durch eine Unterernährung laufen verschiedene Vorgänge ab (ebd.). Als erstes verbraucht der Körper das gespeicherte Fett und die Kohlenhydrate. Darauf folgt

der Abbau der eigenen Proteine, um diese dem Energiestoffwechsel zuzuführen. Durch diesen Proteinmangel baut sich beispielsweise die Muskelmasse ab und auch die Gehirnfunktion leidet unter diesem Mangel (ebd.).

Mit einem Magen gefüllt mit Plastik, endet das Leben der Meeresschildkröte auf eine besonders qualvolle Art und Weise. Englische Wissenschaftler\*innen fanden neben Plastiktüten Mikroplastik, Synthetik-Fasern und sogar teilweise Reifenteile oder Plastikbesteck in den Mägen der Meeresschildkröten, die sie unter anderem im Mittelmeerraum untersuchten. In der Abbildung 6 ist erkennbar, dass hier auch die Fischerei wieder einen Beitrag leistet, da Fischernetze und Angelzubehör ebenfalls oft im Wasser entsorgt werden und sich die Meeresschildkröten so leicht in ihnen verfangen können (Wintermantel, 2018). Auch die Meerverschmutzung mit Öl, das von Tankern in das Meer abgelassen wird, stellt ein Problem für die Meeresschildkröten dar, da sie Öltröpfchen verschlucken und daran langsam ersticken können (Wunsch, 2017). Der Mensch ist nicht nur verantwortlich für die Verschmutzung, auch der Tourismus stellt ein weiteres Problem dar. Durch die wachsende Bedeutung von Tourismus werden immer mehr Küstenregionen bebaut, Liegen und Sonnenschirme werden in den Brutgebieten auf den Stränden aufgebaut und künstliche Lichtquellen aufgestellt. Dies stört die Orientierung der frisch geschlüpften Meeresschildkröten, die nach dem Schlüpfen so schnell wie möglich versuchen, das Meer zu erreichen, um nicht zu vertrocknen oder von Feinden gefressen zu werden. Zur Orientierung dient hier das Mondlicht. Gibt es jedoch künstliche Lichtquellen, so werden die Meeresschildkröte von diesen angezogen und verendet so irgendwo an Land. Liegen und Sonnenschirme stellen eine Hürde dar beim Weg zum Meer. Außerdem wird beim Einstecken des Sonnenschirmes schnell ein Nest übersehen und die Eier so zerstört. Das Weitern kann die Erschütterung des Bodens (durch beispielsweise viele Tourist\*innen) zum verfrühten Schlüpfen der Eier führen (WWF Österreich<sup>2</sup>). Bodenverdichtung durch zu starke Begehung der Strände kann das Schlüpfen der Jungtiere unmöglich machen.



Abbildung 6: Meeresschildkröte gefangen in einem Fischernetz (Philipp Kanstinger/WWF)

Die globale Erderwärmung und deren Auswirkung auf die Fortpflanzung der Meeresschildkröten ist ausführlich untersucht. Neue Studien zeigten, dass die Geschlechtsbestimmung der Schildkröten durch die Höhe der Gelegetemperatur bestimmt wird. Bei einem Durchschnitt über 29°C entstehen aus den Embryonen mehr als 50 % Weibchen. Ist die Temperatur kühler, entwickeln sich mehr Männchen. Zunächst hat dies einen positiven Effekt, da durch mehr geschlechtsreife Weibchen mehr Eier gelegt werden und so mehr Nachwuchs entsteht. Dennoch birgt die steigende Temperatur langfristig ein großes Risiko für die Embryonen. Denn wenn die Temperatur weiter bis 33°C steigt, sterben immer mehr Embryonen vorm Schlüpfen (Hempel, 2017).



## 6 Schutz

Wie im letzten Kapitel beschrieben sind Meeresschildkröten vielen Gefahren ausgesetzt. Aus diesem Grund kümmern sich neben Privatpersonen mittlerweile auch mehrere Organisationen um den Schutz der Meeresschildkröten. Erst in den 1970er Jahren entstand eine Lobby wegen der schließlich das Washingtoner Artenschutzabkommen verabschiedet wurde, das den weltweiten Schutz von Meeresschildkröten garantieren soll(te). Die Liste der bedrohten Arten und die vorherige Darstellung der Gefährdung durch Umweltverschmutzung, die durch den Menschen verursacht wird lässt jedoch darauf schließen, dass sich nicht viel geändert hat, da immer noch eine Vielzahl an Meeresschildkröten an den Folgen dieser Umweltverschmutzung zugrunde gehen oder Jäger\*innen zum Opfer fallen (Wunsch, 2017).

Weltweit gibt es mittlerweile verbreitet Schutzgebiete für Meeresschildkröten, an denen nicht gefischt oder Boot gefahren werden darf, beziehungsweise wo sich auch keine Menschen aufhalten dürfen. Beispielsweise hat Greenpeace ein Gebiet im Golf von Bengalen mithilfe von Bojen als Schutzgebiete gekennzeichnet. So können die bedrohten olivfarbenen Bastardschildkröten sich dort ungestört paaren und ihre Eier am Strand vergraben.



Auch der Weg zum Meer ist so für die Meeresschildkröten zumindest von Seiten des Menschen nicht mehr gefährdet (Greenpeace, 2006). Des Weiteren setzen viele Organisationen mittlerweile auf Ökotourismus, Patenschaften und Spendenaktionen, beispielsweise WWF, Greenpeace oder AGA (Aktionsgemeinschaft Artenschutz). Dieser Ökotourismus kann so umgesetzt werden, dass Müll an den Stränden gesammelt wird oder dass ein gewisser Geldbeitrag gezahlt wird, wenn man bei dem Schlüpfen



Abbildung 8: Tourist\*innen beobachten die

der Meeresschildkröten und der Wanderung zum Meer zuschaut. Auf den folgenden Abbildungen 7, 8 und 9 sind Beispiele aus Oaxaca, Mexiko dargestellt. Dort können Tourist\*innen für zwei Dollar selbst Meeresschildkrötennachwuchs am Strand aussetzen und zuschauen, wie sie sich auf den Weg zum Meer machen. Die bezahlenden Tourist\*innen bekommen wie in Abbildung 7 erkennbar, eine

Kokosnussschale mit dem Meeresschildkrötennachwuchs. Diese werden dann gemeinsam an einem abgesperrten Strandstück ausgesetzt (Abbildung 8). Wie in Abbildung 9 erkennbar ist, sind die kleinen Meeresschildkröten ungehindert auf dem Weg zum Meer, dies wird dadurch erleichtert, dass es sowohl keinen Müll in diesem abgesperrten Strandstück gibt, als auch keine Folgen durch Tourist\*innen am Strand in Form von starken Furchen im Sand oder Hindernisse wie Sonnenschirme oder -liegen.



Abbildung 9: Freigelassene kleine Meeresschildkröten auf dem Weg in den Pazifik

(© Jacob Hein)

An dieser Stelle ist es dennoch wichtig, diese Art von der Unterstützung für Meeresschildkröten aus verschiedenen Perspektiven kontrovers zu betrachten, denn durch Tourismus entsteht generell ein höherer CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Die Abbildungen 7 bis 9 zeigen, dass dort, in diesem Fall an der Pazifikküste Mexikos, die Meeresschildkröten von den Tourist\*innen profitieren können. Sie werden besonders geschützt, es werden Arbeitsplätze geschaffen und Geld in Forschung investiert.

## 7 Implikationen für die unterrichtliche Praxis

Das Thema „Meeresschildkröte“ lässt sich, zum Beispiel in NRW, in der Sekundarstufe I sowohl dem Inhaltsfeld 1 „Vielfalt und Angepasstheiten von Lebewesen“ als auch dem Inhaltsfeld 4 „Ökologie und Naturschutz“ zuordnen und eignet sich zur Umsetzung in der 8. Jahrgangsstufe. Mithilfe des Arbeitsmaterials 1 lernen die Schüler\*innen charakteristische Merkmale und die Lebensweise der

Meeresschildkröten kennen. Dies lässt sich somit dem Inhaltsfeld 1 zuordnen, da „Vielfalt und Angepasstheiten von Wirbeltieren“ ein inhaltlicher Schwerpunkt dieses Inhaltsfeldes darstellt (Schulministerium NRW, 2019).

Naturschutz und Nachhaltigkeit hingegen ist ein Teil des Inhaltsfeldes 4. Hierbei liegt der Fokus auf „Veränderungen von Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen“ sowie „Biotop- und Artenschutz“ (Schulministerium NRW, 2019). Bei dem Kompetenzbereich der Erkenntnisgewinnung ist ein Aspekt die „Umgestaltungen der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes und der Nachhaltigkeit entwickeln“ (ebd.). Mithilfe des Arbeitsmaterials 2 können die Schüler\*innen an diesem Aspekt arbeiten. Im Vordergrund steht hierbei die Umweltverschmutzung durch den Menschen. Des Weiteren können zusätzlich zu den Arbeitsmaterialien Referate zu den Gefahren durch Plastikmüll für das Ökosystem Meer und was der Mensch dagegen tun kann, vergeben werden. Die Schüler\*innen lernen dadurch nicht nur etwas über den eigenen Konsum, sondern werden auch über Möglichkeiten wie Recycling und Upcycling aufgeklärt.

In der Sekundarstufe II lässt sich das Thema „Meeresschildkröte“ dem Inhaltsfeld 5 „Ökologie“ zuordnen. Vor allem der Kompetenzbereich Bewertung steht hier im Vordergrund. Die Schüler\*innen können mithilfe des Arbeitsmaterials 2 „Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten [entwickeln] und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit“ (Schulministerium NRW, 2013). Somit wird deutlich, dass Arbeitsmaterial 2 für die Sekundarstufe I und II geeignet ist.

Gegebenenfalls kann hier eine Kollaboration mit den Politiklehrkräften organisiert werden, da das Thema Klimaschutz und Nachhaltigkeit auch dort Thema ist. Im Idealfall ist eine Projektwoche zum Thema Klimaschutz und Nachhaltigkeit eine hervorragende Möglichkeit, interdisziplinär mit den Schüler\*innen zu diesem Thema zu arbeiten. Im Rahmen dieser Projektwoche können Workshops zu unterschiedlichen aktuellen Themen wie Nachhaltigkeit, Klimaschutz, Artenvielfalt erhalten oder umweltbewusstem Handeln angeboten werden. Grundsätzlich bietet also die Verknüpfung mit Klimaschutz und Nachhaltigkeit eine gute Möglichkeit, Meeresschildkröten und gegebenenfalls andere Meeresorganismen im Biologieunterricht zu behandeln.

## 8 Literaturverzeichnis

- Astor, E. (2008). *Tierparadiese unserer Erde: Meere*. München: Bertelsmann Verlag.
- Biologie Seite (n. d.). Meeresschildkröten. Zugriff am 2.05.2020 unter <https://www.biologie-seite.de/Biologie/Meeresschildkr%C3%B6ten>
- Campbell, N. A. & Reece, J. B. (2009). *Biologie*. München: Pearson.
- Glandt, D. (2016). *Amphibien und Reptilien: Herpetologie für Einsteiger*. Heidelberg: Springer Verlag.
- Greenpeace (2006). Schutz für bedrohte Meeresschildkröten. Zugriff am 26.04.20 unter <https://www.greenpeace.de/themen/meere/schutz-fuer-bedrohte-meeresschildkroeten>
- Hirayama, R. (1998). Oldest known sea turtle. *Nature Macmillan Journals*, 392, 705–708.
- Meyer, G. (2019). Tiere im Klimawandel: Mangelnde Fitness von Meeresschildkröten. Zugriff am 1.05.20 unter <https://www.swr.de/swr2/wissen/meeresschildkroeten-klimawandel-100.html>
- Müller, W. (2017). *Lebenswelt Meer: Reportagen aus der Meeresbiologie und Vorstellungen über die Entstehung des Lebens*. Heidelberg: Springer Verlag.
- Spangenberg, A. (2005). Meeresschildkröten: Biologie, Gefährdung und Schutz. *Stiftung Europäisches Naturerbe (Euronatur)*, 40, 1-18.
- Tardent, P. (2005). *Meeresbiologie: Eine Einführung*. Stuttgart: Thieme Verlag.
- Schulministerium NRW (2013). Lehrplan Biologie Sekundarstufe II. Zugriff am 2.05.20 unter [https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp\\_SII/bi/GOST\\_Biologie\\_Endfassung.pdf](https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_SII/bi/GOST_Biologie_Endfassung.pdf)
- Schulministerium NRW (2019). Lehrplan Biologie Sekundarstufe I. Zugriff am 25.08.20 unter [https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/197/g9\\_bi\\_klp\\_%203413\\_2019\\_06\\_23.pdf](https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/197/g9_bi_klp_%203413_2019_06_23.pdf)
- Umweltverband WWF Österreich<sup>1</sup> (n. d.). Factsheet Fiji-Projekt: Die Echte Karettschildkröte im Südpazifik. Zugriff am 1.05.20 unter [http://www.wwf.at/de/view/files/download/showDownload/?tool=12&feld=download&sprach\\_connect=2562](http://www.wwf.at/de/view/files/download/showDownload/?tool=12&feld=download&sprach_connect=2562)
- Umweltverband WWF Österreich<sup>2</sup> (n. d.). Die Meeresschildkröte: Tourismus bedroht Lebensräume. Zugriff am 28.04.20 unter <https://www.wwf.at/de/artenschutzausstellung-schildkroete/>
- Werner, S. (2006). Meeresschildkröten in Indien bedroht: Greenpeace-Schutzprojekt will geplanten Hafenbau verhindern. Zugriff am 1.05.20 unter [https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/greenpeace\\_schildkroeten\\_indien\\_0.pdf](https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/greenpeace_schildkroeten_indien_0.pdf)

- Wintermantel, B. (2018). Die Folgen der Plastikflut: Jede Meeresschildkröte hat Plastik im Bauch. Zugriff am 28.04.20 unter <https://utopia.de/die-folgen-der-plastikflut-jede-meeresschildkroete-hat-plastik-im-bauch-117635/>
- Wunsch, M. (2017). Meeresschildkröten haben es schwer. In G. Hempel, K. Bischof, W. Hagen (Hrsg.), *Faszination Meeresforschung: Ein ökologisches Lesebuch* (S. 147-151). Heidelberg: Springer Verlag.