

Das Filmprogramm zum Wissenschaftsjahr 2012 – Zukunftsprojekt Erde



Sammys Abenteuer

Pädagogisches Begleitmaterial



Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2012

Zukunftsprojekt

ERDE

Hintergrundmaterialien

Sammys Abenteuer – Die Suche nach der geheimen Passage

Sammy – eine Grüne Meeresschildkröte

Wie alle Schildkröten gehört Meeresschildkröte Sammy zu den Reptilien. Da diese Reptilien **wechselwarm*** sind, findet man sie nur in tropischen oder subtropischen Meeren. Bis auf die Zeit der Eiablage, verbringen sie ihr gesamtes Leben im Wasser. Anders als im Film brauchen Meeresschildkröten natürlich keinen festen Halt im Wasser, wenn sie auf ihre große Reise gehen.

Um so tief zu tauchen wie Sammys Freund Ray, die Lederschildkröte, steht Sammy eine besondere Fähigkeit zur Verfügung: Meeresschildkröten reduzieren ihren **Stoffwechsel** und ihr Blut reichert sich mit Kohlenstoffdioxid (CO₂) an.

Für andere Lebewesen wäre das tödlich, Meeresschildkröten haben damit kein Problem.

Je nach Art werden diese Schildkröten erst nach 25 – 30 Jahren geschlechtsreif. Die Paarung findet auf dem offenen Meer statt. Danach schwimmen die Weibchen immer genau zu dem Strand zurück, auf dem sie zur Welt gekommen sind. Dort legen sie 90 bis 150 Eier pro Gelege ab. Um sich zu orientieren und ihren Strand wiederzufinden, nutzen Grüne Meeresschildkröten das Erdmagnetfeld und die Meeresströmungen. Die Männchen bleiben, anders als im Film, immer im offenen Meer. An Land graben die Weibchen 30 – 50 cm tiefe Gruben, in die sie die Eier ablegen. Nachdem sie sie vergraben haben, kehren sie zurück ins Meer. Die Sonne übernimmt dann das Ausbrüten. Die im Nest vorherrschende Temperatur bestimmt das Geschlecht der schlüpfenden Jungen: bei ca. 29,9°C entwickeln sich Weibchen, ist es kälter, entwickeln sich Männchen. Nach ca. 55 bis 72 Tagen, je nach Art, schlüpfen die kleinen Schildkröten und treten sofort ihre lange Reise im Meer an.

Von 1.000 geschlüpften jungen Tieren erreicht nur ein einziges das geschlechtsfähige Alter!

Nahrung von Meeresschildkröten:

Krebse, Quallen, Kopffüßer (Krake, Nautilus), Muscheln, Schnecken, Stachelhäuter (Seeigel) und sogar Fische aber auch: Tang, Algen

Kennzeichen von Reptilien:

- ▶ Alle Reptilien besitzen eine Wirbelsäule.
- ▶ Sie atmen mit Lungen (anders als Amphibien).
- ▶ Sie sind **wechselwarme** Tiere, ihre Temperatur entspricht der Umgebungstemperatur.
- ▶ Sie tragen verhornte Schuppen, die sie vor Austrocknung schützen (das ist auch bei Meeresschildkröten so, die verhornten Schuppen sind zu einem Panzer verwachsen).
- ▶ Alle Reptilien legen lederartige Eier, aus denen die Jungen schlüpfen.

Feinde der Meeresschildkröten:

Mensch, Orkas, einige Haiarten
seltener auch ein ganzer Schwarm von Raubfischen



Sammy in Gefahr!

Meeresschildkröten sind Weltreisende. Die meiste Zeit ihres Lebens verbringen sie im Wasser und sind daher in fast allen Weltmeeren anzutreffen.

Sammys Freund Ray, die Lederschildkröte, ist mit ca. 500 kg die größte Art der Meeresschildkröten. Doch im Wasser bewegt sie sich, genau wie alle anderen, schnell und elegant. Ihre Größe hilft ihr aber nicht gegen die vom Menschen verursachten Gefahren.



1) Kannst du dich noch daran erinnern, welche vom Menschen verursachten Gefahren auf die Freunde im Meer und an Land lauerten? Zähle sie auf!

► (Siehe Dokument „Aufgaben und Lösungen“)

Passende Zitate:

Sammy: „Wer tut uns so etwas an?“ (die Ölverschmutzung)

Ray: „Keine Ahnung. Jemand, der den Verstand verloren hat.“

Sammy: „Menschen sind merkwürdige Wesen. Die einen veranstalten eine Riesenschweineerei und die anderen müssen es wieder in Ordnung bringen.“

Vera: „Hier schwimmt 'ne Menge Müll rum. Damit muss man vorsichtig sein.“

Sammy: „Und was die Menschen angeht muss ich zugeben, dass wir mehr und mehr auf Ihre Hilfe angewiesen sind. Um uns zu schützen und um unsere wunderschönen Ozeane zu erhalten.“

Ray: „Gibt es da Menschen?“

Sammy: „Du weißt doch, die gibt es überall.“



Alle Meeresschildkröten sind stark gefährdet oder sogar vom Aussterben bedroht.

2) Überlege dir, wie man diese Tiere vor einer Gefährdung durch Menschen retten könnte.

Außer den im Film gezeigten gibt es noch mehr Gefahren für die Schildkröten. Viele Strände sind in den letzten Jahren z. B. für den Tourismus erschlossen worden und dies verhindert, dass die Weibchen zur Eiablage an den Strand kommen können. Zudem wird Jagd auf Schildkröten gemacht und nicht selten werden ihre Eier aus den Gelegen entfernt, um sie als Speise zu verkaufen. Besonders die Grünen Meeresschildkröten oder auch „Suppenschildkröten“ werden gerne als Suppeneinlage verwendet, der Panzer nicht nur dieser Art wird auch als Schmuck geschätzt.

Meeresschildkröten wurden erst in ihrem Bestand gefährdet, als sie im 19. Jahrhundert industriell genutzt wurden. Die größte Bedrohung stellt für sie heutzutage aber zunehmend die Fischerei dar. Man nimmt an, dass jährlich etwa 250.000 Tiere als Beifang in den Netzen der Fischereiflotten verenden. Auch die zunehmende Vermüllung der Meere ist eine große Gefahr. Lederschildkröten fressen 10 – 100kg Quallen täglich und können dafür bis zu 1.200m tief tauchen. Doch sie können eine schwimmende Qualle nicht von einer im Wasser treibenden Plastiktüte unterscheiden. Häufig verenden sie an gefressenen Plastikmüll.

Noch weiß man nicht alles über die Wanderungen, die Meeresschildkröten im Laufe ihres Lebens unternehmen. Um dies zu erforschen und mit diesem Wissen die Tiere besser zu schützen, werden eigens gefangene Schildkröten mit speziellen Sendern ausgestattet und dann wieder freigelassen. Mit Hilfe der **Satelliten-Telemetrie** ist es möglich, die Wanderrouten und das Verbreitungsgebiet dieser Reptilien nachzuvollziehen. An Land können nur die eierlegenden Weibchen „besendert“ werden. Will man ein Männchen mit einem Sender ausstatten, so müssen diese im freien Meer gefangen werden. Man versucht, mit Fischern zusammenzuarbeiten, die die Tierschützer informieren, sobald sich eine Schildkröte in ihren Netzen als Beifang verfangen hat. Nur so schafft man es, den guten Schwimmern in den Weiten des Ozeans überhaupt habhaft zu werden.

Meer und Nachhaltigkeit

Warum sollten wir das Meer schützen, wir leben doch nicht in ihm? Oder doch?



- 1) Fallen dir Gründe ein, warum das Meer für uns so wichtig sein könnte? Nenne sie!



Unsere Ozeane sind der größte Lebensraum der Erde und bedecken mehr als 70% der Erdoberfläche, ca. 97% des gesamten Wassers auf der Erde befinden sich in ihnen.

Das sind ungefähr 1.350.000.000.000.000.000 Liter Wasser!

Nur ca. 3% des Wassers auf der Erde ist Süßwasser. Davon sind ungefähr zwei Drittel in gefrorenem Zustand in den Gletschern und an den Polen gebunden. Als Trinkwasser nutzbar sind lediglich 0,03%, die Grund- und Oberflächenwasser entnommen werden.

Für den Menschen sind außerdem die Schelfmeere von besonderer Bedeutung. Dies sind die küstennahen Meeresgebiete, die im Gegensatz zu den offenen Ozeanen nur 10% der Gesamtoberfläche der Meere ausmachen. In diesen Schelfmeeren werden 99% der weltweit verspeisten Meeresfische gefangen. Außerdem leben 70% der Weltbevölkerung in küstennahen Gebieten. Für die Menschheit sind diese Gebiete also von besonderer Wichtigkeit. Sie müssen nachhaltig genutzt und geschützt werden, um die Lebensgrundlage vieler Menschen zu bewahren. Um dies aber zu können, ist es wichtig, das **Ökosystem Meer** genau zu kennen und zu erforschen. Erst dann ist es möglich, eine nachhaltige Bewirtschaftung möglich zu machen und die Belastbarkeit des Meeres zu ermitteln.

Viele internationale Projekte beschäftigen sich mit der Meeresforschung für Nachhaltigkeit. Sie umfasst mehrere Bereiche, doch Schwerpunkte dieser Forschung sind die **Eutrophierung**, die Untersuchung von Schadstoffen im Meer und die marine Artenvielfalt. Ein weiterer großer Forschungsschwerpunkt ist außerdem die Klimaforschung. Denn obwohl wir vieles noch nicht wissen und von dem riesigen **Ökosystem** bisher nur ein sehr kleiner Teil erforscht wurde, ist eines sicher: Die Ozeane spielen eine wichtige Rolle für die Regulierung des Weltklimas.



- 2) Kannst du den Unterschied zwischen Klima und Wetter erklären?
▶ (Siehe Dokument „Aufgaben und Lösungen“)

Die Ozeane haben direkte Auswirkungen auf unser Klima, weil sie die größten Kohlenstoffdioxidspeicher auf der Erde sind. Die im Wasser lebenden Pflanzen nehmen Kohlenstoffdioxid (CO₂) aus der **Atmosphäre** auf und geben dafür Sauerstoff (O₂) an die Atmosphäre ab. Das klimaschädliche Treibhausgas Kohlenstoffdioxid wird also nicht in die Atmosphäre entlassen und kann damit die weltweite Klimaerwärmung nicht weiter vorantreiben. Auch dies ist ein Forschungsgegenstand der Meeresforschung.

Da die Ozeane den größten Teil der Erde bedecken, sind sie es auch, die vom Klimawandel besonders stark betroffen sind, jedoch unterschiedlich heftig. Während sich klimatische Auswirkungen an der Meeresoberfläche in Wochen bis Monaten auswirken, dauert es Jahrhunderte bis Jahrtausende, bis eine Klimaveränderung sich in der Tiefsee niederschlägt. Die Eisschilde in der Arktis und Antarktis reagieren noch langsamer. Doch die vom Menschen verursachte Klimaerwärmung in den letzten Jahrzehnten schreitet viel schneller voran, als das unter normalen Umständen der Fall wäre. Die **Ökosysteme** mit den darin lebenden Tiere und Pflanzen haben sehr wenig Zeit, sich an die schnellen Veränderungen anzupassen.



Aber was hat das alles mit der Meeresschildkröte Sammy zu tun? Meeresschildkröten sind den Klimaveränderungen auf ganz besondere Weise ausgeliefert. Sie nutzen zur Fortbewegung unter anderem auch die Meeresströmungen. Für uns Europäer ist der Golfstrom die wichtigste Meeresströmung. Sie transportiert warmes Wasser aus der Karibik und dem Golf von Mexiko nach Nordeuropa. Dieser warmen Meeresströmung ist es zu verdanken,

dass es hier fast 8°C wärmer ist als auf dem gleichen Breitengrad in Nordamerika! Nur deshalb gibt es eisfreie Küsten bis in die Regionen nördlich des Polarkreises, Laubwälder und Getreideanbau, wo in anderen Erdteilen auf dem gleichen Breitenkreis subpolare Bedingungen vorherrschen. Ändert sich nun das Klima und damit auch die Temperaturen im Meer, so verändern sich auch diese Meeresströmungen, denn sie werden von den Temperaturunterschieden und dem Salzgehalt im Wasser angetrieben. So wie Luftströmungen von Vögeln für ihre Wanderungen genutzt werden, nutzen auch Meerestiere wie Meeresschildkröten dieses weltweite Strömungssystem für ihre Wanderungen. Würde es sich verändern, hätte das dramatische Auswirkungen auf die gesamte **Meeresfauna**.

Beispiele für Meeresforschung in der Praxis

Mit mehr als 5.000 Mitarbeitern und fast 200 Forschungsinstituten ist Deutschland der größte und am breitesten aufgestellte Meeresforschungsstandort in Europa. Einige Beispiele zeigen, wie vielfältig in diesem Bereich geforscht wird.

Klimawandel und Golfstrom

Zusammen mit anderen internationalen Wissenschaftlern hat der Leiter der **physikalischen Ozeanografie** am Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel (GEOMAR), Prof. Dr. Martin Visbeck, den warmen Golfstrom untersucht. Der Strom ist für das vergleichsweise milde Klima in Mittel- und Nordeuropa verantwortlich. Prof. Visbeck konnte herausfinden, dass sich der Golfstrom in den letzten Jahren wegen des Klimawandels viel schneller und stärker erwärmt hat, als das noch vor einigen Jahrzehnten der Fall war. Auch hat sich der Golfstrom wegen dieser Veränderungen weiter in Richtung Nordpol verschoben. Wärmeres Wasser kann aber weniger Kohlenstoffdioxid (CO₂) speichern als kälteres Wasser. Auch dies könnte den Klimawandel vorantreiben. Die Folgen für die Weltmeere sind noch nicht erforscht. Die genauen Zusammenhänge für diese Erwärmung und Verschiebung sind auch noch nicht geklärt, aber vieles deutet darauf hin, dass die Veränderungen der **globalen Ozeanzirkulation** mit dem Klimawandel in Zusammenhang stehen. Der Subtropengürtel breitet sich weiter aus und mit ihm verändern sich die Wassertemperaturen und Meeresströmungen. Um mehr darüber herauszufinden, sind weitere Modellsimulationen und Langzeitbeobachtungen nötig, denn nur so sind kurzfristige Schwankungen und langanhaltende Trends voneinander zu unterscheiden.

Die Karettschildkröten auf den Kapverdischen Inseln

Auch wenn wir schon einiges über Meeresschildkröten wissen, ist uns vieles doch noch unbekannt. Forscher weltweit versuchen, ihre Geheimnisse zu enträtseln.

Ein solcher Forscher ist der französische Evolutionsbiologe Dr. Christophe Eizaguirre, der im Namen des Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung in Kiel (GEOMAR) untersucht, wie Karettschildkröten weltweit miteinander verwandt sind. Dazu untersuchte er Hautproben von 120 Meeresschildkröten auf den Kapverden, einer Inselgruppe im Atlantik vor der afrikanischen Westküste. Er wollte herausfinden, ob sie sich dort nur untereinander paaren, oder ob sie sich auch mit Schildkröten aus dem Mittelmeerraum oder in anderen Atlantikregionen mischen. Dies ist wichtig zu wissen, wenn es um den Schutz dieser Tiere geht.

Zusammen mit der „Turtle Foundation“ fand Dr. Eizaguirre heraus, dass sich die unterschiedlichen Gruppen nicht mischen und die Paarung nur im Gebiet der Inseln stattfindet. Genetische Untersuchungen dieser Hautproben lassen außerdem erkennen, dass die Schildkröten verwandtschaftlich nicht sehr eng miteinander verbunden sind. Das ist gut, denn so wird Inzucht vermieden und die zukünftigen Generationen sind gesund genug, um sich Veränderungen in ihrem Lebensraum anzupassen. Die Weibchen wenden einen Trick an, um die genetischen Unterschiede bei den Schildkröten möglichst groß zu halten: Sie paaren sich gleichzeitig mit mehreren Männchen.

Zusammen mit einem Meeres-Biochemiker und einem Ozeanografen hat Dr. Eizaguirre auch drei Meeresschildkröten mit Satellitensendern ausgestattet, die viele wichtige Daten sammeln. Nicht nur ihre Position per GPS wird festgehalten, auch ihre Tauchtiefe, die Umgebungstemperatur, der Salzgehalt und der im Wasser gelöste Sauerstoff. Ein solcher Sender kostet 7.000 bis 12.000 Euro und ist damit, verglichen mit anderen Forschungsgeräten, gar nicht so teuer. Viele Daten wurden mit diesem System bereits übermittelt. Die Forscher fanden beispielsweise heraus, dass die Schildkröten 10 bis 100 Meter tief tauchen können. Solches Wissen kann helfen, Meeresschildkröten wirksam zu schützen.



Zeitreise in die Zukunft

Woher weiß man, wie unsere Meere in einigen Jahrzehnten aussehen? Man kann Laborversuche durchführen oder einen Ort auf der Erde entdecken, wo jetzt schon Bedingungen herrschen, wie sie voraussichtlich in mehreren Jahren überall auf der Erde herrschen werden. Ein solcher Ort ist der Comau-Fjord an der chilenischen Küste. In seinen mittleren und tiefen Wasserschichten haben Wissenschaftler vom Alfred-Wegener-Institut für Polar und Meeresforschung schon jetzt so hohe Säuerungswerte gefunden, wie sie den Weltmeeren vorausgesagt werden, wenn der Klimawandel weiter so voranschreitet wie bisher. Für Forscher ist das die einmalige Gelegenheit, tauchend in die Zukunft zu reisen. Der Wasseraustausch zwischen den verschiedenen Schichten des Meerwassers ist in diesem Fjord sehr gering. Die Mikroorganismen, die dort leben, zersetzen das organische Material, von dem sie sich ernähren, und säuern auf diese Weise das Wasser ganz natürlich an. Doch im Zuge der Klimaerwärmung rechnet man weltweit mit einer Ansäuerung des Wassers in den Ozeanen, was Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen haben wird. Erstaunlicherweise fand man heraus, dass die als empfindlich geltenden Kaltwasserkorallen trotz des sauren Wassers dort gut leben konnten. Warum das so ist und wie genau es die Koralle schafft, dort zu wachsen, versuchen die Forscher jetzt herauszufinden.

Zusammenarbeit im Wattenmeer

Man muss nicht in die weite Welt reisen, um Meeresforschung hautnah erleben zu können. Auch das Wattenmeer ist Forschungsgegenstand und die Forschung beschränkt sich dabei nicht nur auf den norddeutschen Bereich, sondern auch auf die zu Dänemark und den Niederlanden gehörenden Teilen. In Zusammenarbeit mit internationalen Wissenschaftlern wird dieser spezielle Teil des Meeres untersucht, denn es wird prognostiziert, dass der Klimawandel hier besonders große Auswirkungen haben wird. Der Anstieg des Meeresspiegels durch die Klimaerwärmung erfordert besondere Maßnahmen, um die Küstenregion und das Wattenmeer gleichermaßen zu schützen. Das betrifft sowohl die Menschen, die an der Küste wohnen, als auch die enorme Artenvielfalt, die im **Ökosystem** Wattenmeer anzutreffen ist. Um diesen Problemen entgegenwirken zu können, sind Wissenschaftler jetzt dazu übergegangen, über die Grenzen hinweg ihre Forschungsergebnisse und gewonnenen Daten auszutauschen und so eine nachhaltige Antwort auf den Schutz dieser Region zu finden. Diese Art der Zusammenarbeit wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt.

GLOSSAR

Atmosphäre: Gasförmige Hülle um die Erde, die sich in mehrere Schichten gliedert. Trockene Luft setzt sich zusammen aus 78% Stickstoff (N₂), 21% Sauerstoff (O₂), 0,03% Kohlenstoffdioxid (CO₂) und 0,97% Edelgasen

Eutrophierung: Anreicherung von Pflanzennährstoffen (Überdüngung) in Gewässern und so vermehrtes Pflanzenwachstum. Dadurch hervorgerufene Zersetzungsprozesse führen zu Sauerstoffverbrauch und Bildung von Faulgasen sowie giftigen Stoffen. Das Gewässer „kippt um“

globale Ozeanzirkulation: Bewegung der Meeresströme auf der Erde

Meeresfauna: im Meer lebende Tiere

Ökosystem: Lebensraum mit bestimmten Lebensgemeinschaften, z. B. Meere, Wälder, Seen, Sümpfe, Wattenmeer etc.

physikalische Ozeanografie: Beschäftigt sich mit der Physik des Ozeans und den Wechselwirkungen mit der **Atmosphäre** mit dem Ziel, die komplexen Bewegungsvorgänge im Ozean zu beschreiben und zu erklären

Satelliten-Telemetrie: Bewegliche Objekte werden mit Sendern ausgestattet, die mit Satelliten in Verbindung stehen. So können beispielsweise Wanderrouten nachvollzogen werden

Stoffwechsel: Alle im Körper stattfindenden Reaktionen, in denen Stoffe aufgenommen, abgebaut, umgebaut oder ausgeschieden werden

wechselwarm: Die Körpertemperatur wird nicht unabhängig von der Außentemperatur auf einem Niveau gehalten, sondern entspricht der umgebenden Außentemperatur. Beispiel: Reptilien, Amphibien

FACHBEZÜGE

Heimat- und Sachkunde

Wasser, Stoff des Lebens
Lebensraum Meer
Bedeutung des Meeres für Mensch und Tier
Lebensweise von Tieren und ihre Anpasstheit
Weltmeere und Meeresströmungen
Mensch und Umwelt
Umweltzerstörung
Artenvielfalt

Religion / Ethik

Verantwortung für eigenes Handeln
Gottes Schöpfung achten und bewahren
Gewissen
Freundschaft
Natur und Kultur

Kunst

Farbiges und grafisches Gestalten

Impressum

HERAUSGEBER:

Vision Kino gGmbH

Netzwerk für Film- und Medienkompetenz

Sarah Duve (V.i.S.d.P.)
Große Präsidentenstraße 9
10178 Berlin

Tel.: 030-27577 571
Fax: 030-27577 570
info@visionkino.de
www.visionkino.de

VISION KINO –
Netzwerk für Film- und Medienkompetenz
präsentiert im Rahmen der bundesweiten SchulKinoWochen
das Filmprogramm zum Wissenschaftsjahr 2012 –
Zukunftsprojekt Erde

Redaktion und Lektorat:

Lisa Gadatsch, VISION KINO

Autoren und Konzept:

Silke Baberowski und Dr. Burkhard Schroeter,
Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften
und Mathematik an der Universität Kiel
Büro Wissenschaftsjahr / Projektträger im DLR e. V., Beratung

Gestaltung: www.tack-graphik.de

Abbildungsnachweis:

Sammy's Abenteuer: © Studio Canal, 2010
Taste the Waste: © W-film, 2011
Der große Crash: © Koch Media, 2011
Darwins Alptraum: © Arsenal, 2004
Birdwatchers: © Pandora Filmverleih, 2009

© VISION KINO, Februar 2012

Kontakt

Kontakt SchulKinoWochen:

Vision Kino gGmbH

Netzwerk für Film- und Medienkompetenz

Große Präsidentenstraße 9
10178 Berlin

Tel.: 030-27577 574
Fax: 030-27577 570
info@visionkino.de
www.visionkino.de
www.schulkinowochen.de

Kontakt Wissenschaftsjahr 2012–

Zukunftsprojekt Erde:

Redaktionsbüro

Wissenschaftsjahr Zukunftsprojekt Erde

Saarbrücker Straße 37
10405 Berlin

Tel.: 030 818 77 7-24
Fax: 030 818 77 7-25
redaktionsbuero@zukunftsprojekt-erde.de
www.zukunftsprojekt-erde.de

Kontakt Begleitmaterial:

IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik
der Naturwissenschaften und Mathematik

Olshausenstr. 62
24098 Kiel

Tel.: 0431-880 3135
Fax: 0431-880 2633
kino@ipn.uni-kiel.de
www.ipn.uni-kiel.de

HERAUSGEGEBEN VON



IM RAHMEN DER



IN ZUSAMMENARBEIT MIT



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung