



BEGLEITHEFT FÜR LEHRKRÄFTE

Lernwerkstatt: Klimawandel im Wattenmeer



Organisation
der Vereinten Nationen
für Bildung, Wissenschaft
und Kultur



Das Wattenmeer
Weltkulturerbe seit 2009



WATTENMEER
WELTNATURERBE

Nationalpark
Wattenmeer



SCHLESWIG-HOLSTEIN

Lernwerkstatt



Begleitheft für Lehrkräfte

Herausgeber:

LKN.SH/Nationalparkverwaltung
Schlossgarten 1, D-25832 Tönning
nationalpark@lkn.landsh.de
www.nationalpark-wattenmeer.de

Redaktion:

Elisabeth von Meltzer/LKN.SH

Pädagogisches Konzept, Entwicklung und Umsetzung der Lernwerkstatt:

Elisabeth von Meltzer/LKN.SH, Projektgruppe Klimawandel im Wattenmeer; Dr. Gerd Meurs-Scher, Claudia Baller, Evelyn Schollenberger, Dr. Martin Stock, LKN.SH/Nationalparkverwaltung, Tönning; Katharina Heinrich, LKN.SH, Husum; Kirsten Wegner, MELUND.SH, Kiel; Dr. Arne Bockwoldt, Uni Flensburg

Gestaltung und Produktion Lernwerkstatt:

Kessler&Co, Mülheim

Layout Begleitheft für Lehrkräfte:

Katharine Schwarzer/LKN.SH

Bildautoren Begleitheft:

Franke, Heinrich, Martens, Schattenberg, Schnabler, Schröder, Stock, von Meltzer/LKN.SH; C. Temmen, F. Peter

Tönning 09/2020



Vorwort

Der Klimawandel bewegt uns Menschen im Norden. Wie wirkt sich der Meeresspiegelanstieg auf unsere Küsten aus? Wie kann das Binnenland trotz zu erwartenden höheren Niederschlägen gut entwässert werden? Wie können wir unseren Auftrag erfüllen, das UNESCO-Weltnaturerbe Wattenmeer für zukünftige Generationen zu erhalten? Welche Klimaanpassungsmaßnahmen werden aktuell diskutiert und erprobt? Und wie sehen unsere Beiträge zum Klimaschutz aus?

Das alles sind wichtige Fragen, die besonders für die Generation von Bedeutung sind, die zukünftig in der Wattenmeerregion lebt. Wie aber können wir diese Generation für die klimawandelbedingten Herausforderungen sensibilisieren und als zukünftige Entscheidungsträger auf die bevorstehenden Veränderungen vorbereiten?

Eine Antwort darauf gibt die Lernwerkstatt „Klimawandel im Wattenmeer“ – eine neu entwickelte Unterrichtseinheit zu den regionalen Herausforderungen des Klimawandels. Mit sechs prall gefüllten Expeditionsboxen bietet sie ein methodisch-didaktisches Konzept, das auf Grundlage der aktuellen Forschung die vielschichtigen Auswirkungen des Klimawandels in thematischen Lernstationen inszeniert. Interaktive Hands-on Exponate, Text- und Bildinformationen sowie multimediale Stationen bieten den Schülerinnen und Schülern vielfältige Möglichkeiten zur vertiefenden Information, anregenden Diskussion und kreativen Ideenentwicklung. Damit fördert sie problemlösendes Denken, konkretes Handeln und die Übernahme von Verantwortung im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung.

Wir freuen uns, dass wir mit dieser Lernwerkstatt den Schulen in Schleswig-Holstein erneut eine mobile Unterrichtseinheit zu einem aktuellen Thema kostenlos zur Verfügung stellen können. Entwickelt wurde die Lernwerkstatt „Klimawandel im Wattenmeer“ von der Projektgruppe „Klimawandel“ der Nationalparkverwaltung Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, fachlich unterstützt von Expertinnen und Experten des Landesbetriebs für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz (LKN), des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und Digitalisierung (MELUND) des Landes Schleswig-Holstein sowie der Europa-Universität Flensburg.

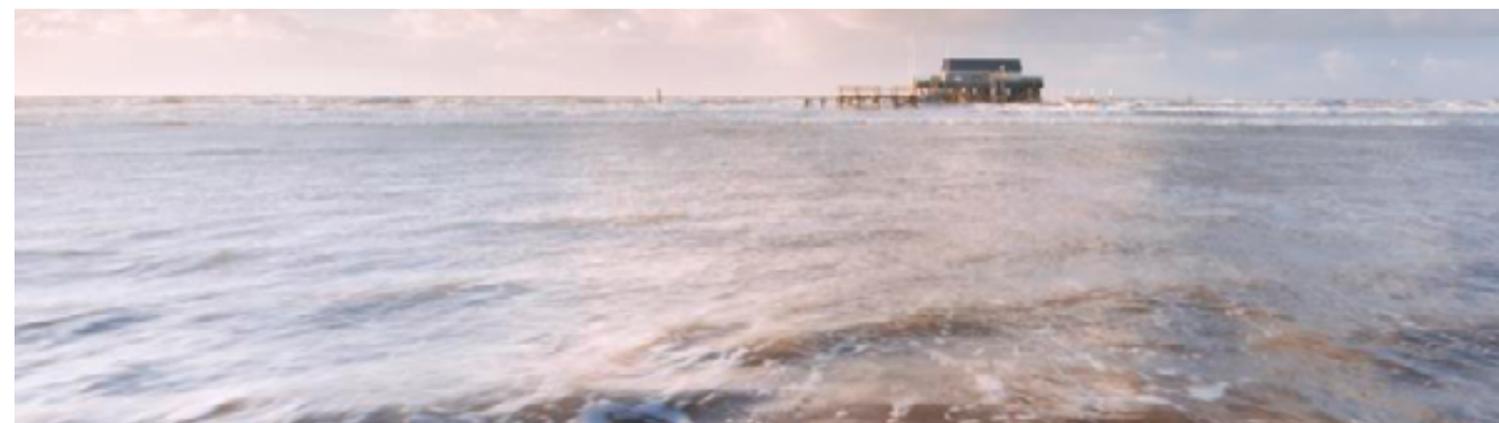
Allen Beteiligten möchte ich für ihr Engagement, ihre Fachkompetenz und ihre kreativen Ideen herzlich danken. Ich wünsche Ihnen und Ihren Schülerinnen und Schülern vielfältige Anregungen und Diskussionen mit der Lernwerkstatt „Klimawandel im Wattenmeer“ und gemeinsame Ideen für ein zukunftsfähiges Schleswig-Holstein.

Jan Philipp Albrecht

Minister für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung
des Landes Schleswig-Holstein



Jan Philipp Albrecht



Inhalt

1. Was Sache ist – Klimawandel in Schleswig-Holstein	5
2. Was Klimabildung ausmacht – Lernen in der Lebenswelt	6
3. Was den Kurs vorgibt – die 17 Ziele	7
4. Was Kompetenzen fördert – das methodisch-didaktische Konzept	8
die methodisch-didaktische Struktur in der Übersicht	10
5. Was den Rahmen schafft – Hinweise zum Unterricht	12
6. Was drinnen steckt – die Elemente der Lernwerkstatt	13
6.1 Zum Einstieg: Das Video „Wattenmeer for future?“	13
6.2 Die sechs Themeninseln	14
6.2.1 KlimaMacher	14
6.2.2 Küstenschutz im Klimawandel	15
6.2.3 Wasserreich – vor und hinter dem Deich	16
6.2.4 Das Ökosystem Wattenmeer im Klimawandel	17
6.2.5 Klimaanpassung – was geht?	18
6.2.6 Leben mit mehr Wasser!?!	19
6.3 Zum Abschluss: Die Aktionstafel „Jetzt! Zukunft! Machen!“	20
6.4 Zur Vertiefung: Das Rollenspiel zum Klimawandel	20
7. Was Sie wissen sollten – die FAQ zur Ausleihe	21
8. Was sich machen lässt – Anregungen zum Weitermachen	22
8.1 Watt für Schulen – der außerschulische Lernort Multimar Wattforum	22
8.1.1 Forscherlabor Klimawandel	22
8.1.2 Baukasten Klimaschutz	22
8.2 Klimaschutz: Wettbewerbe, Projekte und Klassenfahrten	23
8.3 Materialien zum Recherchieren und Vertiefen – eine Auswahl	24
9. Quellenverzeichnis	25
9.1 Zitierte und weiterführende Literatur	25
9.2 Zeichnungen	27

Danksagung

1. Was Sache ist – Klimawandel in Schleswig-Holstein

Der Klimawandel ist bei uns angekommen - vom Phänomen in weit entfernten Ländern zur Realität in Schleswig-Holstein. Meeresspiegelanstieg, höhere Wasser- und Lufttemperaturen, Veränderungen der Niederschlagsverhältnisse, Verschiebungen im Artengefüge der Ökosysteme – all das sind Klimawandelfolgen, die vor unserer Haustür sichtbar sind, besonders in den Küstenbereichen.

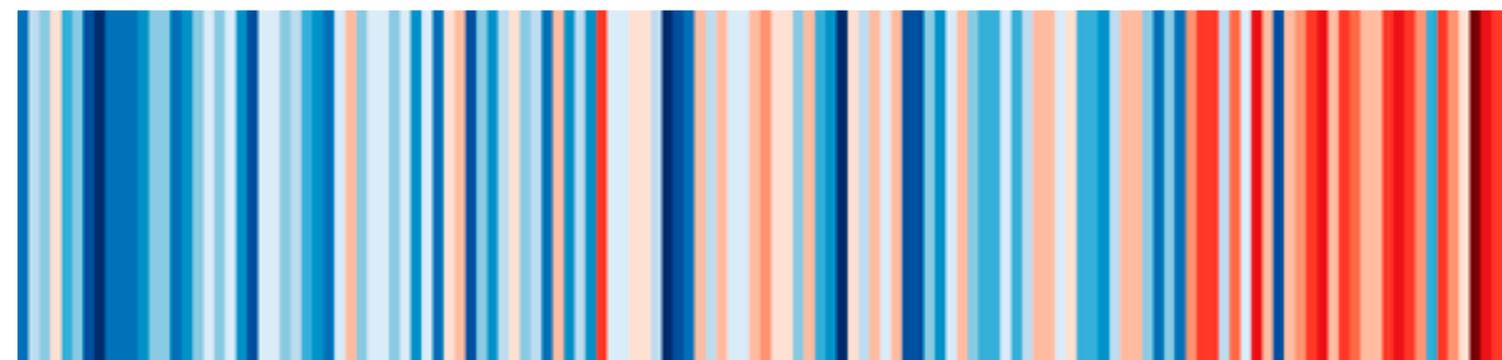


Der Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer

An Schleswig-Holsteins Westküste liegt im Küstenstreifen zwischen dänischer Grenze im Norden und Elbmündung im Süden das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer, Teil von einem der größten Nationalparke Europas und seit 2009 als UNESCO-Weltnaturerbe anerkannt. Es ist ein Lebensraum von globaler Bedeutung, der wie kaum ein anderer an wechselnde Wasserstände angepasst ist. Der Naturwert dieser amphibischen Landschaft strahlt zusammen mit der kulturellen Einzigartigkeit weit über die Region hinaus. Der Küstenschutz sichert in dieser Region überflutungssichere Wohn- und Wirtschaftsformen. Über 150.000 Menschen leben und arbeiten hier. Der Tourismus spielt als Wirtschaftsfaktor eine wichtige Rolle. Trotz aller wirtschaftlichen Entwicklungen und gesellschaftlichen Veränderungen ist vielerorts die von Wetter und Gezeiten geprägte regionale Identität spürbar.

Der Klimawandel stellt diese Region aktuell vor große Herausforderungen. Zahlreiche Fachleute aus den Bereichen Natur- und Küstenschutz sowie der Wissenschaft haben dies zum Anlass genommen, Klimaszenarien für die Westküste Schleswig-Holsteins zu entwickeln, mögliche Folgen des Klimawandels für die Wattenmeerregion zu beschreiben und Vorschläge für regionale Anpassungsoptionen auszuarbeiten. An dieser Stelle sei die „Strategie für das Wattenmeer 2100“ (MELUND, 2015) genannt; weitere aktuelle Berichte und Studien zu Klimaanpassungsszenarien sind im Literaturverzeichnis aufgeführt. Trotz aller Unsicherheiten der gegenwärtigen Szenarien - die Richtungen, in die sich die klimawandelbedingten Veränderungen bewegen, sind wissenschaftlich belegt.

Warming Stripes von Deutschland zwischen 1881 und 2017 (Quelle: Ed Hawkins/klimafakten.de; Datensatz DWD)



2. Was Klimabildung ausmacht – Lernen in der Lebenswelt

Junge Menschen für den Nationalpark und das Weltnaturerbe Wattenmeer zu begeistern und sie für dessen Erhalt zu sensibilisieren, ist eine zentrale Aufgabe der Bildungsarbeit der Nationalparkverwaltung. Damit verbunden ist das Ziel, nachhaltige Denk- und Handlungsmuster bei zukünftigen Entscheidungsträgern zu fördern. Klimabildung ist dabei eine wichtige Komponente unserer Bildungsarbeit.

Das Problem des menschengemachten Klimawandels bleibt im schulischen Unterricht häufig abstrakt, scheinbar weit entfernt und die Konsequenzen schwer einzuordnen. Das hat zur Folge, dass kein direkter Handlungsdruck wahrgenommen wird. Hier setzt das Bildungsprogramm „Klimawandel im Wattenmeer“ an, das wir im Rahmen unserer Klimabildungsarbeit entwickelt haben.

Mit sechs verschiedenen Themeninseln, handlich verpackt in Expeditionsboxen, schafft es einen Experimentier-, Wissens- und Erfahrungsraum, der die aktuellen Studien zu regionalen Klimawandelfolgen in Gestalt einer Lernwerkstatt lebensnah und kontextorientiert aufarbeitet. Ziel ist, das Thema „Klimawandel im Wattenmeer“ in einer Form zu präsentieren, die den Schülerinnen und Schülern vielschichtige Anregungen zur Information, Bewertung, Diskussion und Weiterentwicklung gegenwärtiger und zukünftiger Handlungsstrategien für die Wattenmeerküste bietet.

Der inhaltliche Fokus liegt auf den Ursachen, den Dimensionen und den Folgen des Klimawandels im regionalen Kontext, wobei gleichermaßen ökologische, ökonomische und soziokulturelle Belange thematisiert werden. Die Lernwerkstatt unterstützt Schülerinnen und Schüler darin, ein grundlegendes Verständnis der Auswirkungen des Klimawandels auf die Wattenmeerregion Schleswig-Holsteins zu entwickeln. Sie

erkennen, dass es nicht eine Antwort auf die klimawandelbedingten Herausforderungen gibt, sondern einen Lösungsraum. Darüber hinaus ist die Lernwerkstatt Ausgangspunkt für Maßnahmen, mit denen die Schülerinnen und Schüler konkret Klimaschutz praktizieren.

Diesem Konzept liegen folgende Teilziele zugrunde:

- die Wattenmeerregion als eine natur- und kulturgeographisch einzigartige und durch den Klimawandel gefährdete Region kennenlernen
- die Bedeutung des Wattenmeeres in seiner ökologischen Funktion sowie hinsichtlich des Küstenschutzes herausstellen
- regionale Klimaanpassungsmaßnahmen vor dem Hintergrund ihrer ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Verträglichkeit untersuchen
- sach- und zielgerecht Informationen aus Modellen und Szenarien aufbereiten
- unterschiedliche Sichtweisen durch Perspektivenwechsel ermöglichen
- ein Bewusstsein dafür schaffen, welche Folgen der Klimawandel auf lokaler Ebene hat und welche Konsequenzen unser lokales Handeln hat
- Anregungen bieten, den eigenen Lebensstil unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit zu hinterfragen und selbst aktiv Klimaschutz zu gestalten
- eine positive Grundhaltung für partizipatives Handeln fördern

Die in der Lernwerkstatt dargestellten Szenarien stehen exemplarisch für regionale Klimawandelfolgen und sind hinsichtlich ihres problemorientierten Ansatz auf andere Regionen übertragbar.

3. Was den Kurs vorgibt – die 17 Ziele

„Wir sind die erste Generation, die die Armut beenden kann und die letzte Generation, die Maßnahmen ergreifen kann, um die schlimmsten Auswirkungen des Klimawandels zu vermeiden.“

Ban Ki-moon

Mit den 17 Zielen für nachhaltige Entwicklung (SDG) hat sich die Weltgemeinschaft einen klaren Kompass zur Gestaltung eines guten Lebens für alle innerhalb der planetaren Grenzen gegeben. An diesen Zielen, die u.a. die Dimensionen Soziales, Umwelt, Kultur und Wirtschaft berücksichtigen, orientiert sich auch das Konzept der Lernwerkstatt. Schwerpunktmäßig richtet sich dieses auf sechs der 17 Nachhaltigkeitsziele aus:

Als zertifiziertes Bildungszentrum für Nachhaltigkeit haben wir es uns darüber hinaus zur Aufgabe gemacht, die Leitlinien der Bildung für nachhaltige Entwicklung in unserer Bildungsarbeit umzusetzen. Gemeint ist eine Bildung, die junge Menschen zu zukunftsfähigem Denken und Handeln befähigt. Eine Bildung, die auch dazu ermutigt, Mitverantwortung für eine nachhaltige Entwicklung der Nationalpark- und Biosphärenreservatsregion zu übernehmen. *Unser Leitbild finden Sie hier:*

multimar-wattforum.de/nationalpark-zentrum/bildungszentrum-fuer-nachhaltigkeit.html



Qualität in der Bildung – Inklusive, gleichberechtigte und hochwertige Bildung gewährleisten und Möglichkeiten lebenslangen Lernens für alle fördern.



Handeln für den Klimaschutz – Umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen.



Nachhaltige Städte und Gemeinden – Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig gestalten.



Leben unter Wasser – Ozeane, Meere und Meeresressourcen im Sinne nachhaltiger Entwicklung erhalten und nachhaltig nutzen.



Verantwortungsvoll Konsumieren und Produzieren – Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sicherstellen.



Leben an Land – Landökosysteme schützen, wiederherstellen und ihre nachhaltige Nutzung fördern, Wälder nachhaltig bewirtschaften, Wüstenbildung bekämpfen, Bodendegradation beenden und umkehren und dem Verlust der biologischen Vielfalt ein Ende setzen.



4. Was Kompetenzen fördert – das methodisch-didaktische Konzept

Experimentieren – Begreifen – Zukunft gestalten - so lässt sich das Konzept der Lernwerkstatt „Klimawandel im Wattenmeer“ zusammenfassen. Sie bietet ein Experimentierfeld mit sechs Themenschwerpunkten und kombiniert formales Lernen mit interaktiven Elementen. Hands-on-Exponate, Text- und Bildinformationen wechseln sich ab mit multimedialen Stationen, an denen die Schülerinnen und Schüler selbstgesteuert Wissen erarbeiten, verstehen und „be-greifen“. Die gewählten Methoden kombinieren spielerische Neugier und Ausprobieren mit solidem Informationserwerb, persönlicher Betroffenheit, kreativer Ideenentwicklung und anregenden Diskussionsprozessen. Stets werden Sprech- und Argumentationsanlässe initiiert und die Entwicklung individueller Lösungsansätze gefordert.

An jeder der sechs Themeninseln stehen dafür vielgestaltige Materialien mit unterschiedlichen Aufgaben bzw. Aktionen

zur Auswahl. In der Entwicklung und Zusammenstellung dieser Materialien sowie in der Formulierung der Handlungsanweisungen wurde besonderer Wert darauf gelegt, ein vielfältiges Lernarrangement zu ermöglichen, das altersgemäße Zugänge und Formen der Binnendifferenzierung bietet.

Grundlage dieses Konzepts bildet ein kompetenzorientierter Ansatz, der sich an dem im „Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung“ formulierten Kompetenzraster orientiert. Auf vielfältige Weise werden die Lernenden angeregt, ihre Fähigkeiten zum „handelnden Umgang mit Wissen und Werten“ weiter zu entwickeln. Entsprechend sind die Aufgabenstellungen handlungsorientiert und auf die alltagsweltlichen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler ausgerichtet.



Die Tabelle auf den nachfolgenden Seiten 10-11 gibt eine Übersicht zur methodisch-didaktischen Struktur der Lernwerkstatt einschließlich der vermittelten Kompetenzen.



LERNWERKSTATT „KLIMAWANDEL IM WATTENMEER“

DIE METHODISCH-DIDAKTISCHE STRUKTUR IN DER ÜBERSICHT

	TITEL UND KISTEN-NR.	PIKTOGRAMM	ZUKUNFTSFRAGE	AUFGABEN		MATERIALIEN	KOMPETENZEN
EINSTIEG	Wattenmeer for future? Kiste 6	 Wattenmeer for Future?	Welche Auswirkungen hat der Klimawandel für die Wattenmeerregion?	Videobeitrag ansehen		6-minütiges Animationsvideo	<ul style="list-style-type: none"> die regionalen Herausforderungen des Klimawandels in ihren unterschiedlichen Dimensionen erkennen
TEAMARBEIT AN DEN SECHS STATIONEN	KlimaMacher Kiste 1		Wie beeinflusse ich mit meinem Lebensstil das Klima?	persönliches Klima-Profil erstellen und daraus Handlungsoptionen ableiten		Touchscreen mit Spielsteinen zu 5 Alltagssituationen	<ul style="list-style-type: none"> den eigenen Lebensstil im Hinblick auf klimawandelbedingte Veränderungen wahrnehmen und reflektieren die Bereitschaft zur verantwortlichen Zukunftsgestaltung entwickeln
	Küstenschutz im Klimawandel Kiste 2		Wie sehen aktuelle Pilotprojekte zur Anpassung an den Klimawandel aus?	Informationen zu Klimaanpassungsmaßnahmen sammeln und diskutieren		Hörstation mit Karte der Wattenmeerküste	<ul style="list-style-type: none"> ökologisch, sozial und ökonomisch sinnvolle Maßnahmen zur Entwicklung und zum Schutz des Wattenmeeres erläutern
	Wasserreich - vor und hinter dem Deich Kiste 3		Wie beeinflussen Gezeiten und Niederschläge in Zeiten des Klimawandels das Leben an der Küste?	Veränderungen des Meeresspiegels, der Wattflächen und der Entwässerungsstrukturen der Wattenmeerregion erkennen und miteinander in Verbindung setzen		<ul style="list-style-type: none"> thematische Karten zur Entwicklung der Wattenmeerregion Küstenmodell zur Entwässerung des Binnenlandes 	<ul style="list-style-type: none"> thematische Karten unter einer zielführenden Fragestellung miteinander verknüpfen und auswerten mit Hilfe eines Modells die Möglichkeiten und Grenzen der Technik simulieren und diskutieren
	Das Ökosystem Wattenmeer im Klimawandel Kiste 4		Wie verändert sich die Lebensgemeinschaft im Wattenmeer als Folge des Klimawandels?	Auswirkungen von Temperaturanstieg, Versauerung und Flächenverlust exemplarisch für ausgewählte Tier- und Pflanzenarten erkennen		Brettspiel mit 15 Tier- und Pflanzenarten des Wattenmeeres	<ul style="list-style-type: none"> Informationen zu Klimawandelfolgen auf ökosystemarer Ebene verarbeiten und bewerten
	Klimaanpassung - was geht? Kiste 5		Wie kann sich die Wattenmeerregion als Natur-, Wohn- und Siedlungsraum durch Klimaanpassungsmaßnahmen zukunftsicher entwickeln?	in einer fiktiven Wattenmeerlandschaft unterschiedliche Szenarien der Raumgestaltung ausprobieren und unter Nachhaltigkeitsaspekten vergleichen		Planspiel zur Klimaanpassung in der Wattenmeerregion	<ul style="list-style-type: none"> Klimaanpassungsmaßnahmen im Hinblick auf Werte, Kosten und Nutzungsdauer vergleichen
	Leben mit mehr Wasser!? Kiste 6		Wie bewerten verschiedene Interessenvertreter*innen die Herausforderungen des Klimawandels für die Wattenmeerregion?	verschiedene Positionen und Sichtweisen im Hinblick auf die klimawandelbedingten Auswirkungen und zukünftige Herausforderungen untersuchen		Video-Interviews mit 5 Interessenvertreter*innen der Wattenmeerregion	<ul style="list-style-type: none"> unterschiedliche gesellschaftliche Handlungsebenen erkennen Ansätze zur Beurteilung von Maßnahmen unter Berücksichtigung von Interessen und Rahmenbedingungen entwickeln
ABSCHLUSS	Aktionstafel „Jetzt! Zukunft! Machen!“		Wie sehen unsere konkreten Maßnahmen und Aktionen für mehr Klimaschutz aus?	konkrete Ziele der nachhaltigen Entwicklung im privaten und schulischen Bereich entwickeln und an der Umsetzung mitwirken		Whiteboard als Plattform für Klimaschutzinitiativen und To-Do-Listen	<ul style="list-style-type: none"> Felder nachhaltigen persönlichen Handelns sowie kollektive Handlungsmöglichkeiten entwickeln, konkret umsetzen und dokumentieren
VERTIEFUNG	Rollenspiel zum Klimawandel		Wie schützen wir zukünftig das Wattenmeer und seine Küste?	aktuelle Klimaanpassungsmaßnahmen aus verschiedenen Perspektiven betrachten und eine gemeinsame Strategie entwickeln		Rollenspiel mit 6 Rollenkarten und Faktenchecks	<ul style="list-style-type: none"> Ansätze zur Beurteilung von Entwicklungsmaßnahmen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Interessen und Perspektiven erarbeiten und bewerten

5. Was den Rahmen schafft – Hinweise zum Unterricht

Die Lernwerkstatt ist für den Fachunterricht Geografie und Weltkunde in den Klassenstufen 9-13 der Gemeinschaftsschulen und Gymnasien konzipiert. Mit ihrem interdisziplinären Ansatz berührt sie jedoch auch Themenfelder der Fächer Biologie und Verbraucherbildung. Für die Jahrgänge der Oberstufe können die einzelnen Themenschwerpunkte durch vertiefende Materialien ergänzt werden.

Thematisch kann die Lernwerkstatt im Fachcurriculum Geografie den Arbeitsschwerpunkten „Nachhaltige Nutzung von Ressourcen – Wissen, Handeln und Verantwortung“, „Geosystem Erde – Modelle und Vernetzungen“ (Sek I) und „Raumprägende Faktoren und raumverändernde Prozesse – nachhaltige Nutzung der Ressource Raum mit einem Fokus auf Norddeutschland“ (Sek II) zugeordnet werden. Aber auch weitere Arbeitsschwerpunkte bieten sich in diesen Jahrgangsstufen an. Auch im Fach Weltkunde kann die Lernwerkstatt in verschiedenen Themenbereichen eingesetzt werden, idealerweise für das Thema „Verantwortungsvoller Umgang mit Ressourcen? Klimawandel und Energiezeitalter“ (9/10 Jg.) mit den verbindlichen Inhalten „Klimaveränderungen und seine Folgen (auf globaler, regionaler und lokaler Maßstabebene)“, „regionale Anpassungsstrategien an den Klimawandel“ und „ökologischer Fußabdruck“.

Aus fachlicher Perspektive ist darauf hinzuweisen, dass die Lernwerkstatt „Klimawandel im Wattenmeer“ Kenntnisse zu den atmosphärischen Veränderungen im Zusammenhang mit dem globalen Klimawandel voraussetzt. Auch landeskundliche sowie ansatzweise auch geomorphologische und hydrologische Kenntnisse zur Westküste Schleswig-Holsteins einschließlich des Wattenmeeres werden vorausgesetzt. Gegebenenfalls sollten diese Inhalte im Vorweg kurz aufgefrischt werden.

Konkrete Inhalte der Lernwerkstatt sind:

- regionale Folgen des Meeresspiegelanstiegs und extremer Wetterphänomene an der Küste
- Auswirkungen des Klimawandels auf die Wattenmeerregion als Natur-, Wohn- und Siedlungsraum
- klimawandelbedingte Veränderungen der Lebensgemeinschaften im Wattenmeer
- aktuelle Pilotprojekte zur Klimaanpassung in der Wattenmeerregion
- Einflüsse des eigenen Lebensstils auf das Klima
- Mögliche Handlungsoptionen und nachhaltige Lösungsansätze für Klimaschutz und Klimaanpassung

Eine ausführliche Beschreibung der jeweiligen thematischen Inhalte und ihrer Umsetzung ist unter „Was drinnen steckt – die Elemente der Lernwerkstatt“ zu finden.

Für den organisatorischen Ablauf empfehlen wir die Aufteilung der Lerngruppe in 6 Teams mit jeweils 4-6 Lernenden. Lediglich der Einstieg „Wattenmeer for future?“ und die Schlussphase „Jetzt! Zukunft! Machen!“ finden im Klassenverband statt. Je nach Lerngruppe sollten insgesamt 4-6 Unterrichtsstunden für die Arbeit mit der Lernwerkstatt vorgesehen werden. Die Arbeit an den sechs Themeninseln erfolgt in einem rotierenden System, so dass alle Teams nacheinander alle Stationen bearbeiten. Für eine leichte Zuordnung der Materialien sind die einzelnen Themeninseln jeweils durch ein Symbol gekennzeichnet.

6. Was drinnen steckt – die Elemente der Lernwerkstatt

6.1 Zum Einstieg: Das Video „Wattenmeer for future?“

Von Welt bis Wattenmeer – die Folgen des Klimawandels sind nicht nur in entfernten Regionen sichtbar. Sie zeigen sich auch in Schleswig-Holstein. Das 6-minütige, animierte Video „Wattenmeer for future?“ gibt zunächst einen kurzen Überblick über die globalen und lokalen Folgen des Klimawandels. Im Hauptteil liegt der Fokus auf der Wattenmeerregion, ihre Bedeutung und Funktion als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als Wohn- und Wirtschaftsraum vieler Menschen. In diesem Kontext werden die regionalen Auswirkungen der Klimaveränderungen benannt und die zukünftigen Herausforderungen in den Raum gestellt.



HINWEIS

Das Video ist in der Themeninsel „Leben mit mehr Wasser!“ integriert. Zum Abspielen des Videos wird der Monitor aufgestellt und schräg in der Box mit der eingebauten Halterung fixiert. Die Wiedergabe des Tons erfolgt über den Raumlautsprecher, dessen Lautstärke sich im Inneren der Boxen regulieren lässt.



6.2 Die sechs Themeninseln

6.2.1 KlimaMacher



„Es gibt keine nachhaltigen Produkte; es gibt nur nachhaltige Lebensstile.“

Niko Paech

HINTERGRUND

Täglich treffen wir viele kleine Entscheidungen, mit denen wir die Menge an Treibhausgasen in der Atmosphäre beeinflussen. Wie sehr – das wird meist stark unterschätzt. Online verfügbare CO₂-Rechner zeigen das sehr anschaulich: Unser Lebensstil bietet einen wirkungsvollen Hebel zur Minderung der CO₂-Emissionen. In Kombination mit der Umstellung auf erneuerbare Energien sowie der Ausschöpfung der Effizienzpotentiale liegt die Chance, die globale Erwärmung auf weniger als 2 Grad zu begrenzen.

WAS BIETET DIE STATION?

Am Beispiel ausgewählter Alltagssituationen und Konsumententscheidungen aus den Bereichen Ernährung, Kleidung, Mobilität, Handynutzung und Klassenfahrt bewerten die Schülerinnen und Schüler ihren eigenen Lebensstil und erstellen nachfolgend ihr individuelles Klima-Profil. Zu jeder Entscheidung erhalten sie eine Rückmeldung mit graphisch aufbereiteten Hintergrundinformationen sowie Tipps und Ideen für einen klimafreundlichen Alltag.

Die Station besteht aus

- Handlungsanweisung
- Monitor mit Touchscreen
- 5 Spielsteine, mit Sensoren ausgestattet
- Sensorfläche mit drei Feldern A, B und C
- Ergebnispapier „KlimaMacher“

MATERIAL & METHODEN

Die Alltagssituationen sind durch folgende Symbole gekennzeichnet:



Die Lernenden treffen ihre Entscheidungen, indem sie nacheinander die Spielsteine auf eine der Sensorflächen legen. Die

Station kann als Team gespielt werden, so dass am Ende des gemeinsamen Diskussions- und Entscheidungsprozesses ein Team-Klima-Profil erstellt wird. Möglich ist aber auch, dass jedes Teammitglied sein eigenes Klima-Profil erstellt und diese Profile anschließend miteinander verglichen und diskutiert werden. Ergänzt wird diese Station um das Ergebnispapier „KlimaMacher“, auf dem die Schülerinnen und Schüler ihre Klima-Tipps notieren und entscheiden, welche Ideen sie davon umsetzen. Diese Ergebnisse fließen zum Abschluss der Lerneinheit in die gemeinsame Arbeit an der Aktionstafel „Jetzt! Zukunft! Machen!“ ein.



ERKENNTNISZIELE

Klimaschutz kann jeder. Mit den in dieser Station getroffenen individuellen Konsumentscheidungen erfahren die Schülerinnen und Schüler die globale Dimension ihrer Einzelentscheidungen. Mit den Klima-Tipps lernen sie mögliche Felder nachhaltigen persönlichen Handelns kennen. Dieses Handlungswissen ist lösungsorientiert ausgerichtet und liefert Informationen über die Effektivität des eigenen Verhaltens. Die Lernenden werden dadurch in ihrer Selbstwirksamkeit bestärkt – ein wesentlicher Schlüssel zur Förderung konkreten, nachhaltigen Handelns.

VORSCHLÄGE ZUR VERTIEFUNG

Mit einem Handyfoto der jeweiligen Klima-Profile können diese zu einem späteren Zeitpunkt in die Diskussion erneut eingebracht werden. Im Internet findet man diverse Tools, um den persönlichen CO₂-Fußabdruck zu ermitteln, z.B. beim Umweltbundesamt: www.uba.CO2-rechner.de



6.2.2 Küstenschutz im Klimawandel



„Die Zukunft soll man nicht voraussehen wollen, sondern möglich machen.“

Antoine de Saint-Exupéry

HINTERGRUND

Stets haben Menschen an den Küsten nach Wegen gesucht, sich den naturräumlichen Gegebenheiten anzupassen und durch technische Errungenschaften sowie wasserbauliche Maßnahmen ihr Leben an der Küste zu sichern. Mit zunehmendem Meeresspiegelanstieg und häufigeren Extremwetterlagen gestaltet sich der dafür erforderliche Aufwand immer schwieriger und kostenintensiver. Das Wattenmeer wird sich als Folge des Klimawandels nach derzeitigem Wissensstand in seiner Biologie, Hydro- und Geomorphologie grundlegend ändern – und damit auch seine Einzigartigkeit und seine Funktion für den Schutz der Küste.

WAS BIETET DIE STATION?

Die Station gibt einen Einblick in aktuell diskutierte bzw. in der Erprobung und Umsetzung befindliche Pilotprojekte. Dabei handelt es sich um Maßnahmen, die eine zunehmende Küstenerosion verhindern und gleichzeitig die Renaturierung von Küstenlebensräumen ermöglichen sollen. Folgende Pilotprojekte werden vorgestellt: „Lokale Sandaufspülungen“, „Sediment-Management“, „Tideland“, „Klimadeiche“, „Zukunft Halligen“. Hinter diesen Maßnahmen steht das Ziel, die Küstenregion mit ihrer besonderen Identität als einmalige Natur- und Kulturlandschaft zu erhalten.

Die Station besteht aus

- Handlungsanweisung
- Satellitenfoto mit fünf Sensoren
- Lupe
- 6 Kopfhörer, alternativ Raumlautsprecher
- Moderationskarte
- 4 Archivmappen

MATERIAL & METHODEN

Auf einem großflächigen Satellitenfoto der Wattenmeerküste sind die Standorte von fünf aktuellen Pilotprojekten zur Klimaanpassung markiert und betitelt. Indem die Schülerinnen und

Schüler eine Lupe auf den Standort legen, erfahren sie über einen Hörbeitrag die wesentlichen Informationen zu diesem Pilotprojekt. Der Hörbeitrag kann wahlweise über einen Raumlautsprecher oder über Kopfhörer angehört werden. Nachfolgend werden Vor- und Nachteile der Klimaanpassungsmaßnahmen von den Schülerinnen und Schülern diskutiert. Eine Moderationskarte steht als Strukturierungshilfe für diese Diskussionsphase zur Verfügung. Informationen zu weiteren Maßnahmen finden die Lernenden in den Archivmappen dieser Station, die durch die Recherche der Schülerinnen und Schüler erweitert werden können.



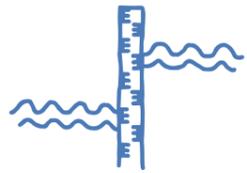
ERKENNTNISZIELE

Der Meeresspiegelanstieg hat Folgen. Am Beispiel der Pilotprojekte werden neue Konzepte zur langfristigen Sicherung und Nutzung der Wattenmeerregion als Natur- und Kulturlandschaft aufgezeigt. Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass diese Klimaanpassungsmaßnahmen raumpolitische Entscheidungsprozesse sind, bei denen unterschiedliche Interessen berücksichtigt werden müssen und die hinsichtlich ihrer ökologischen und sozialen Verträglichkeit zu überprüfen sind.



Deichbaustelle Buisum (o.); fertiger Klimadeich (u.)

6.2.3 Wasserreich – vor und hinter dem Deich



„Wenn der Wind des Wandels weht, bauen die Einen Schutzmauern, die Anderen bauen Windmühlen.“
Chinesisches Sprichwort

HINTERGRUND

Der Klimawandel stellt besonders flache Küstenregionen vor große Herausforderungen, so auch die Niederungsgebiete Nordfrieslands

und Dithmarschens. Durch den Bau von Deichen und die Entwässerung ist hier eine Kulturlandschaft entstanden. Die kontinuierlich fortschreitende Absackung des Bodenniveaus erfordert eine intensive Regenwasserbewirtschaftung dieser Flächen. Siele und vermehrt auch Schöpfwerke erfüllen diese Aufgabe. Die klimawandelbedingten Veränderungen verschärfen aktuell die Situation. Größere Abflussmengen aufgrund zunehmender winterlicher Niederschläge, eine stärkere see-seitige Aufschlickung sowie der Anstieg des Meeresspiegels und dadurch kleinere Zeitfenster für die Entwässerung stellen neue Anforderungen und damit höhere Investitionen an die binnenseitige Wasserwirtschaft.

WAS BIETET DIE STATION?

Verschiedene thematische Karten bilden die geomorphologischen und hydrologischen Veränderungen dieser Region ab. Sie zeigen den Wandel durch menschliche Einflüsse in Vergangenheit und Gegenwart sowie Szenarien für zukünftige Entwicklungen. Diese betreffen die Veränderungen des Meeresspiegelanstiegs, der Wattflächen und der Entwässerungsstruktur sowie die historische Entwicklung dieser Region. Die klimawandelbedingten Szenarien werden anschließend im Küstenmodell simuliert.

Die Station besteht aus zwei Modulen:

Modul 1

„Karten-Navigator“:

- Handlungsanweisung
- 11 Kartenlayer
- Handbuch „Karten-Navigator“

Insgesamt elf thematische Karten stehen als halbtransparente Layer zur Verfügung. Diese werden auf eine hinterleuchtete

Glasfläche gelegt und so miteinander kombiniert, dass die Inhalte neue Informationen liefern. Veränderungen und Entwicklungen sowohl auf dem Festland als auch auf den Inseln, Halligen und im Watt werden sichtbar. Der beiliegende Karten-Navigator hält Erläuterungen zu den jeweiligen Karten bereit.



Modul 2 „Küstenmodell“:

- Küstenmodell
- Gießkanne
- Wanne
- Schaumstoff als Auflage für Marschfläche
- Protokollbogen „Wasserreich – Wasserwirtschaft selbst gemacht“



Ergänzt wird dieses Modul um das Küstenmodell zur Entwässerung der Marsch. Hier simulieren die Schülerinnen und Schüler die Funktionsweise von Siele und Schöpfwerk bei unterschiedlichen Wasserständen und Niederschlagsmengen und werten ihre Ergebnisse mit Hilfe eines Protokollbogens aus.

ERKENNTNISZIELE

Die kartographisch aufbereiteten Zukunftsszenarien zeigen, welche Küstenbereiche Nordfrieslands und Dithmarschens vom Klimawandel betroffen sein werden. Dies hat Folgen für die hier lebenden Menschen und ihre wirtschaftlichen Grundlagen. Was ist zu tun, damit diese Region erfolgreich über Wasser gehalten werden kann? Möglichkeiten und Grenzen der Technik werden simuliert und diskutiert.

VORSCHLÄGE ZUR VERTIEFUNG

Kartographische Darstellungen zu Temperatur-, Niederschlags- und Wind-Szenarien für Norddeutschland bietet das Norddeutsche Klimabüro mit dem Klimaatlas (www.norddeutscher-klimaatlas.de). Aktuelle Karten zum Bodenfeuchtezustand in Deutschland findet man im Dürremonitor Deutschland, erstellt vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ (www.ufz.de).

6.2.4 Das Ökosystem Wattenmeer im Klimawandel



„Was wir wissen, ist ein Tropfen;
was wir nicht wissen, ein Ozean.“
Isaac Newton

HINTERGRUND

Das Wattenmeer ist ein junger, dynamischer Lebensraum, der aufgrund seiner herausragenden Bedeutung für die Biodiversität als Nationalpark geschützt und als UNESCO-Weltnaturerbe ausgezeichnet ist. Zweimal am Tag wechseln Ebbe und Flut. Damit verändern sich Temperatur, Salzgehalt, Licht und Strömung im Wattenmeer. Die hier lebenden Tier- und Pflanzenarten sind an diese wechselnden Lebensbedingungen im und auf dem Watt angepasst. Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass der Klimawandel die Lebensbedingungen im Wattenmeer in unterschiedlichster Weise verändert. Insgesamt sind die Auswirkungen auf ökosystemarer Ebene derzeit noch nicht genau abzuschätzen.

WAS BIETET DIE STATION?

Am Beispiel ausgewählter Tier- und Pflanzenarten wird die vielfältige Lebensgemeinschaft im Wattenmeer mit ihren Nahrungsbeziehungen aufgezeigt. Was verändert sich als Folge des Klimawandels und welche Arten sind direkt oder indirekt betroffen? Je nach ökologischer Toleranz und Nahrungsbeziehungen sind die Reaktionen sehr unterschiedlich. Generalisten sowie ausbreitungs- und wanderfähige Arten könnten profitieren, wohingegen Spezialisten oder Arten mit zerstreutem Vorkommen eher zu den Verlierern gehören werden. Auch eine Verschiebung des Artengefüges in Richtung gebietsfremder Arten wird beobachtet.

Die Station ist als Brettspiel gestaltet. Dazu gehören:

- Handlungsanweisung
- Wattenmeer-Spielplan
- 15 Spielsteine mit Tier- und Pflanzenarten
- 15 Steckbrief-Karten
- 3 Klimawandel-Ereigniskarten
- Spielanleitung

MATERIAL & METHODEN

Nach einer kurzen Einführung lernen die Spielenden in der ersten Spielrunde exemplarisch die Lebensgemeinschaft im Wattenmeer kennen. In den folgenden drei Spielrunden werden die Klimawandel-Ereigniskarten „Temperaturanstieg“, „Versauerung“ und „Meeresspiegelanstieg“ ausgespielt. Das hat für die jeweiligen Arten sehr unterschiedliche Folgen - die Artenzusammensetzung im Wattenmeer verändert sich. In der Schlussrunde wird deutlich, dass aufgrund der engen Nahrungsbeziehungen im Ökosystem Wattenmeer einige Arten auch indirekt vom Klimawandel betroffen sein können.



ERKENNTNISZIELE

Das Wattenmeer als Ökosystem wird sich in Zukunft aufgrund der steigenden Wassertemperatur, der zunehmenden Versauerung und des Flächenverlusts verändern, wobei Temperaturanstieg und Flächenverlust die größten Veränderungen auslösen. Möglich ist, dass das Wattenmeer aufgrund dieser Veränderungen seine spezifische Ökosystemfunktion verliert.

VORSCHLÄGE ZUR VERTIEFUNG

Eine praktische Bestimmungshilfe mit vielfältigen Infos zu Vorkommen, Verbreitung und Lebensweise von über 1500 Tier- und Pflanzenarten des Wattenmeeres und umliegender Küstengebiete bietet das Internetportal Beachexplorer. Der Beachexplorer ist ein, von der Schutzstation Wattenmeer entwickeltes Citizen Science-Projekt. In der Beachexplorer-App können Strandfunde sicher bestimmt und in einer Datenbank erfasst werden.



6.2.5 Klimaanpassung – was geht?



„Probleme kann man niemals mit derselben Denkweise lösen, durch die sie entstanden sind.“
Albert Einstein

HINTERGRUND

Um trotz steigendem Meeresspiegel die Wattenmeerregion zu erhalten und das Leben und Wirtschaften hier zu ermöglichen, sind innovative und nachhaltige Konzepte gefragt. Aktuell werden sehr unterschiedliche Klimaanpassungsmaßnahmen diskutiert, erprobt oder auch umgesetzt. Dazu gehören sowohl Maßnahmen des linearen als auch des flächenhaften Küstenschutzes, die im Idealfall die Raumentwicklung vor und hinter dem Deich im Zusammenhang betrachten. In der praktischen Umsetzung gestaltet es sich mancherorts schwierig, die verschiedenen Ziele und Interessen miteinander in Einklang zu bringen. In diesem Diskurs nehmen Information, Kommunikation und Mut für Visionen eine Schlüsselfunktion ein.

WAS BIETET DIE STATION?

Diese Schlüsselfunktionen bilden den Ansatz, der hinter der Station „Klimaanpassung – was geht?“ steht: Eine fiktive Küstenlandschaft soll zukunftssicher entwickelt werden. Somit sind Anpassungsstrategien gefragt, die die naturräumlichen Gegebenheiten berücksichtigen und gleichzeitig einen langfristigen Hochwasserschutz gewährleisten.

Folgende Ziele sind zu erreichen: „Schutz der Siedlungen“, „Schutz und Entwicklung von Naturräumen“ und „nachhaltige wirtschaftliche Nutzung“. Dafür stehen fünf Klimaanpassungsmaßnahmen mit teilweise visionärem Charakter zur Verfügung: „Sand fürs Wattenmeer“, „Wohnen mit Wasser“, „Durchlässiger Deich“, „Sand fürs Ufer“ und „Starker Deich“. Trotz der Vorzüge, die jede einzelne dieser Maßnahmen aufweist – keine bietet eine Universallösung. In einem kontroversen zu diskutierenden Abwägungsprozess klären die Teilnehmenden untereinander, welche Maßnahme an dem jeweiligen Standort die Ziele am besten erreichen könnte.

- Die Station besteht aus
- Handlungsanweisung
 - Monitor mit Touchscreen
 - Ergebnispapier „Klimaanpassung – was geht?“

MATERIAL & METHODEN

Auf einem Monitor wird der Meeresspiegelanstieg auf dem fiktiven Küstenbereich „Uthlandia“ simuliert. An vier Standorten besteht dringender Handlungsbedarf zur Anpassung an den Klimawandel. Per Drag-and-Drop wählen die Schülerinnen und Schüler je eine Maßnahme für die vier Standorte aus. Bei ihrer Entscheidung für eine der Klimaanpassungsmaßnahmen müssen sie jeweils die unterschiedlichen sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Interessen bestmöglich in Einklang bringen. Voraussetzung dafür ist, dass sie diese Maßnahmen mit Blick auf ihre technische Umsetzbarkeit, ihre ökologischen Auswirkungen sowie ihr Entwicklungspotential vergleichen und diskutieren. In die Diskussion mit einbezogen werden Informationen zu Kosten und Nutzungsdauer der jeweiligen Maßnahmen. Am Ende erhalten die Schülerinnen und Schüler eine visuelle Zusammenfassung darüber, welche Ziele sie mit ihren Entscheidungen erreicht haben. Diese halten sie auf dem Ergebnispapier für die spätere Diskussion im Plenum fest.



ERKENNTNISZIELE

Mit innovativen und nachhaltigen Konzepten zur Klimaanpassung kann sich die Wattenmeerregion zukunftssicher entwickeln. Dafür ist es erforderlich, die regionalen Gegebenheiten, Anforderungen und Möglichkeiten zu berücksichtigen und auf partizipative Weise Lösungen zu erarbeiten.



6.2.6 Leben mit mehr Wasser!?



„Jeder Mensch ist mitverantwortlich für das gegenwärtige und zukünftige Wohlergehen der Menschheitsfamilie, für dieses Leben auf der Erde.“
Erd-Charta

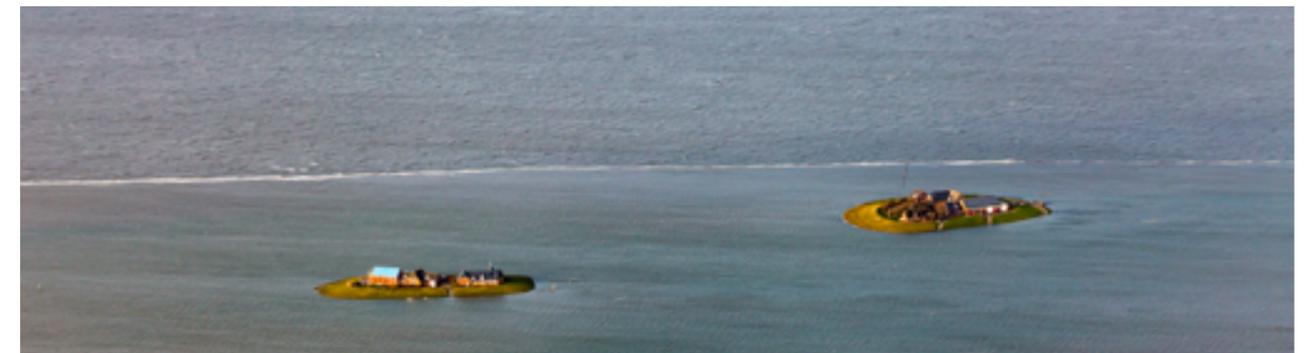


HINTERGRUND

Die Folgen des Klimawandels – eine Frage der Perspektive? Die Meinungen darüber, welche Auswirkungen der Klimawandel für das Wattenmeer und die Küste hat und was zu tun ist, um mit den Klimawandelfolgen zurechtzukommen, hängen häufig davon ab, aus welcher Perspektive die Situation betrachtet wird und welche Akteure aufeinandertreffen. Da heißt es, Positionen, Bewertungen und Fakten klar zu definieren, um sich eine eigene Meinung bilden und Argumente hervorbringen zu können.

WAS BIETET DIE STATION?

Verschiedene Akteure der Wattenmeerregion äußern in einem Video-Interview ihre Positionen und Sichtweisen im Hinblick auf die klimawandelbedingten Auswirkungen und zukünftige



Herausforderungen. Zu Wort kommen Vertreter aus den Bereichen Tourismus, Küstenschutz, Naturschutz, Halligleben und Wasserwirtschaft. Das Ergebnis ist eine erstaunliche Bandbreite an Positionen, die die Vielschichtigkeit der Thematik verdeutlichen.

- Die Station besteht aus
- Handlungsanweisung
 - Monitor mit Touchscreen
 - 6 Kopfhörer, alternativ Raumlautsprecher
 - Moderationskarte
 - Positionspapier „Leben mit mehr Wasser!?“

MATERIAL & METHODEN



Über die Kopfhörer (alternativ mit dem integrierten Raumlautsprecher) hören sich die Schülerinnen und Schüler die Interviews an und machen sich dazu Notizen auf dem Positionspapier. In der anschließenden Diskussion werden mit Hilfe der Moderationskarte die verschiedenen Positionen, mögliche Konflikte sowie Lösungen diskutiert. Auf Grundlage dieser Informationen äußern die Schülerinnen und Schüler ihre eigene Sichtweise und bewerten die Maßnahmen.

ERKENNTNISZIELE

Sie erkennen die unterschiedlichen gesellschaftlichen Handlungsebenen und entwickeln gleichzeitig Ansätze zur Beurteilung von Maßnahmen unter Berücksichtigung von Interessen und Rahmenbedingungen.



6.3 Zum Abschluss: Die Aktionstafel „Jetzt! Zukunft! Machen!“

WAS BIETET DIE STATION?

Mehr Klimaschutz geht immer. Und gemeinsam noch besser. Zum Abschluss der Lernwerkstatt werden alle Ideen und Vorschläge der Schülerinnen und Schüler für mehr Klimaschutz sowie zukunftsweisende Entwicklungen in der Region an der Aktionswand „Jetzt! Zukunft! Machen!“ gesammelt.

Dabei geht es weniger um eine inhaltliche Ergebnissicherung, als darum, eine Plattform für den Ideenaustausch und die Konkretisierung von möglichen Handlungsoptionen zu bieten: Wie sehen unsere Beiträge für eine klimasichere Zukunft konkret aus? Was wollen wir ändern, ausprobieren, initiieren? Als Einzelperson, als Lerngruppe oder als Schule? Wer kann uns dabei unterstützen?



MATERIAL & METHODEN

Die Aktionswand ist ein magnetisches Whiteboard, das entweder auf einem Tisch oder einer Staffelei im Raum aufgestellt wird. Die Aktionswand ist mit magnetischen kleinen Text- bzw. Bildkärtchen sowie Einzelmagneten zum Anheften der Ideen und Vorschläge bestückt: Für den Titel gibt es die drei Texttafeln „Jetzt!“, „Zukunft!“ und „Machen!“, jede Themeninsel ist durch ein Bildkärtchen vertreten. Die konkreten Ideen der Schülerinnen und Schüler werden gesammelt, sortiert, konkretisiert und terminiert. Auch die Vorschläge des Ergebnisapiers der Themeninsel „Klimamacher“ fließen hier ein.

HINWEIS

Die durchgeführten Aktionen können Sie als Foto dokumentieren und mit einem kurzen Infotext an die Nationalparkverwaltung schicken. Gern berichten wir über diese schulischen Aktionen und Maßnahmen in unseren Online-Medien (z.B. Facebook, Nationalpark-Nachrichten). Vielleicht eignet sich Ihre Aktion auch als Wettbewerbsbeitrag? Eine Auswahl schulischer Wettbewerbe stellen wir im Abschnitt „Was sich machen lässt – Anregungen zum Weitermachen“ vor.

6.4 Zur Vertiefung: Das Rollenspiel zum Klimawandel

Zur inhaltlichen Vertiefung bietet sich das Rollenspiel „Wie schützen wir zukünftig das Wattenmeer und seine Küste?“ der Nationalparkverwaltung an.

In diesem Rollenspiel setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit aktuellen Klimaanpassungsmaßnahmen auseinander und bewerten diese aus der Sicht von Naturschutz, Wissenschaft, Küstenschutz, Tourismus und Landwirtschaft. Anschließend ist die Aufgabe zu bewältigen, sich auf eine gemeinsame Empfehlung für zukünftige Küstenschutzmaßnahmen zu einigen. In einer abschließenden Reflexionsphase werden sowohl die Erfahrungen mit den jeweiligen Rollen als auch das Ergebnis des Rollenspiels thematisiert. Für das Rollenspiel sollten zwei Unterrichtsstunden eingeplant werden.

Das Rollenspiel kann ab Klassenstufe 9 eingesetzt werden. Es steht hier zum Download bereit.

https://multimar-wattforum.de/fileadmin/user_upload/03_Bildung/Haft_Rollenspiel_Klimawandel_12-2017_kl.pdf

7. Was Sie wissen sollten – die FAQ zur Ausleihe

Wer kann die Lernwerkstatt ausleihen?

Die Lernwerkstatt kann von allen weiterführenden Schulen in Schleswig-Holstein ausgeliehen werden. Voraussetzung ist die Teilnahme an der Fortbildung „Klimawandel im Wattenmeer – eine Einführung in die Arbeit mit der Lernwerkstatt“ (Formix GEO 0077), die regelmäßig von Mitarbeitenden der Nationalparkverwaltung an verschiedenen Standorten in Schleswig-Holstein angeboten wird. Für die Ausleihe wird mit der Schule eine Nutzungsvereinbarung abgeschlossen.

Wie kommt die Lernwerkstatt an meine Schule?

Für den Transport der Lernwerkstatt an die jeweilige Schule ist die Schule selbst verantwortlich und muss von dieser übernommen werden. Die sechs Expeditionsboxen sowie die Aktionswand können in einem Kleinbus oder geräumigen Kombi transportiert werden. Alternativ kann die Schule auch ein Transportunternehmen beauftragen. Die Nationalparkverwaltung koordiniert die Ausleihe.

Wie wird die Lernwerkstatt aufgebaut?

Variante Klassenraum:

Die Lernwerkstatt kann direkt im Klassenraum aufgebaut werden. Dazu werden die Expeditionsboxen mit allen Materialien sowie die Aktionswand auf insgesamt sieben zu Gruppentischen zusammengestellten Tischen gestellt. Bis auf eine Station müssen alle Themeninseln mit Strom versorgt werden. Am Ende der Unterrichtsstunde werden die Stationen wieder abgebaut und die Materialien in den Expeditionsboxen verstaut.

Variante Ausstellungsraum:

Damit die Lernwerkstatt nicht für jede Unterrichtsstunde auf- und abgebaut werden muss, kann sie auch für die Zeit der Ausleihe in einem gesonderten Ausstellungsraum in der Schule aufgebaut bleiben. Hier muss gewährleistet sein, dass dieser Raum während der Ausleihe ausschließlich für die Arbeit mit der Lernwerkstatt unter Aufsicht der Lehrkräfte genutzt wird und abschließbar ist.

Wie lange kann die Lernwerkstatt ausgeliehen werden?

Die Lernwerkstatt kann bis zu 3 Wochen an Schulen ausgeliehen werden, so dass sie von mehreren Schulstufen parallel genutzt werden kann.



Welche Materialien gibt es?

Alle benötigten Materialien befinden sich in den Expeditionsboxen, die mit den Zahlen 1-6 gekennzeichnet sind:

- 1 – KlimaMacher
- 2 – Küstenschutz im Klimawandel
- 3 – Wasserreich – vor und hinter dem Deich
- 4 – Das Ökosystem Wattenmeer im Klimawandel
- 5 – Klimaanpassung – was geht?
- 6 – Leben mit mehr Wasser!?

Zu jeder Themeninsel gibt es eine Handlungsanweisung, die die einzelnen Arbeitsschritte mit den entsprechenden Materialien erläutert. Eine Übersicht über die jeweiligen Materialien ist bei der Beschreibung der einzelnen Themeninseln in dieser Handreichung sowie im Deckel der sechs Expeditionsboxen aufgelistet. Für einen sorgsam Umgang mit den Materialien und deren Vollständigkeit sind die Lehrkräfte verantwortlich.

Was kostet die Ausleihe?

Die Ausleihe an Schulen in Schleswig-Holstein ist kostenlos.

Wie kann die Lernwerkstatt noch besser werden?

Wir freuen uns, wenn Sie und Ihre Lerngruppe uns Ihre Erfahrungen mit der Lernwerkstatt mitteilen und uns Anregungen dafür geben, wie wir die Lernwerkstatt weiterentwickeln können. Nutzen Sie dafür den Rückmeldebogen oder schreiben Sie uns.

8. Was sich machen lässt – Anregungen zum Weitermachen

8.1 Watt für Schulen – der außerschulische Lernort Multimar Wattforum



► **Multimar** WATTFORUM

Neugierde wecken, staunen, experimentieren – als außerschulischer Lernort und Bildungszentrum Klimaschutz verbindet das Multimar Wattforum mit seinen vielfältigen Bildungsangeboten die Phänomene des Wattenmeeres und seiner Bewohner mit schulischen Lerninhalten für alle Altersstufen. In unserer interaktiven Erlebnisausstellung bieten wir Information, Inspiration und Motivation, um sich mit der einzigartigen Natur des Wattenmeeres auseinanderzusetzen und Mitverantwortung für die nachhaltige Entwicklung der Nationalparkregion zu übernehmen.

Mehr Infos unter www.multimar-wattforum.de

8.1.1 Forscherlabor Klimawandel

Das Forscherlabor Klimawandel ist ein Bildungsangebot für Schülerinnen und Schüler der 11.-13. Klasse. Im Rahmen einer Führung durch das Multimar Wattforum sowie einem Praxisteil im Schullabor werden Ursachen und Folgen von Ozeanversauerung, Temperatur- und Meeresspiegelanstieg für das Ökosystem Wattenmeer untersucht. Bei ihrer individuellen Forscherarbeit werden die Lerngruppen durch das umweltpädagogische Multimar-Personal unterstützt.

Zeit ca. 3,5 h

Kosten 3,00 € zzgl. Eintritt

8.1.2 Baukasten Klimaschutz

Neue Ideen für Aktionen, Spiele und Infomaterialien rund um das Thema Klimaschutz bietet der „BaukastenKlimaschutz“, der kostenlos im Multimar Wattforum ausgeliehen werden kann. Das umfangreiche Material- und Medienpaket eignet sich für Projekte, Aktionstage und Fortbildungen zum Thema Klimaschutz.

www.multimar-wattforum.de/baukastenklimaschutz.html

Nationalpark-Zentrum Multimar Wattforum

Dithmarscher Straße 6a
25832 Tönning



8.2 Klimaschutz: Wettbewerbe, Projekte und Klassenfahrten

Zeigen Sie anderen, mit welchen Aktionen und Projekten Ihre Lerngruppe sich für mehr Klimaschutz einsetzt – und gewinnen nebenbei vielleicht noch einen der folgenden Preise:

Deutscher Klimapreis

Für Projekte und Initiativen, die einen Beitrag zum Klimaschutz leisten, verleiht die Allianz Umweltstiftung den Deutschen Klimapreis mit fünf Hauptpreisen in Höhe von jeweils 10.000 Euro.

www.umweltstiftung.allianz.de/projekte/umwelt-klimaschutz/klimapreis.html

Bundesumweltwettbewerb

In diesem Wettbewerb werden jährlich Projekte ausgezeichnet, die nachhaltige Lösungsansätze aus dem eigenen Lebensumfeld in verschiedenen Handlungsfeldern aufzeigen.

www.bundesumweltwettbewerb.de

Energiesparmeister

An die Schule mit den besten Klimaschutzprojekten vergibt das Bundesumweltministerium ein Preisgeld in Höhe von 2.500 Euro für jedes Bundesland.

www.energiesparmeister.de

Zukunftsschule.SH

Als Zukunftsschule können sich Schulen in Schleswig-Holstein auszeichnen lassen, die sich im schulischen Umfeld für Bildung für nachhaltige Entwicklung engagieren.

www.zukunftsschule.sh

Klimawald-Schule

Ideen für mehr Klimaschutz brauchen Wachstum – ob als Baumpflanzaktion oder einer anderen Initiative zum nachhaltigen Umgang mit dem Lebensraum Wald. Materielle Unterstützung dafür gibt es durch die Stiftung Klimawald.

www.klimawald-schulen.de

Klima-Tour

Hier werden all diejenigen belohnt, die ihre Alltagswege mit dem Rad zurücklegen.

www.klima-tour.de

Escape Climate Change - knack den Klima Code!!

Escape Climate Change ist ein interaktives Spiel zum Thema „Klimaschutz“. Das Konzept basiert auf der Idee des Escape Games, bei dem es einer Kleingruppe gelingen muss, in einer vorgegebenen Zeit ein komplexes Rätsel zu lösen. Bei Escape Climate Change müssen die Jugendlichen gemeinschaftlich einen finalen Geheimcode knacken, der sich innerhalb einer Box befindet. Dies gelingt nur, wenn sie zahlreiche Rätsel und Aufgaben mit Hilfe von Spürsinn, Teamwork und Klimawissen lösen. Kooperation und die Auseinandersetzung mit dem Thema „Klimaschutz“ sind Grundlage für die Lösung des Spiels. Zielgruppe: SEK I und II (ab 14 Jahre)

www.escape-climate-change.de

Nationale Klimaschutzinitiative

Eine Fülle an Projekten, die im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative entwickelt und gefördert wurden, sind hier zu finden:

<https://www.klimaschutz.de/projekte/innovative-klimaschutzprojekte>

Klassenfahrt mit Klimaschutz

Unter dem Titel „Prima Klima im Weltnaturerbe Wattenmeer“ bietet die Schutzstation Wattenmeer ein Klimawandel-Programm für Kurs- und Klassenfahrten ab Klasse 10 nach Hallig Hooge an. Mehr Infos für dieses 3- oder 5-tägige Bildungsangebot unter www.schutzstation-wattenmeer.de/seminarhaeuser/hooqe.

Küstenschutz-Route Husum

12 Stationen – 4 km – 1 App: Entlang eines 4 km langen Weges zwischen dem Stadtzentrum von Husum und dem Dockkoog können an 12 Stationen das Thema „Küstenschutz in Vergangenheit und Gegenwart“ mit Hilfe einer App erkundet werden.

www.kuestenschutz-route.de

8.3 Materialien zum Recherchieren und Vertiefen – eine Auswahl

WISSEN ONLINE	www.de-ipcc.de	Veröffentlichungen zum wissenschaftlichen Stand der Klimaforschung sowie zu Bewertungen des neuesten Kenntnisstandes zum Klimawandel
	www.umweltbundesamt.de	aktuelles Informationsportal des Umweltbundesamtes zum Klimawandel
	wiki.bildungsserver.de	Bildungswiki des Deutschen und Hamburger Bildungservers zum anthropogenen Klimawandel und seinen Folgen
	www.bmu.de	Zahlen, Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik mit aktuellen Informationen rund um den Klimaschutz, Ausgabe 2019
	www.ufz.de	Dürremonitor des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung mit animierten Karten zum Bodenwasserhaushalt in Deutschland
	www.climate-service-center.de	Auf Basis regionaler, hochaufgelöster Klimasimulationen werden Ereignisse wie Regen, Hitze oder Kälte für ausgewählte Regionen modelliert und künftige Entwicklung prognostiziert.
	www.norddeutscher-klimaatlas.de	Interaktiver Klimaatlas zum aktuellen Forschungsstand zum Klimawandel in Norddeutschland des Helmholtz-Zentrums Geesthacht, Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH
	www.klimafolgenonline-bildung.de	Portal mit Simulationen zu möglichen Folgen des Klimawandels in Deutschland für die Sektoren Klima, Land- und Forstwirtschaft, Wasser, Energie, Tourismus und Gesundheit, ergänzt mit Unterrichtsmaterialien und Hintergrundinformationen
	www.klivportal.de	Als Klimavorsorgedienst von Bund und Ländern bündelt das KLiVO Portal Daten und Informationen zum Klimawandel sowie Dienste zur Anpassung an die Klimafolgen, z.B. als Webtool, Karte oder Leitfaden.
UNTERRICHTSMATERIALIEN	www.bildungscnt.de	Materialbibliothek mit handlungsorientierten Bildungsmaterialien für innovative Lehr- und Lernarrangements zu unterschiedlichsten BNE-Themen zum kostenlosen Download
	www.klimamediathek.de	Online-Sammlung von Methoden, Arbeitsblättern und Unterrichtskonzepten der Infostelle Klimagerechtigkeit im Zentrum für Mission und Ökumene
	www.bildungsserver.de	vielfältige Sammlung an Unterrichtsmaterialien für Grundschule und Sekundarstufe zum Thema Klimawandel und Klimaschutz
	www.bne-bw.de	World Climate. Simulationsorientiertes Rollenspiel der UN-Klimaverhandlungen zum Erreichen der Pariser Klimaziele, unterstützt durch das interaktive Computermodell C-Roads (2017)
VIDEOS	www.zeit.de	Klimawandel – Was, wenn wir nichts tun? Video 4:30 Min., zeit-online (2019)
	www.dw.com	Stirbt der Wattwurm? – Das Wattenmeer im Klimawandel. Video 6:02 Min., Deutsche Welle (2019)
AKTIV WERDEN	www.mokwi.de	Gemeinschaftsprojekt der KielRegion GmbH und der Klimaschutzmanager*innen aus der KielRegion zur Vernetzung von Projekten und Initiativen der Nachhaltigkeit
	www.klasse-klima.de	Projektstage an Schulen zu Mobilität, Ernährung, Konsum und Energie (Klassen 5-13) mit „Handbuch Klima-AG“ (2019) und Broschüre „Klimaschutz selber machen“ (2020)
	www.mein-klimaschutz.de	Mitmachkampagne des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), realisiert von co2online GmbH zur Umsetzung persönlicher Handlungsmöglichkeiten im Klimaschutz.
SONSTIGES	www.showyourstripes.info	Strichcode-Grafik zur Erderwärmung für ausgewählte Stationen selbst gestalten (auf Grundlage nationaler Wetterdaten)

9. Quellenverzeichnis

9.1 Zitierte und weiterführende Literatur

- Ahlhorn F., Meyerdirks J. (2017): **Multifunktionale Räume für Küsten- und Naturschutz. Konzeptstudie.** 10.13140/RG.2.2.15015.19365.
- AWI - Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (Hrsg.) (2019): **Das Wissen zu saureren Meeren auf einen Blick.** Bremerhaven. <https://www.awi.de/im-fokus/ozeanversauerung/fakten-zur-ozeanversauerung.html> (Stand: 29.08.2019)
- Becherer J., Hofstede J., Gräwe U., Purkiani K., Schulz E., Burchard H. (2017): **The Wadden Sea in transition - consequences of sea level rise.** *Ocean Dynamics*, 10.1007/s10236-017-1117-5.
- BMZ - Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung / KMK - Kultusministerkonferenz der Länder (Hrsg.): **Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung** (2016). Bonn.
- Deich- und Hauptsielverband Dithmarschen (DHSV) (Hrsg.) (2016): **Schöpfwerke in Dithmarschen.** Hemmingstedt.
- Deicke M., v. Eynatten H. (2018): **Lüttmoor-Projekt. Maßnahmen zur Förderung des Oberflächenwachstums auf der Hallig Nordstrandischmoor.** Geowissenschaftliches Zentrum (GZG) der Universität Göttingen.
- Drexel C. (2018): **Zwei Grad. Eine Tonne.** Dornbirn.
- DWD – Deutscher Wetterdienst (2017): **Klimareport Schleswig-Holstein.** Deutscher Wetterdienst, Offenbach am Main.
- Folmer E., Büttger H., Herlyn M., Markert A., Millat G., Troost K. & Wehrmann A. (2017): **Beds of blue mussels and Pacific oysters.** In: Wadden Sea Quality Status Report 2017. Hrsg.: Kloepper S. et al., Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/beds-of-blue-mussels-and-pacific-oysters (Stand: 01.03.2018)
- Greenpeace e.V. (2015): **Wegwerfware Kleidung. Repräsentative Greenpeace-Umfrage zu Kaufverhalten, Tragedauer und der Entsorgung von Mode.** Hamburg.
- Greenpeace e.V. (2015): **Alternativer Kleidungskonsum. Tauschen, teilen Welt verändern.** Hamburg.
- Hörterer C., Schupp M. F., Benkens A., Buck B. H. (2017): **Menschen und Nordsee im Wandel des Klimas.** Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (Hrsg.). Bremerhaven.
- Hofstede J., Matelski B., Stock M. (2019): **Schleswig-Holsteins Klima-Anpassungsstrategie für das Wattenmeer 2100.** Die Küste 87. DOI: 10.18171/1.087102.
- Hofstede J., Becherer J., Burchard H. (2019): **Morphologische Projektionen für zwei Tidesysteme im Wattenmeer von Schleswig-Holstein: SH-TREND.** Die Küste 87. doi.org/10.18171/1.087101.
- inform (Hrsg.): **Jugendliche und bewusste Ernährung.** Bonn. www.in-form.de/wissen/jugendliche-gesund-ernaehrung
- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change 2013/2014: **Klimaänderung 2014: Zusammenfassungen für politische Entscheidungsträger. Beiträge der drei Arbeitsgruppen zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC).** Synthesebericht. Bonn.
- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change 2018: **1,5 °C globale Erwärmung. IPCC-Sonderbericht über die Folgen einer globalen Erwärmung um 1,5 °C. Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger.** Herausgeber: Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, DLR Projektträger, 2018. www.de-ipcc.de
- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change 2019: **IPCC-Sonderbericht über den Ozean und die Kryosphäre in einem sich wandelnden Klima (SROCC). Hauptaussagen.** Herausgeber: Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, DLR Projektträger, 2019. www.de-ipcc.de
- ISE - Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (2018): **Stromerzeugung in Deutschland im ersten Halbjahr.** Freiburg.
- IZT - Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH (Hrsg.) (2015): **Wie viele Kraftwerke laufen nur für Internet und Mobilfunk.** Berlin. www.projekt.izt.de/mobicheck/wieviele-kraftwerke

- Jensen K. (2011): **Klimabedingte Änderungen in terrestrischen und semi-terrestrischen Ökosystemen.** In Storch H., Claussen M. (Hrsg.): **Klimabericht für die Metropolregion Hamburg.** Berlin, Heidelberg.
- BUNDJugend (Hrsg.) (2018): **Klimaexperimente für deinen Alltag. Ideen für ein spannendes Klima-Leben.** Berlin.
- Kulp S. A., Strauss B. H. (2019): **New elevation data triple estimates of global vulnerability to sea-level rise and coastal flooding.** *Nature Communications* (2019) 10:4844. doi.org/10.1038/s41467-019-12808-z
- Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2015): **Küstenschutzmaßnahme Deichverstärkung Alter Koog Nordstrand.** Husum.
- Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein: **Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer.** Tönning. www.nationalpark-wattenmeer.de/sh
- Landesverband der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2014): **Grundlagen für die Ableitung von Anpassungsstrategien in Niederungsgebieten an den Klimawandel. Abschlussbericht.** Arbeitsgruppe Niederungen 2050, Marschverband Schleswig-Holstein e.V.
- Landesverband der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein (2017): **WeitBlick Wasser. Gemeinsam in die Zukunft Schleswig-Holstein.** Westerrönfeld.
- Lozán J. L., Grassl H., Karbe L., Jedritzky G., Reise K. (Hrsg.) (2015): **Warnsignal Klima: Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen.** Hamburg.
- Marschenverband Schleswig-Holstein (Hrsg.): **Wind für Wasser.** <https://www.dhsv-dithmarschen.de/images/download/WindfuerWasser.pdf> (abgerufen 14.05.2019)
- MPFS - Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (2015): **JIM-Studie 2015 - Jugend, Information, (Multi-) Media. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger.** Stuttgart.
- Michael-Otto-Stiftung (Hrsg.) (2010): **Ein Zukunftsbild für eine klimasichere Wattenmeerregion.** Hamburg. www.umweltstiftungmichaelotto.de/uploads/downloads/Events-Foren/zukunftsbild_wattenmeer
- MELUND - Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung Schleswig-Holstein (2017): **Anpassung an den Klimawandel - Fahrplan für Schleswig-Holstein.** Kiel.
- MELUND - Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (2018): **Klimadeich gemäß Erlass V452 021018.** Kiel.
- MELUR – Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (2013): **Generalplan Küstenschutz des Landes Schleswig-Holstein – Fortschreibung 2012.** MELUR, Kiel.
- MELUR - Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (2014): **Bericht der Arbeitsgruppe HALLIGEN 2050: Möglichkeiten zur langfristigen Erhaltung der Halligen im Klimawandel.** Kiel.
- MELUR – Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (2015): **Strategie für das Wattenmeer 2100.** MELUR, Kiel.
- MELUR - Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (2016): **Sichere Zukunft für die Halligen: Landesregierung beschließt Programm zur Verstärkung der Warften.** Kiel.
- Meier D., Kühn H. J., Borger G.J. (2013): **Der Küstenatlas: Das schleswig-holsteinische Wattenmeer in Vergangenheit und Gegenwart.** Heide.
- NABU-Bundesverband (Hrsg.) (2012): **Vogelparadies Wattenmeer.** Berlin.
- Naumann S., Kaphengst T., McFarland K., Stadler J. (2014): **Naturbasierte Ansätze für Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel. Herausforderung Klimawandel - die Natur als Partner.** Bundesamt für Naturschutz (BfN), Ecologic Institut, Bonn.
- Norddeutscher Klimamonitor / Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH / Deutscher Wetterdienst (Hrsg.): www.norddeutscher-klimamonitor.de (Stand: 06.05.2020)
- Norddeutsches Klimabüro - Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH (Hrsg.): **Nordseesturmfluten im Klimawandel.** Geesthacht.
- Oost P., Hofstede J., Weisse R., Baart F., Janssen G. & Zijlstra R. (2017) **Climate change.** In: Wadden Sea Quality Status Report 2017. Hrsg.: Kloepper S. et al., Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/climate-change (Stand: 12.06.2018)

Ökoprojekt Mobil Spiel e.V. (Hrsg.): **Marken, Mode und Moneten. Die Reise einer Jeans.** München. www.praxis-umweltbildung.de/kleidung_kldg_hintergrund_projektbeschr.php (Stand: 08.02.19)

- Reise K. (Hrsg.) (2015): **Kurswechsel Küste. Was tun, wenn die Nordsee steigt? Hanse-Thesen zur Klimaanpassung.** Kiel/Hamburg.
- Reise K. (2014): **Wann bewegt sich die Nordseeküste? Natur und Landschaft 12.**
- Riesenberger D. (2018): **Globaler Klimawandel.** Westermann/Braunschweig.
- Storch H., Meinke I., Claußen M. (Hrsg.) (2018): **Hamburger Klimabericht – Wissen über Klima, Klimawandel und Auswirkungen in Hamburg und Norddeutschland.** Berlin, Heidelberg.
- studio urbane landschaften hamburg / Reise K. (2018): **Weiche Kante. Ein konzeptioneller Beitrag zu einem naturfreundlichen Küstenschutz in der Wattenmeer-Region.** WWF Deutschland (Hrsg.) Hamburg/List.
- Türkay M. (2015): **Krebse erzählen eine Klimageschichte. Langzeitstudien in der Nordsee belegen Verschiebung des Artenspektrums hin zu wärmeliebenden Arten.** Senckenberg Natur-Forschung-Museum 145 (7/8). Frankfurt.
- Umweltbundesamt (2018): **Emissionen der Verkehrsträger vergleichen.** Berlin. www.umweltbundesamt.de/bild/vergleich-der-durchschnittlichen-emissionen-0 (aufgerufen 12.02.2019)
- van Gils J. (2016): **Klimawandel in der Arktis: Probleme für Knutts im Überwinterungsgebiet.** Der Falke 63, 8/2016.
- Vattenfall Europe Sales GmbH (Hrsg.): **Ständig unter Strom. So viel verbraucht das Internet.** Hamburg. elife.vattenfall.de/trend/energieverbrauch-internet (Stand: 13.02.2019)
- VCD – Verkehrsclub Deutschland e.V. (Hrsg.): **Verkehrsmittel im Vergleich. Intelligent mobil.** Berlin. www.vcd.org/themen/klimafreundliche-mobilitaet/verkehrsmittel-im-vergleich (Stand: 13.02.2019)
- world ocean review (2010): **Mit den Meeren leben – ein Bericht über den Zustand der Weltmeere.** Hamburg.
- WWF Deutschland (2015): **Klimaanpassung an weichen Küsten. Fallbeispiele aus Europa und den USA für das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer.** Berlin.
- WWF Deutschland (2018): **Land unter im Wattenmeer. Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs auf die Natur der Halligen und Möglichkeiten der Anpassungen.** Berlin.
- WWF Deutschland (2016): **Zukunft Dockkoog – Gemeinsam für Husum mehr erreichen. Bericht der Projektgruppe Dockkoog 2015/2016.** Berlin.

9.2 Zeichnungen

Folgende Autoren haben die Stationen illustriert:

Claus Rabba, Steffen Walentowitz, Michael Papenberg für „Das Ökosystem Wattenmeer im Klimawandel“,
Claus von Hoerschelmann für „Klimaanpassung – was geht?“

Danksagung

An der inhaltlichen Konzeption und Entwicklung der Lernwerkstatt „Klimawandel im Wattenmeer“ haben neben den Mitgliedern der Projektgruppe eine Vielzahl weiterer Personen mitgewirkt, denen besonderer Dank gilt. Sie werden hier in alphabetischer Reihenfolge genannt:

Thorsten Dey, Kai Eskildsen, Jannes Fröhlich, Bernd Hälterlein, Dr. Jacobus Hofstede, Katja Juist, Malte Keller, Birgit Matelski, Matthias Reimers, Prof. Dr. Karsten Reise, Hans-Ulrich Rösner, Dr. Ulrike Schückel, Silke Wissel, Ralf Vorberg.
Unser Dank gilt auch allen weiteren, hier nicht namentlich erwähnten Mitwirkenden.

Vielen Dank auch an Juliane Bunge-Schmidt, Anna Glindemann, Claus von Hoerschelmann, Elisabeth Koop, Hannah Tosché und Susi Woost, die an der grafischen Gestaltung mitgewirkt haben.



LKN.SH/Nationalparkverwaltung
Schlossgarten 1, D-25832 Tönning
www.nationalpark-wattenmeer.de | www.lkn.schleswig-holstein.de

LKN.SH 
Landsbetrieb für Küstenschutz,
Nationalpark und Meeresschutz
Schleswig-Holstein

 **Bildungszentrum
für Nachhaltigkeit**

09 | 2020



Nationale
Naturlandschaften



Der Nationalpark schleswig-holsteinisches Wattenmeer gehört zu den „Nationalen Naturlandschaften“, der Dachmarke der deutschen Nationalparks, Biosphärenreservate und Naturparks.
www.nationale-naturlandschaften.de

**Klimawandel
im Wattenmeer**


16
**Bildungszentren
Klimaschutz**
Netzwerk