

Klimaanpassungsbildung an der niedersächsischen Nordseeküste – Entwicklung eines Bildungskonzeptes

* marieke.stammermann@uni-oldenburg.de, Universität Oldenburg

eingereicht am: 22.12.2024, akzeptiert am: 28.10.2025

Bildung ist essentiell für Klimaanpassung, da Wissen und Kompetenzen die Grundlage für Diskussion, Handeln und Reflexion schaffen. Für und mit den Nationalparkhäusern Niedersächsisches Wattenmeer wurde ein anwendungsbereites Bildungskonzept entwickelt, das Bausteine zu verschiedenen Klimaanpassungsthemen umfasst. Das Konzept wurde auf Basis einer *Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)* erarbeitet und durch Empfehlungen und Hilfestellungen hinsichtlich der Integration in die praktische Bildungsarbeit sowie Vorschläge zur Evaluation abgerundet.

Keywords: Klimaanpassung, Klimaanpassungsbildung, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Nordseeküste

Climate Adaptation Education on the North Sea Coast of Lower Saxony – Development of an Educational Concept

Education is essential for climate adaptation, as knowledge and competences create the basis for discussion, action and reflection. A ready-to-use education concept was developed for and with the Wadden Sea National Park Houses, which includes building blocks on various climate adaptation topics. The concept was developed on the basis of *Education for Sustainable Development (ESD)* and complemented by recommendations and assistance regarding integration into practical educational work as well as proposals for evaluation.

Keywords: Climate Adaptation, Climate Adaptation Education, Education for Sustainable Development, North Sea Coast

1 Einleitung

„Bildung ist die mächtigste Waffe, die du verwenden kannst, um die Welt zu verändern.“

(Nelson Mandela)

Aufgrund des Klimawandels rückt neben dem Klimaschutz auch die Anpassung an den Klimawandel nicht nur global, sondern auch lokal und so auch an der Nordseeküste immer weiter in den Fokus von Politik und Gesellschaft (vgl. IPCC 2023). Bildungsmaßnahmen sind dabei für die Klimaanpassung unverzichtbar, denn Wissen schafft eine Basis für einen öffentlichen Diskurs. Bildung ist somit eine Chance, für die Wichtigkeit der Klimaanpassung zu sensibilisieren, eine Akzeptanz für Klimaanpassungsmaßnahmen zu schaffen und zum Handeln anzuregen. Das Wissen über den Klimawandel bildet hierfür eine Grundlage. Dabei stellt sich die Frage, auf welchem Wege und in welcher Art und Weise ein solches Bildungsangebot gestaltet werden kann. Bildungseinrichtungen zu ver-

schiedensten Nachhaltigkeitsthemen und Zielgruppen sind an der niedersächsischen Nordseeküste unter anderem die 18 Nationalparkhäuser Niedersächsisches Wattenmeer, welche nach den Grundsätzen des Leitkonzeptes einer *Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)* arbeiten. Ein konkretes Konzept zur Klimaanpassungsbildung lag vor Erarbeitung dieses Artikels nicht vor.

Ziel dieses Artikels ist es, darzulegen, wie ein Bildungskonzept zur Klimaanpassung an der niedersächsischen Nordseeküste gestaltet und in die praktische Bildungsarbeit integriert werden kann. Dazu wurde ein eigenes anwendungsbereites Bildungskonzept zur Klimaanpassung inklusive Informationen und Materialien auf Basis von BNE für und in Zusammenarbeit mit den Nationalparkhäusern entwickelt. Der Entwicklungsprozess umfasste mehrere Stufen, einschließlich einer Analyse bestehender Angebote, einer Gruppendiskussion zum Entwurf des Konzeptes und eines Abschlussfragebogens zur Erhebung der Schwierigkeiten bei der Implementierung.

2 Bildung und Klimaanpassung

2.1 Was ist Klimaanpassung?

Klimaschutz umfasst die Verringerung von Treibhausgasemissionen sowie die Stärkung von Treibhausgasenken (vgl. IPCC 2023). Während der Klimaschutz bei den Ursachen des Klimawandels ansetzt, zielt die Klimaanpassung auf die Folgen des Klimawandels ab. Klimaanpassung in sozioökonomischen Systemen ist ein Prozess zur Anpassung an bestehende und künftige Klimawandelfolgen und hat zum Ziel, die Vulnerabilität dieser Systeme zu verringern und deren Resilienz zu steigern. Negative Folgen des Klimawandels sollen durch die Klimaanpassung abgeschwächt oder vollständig vermieden werden, während etwaige Chancen genutzt werden sollen (vgl. IPCC 2023; UNICEF 2012; Zolnikov 2019). Klimaanpassung in natürlichen Systemen umfasst dagegen die Anpassung der Natur an bestehende Klimawandelfolgen. Neben solchen Anpassungen von Arten und Lebensgemeinschaften an die Klimawandelfolgen sind ein verstärkter Küstenschutz als Anpassung an den Meeresspiegelanstieg, Anpassungen im Wassermanagement, zum Beispiel durch die Entwicklung von Retentionsflächen als Schutz vor Überschwemmungen, oder eine an Hitze und Überflutungen angepasste Städteplanung Beispiele für die Klimaanpassung (vgl. IPCC 2023).

2.2 Der Beitrag von Bildung für die Klimaanpassung

Damit alle Menschen befähigt werden, sich an die Klimawandelfolgen anzupassen, sind in der Agenda 2030 in Ziel 4 eine hochwertige Bildung und im Unterziel 13.3 eine Aufklärung und Sensibilisierung zur Klimaanpassung als Ziel der nachhaltigen Entwicklung festgesetzt worden (vgl. UN 2015). Auch in der Niedersächsischen Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels wird Bildung als Handlungsfeld und als Voraussetzung für Klimaanpassung aufgeführt (vgl. MU 2022). Dafür gibt es verschiedene Gründe:

Zunächst kann Bildung zur Akzeptanz von Klimaanpassungsmaßnahmen beitragen. Durch Wissen zum Klimawandel können Menschen die Probleme, die der Klimawandel nach sich zieht oder in Zukunft nach sich ziehen kann, als solche erkennen und einordnen. Spürbare Auswirkungen des Klimawandels können die Risikowahrnehmung erhöhen, wodurch Anpassungsmaßnahmen leichter implementiert und eher akzeptiert werden können (vgl. Baasch et al. 2012; Oberrauch et al. 2015; Wankmüller et al. 2023; Zolnikov 2019).

Bildung bedeutet nicht nur die Vermittlung von Wissen, sondern auch den Aufbau und die Stärkung individueller Handlungskompetenzen, um den Prob-

lemen und Chancen des Klimawandels begegnen zu können (vgl. Kranz et al. 2022; Kubisch et al. 2023; Wankmüller et al. 2023). Wenn (mögliche) Auswirkungen des Klimawandels in der eigenen Region erkannt und bewertet werden können, können Einzelne entscheiden, welche individuellen Anpassungsmaßnahmen jeder oder jede für sich selbst umsetzt und in das eigene Umfeld überträgt (vgl. do Carmo 2018; Krasny & DuBois 2019). Darüber hinaus ermöglicht Bildung es auch Einzelnen, an einer reflektierten Diskussion zur Entwicklung von strukturellen, vor allem politisch umzusetzenden Klimaanpassungsmaßnahmen (z. B. Deicherhöhungen) teilzunehmen. Wenn das Know-how lokaler Akteur*innen bei der Entscheidungsfindung zu regionalen oder lokalen Klimaanpassungsmaßnahmen einbezogen wird, kann dies zu einer partizipativen, effektiven und nachhaltigen Umsetzung der Klimaanpassung beitragen (vgl. do Carmo 2018; Krasny & DuBois 2019; Oberrauch et al. 2015). Durch transformative Bildung können Lernende für die Klimaanpassung sensibilisiert und befähigt werden, diese in Zukunft eigenverantwortlich mitzugestalten (vgl. Pettig & Ohl 2023). Denn nur wer die mit dem Klimawandel einhergehenden Unsicherheiten, Probleme und Chancen erkennen und bewerten kann, kann aktiv etwas zur Entwicklung der Klimaanpassung beitragen (vgl. Körner & Lieberum 2015). Aus der ökonomischen Perspektive stellen Bildungsangebote zur Klimaanpassung daher eine kosteneffiziente Maßnahme zur Klimaanpassung dar, weil Wissen den Antrieb für lokale Leistungspotentiale und Lösungswege geben kann. Einmal erworben, kann Wissen intra- und intergenerational weitergegeben werden (vgl. IPCC 2023; UNICEF 2012).

Zusammenfassend widmet sich Klimaanpassungsbildung nicht nur den Folgen des Klimawandels, sondern auch dem nachhaltigen Umgang mit den Klimawandelfolgen. Bildung zur Klimaanpassung kann das Problembewusstsein fördern, die Akzeptanz erhöhen sowie reflektierte gesellschaftliche und politische Reaktionen zum Umgang mit den Folgen des Klimawandels anstoßen (vgl. IPCC 2023).

2.3 Klimaanpassungsbildung als Teilaspekt von BNE

Es stellt sich die Frage, wie Klimaanpassungsbildung gestaltet werden kann. Ein viel diskutiertes Bildungskonzept ist BNE. Gemäß der BNE-Roadmap 2030 der UNESCO (2020) umfasst BNE als ganzheitliches Rahmenbildungskonzept die Vermittlung von Wissen, Fähigkeiten und inneren Haltungen zur Nachhaltigkeit. Die Lerninhalte sollen eine integrierte Auseinandersetzung mit den Nachhaltigkeitsprinzipien in Bezug auf Umweltschutz, wirtschaftliche Effizienz und soziale inter- und intragenerationale Gerechtig-

keit einschließen. Für die Lernmethoden und das Umfeld sind die Lernenden selbst sowie die Interaktion zentral, wobei die „kognitiven, sozialen und emotionalen sowie verhaltensbezogenen Dimensionen des Lernens“ (UNESCO 2020: 8) einbezogen werden sollen. Auch die Lernergebnisse, insbesondere Problem- und Verantwortungsbewusstsein, Wissen zur fundierten Lösungsfindung und aktive Gestaltung im Rahmen der Nachhaltigkeit, sind gemäß UNESCO Teil einer BNE (siehe auch de Haan 2008). Auf diese Weise soll BNE zur Transformation und zur Erreichung der Ziele der nachhaltigen Entwicklung (Agenda 2030) beitragen.

Für das vorliegend entwickelte Bildungskonzept wurde sich aus folgenden Gründen auf die Klimaanpassungsbildung im Rahmen einer BNE fokussiert:

- Der Klimawandel ist ein globales Problem, welches vermutlich alle Menschen jetzt und/oder in Zukunft betreffen wird (vgl. IPCC 2023). Klimaanpassungsbildung sollte damit global eingebettet und zukunftsorientiert gestaltet (vgl. Kubisch et al. 2023) und für jeden erreichbar gemacht werden (vgl. UN 2015: Goals 4.7, 13), ebenso wie eine BNE (vgl. Nationale Plattform BNE 2017). Regionales Lernen kann dies unterstützen, indem globale Herausforderungen auf die Lebenswelt der Lernenden heruntergebrochen und so Komplexität erfahrbar gemacht sowie systemisches Denken gefördert wird (vgl. Flath & Diersen 2022). In einer transformativen Bildung wird die Zukunftsorientierung als Befähigung zur aktiven, reflektierten Mitgestaltung dynamischer Zukunftsprozesse verstanden (vgl. Pettig & Ohl 2023).
- Eine nachhaltig effektive Klimaanpassung bezieht die Auswirkungen der Maßnahmen auf Mensch und Natur gleichermaßen ein (vgl. IPCC 2023). Somit sollte die Klimaanpassungsbildung, wie auch eine BNE, einen ganzheitlichen Ansatz verfolgen (vgl. Kubisch et al. 2023). Denn auch in einer BNE dürfen Inhalte aus Ökologie, Ökonomie und Sozialem als Dimensionen der Nachhaltigkeit weder thematisch noch geographisch isoliert betrachtet werden, sondern müssen in einen inhaltlichen und räumlichen Zusammenhang gesetzt werden (vgl. Kandler & Tippelt 2018; Ohlmeier & Brunold 2015; UNESCO 2020). Durch den Klimawandel verändern sich die natürlichen Lebensgrundlagen und können teilweise nicht mehr in der ursprünglichen Form erhalten werden. Vor dem Hintergrund der sich verändernden Lebensgrundlagen werden für den Schutz der Menschen auch Anpassungsmaßnahmen getroffen, die sich negativ auf Natur und Landschaft auswirken können. Ein Beispiel einer solchen Maßnahme ist der Schutz von Deichen vor dem steigenden Meeresspiegel mit Betonplatten anstelle der Stärkung von artenreichen Salzwiesen als naturbasierte, aber flächenintensivere Küstenschutzmaßnahme. Mithilfe des BNE-Konzepts kann Klimaanpassung aus weiteren gesellschaftsrelevanten Perspektiven (beispielsweise Kosten oder Flächenverbrauch) kritisch betrachtet werden (vgl. Krasny & DuBois 2019), wodurch eine integrierte Betrachtung unterschiedlicher Nachhaltigkeitsperspektiven und damit auch von Klimaanpassung möglich wird (vgl. Kubisch et al. 2023).

resspiegel mit Betonplatten anstelle der Stärkung von artenreichen Salzwiesen als naturbasierte, aber flächenintensivere Küstenschutzmaßnahme. Mithilfe des BNE-Konzepts kann Klimaanpassung aus weiteren gesellschaftsrelevanten Perspektiven (beispielsweise Kosten oder Flächenverbrauch) kritisch betrachtet werden (vgl. Krasny & DuBois 2019), wodurch eine integrierte Betrachtung unterschiedlicher Nachhaltigkeitsperspektiven und damit auch von Klimaanpassung möglich wird (vgl. Kubisch et al. 2023).

- Bildung zum überaus komplexen und mit Unsicherheiten verbundenen Thema Klimawandel bedarf eines besonderen Fokus auf die Entwicklung von Handlungskompetenzen (vgl. Kranz et al. 2022; Kubisch et al. 2023; Schrot et al. 2020). Dies gilt insbesondere für die Klimaanpassungsbildung, da hierdurch nicht nur Wissen und Kompetenzen zu Ursachen und Folgen des Klimawandels vermittelt, sondern auch zu einem nachhaltigen Umgang mit den Klimawandelfolgen beigetragen werden soll. Genau das ist auch das Ziel von BNE: BNE als „offener gesellschaftlicher (Lern-)prozess“ (Rieckmann 2020: 3) soll alle Menschen zu ganzheitlichem und selbstständigem (Über-)Denken und proaktivem, vernetztem Handeln für zukünftige nachhaltige Veränderungen anregen (vgl. Deutscher Bundestag 2021; de Haan 2008; Kandler & Tippelt 2018; Nationale Plattform BNE 2017; UNESCO 2020).

Wie sollten Bildungsangebote, die sich auf die Klimaanpassungsbildung im Rahmen von BNE fokussieren, also gestaltet sein? In der Untersuchungsregion an der Nordseeküste bestehen Nationalparkhäuser, die die Lebenszusammenhänge in der Region am Nationalpark in ihrer BNE-basierten Bildungsarbeit thematisieren. Für diese Bildungseinrichtungen wurde das Bildungskonzept erarbeitet.

3 Die Nationalparkhäuser Niedersächsisches Wattenmeer

In der niedersächsischen Klimaanpassungsstrategie ist festgehalten, dass auch für anerkannte außerschulische BNE-Lernstandorte die Klimaanpassung als Thema verstärkt in den Fokus rücken soll (vgl. MU 2022). Die Vorreiterrolle für eine BNE von Lernstandorten an UNESCO-Welterbestätten wie dem Wattenmeer wird im nationalen BNE-Verankerungsprozess hervorgehoben (vgl. Nationale Plattform BNE 2017). An der niedersächsischen Nordseeküste sind 18 Nationalparkhäuser (siehe Abb. 1) als außerschulische BNE-Lernstandorte vertreten. Auf diesem

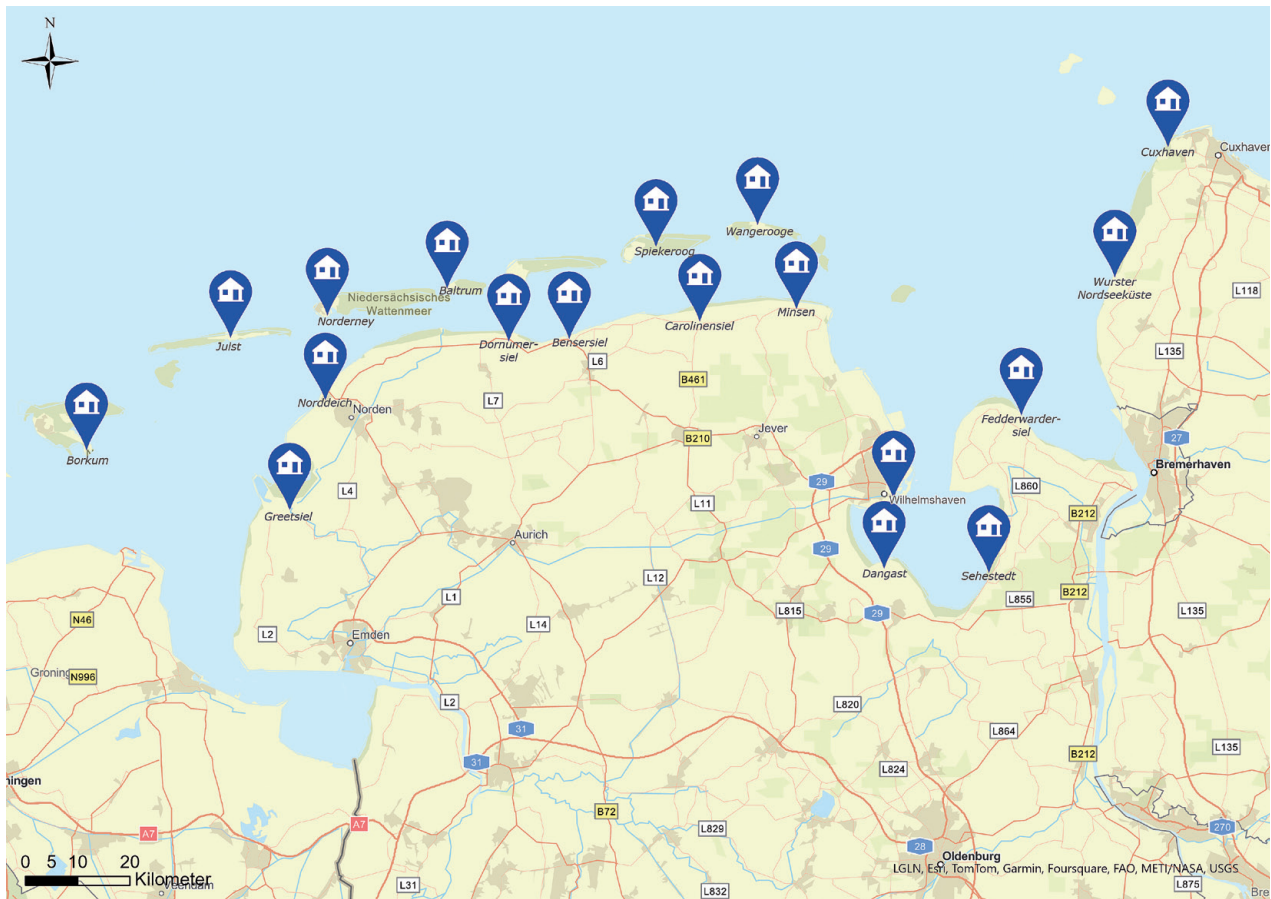


Abb. 1: Lage der Nationalparkhäuser Niedersächsisches Wattenmeer (Quelle: eigene Darstellung, Kartengrundlage: LGLN et al. o. J.)

formalen Bildungsweg werden geschlossene Gruppen wie Schulklassen aller Schulformen durch ein ergänzendes Lernangebot als Teil ihres Unterrichts erreicht. Neben der formalen Bildung bestehen in den Nationalparkhäusern auch Bildungsangebote außerhalb der institutionalisierten Bildungslandschaft, um ein breit gefächertes Publikum, von Einheimischen über Freizeitgäste bis zu sich aktiv Weiterbildenden, ansprechen zu können. Die Nationalparkhäuser arbeiten daher sowohl im formalen als auch im non-formalen und informellen Bildungsbereich (vgl. NLPV 2008, 2021). Der non-formale und der informelle Bereich werden als Bildungssektor für eine BNE häufig hervorgehoben (vgl. Deutscher Bundestag 2021; Nationale Plattform BNE 2017). Non-formale und informelle Bildungsangebote tragen einerseits aufgrund des breiten Spektrums an Zielgruppen zum lebenslangen Lernen bei. Andererseits ist dieser Bereich aufgrund der Vielfalt an freien und flexiblen Anbietenden sowie durch die Ungebundenheit von z. B. Kerncurricula oder beruflichen Zielsetzungen auch prädestiniert für innovative Ideen zu Themen und zur Gestaltung der Bildungsarbeit (vgl. Nationale Plattform BNE 2017; UNESCO 2020), was auch für die Klimaanpassungsbildung als relativ neues Thema wichtig ist (vgl. Wankmüller et al. 2023).

Zur BNE-basierten Bildungsarbeit in den Nationalparkhäusern gehört das Ermöglichen des Erlebens von Natur und Kultur. Sie umfasst Formate wie Wattwanderungen, Natur-/Kulturexkursionen sowie angepasste Bildungsangebote für geschlossene Gruppen wie Schulklassen. Die Inhalte sollen in den Nationalparkhäusern auf unkomplizierte und interaktive Art und Weise vermittelt werden. Die Gäste sollen bei den Veranstaltungen eigenständig denken und sich mit ihrer Gruppe austauschen sowie das Gelernte mit dem eigenen Alltag und Erfahrungen verbinden und diskutieren können. Bildung wird als Dialog zwischen Lehrenden und Lernenden verstanden (zu diesem Konzept siehe NLPV 2017).

Die angeführten BNE-Prinzipien sind auch für die Klimaanpassungsbildung wichtig (vgl. Körner & Lieberum 2015; Schrot et al. 2020) und wurden daher bei der Gestaltung des Bildungskonzeptes berücksichtigt. Im möglichen Themenspektrum ist Klimaanpassung für die Bildungsarbeit der Nationalparkhäuser aufgeführt (vgl. NLPV 2008), allerdings ist sie keines der Themenschwerpunkte der Häuser. Auch ein Konzept für die Entwicklung und Integration der Klimaanpassungsbildung fehlte, wie aus einem Gespräch mit der für die Nationalparkhäuser zuständigen Mitarbeiterin der Nationalparkverwaltung hervorging. Um die aus-

geführten Potentiale der Nationalparkhäuser für die Klimaanpassungsbildung künftig nutzen zu können, wurde ein Bildungskonzept für Klimaanpassung gemeinsam mit allen Häusern entwickelt. Das Konzept und seine Erarbeitung werden im Folgenden vorgestellt.

4 Methodik

Da das Bildungskonzept anwendungsbereit nicht nur für, sondern auch mit den Nationalparkhäusern Niedersächsisches Wattenmeer erarbeitet werden sollte, wurden alle Hausleitenden der 18 Nationalparkhäuser in die Erarbeitung der Inhalte, Methoden und Materialien einbezogen. Die Hausleitenden arbeiten täglich mit und für das Leitkonzept BNE. Durch ihre tägliche Bildungsarbeit in der Region wissen sie einerseits, welche Probleme rund um den Klimawandel in der Nordseeregion bestehen (lokales Wissen), und andererseits, welche Informationen und Kompetenzen von den Gästen der Nationalparkhäuser nachgefragt und angenommen werden (praxisbezogene Erfahrungen). Durch die Zusammenarbeit wurde das Bildungskonzept auf die regionalen Bedingungen und Anforderungen abgestimmt, was sowohl im Konzept BNE (vgl. Nationale Plattform BNE 2017) als auch in der Klimaanpassungsbildung (vgl. Schrot et al. 2020) von besonderer Bedeutung ist.

Die Entwicklung lehnt sich an den Ansatz der *Design-Based Research* an (vgl. Feulner et al. 2021): Ein Entwurf zum bis dato fehlenden Bildungskonzept zur Klimaanpassung wurde theoriegeleitet aufgestellt. Weitere Design-Prinzipien wurden in Zusammenarbeit mit den Nationalparkhäusern praxisbezogen erarbeitet (siehe Kap. 5 & 6) und sollten erprobt und evaluiert werden. Die Erarbeitung des Bildungskonzeptes erfolgte hierfür in mehreren, aufeinander aufbauenden Stufen mit einer Kombination aus quantitativen und qualitativen Methoden. Der Forschungsablauf wird in der folgenden Abb. 2 zusammengefasst.

Eingangsfragebogen (vgl. Köstner 2023; Mayer 2013): Für die Erstellung des Eingangsfragebogens wurden zunächst die Websites der Nationalparkhäuser und der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer auf bestehende Bildungsangebote analysiert. Einige Häuser bieten Veranstaltungen mit dem Schwerpunkt regionaler Folgen des Klimawandels und Klimaschutzes an. Diese Veranstaltungen können eine Grundlage für Bildungsangebote zur Klimaanpassung bilden. Die Ergebnisse des Eingangsfragebogens sollten als eine Grundlage für die Erarbeitung des Bildungskonzeptes dienen, indem auf eine standardisierte Weise bestehende Bildungsangebote zur Klimaanpassung in den Nationalparkhäusern erfasst

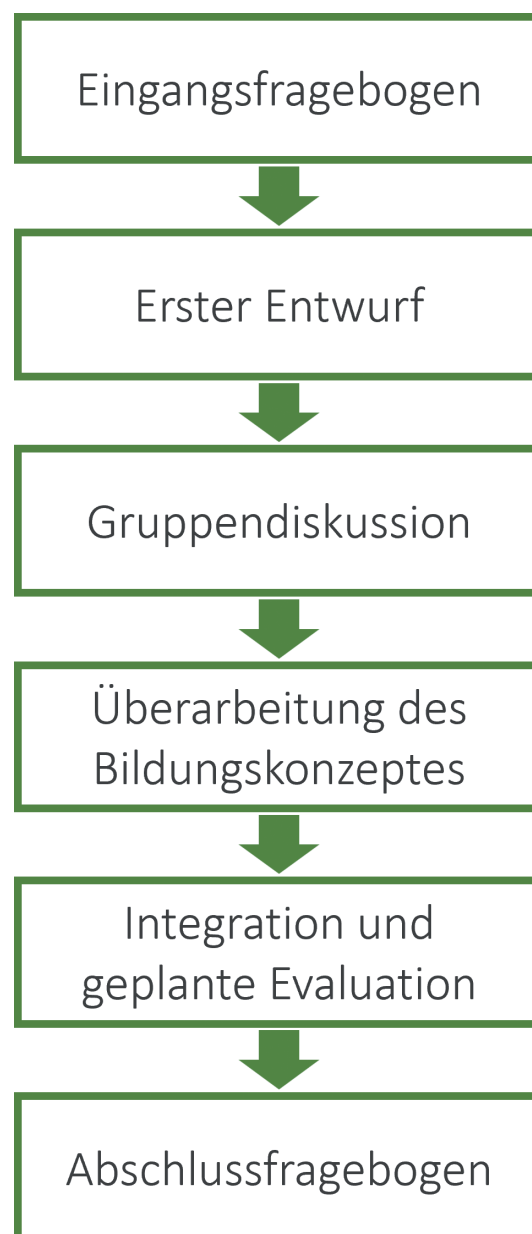


Abb. 2: Forschungsablauf und verwendete Methoden
(Quelle: eigene Darstellung)

und dadurch Anknüpfungspunkte an die Bildungsarbeit der Nationalparkhäuser für die Integration des Bildungskonzeptes gefunden werden sollten. Zu diesem Zweck wurden drei Frageblöcke gebildet:

- Stand der Integration von Klimawandel und Klimaanpassung als Themenbereiche in der Bildungsarbeit der Nationalparkhäuser: Auflistung der bestehenden Bildungsangebote bzw. Veranstaltungen anhand der Websites der Nationalparkhäuser. Die Hausleitenden sollten die Angebote, die den Klimawandel oder die Klimaanpassung in ihrem Haus bereits thematisch aufgreifen, ankreuzen, beschreiben und den Anteil dieser Themen an den gesamten Angeboten in Prozent gewichten.

- Bedarfe und Vorstellungen zur Klimaanpassungsbildung: Abfrage der Gestaltungsvorstellungen der Inhalte und Materialien als integrierbare Bausteine und/oder eigene Veranstaltungen mithilfe von Rating-Skalen.
- Weitere Anregungen: Abfrage weiterer Aspekte (Inhalte, Materialien, Methoden), welche berücksichtigt werden sollten, mittels offener Fragen, um Raum für ausführlichere Erläuterungen zu lassen.

Der Fragebogen wurde als digital ausfüllbares PDF an alle Nationalparkhäuser Niedersächsisches Wattenmeer verschickt. Die Methode des digitalen Fragebogens wurde gewählt, da eine schriftliche und digitale Beantwortung einen deutlich geringeren zeitlichen Aufwand für die Befragten bedeutet und die Teilnahmebereitschaft auf diese Weise erhöht werden sollte (vgl. Mayer 2013). 14 der 18 Hausleitenden sendeten den ausgefüllten Fragebogen zurück.

Erster Entwurf: Auf Grundlage der in Kap. 2 genannten Quellen zur BNE und Klimabildung sowie unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Eingangsfragebogens wurde ein erster Entwurf des Bildungskonzeptes zur Klimaanpassung erarbeitet. Für die Auswahl der Themen wurden insbesondere die niedersächsische Klimaanpassungsstrategie (vgl. MU 2022) und die Ergebnisse der zweiten IPCC-Arbeitsgruppe (vgl. IPCC 2022) herangezogen.

Wiederholte Nennungen von Klimaschutzmaßnahmen im Eingangsfragebogen ließen darauf schließen, dass den Hausleitenden eine Differenzierung zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung, teilweise auch aufgrund der Synergien von Maßnahmen beider Handlungsfelder, schwerfiel. Ein klares Verständnis der Hausleitenden ist jedoch Voraussetzung für deren Multiplikator*innenfunktion (vgl. Körner & Lieberum 2015; Oberrauch et al. 2015; UNESCO 2020). Der erste Entwurf des Bildungskonzeptes beinhaltete bereits diverse Inhalte und unterstützende Materialien zur Klimaanpassung. Der Entwurf wurde daher den Hausleitenden nicht nur zur Weiterentwicklung und Diskussion des Konzeptes während einer Gruppendiskussion, sondern auch zur eigenen Weiterbildung, vorbereitend auf die Gruppendiskussion, zugesendet.

Gruppendiskussion (vgl. Mayer 2013): Der so entstandene Entwurf wurde durch die Ergebnisse einer Gruppendiskussion mit allen 18 Hausleitenden weiterentwickelt. Die Methode der Gruppendiskussion wurde gewählt, da in einem dynamischen Austausch mit und zwischen den Befragten unterschiedliche Meinungen diskutiert werden, die Vorschläge der Befragten sich gegenseitig befruchten und auf diese Weise differenzierte Ergebnisse entstehen können, wobei bei der Moderation darauf geachtet wurde, dass

Meinungsführer*innen die Äußerung individueller Meinungen nicht beeinträchtigen (vgl. Vogl 2019). Der Gruppendiskussion wurde ebenfalls eine Einführung in das Thema Klimaanpassung und Anpassungsmaßnahmen an der Nordseeküste vorangestellt, um den Multiplikator*innen eine klare Definition, Ziele und Maßnahmen der Klimaanpassung nahezubringen (vgl. Körner & Lieberum 2015). Mithilfe von Leitfragen zu den fünf Themenblöcken *Inhalte*, *Methoden* und *Materialien* sowie *Verbesserung der Zielgruppenanpassung* (auch zur Integration des Bildungskonzeptes in bestehende Veranstaltungen) und *Gestaltung der Evaluation* wurde eine Diskussion mit und unter den Hausleitenden geführt. Die Tonaufnahme der Gruppendiskussion wurde transkribiert und zur inhaltlichen Analyse in den fünf Themenblöcken vollständig deduktiv kodiert.

Überarbeitung des Bildungskonzeptes: Im nächsten Schritt wurde das Bildungskonzept mithilfe der Ergebnisse des Eingangsfragebogens und der Gruppendiskussion überarbeitet (siehe Kap. 5.1). Diese Version wurde den Nationalparkhäusern wiederum zugesendet. Eine Begleitung und Beratung zur individuellen Integration in die praktische Bildungsarbeit der einzelnen Nationalparkhäuser wurde im Zuge dessen angeboten. Die Integration sollte durch eine Evaluation begleitet werden.

Integration und geplante Evaluation: Evaluationen bilden eine Grundlage zur kontinuierlichen Optimierung von Bildungskonzepten (vgl. Ohlmeier & Brunold 2015; UNICEF 2012). Deshalb wurden Evaluationsmethoden entwickelt, mit denen die Informiertheit und Teilnahmemotivation sowie Bewertungen der Gestaltung von Teilnehmenden der Veranstaltungen in den Häusern erhoben werden sollten (vgl. Rieckmann 2020). Es wurden Fragebögen für Gäste erstellt, die an einer Veranstaltung, welche vollständig oder teilweise aus Bausteinen des erarbeiteten Bildungskonzeptes bestand, teilgenommen haben (vgl. Mayer 2013). Auch ein Leitfaden für eine passiv-teilnehmende Beobachtung wurde erstellt (vgl. Gehrau 2017). Da eine Evaluation von Bausteinen des Bildungskonzeptes laut den Hausleitenden vor allem bei Schulklassen aussichtsreich erschien, wurde ergänzend ein Leitfaden für ein Interview mit Lehrkräften entwickelt (vgl. Mayer 2013), um die Unterrichtsthemen und die externen Bildungsangebote der Nationalparkhäuser als außerschulische Lernstandorte noch stärker verknüpfen zu können (vgl. MK 2021a).

Abschlussfragebogen (vgl. Mayer 2013): Trotz der in der Gruppendiskussion erneut bekräftigten Teilnahmebereitschaft zeichnete sich zehn Monate nach Versenden des überarbeiteten Bildungskonzeptes ab, dass die Evaluation nicht wie geplant durchgeführt werden konnte, da die Nationalparkhäuser lediglich

einzelne Inhalte und Materialien aus dem Bildungskonzept integriert hatten und das Angebot zur Unterstützung für eine individualisierte Implementierung von Bausteinen des Konzeptes nicht nachgefragt wurde. Daher wurde sich zur Finalisierung des Konzeptes für eine Erhebung der Schwierigkeiten der Implementierung eines neuen Themas in der Praxis entschieden. Zu diesem Zweck wurde ein Abschlussfragebogen für alle 18 Nationalparkhäuser mit geschlossenen Fragen mit Mehrfachnennungen und einem offenen Anmerkungsfeld entwickelt, mit der Frage, was für die Nationalparkhäuser für eine Integration des Themas Klimaanpassung in ihre Bildungsarbeit außerdem wichtig gewesen wäre und welche Aspekte im Bildungskonzept ungenügend berücksichtigt wurden. Nach einem Monat hatten zehn der 18 Nationalparkhäuser den Fragebogen ausgefüllt. Die Ergebnisse des Abschlussfragebogens werden in Kap. 7 eingeordnet.

5 Ergebnisse

5.1 Implementierung der Erhebungsergebnisse im Bildungskonzept

Im Folgenden wird aufgezeigt, wie die Ergebnisse des Eingangsfragebogens und der Gruppendiskussion im ersten Entwurf sowie in der Endfassung des Bildungskonzeptes berücksichtigt wurden.

Gemäß den Ergebnissen des Eingangsfragebogens wurde der Klimawandel schon vor Beginn der Erarbeitung des Bildungskonzeptes zur Klimaanpassung in allen teilnehmenden Nationalparkhäusern in unterschiedlichem Ausmaß thematisiert. Demgegenüber wurde die Klimaanpassung bisher nur in sehr geringem Umfang thematisiert. In vier der 14 teilnehmenden Nationalparkhäuser waren keinerlei Angebote vorhanden. Nach dem Mehrheitsprinzip wurden von den Hausleitenden vor allem integrierbare Module zu Klimawandel und Klimaanpassung zu bestehenden Bildungsveranstaltungen nachgefragt.

Die Ergebnisse des Eingangsfragebogens ließen darauf schließen, dass die Hausleitenden die Wichtigkeit von Anpassung im evolutionären Sinne, also Anpassungen von Flora und Fauna an die sich verändernden Lebensbedingungen, als äußerst wichtig erachten (siehe hierzu auch Krasny & DuBois 2019). Es wurden diverse Themen von den Hausleitenden genannt, die in diesem Kontext an der Nordseeküste von besonderem Interesse sein könnten, darunter Lebensraumverlagerungen und Veränderungen im Vogelzug. Daher wurde der Baustein *Anpassungen natürlicher Systeme* um diese Inhalte ergänzt. Weiterhin sollten Anpassungen in der Entwässerung binnendeichs thematisch aufgenommen werden. Methodisch wurden eine ein-

fache Sprache, Interaktion, eine globale Einordnung der lokalen Herausforderungen, das Einbringen eigener Erfahrungen und ein Bezug zum Alltag der Gäste gewünscht. Diese Aspekte wurden in den ersten Entwurf des Bildungskonzeptes integriert.

Die im Eingangsfragebogen bereits genannten Aspekte wurden während der Gruppendiskussion von mehreren Hausleitenden erneut hervorgehoben. Es gab ausschließlich positive Rückmeldungen zur inhaltlichen Struktur des ersten Konzeptentwurfs. Zur weiteren Entwicklung wurden weiterführende inhaltliche und methodische Aspekte genannt. Beispielsweise wurden Flächennutzungskonflikte und Alternativen zu potentiell naturunverträglichen baulichen Klimaanpassungsmaßnahmen intensiv diskutiert. Zudem wurden strukturelle Anpassungsmaßnahmen, die nicht von Einzelnen umgesetzt werden können (z. B. Küstenschutz), hervorgehoben. In der Diskussion wurde hervorgehoben, dass eher negativ behaftete Themen wie der Klimawandel in der täglichen Bildungsarbeit der Nationalparkhäuser nicht ohne Weiteres untergebracht werden können. Für die Vermittlung dieser Themen sollten Good-Practice-Beispiele genutzt werden, um lösungsorientiert Möglichkeiten für den Umgang mit Klimawandelproblemen aufzuzeigen und damit positive Emotionen zu erzeugen (siehe auch Körner & Lieberum 2015). Diese Aspekte wurden bei der Erarbeitung der Endversion berücksichtigt.

Weiterhin wurde in der Gruppendiskussion befürchtet, dass bei Eingliederung des Themas Klimaanpassung in die Bildungsveranstaltungen die Wichtigkeit des Klimaschutzes vernachlässigt werden könnte. Krasny und DuBois (2019) sprechen von einem Dilemma, wenn es um die Klimaanpassungsbildung geht. Die Aufmerksamkeit könnte einerseits durch die Thematisierung der Klimaanpassung vom immens wichtigen Klimaschutz abgelenkt werden. Andererseits würde ein alleiniger Fokus auf den Klimaschutz im Umgang mit dem Klimawandel die bereits bestehende Notwendigkeit der Klimaanpassung außen vor lassen und dadurch einen falschen Optimismus in Bezug auf die Möglichkeiten des Klimaschutzes hervorrufen. Die Lösung ist, in der praktischen Bildungsarbeit die Relevanz beider Strategien zum Umgang mit dem Klimawandel klarzustellen (vgl. Kranz et al. 2022; Schrot et al. 2020; Wankmüller et al. 2023). In die Endversion des Bildungskonzeptes wurden daher ergänzend Inhalte und Materialien zum Klimaschutz eingearbeitet.

In den folgenden Kapiteln wird die Gestaltung des Bildungskonzeptes erläutert und beschrieben, inwiefern diese zur Kompetenzerlangung, die sowohl in einer BNE als auch in einer Klimaanpassungsbildung von großer Bedeutung ist, beitragen soll.

5.2 Gestaltung als Bausteinkonzept

Das Bildungskonzept zur Klimaanpassung für die Nationalparkhäuser wurde, auch aufgrund der Ergebnisse des Eingangsfragebogens und der Gruppendiskussion, als Bausteinkonzept gestaltet. Als Bausteinkonzept wird vorliegend Folgendes definiert: Das Bildungskonzept besteht aus verschiedenen inhaltlichen Bausteinen, welche sowohl zusammen als auch unabhängig voneinander für die Bildungsarbeit genutzt werden können. Zudem wurden für die einzelnen Bausteine unterstützende Materialien vorgeschlagen oder eigens erarbeitet, die jeweils für unterschiedliche Zielgruppen genutzt werden können. Für diesen Aufbau wurde sich aus folgenden Gründen entschieden:

- Wie die Auswertung des Eingangsfragebogens ergab, wurde eine Veranstaltung speziell zur Klimaanpassung von der Mehrheit der Hausleitenden nicht nachgefragt. Aus Fragebogen und Gruppendiskussion ergab sich, dass Klimaanpassung nur eines von vielen zu behandelnden Nachhaltigkeitsthemen in den Nationalparkhäusern ist. Vielmehr war eine Entwicklung sowohl von integrierbaren Bausteinen zum Klimawandel und zur Klimaanpassung als auch von einer Veranstaltung, die auf beide Themen ausgerichtet ist, gewünscht. Beides kann aus dem Bausteinkonzept von den jeweiligen Veranstaltungsgebenden als Multiplikator*innen zusammengestellt werden.
- Klimaanpassung ist ein komplexes Thema, welches nicht ganzheitlich in einzelnen Veranstaltungen behandelt und diskutiert werden kann. Zudem haben die Nationalparkhäuser verschiedene Themenschwerpunkte (z. B. natürliche Dynamiken im Wattenmeer oder Küstenschutz), die auch bei der Klimaanpassungsbildung berücksichtigt werden sollten. Durch den gewählten Aufbau können thematisch passende Bausteine in der individuellen Bildungsarbeit der Häuser eingesetzt werden.
- Auch die Standorte der Nationalparkhäuser unterscheiden sich (Inseln, Dörfer, größere Städte). Da die vermittelten Inhalte erlebbar sein sollen (vgl. Rieckmann 2020), ergeben sich durch diese unterschiedlichen lokalen Gegebenheiten der Nationalparkhäuser verschiedene Schwerpunktthemen in der Klimaanpassung. Zum Beispiel sind für Inselstandorte thematisch Dünenmanagement und Sandvorspülungen interessant, während in den Häusern in Wilhelmshaven oder Cuxhaven Klimaanpassungsmaßnahmen für größere Städte, wie die Planung von Kaltluftkorridoren oder Stadtbegrünung, eine Rolle spielen können.
- Die Nationalparkhäuser sind anerkannte außerschulische Lernstandorte und sollen ihre externen

Bildungsangebote und -materialien für Schulen auf die jeweiligen Kerncurricula ausrichten (vgl. MK 2021a; Wittlich et al. 2024). Die Durchsicht der Curricula niedersächsischer Schulformen ergab, dass ein Grundverständnis für das Thema Klima und Klimaschutz vermittelt werden soll. Der Klimawandel wird als fächerübergreifendes Querschnittsthema verstanden. Allerdings wird das Thema Klimaanpassung nicht eindeutig benannt (vgl. MK 2021b). Bausteine zum Klima und zum Klimawandel können mit dem Bausteinkonzept in Veranstaltungen für Schulklassen gegebenenfalls ausgelassen werden. In den unabhängigen Bausteinen zur Klimaanpassung werden die zugehörigen Klimawandelfolgen für ein ganzheitliches Verständnis (vgl. Kubisch et al. 2023) jedoch teilweise aufgegriffen.

- Im non-formalen und informellen Bildungssektor müssen Angebote zur Klimaanpassung auf verschiedenste Zielgruppen ausgerichtet werden (vgl. Brinkmann & Freericks 2016). Daher müssen die Inhalte nicht nur in einer einfachen Sprache vermittelt (vgl. Körner & Lieberum 2015), sondern auch für die verschiedenen Zielgruppen mit unterschiedlichen Bildungshintergründen passende Materialien bereitgehalten werden (vgl. Kandler & Tippelt 2018). Der Aufbau des Konzeptes mit verschiedenen Bausteinen erlaubt es den Veranstaltungsgebenden außerdem, flexibel auf die Interessen der Gäste einzugehen oder nur einzelne Informationen, Materialien oder Aktivitäten zum Thema Klimaanpassung in den Veranstaltungen einzubringen, ohne den Fokus auf das Thema legen zu müssen.

Zusammenfassend können die Inhalte und Materialien des Bausteinkonzeptes standort-, nachfrage- und situationsbedingt angepasst genutzt werden.

6 Beschreibung der Bausteine

6.1 Grundlegende Gestaltung der Bausteine

Inhaltlich werden in jedem Baustein die Klimawandelfolgen, verknüpft mit den jeweiligen Vor- und Nachteilen von technischen, sozialen und ökologischen Anpassungsmaßnahmen, aufgezeigt, um unterschiedliche Perspektiven der Nachhaltigkeit sowie Interessenskonflikte in Bezug auf die Klimaanpassung deutlich zu machen und auf diese Weise weitsichtiges und kritisches Denken und Meinungsbildung anzuregen (vgl. Schrot et al. 2020). Dies zählt zu den Schlüsselkompetenzen im Rahmen von BNE (vgl. de Haan 2008) und ist auch für die Klimabildung bedeutsam

(vgl. Kranz et al. 2022). Die Inhalte erheben dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Im Konzept BNE werden vor allem Methoden nachgefragt, die eine aktive Beteiligung der Lernenden beinhalten (vgl. Ohlmeier & Brunold 2015). Dies gilt auch für eine kompetenzorientierte Klimaanpassungsbildung (vgl. Reuschenbach & Hoffmann 2022; Wankmüller et al. 2023). Grundsätzlich werden alle Bausteine daher so ausgestaltet, dass der oder die Veranstaltungsgebende immer wieder Fragen an die Gäste stellt, sodass in einen Dialog getreten werden kann, ein Austausch zwischen den Gästen initiiert und zum eigenständigen Denken angeregt wird. Weiterhin soll durch Fragen eine Diskussion zu Vor- und Nachteilen der Klimaanpassungsmaßnahmen angestoßen werden, um die Maßnahmen einordnen und reflektieren zu können. Veranstaltungen für Kinder als eine Zielgruppe der Nationalparkhäuser sollten ebenso partizipativ gestaltet werden. Eine internationale Studie zur BNE hat gezeigt, dass auch Kinder in der Lage sind, das Handeln der Menschen mit der Umwelt in Verbindung zu setzen, Umweltbewusstsein zu entwickeln und dabei zukunftsorientiert zu denken sowie aktiv etwas zur Nachhaltigkeit beizutragen (vgl. Engdahl 2017). Neben dieser kommunikativen Interaktion wird das Lernen durch praktische Aktivitäten erleichtert (vgl. Schrot et al. 2020; Wankmüller et al. 2023). Daher werden in allen Bausteinen bestehende oder eigens entwickelte Spiele vorgeschlagen, auch um ein eigenständiges Lernen zu ermöglichen.

Für Themen, die in der Natur nicht unmittelbar sichtbar sind oder die nicht auf einen Blick erfasst

werden können, ist eine Visualisierung wichtig (vgl. Kubisch et al. 2023; Wankmüller et al. 2023), weshalb diverse Abbildungen Teil jedes Bausteines sind.

Von den Hausleitenden wurden die Bausteine zusätzlich unterstützende Medien nachgefragt, weshalb Videos unterschiedlicher Länge (vgl. z. B. NDR 2019), Bücher (vgl. z. B. Lesch et al. 2021) sowie Hinweise auf weitere Materialien wie Experimentierkästen, Brett- und Onlinespiele sowie Rätselhefte in den Bausteinen vorgeschlagen werden.

6.2 Gestaltung der einzelnen Bausteine

Im Folgenden werden die Inhalte und die Materialien sowie deren Bezug zur BNE für jeden Baustein der Endfassung des Bildungskonzeptes zusammenfassend erläutert. Abb. 3 zeigt eine Übersicht dieser Bausteine.

Grundlagen: Was ist Klima? Was ist Klimawandel?

Inhalte

- Unterschied zwischen Wetter und Klima
- Was beeinflusst das Klima? (natürliche und anthropogene Faktoren)
- Was bedeutet Klimawandel? (z. B. natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt)
- Globale Folgen des Klimawandels

Das Wissen zum Klimawandel bildet eine Grundlage für ein ganzheitliches Verständnis der Klimaanpassung und zur kritischen Einordnung von Klimaanpassungsmaßnahmen (vgl. Kubisch et al. 2023).

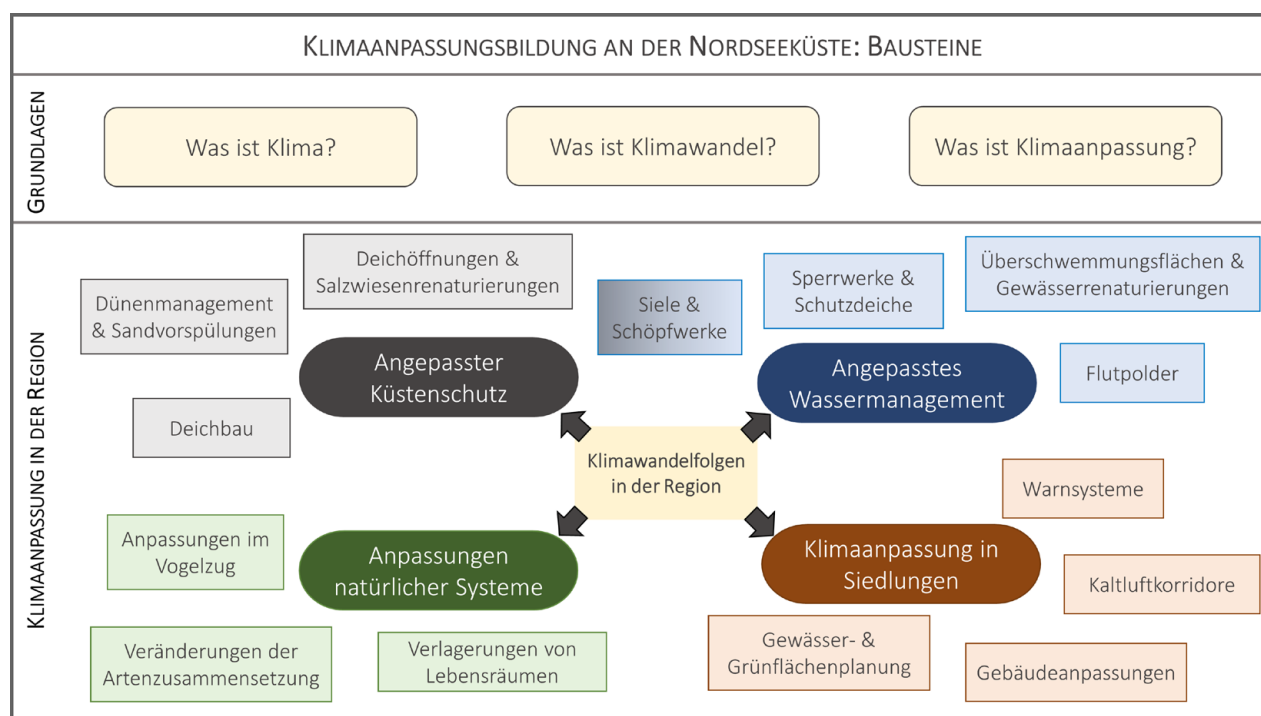


Abb. 3: Bausteine für die Klimaanpassungsbildung an der Nordseeküste (Quelle: eigene Darstellung)

Im Sinne des globalen und ganzheitlichen Lernens sind außerdem Inhalte zu Wechselwirkungen zwischen Klimawandelfolgen für Ökosysteme, Wirtschaft und Gesellschaft weltweit integriert (siehe z. B. AWI 2021; DWD & MU 2018; IPCC 2022; Lesch et al. 2021; Oost et al. 2017).

Um die Auswirkungen des Menschen auf das Klimasystem verstehen und einordnen zu können, wird ein Bewegungsspiel zum Treibhauseffekt (siehe WWF 2021) vorgeschlagen. Darüber hinaus wurden ein Klimasystempuzzle und ein Kategorien-Zuordnungsspiel zu natürlichen und anthropogenen Klimawandelursachen eigens erstellt.

Grundlagen: Was ist Klimaanpassung?

Inhalte (siehe Kap. 2.1)

- Wie kann dem Klimawandel begegnet werden? (Klimaschutz und Klimaanpassung)
- Was ist Klimaanpassung?
- Wichtigkeit von Klimaanpassung

Zur Stärkung von zukunfts- und lösungsorientiertem Denken und der Handlungskompetenz wird auf das Online Escape Game der Welthungerhilfe (siehe Welthungerhilfe o.J.) verwiesen, in welchem allein oder in der Gruppe Strategien für nachhaltigen Konsum als Teil des Klimaschutzes entwickelt werden sollen. Auch der Klimaschutz darf nicht vernachlässigt werden, wird im Konzept jedoch untergeordnet thematisiert. Onlinespiele werden vorgeschlagen, da die Wichtigkeit von digitalen Medien sowohl in einer BNE (vgl. Ohlmeier & Brunold 2015; Wittlich et al. 2024) als auch in der Klimaanpassungsbildung steigt (vgl. Wankmüller et al. 2023).

Ein Kartenspiel mit dem Ziel, Kartenpaare aus einer Klimawandelfolge und einer zugehörigen Klimaanpassungsmaßnahme zu finden, wurde für diesen Baustein erarbeitet. Angelehnt an die Kategorisierung von sanften, grünen und grauen Klimaanpassungsmaßnahmen (vgl. Marx 2017) wird ein Kategorien-Zuordnungsspiel vorgeschlagen, um unterschiedliche Ansätze – von Information über naturbasierte bis zu technischen Maßnahmen – für die Klimaanpassung aufzuzeigen. Zusätzlich wird auf ein Onlinespiel zur Bewertung und Entwicklung von Klimaanpassungsmaßnahmen (siehe SMHI o.J.) verwiesen.

Ausgangspunkt: Klimawandelfolgen in der Region

Inhalte

- Bisherige und künftige Veränderungen von Temperatur, Niederschlag, Meeresspiegel, Sturmfluten und Windverhältnissen in der Nordseeregion

Um die notwendigen Klimaanpassungsmaßnahmen erkennen und umsetzen zu können, müssen die regionalen Klimawandelfolgen erkannt und bewertet werden können (vgl. IPCC 2023; Zolnikov 2019), weshalb dieser Baustein die regionalen Klimawandelfolgen thematisiert.

Für diesen Baustein wurde unter anderem ein Beispiel für ein interaktives Quiz erarbeitet, an welchem mittels QR-Codes alle Gäste während der Veranstaltung simultan auf ihrem Smartphone teilnehmen können. Das Quiz kann auch für andere Bausteine inhaltlich modifiziert bzw. mit jüngeren Kindern als Bewegungsquiz gespielt werden. Außerdem wurde ein Vorschlag für ein Memory zu den Folgen des Klimawandels für Mensch und Natur erstellt.

Ausgehend von diesen Klimawandelfolgen an der Nordseeküste wurden vier Hauptthemen der Klimaanpassung für die Region ausgewählt:

Angepasster Küstenschutz

Inhalte

- Deichbau (z. B. Deicherhöhung oder -verstärkung)
- Dünenmanagement und Sandvorspülungen (Küstenschutz auf den Inseln)
- Deichöffnungen und Salzwiesenrenaturierungen (naturbasierte Maßnahmen für den Küstenschutz)

Aufgrund der Lage an der Nordsee sind vorsorgliche Anpassungsmaßnahmen an den Meeresspiegelanstieg wichtig für die Region. Deicherhöhungen und -verstärkungen als Anpassungsmaßnahmen werden an der Nordseeküste vielerorts bereits umgesetzt (siehe z. B. NLWKN 2010; Oost et al. 2017). Auf den Outdoor-Führungen im und am Nationalpark können diese Bildungsinhalte erlebbar gemacht werden. Hierdurch soll es den Gästen leichter fallen, zu verstehen, welche realen Herausforderungen aus den gelernten Fakten zum Klimawandel resultieren und wie mit diesen umgegangen werden kann (vgl. Schrot et al. 2020; Wankmüller et al. 2023). Am Beispiel der Deicherhöhungen kann die Wichtigkeit vorsorgender, zukunftsorientierter Küstenschutzmaßnahmen veranschaulicht werden. Daher sind für die auf den Inseln gelegenen Häuser auch Küstenschutzmaßnahmen wie zum Beispiel Strandvorspülungen oder Dünenmanagement Teil des Bildungskonzeptes (siehe z. B. Fröhlich & Rösner 2015; NLWKN 2010).

Als Good-Practice-Beispiel wird unter anderem die Salzwiesenrenaturierung auf der Insel Langeoog thematisiert (vgl. Fröhlich & Rösner 2015). Ein solch motivierender und lösungsorientierter Bildungsansatz ist in richtiger Balance zur Vermittlung der

Dringlichkeit der Klimawandelprobleme zu treffen (vgl. Reuschenbach & Hoffmann 2022; Schrot et al. 2020). Um weiterhin die sozialen sowie globalen Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs beleuchten zu können, wird ein Beispiel von Umsiedelungen auf Fidschi (vgl. OCHA 2014) behandelt. Gleichzeitig werden internationale Good-Practice-Beispiele (siehe z. B. Deichrückverlegung Wallasea Island, Fröhlich & Rösner 2015) als zukunftsorientierte, naturbasierte Küstenschutzmaßnahmen in das Bildungskonzept eingebracht. Neben lokalen und regionalen Maßnahmen werden diese Beispiele ausgeführt, um auch globale Zusammenhänge erschließen zu können und so zur Stärkung der Systemkompetenz durch BNE und Klimabildung beizutragen (vgl. de Haan 2008; Schrot et al. 2020; Wankmüller et al. 2023).

Zur Anregung einer fundierten Diskussion unter den Gästen und der partizipativen Lösungsfindung wird unter anderem ein Rollenspiel zum Thema technischer oder naturbasierter Küstenschutz mit verschiedenen Akteur*innen der trilateralen Wattenmeerregion vorgeschlagen (vgl. IWSS 2009).

Angepasstes Wassermanagement

Inhalte

- Klimawandelbeeinflusste Veränderungen im Wasserhaushalt
- Siele und Schöpfwerke sowie Sperrwerke und Schutzdeiche (Hochwasserschutzsystem als Verbindung zwischen angepasstem Küstenschutz und Wassermanagement)
- Wichtigkeit von Flutpoldern
- Überschwemmungsflächen und Gewässerrenaturierungen (naturbasierte Anpassungen)

Der Niederschlag in der Nordseeregion könnte auch in Zukunft in den Wintermonaten weiter zunehmen, während er im Sommer abnehmen könnte (vgl. DWD & MU 2018). Eine zentrale Rolle für das angepasste Wassermanagement nimmt daher der Hochwasserschutz durch Schutzdeiche (siehe z. B. NLWKN 2020), Flutpolder oder Schöpfwerke (siehe z. B. MU 2022), aber auch durch renaturierte Überschwemmungsflächen (siehe z. B. UBA 2020) ein. Es werden die Dimensionen der Nachhaltigkeit auf technische und naturbasierte Maßnahmen beleuchtet, darunter Flächenverfügbarkeit für Überschwemmungsflächen sowie Kosten und Umweltauswirkungen von Gewässerrenaturierungen (siehe z. B. UBA 2020) und von Deichen und Poldern (siehe z. B. NLWKN 2020). Auch wird die Trinkwasserverfügbarkeit bei steigendem Meeresspiegel auf den Inseln thematisiert (siehe z. B. LIAG 2020).

In der Klimabildung sollte nicht nur das Handeln von Einzelpersonen hervorgehoben werden, sondern

auch das kollektive Handeln (vgl. Kranz et al. 2022; Wankmüller et al. 2023). Dazu wurde in der Gruppendiskussion angemerkt, dass den Gästen nicht ausschließlich die Verantwortung für die Entwicklung zugeschrieben, sondern auf strukturelle Lösungen hingewiesen werden soll. Insbesondere in den Bausteinen *Angepasstes Wassermanagement* und *Angepasster Küstenschutz* wird daher auf die Verantwortung der Politik eingegangen. Durch Klimaanpassungsbildung können Einzelne jedoch dazu befähigt werden, Bewusstsein für die Notwendigkeit von strukturellen Klimaanpassungsmaßnahmen zu entwickeln sowie durch eine fundierte Bewertung zur nachhaltigen Lösungsfindung und so zum kollektiven Handeln beitragen zu können (vgl. Krasny & DuBois 2019).

Mehrere Nationalparkhäuser sind in den Sielorten zu finden, weshalb die Inhalte auch bei Outdoorveranstaltungen integriert und vor Ort erlebbar gemacht werden können. Auch wird beispielsweise auf schematische Darstellungen des niedersächsischen Deichsystems und Abbildungen von Flutpoldern (siehe z. B. NLWKN 2020) verwiesen, um das umfassende Hochwasserschutzsystem vereinfacht und damit verständlicher darstellen zu können.

Klimaanpassung in Siedlungen

Inhalte

- Städtische Herausforderungen (z. B. Bevölkerungs-/Bebauungsdichte) und deren Verstärkung durch den Klimawandel
- Kaltluftkorridore sowie Gewässer- und Grünflächenplanung als Anpassungsmaßnahmen bei der Stadtplanung (siehe z. B. Marx 2017)
- Gebäudeanpassung
- Warnsysteme

Durch diesen Baustein können die Nationalparkhäuser in Städten erlebbare Inhalte in ihren Veranstaltungen aufgreifen. Auch entsteht ein möglicher Bezug zum Alltag derjenigen Gäste, die in Großstädten wohnen. Ein Bezug zum Alltag der Lernenden ist wichtig, um auf vorhandenem Wissen und bisher Erlebtem aufbauen und somit zum zielgerichteten Wissenserwerb und zur Kompetenzerlangung beitragen zu können (vgl. Oberrauch et al. 2015; Rieckmann 2020; Schrot et al. 2020). In diesem thematischen Rahmen wird zur Stärkung der Handlungskompetenz weiterhin aufgegriffen, wie die Gäste sich in ihrem Alltag aktiv an den Klimawandel anpassen können, beispielsweise durch Gebäude- und Hofbegrünung und Klimatisierung (siehe z. B. Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen 2014) oder durch Nutzung von Warnsystemen bei Extremwetter (siehe z. B. DWD 2024).

Es werden Beispiele genannt, wie gemeinsam erarbeitete Mind-Maps oder Collagen zum Thema aussehen können, um wiederum eigenständiges und kreatives Denken anzuregen (vgl. Kubisch et al. 2023). Als unterstützendes Material wird unter anderem ein Podcast zum Thema vorgeschlagen (siehe Spiegel 2021).

Anpassungen natürlicher Systeme

Inhalte

- Klimawandelbedingte Probleme für Tiere und Pflanzen
- Verlagerungen von Lebensräumen
- Anpassungen im Vogelzug (Anpassungen der Ankunfts- und Abflugzeit von Zugvögeln)
- Veränderungen der Artenzusammensetzung

Ökosysteme sind sehr komplex, weshalb die genannten Anpassungsstrategien beispielhaft an einigen Arten, die im Nationalpark vorkommen, erläutert werden. Es wird auf Arten eingegangen, die sich erfolgreich wieder ausbreiten konnten (siehe z. B. AWI 2021; CWSS & EG-MB 2022; Philippart et al. 2017). Gleichzeitig werden Grenzen der natürlichen Anpassungsfähigkeit bei steigenden Temperaturen und steigendem Meeresspiegel aufgezeigt (vgl. IPCC 2022). Hierdurch soll die emotionale Ebene angesprochen werden (vgl. UNESCO 2020). Für eine ganzheitliche Betrachtung wird die Diversität der Einflussfaktoren (z. B. Verschmutzung) auf Ökosysteme dargestellt. Auf diese Weise sollen die Gäste im Dialog zur Reflexion des eigenen Handelns und dessen Umweltfolgen angeregt werden, um das Verantwortungsbewusstsein zu fördern.

Die Bausteine dieses Oberthemas können den Gästen der Nationalparkhäuser anschaulich in der freien Natur an der Küste nahegebracht werden, weshalb die Themenblöcke zu Tieren und Pflanzen besonders in die diversen Outdoor-Veranstaltungen wie Wattwanderungen integriert werden können. So kann erlebnisorientiertes Lernen als Teil von BNE ermöglicht werden (vgl. Brinkmann & Freericks 2016; Oberrauch et al. 2015). Unterstützend wird auf Abbildungen mit Neobiota in verschiedenen Lebensräumen des Wattenmeeres, zu Nahrungsnetzen sowie Karten zu Artenab- und -zuwanderungen verwiesen (siehe z. B. CWSS & EG-MB 2022; Philippart et al. 2017).

7 Diskussion und Reflexion

Die Gestaltung des Bildungskonzeptes zum Thema Klimaanpassung in den Nationalparkhäusern an der niedersächsischen Nordseeküste erfolgte vorliegend im Rahmen von BNE anwendungsbereit als Baustein-konzept mit flexibel integrierbaren inhaltlichen Bausteinen und unterstützenden Materialien für unterschiedliche Zielgruppen. Im Abschlussfragebogen gab keiner der Hausleitenden an, dass das Thema Klimaanpassung keine Berührungspunkte mit der Bildungsarbeit der Nationalparkhäuser hat. Zudem antwortete mehr als die Hälfte der Teilnehmenden, einzelne Informationen in ihre Veranstaltungen integriert zu haben. Einige Hausleitende sahen das Konzept darüber hinaus als Anreiz zur persönlichen Auseinandersetzung mit dem Thema. Obwohl im Abschlussfragebogen keiner der Teilnehmenden angab, dass die Inhalte zur Klimaan-

GRENZEN DES GESTALTUNGSANSATZES	Praxistauglichkeit	• (zu) hohe Flexibilität durch Bausteinsystem • Kompetenzerweiterung nur durch ganzheitlichen Ansatz • fehlende zeitliche und personelle Ressourcen • Notwendigkeit von wissenschaftlicher Begleitung
	Zielgruppenmanagement	• Diversität der Zielgruppen • Einklang von Unterhaltungsanspruch & Klimaanpassungsbildung für Freizeitgäste • Evaluation zeitaufwändig
	BNE	• strukturelle Entwicklungen für Klimaanpassung von Bedeutung • nachhaltige Entwicklung nicht durch Einzelpersonen realisierbar • BNE nur ein Ansatz für nachhaltige Entwicklung

Abb. 4: Grenzen der gewählten Gestaltung des Bildungskonzeptes zur Klimaanpassung (Quelle: eigene Darstellung)

passung oder auch die vorgeschlagenen Materialien aus dem Bildungskonzept irrelevant bzw. unpassend für die Bildungsarbeit in den Nationalparkhäusern sind, wurden Bausteine des Bildungskonzeptes bisher nicht in einem solchen Umfang integriert, dass eine Evaluation realisiert werden konnte. Da im Abschlussfragebogen keine Kritik an den angebotenen Inhalten und Materialien geäußert wurde, wird sich im Folgenden kritisch mit weiteren möglichen Grenzen der gewählten Gestaltung des Bildungskonzeptes auseinandergesetzt, die in Abb. 4 zusammenfassend dargestellt werden.

7.1 Praxistauglichkeit des Bausteinkonzeptes

Das Bausteinkonzept soll es den Multiplikator*innen ermöglichen, die Inhalte und Materialien abgestimmt auf die lokalen Gegebenheiten flexibel in ihre Veranstaltungen zu integrieren. Diese Flexibilität des Bausteinsystems kann jedoch die Praxistauglichkeit mindern. So gaben im Abschlussfragebogen mehr als die Hälfte der teilnehmenden Hausleitenden an, dass sie mehr Zeit als die zehn Monate zwischen Versenden des Konzeptes und Versenden des Abschlussfragebogens für die Integration des Themas benötigt hätten. Die zusammengestellten konkreten Inhalte und anwendungsbereiten Materialien sollten die Integration erleichtern. Dennoch ist die Auswahl einzelner Bausteine für die praktische Bildungsarbeit aus dem recht umfassenden Bausteinkonzept mit einem größeren Zeitaufwand verbunden, zumal Klimaanpassung in der Bildungsarbeit einiger Häuser vor Erarbeitung des Bildungskonzeptes keine große Relevanz hatte. Schon in der Gruppendiskussion wurde hervorgehoben, dass die Einarbeitung in einen neuen Themenblock sehr zeitintensiv wäre und unabhängig vom Aufbau des Konzeptes die Zeit zur Einarbeitung in neue Themen in der Haupttourismus-saison knapp bemessen sei. Eine intensivere Fortbildung der Multiplikator*innen hätte zu einem fundierten Verständnis zur Klimaanpassung allgemein und zu konkreten Klimaanpassungsmaßnahmen in der Nordseeregion beitragen und dadurch die Integration der Inhalte und Materialien zum Thema Klimaanpassung in die praktische Bildungsarbeit erleichtern können (vgl. Kranz et al. 2022; Schrot et al. 2020). Hierfür würde ein Weiterbildungskonzept helfen, welches durch weitere Forschungen erarbeitet werden könnte.

Überdies ist für die Stärkung von systemischem Denken als Grundlage für das Handeln eine ganzheitliche inhaltliche Auseinandersetzung (Multiperspektivität) in der Klimabildung wichtig (vgl. Kranz et al. 2022). Eine kritische Diskussion von Klimaanpassungsaspekten sowie die Nutzung von interaktiven und anschaulichen Methoden (vgl. Wankmüller et al. 2023) können durch den Aufbau des Bildungskonzeptes mit verschiedenen Bausteinen nur durch die Ver-

anstaltungsgebenden sichergestellt werden. Probleme können ebenfalls entstehen, falls Lernprozessschritte zum Erlangen von Kompetenzen (z. B. Vorwissen aktivieren, Gelerntes anwenden; siehe hierzu Leisen 2018) bei der Integration der inhaltlichen und methodischen Bausteine aus dem Bildungskonzept in die praktische Bildungsarbeit ausgelassen werden. Zudem gaben drei der zehn Teilnehmenden im Abschlussfragebogen an, dass Möglichkeiten zur Integration unklar blieben und der Austausch zur Integration fehlte. Aufgrund des flexiblen Aufbaus des Bildungskonzeptes erscheint daher beim vorliegenden, extern erarbeiteten Bildungskonzept neben der Fortbildung auch der persönliche Austausch (z. B. durch Gesprächsangebote) mit den Veranstaltungsgebenden als Multiplikator*innen besonders wichtig (vgl. Körner & Lieberum 2015). Eine intensive und persönliche wissenschaftliche Begleitung kann zu einer inhaltlich und methodisch abgewogenen Auswahl und zur zielgruppenspezifischen Integration der Bausteine aus dem Bildungskonzept beitragen. Schriftliche Angebote für eine solche Begleitung wurden von den Hausleitenden nicht angenommen und reichten daher vorliegend nicht aus.

7.2 Zielgruppenmanagement

Die Nationalparkhäuser arbeiten im formalen sowie im non-formalen und informellen Bildungsbereich. So sollte die Klimaanpassungsbildung in verschiedene Bildungsbereiche integriert und verschiedenste Zielgruppen erreicht werden, da Klimaanpassung eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe ist (vgl. Oberrauch et al. 2015; Wankmüller et al. 2023). Die Diversität von Zielgruppen stellt jedoch auch eine Herausforderung dar. Eine der Hauptzielgruppen der Nationalparkhäuser sind die Freizeitgäste. In der Gruppendiskussion merkten mehrere Hausleitende an, dass die Zielgruppe der Freizeitgäste eher etwas über die Besonderheit des Wattenmeeres und seine Region lernen und nicht belehrt oder erzogen werden wolle. Das spiegelt ein Dilemma des informellen Bildungssektors im Umweltbereich für Freizeitgäste wider. Die Schwierigkeit kann darin bestehen, dass Freizeitgäste unterhalten werden wollen, ihre Freizeit hauptsächlich genießen und die Umgebung erkunden und nicht mit komplexen und problembehafteten Umweltthemen konfrontiert werden wollen. Daher kann es für diese Zielgruppe besonders wichtig sein, dass die Bildungsangebote Neugier wecken, intrinsische sowie kollektive Motivation zur (Inter-)Aktion fördern und Erlebnischarakter besitzen. Bei der Auswahl der Bausteine sollte deshalb für die Freizeitgäste besonders auf eine spielerische und interaktive Methode geachtet werden (vgl. Brinkmann & Freericks 2016; Wohlers 2009). Auch im Abschlussfragebogen antworteten drei der zehn Teilneh-

menden, dass in ihren Häusern kein Publikum für das Thema bestehe, da die Gäste hauptsächlich Freizeitgäste und keine Schulklassen sind. Im formalen Bereich können zum Beispiel Schulklassen daher die geeignetere Zielgruppe für die Klimaanpassungsbildung sein, da zumindest in den Nationalparkhäusern als außerschulischen Lernstandorten mehr Zeit für eine kritische Behandlung von Klimaanpassungsaspekten und somit für eine Kompetenzentwicklung (vgl. Reuschenbach & Hoffmann 2022) sowie laut den Hausleitenden für eine Evaluation zur Verfügung steht.

7.3 Grenzen von BNE für die Klimaanpassung

Zum einen folgt aus Wissen nicht automatisch Handeln, etwa wenn Unsicherheiten über moralische Bewertungen oder zur Lösungsfindung bestehen. In einer BNE könnten jedoch genau diese Unsicherheiten durch transformative Bildung als Lernanstoß und als Ausgangspunkt zu Reflexion und Partizipation dienen (siehe hierzu Pettig & Ohl 2023). Zum anderen kann BNE zwar Verhaltensänderungen von Einzelnen bewirken, die ggf. noch als Multiplikator*innen (z. B. Lehrkräfte) wirken können. Strukturelle Veränderungen können jedoch nicht durch Einzelpersonen erreicht werden (siehe hierzu Gebauer 2021). Diese strukturellen Veränderungen sind jedoch oftmals notwendig, wenn es um Klimaanpassung geht (z. B. Hochwasser- und Küstenmanagement). Bildungsangebote sind dennoch wichtig für eine klimaresiliente und nachhaltige Entwicklung, da mangelnde Kompetenzen im Bereich der Klimaanpassung ein Hindernis für die Planung und Umsetzung der Klimaanpassung darstellen (vgl. IPCC 2023; Wankmüller et al. 2023), auch wenn Bildung allein keine nachhaltige Entwicklung schaffen kann (vgl. Ohlmeier & Brunold 2015). BNE sollte vielmehr als Querschnittsaufgabe verstanden werden, die für eine erfolgreiche Klimaanpassung als Teil einer nachhaltigen Entwicklung verfolgt werden sollte (vgl. IPCC 2023; Rieckmann 2020).

8 Zusammenfassung

Seit 1948 ist die Bildung ein erklärtes Menschenrecht (vgl. UN 1948: Art. 26). Dieses Menschenrecht dient heute auch einer nachhaltigen Entwicklung. Der Klimawandel und seine Folgen als gesamtgesellschaftliche Herausforderungen werden künftig wahrscheinlich auch in der Region an der Nordseeküste spürbarer werden. Wissen schafft die Grundlage für eine differenzierte und lösungsorientierte Auseinandersetzung und einen zielführenden Umgang mit den komplexen Herausforderungen in unserem Klimasystem. Bildung als Vermittlung von Wissen und Kompeten-

zen ist somit eine Möglichkeit, welche eine wichtige Funktion für die Transformation in Richtung einer nachhaltigen Gesellschaft einnimmt. Daher werden Bildungsangebote zu den Themen Klimawandel und Klimaanpassung benötigt, die eines unserer größten globalen Probleme thematisieren und auf die regionale und lokale Ebene übertragen.

Um zu diesem Ziel beizutragen, wurde ein Bildungskonzept zur Klimaanpassung für die Nationalparkhäuser Niedersächsisches Wattenmeer gestaltet und im Rahmen dieses Artikels vorgestellt. Das Konzept wurde auf regionale Belange der Klimaanpassung sowie auf die Nationalparkhäuser als außerschulische sowie informelle und non-formale Lernorte abgestimmt. Durch das BNE-basierte Bildungskonzept sollten durch Bausteine mit differenzierten Inhalten sowie interaktiven und anschaulichen Materialien und Methoden nicht nur das Bewusstsein und Verständnis der Menschen für die Klimaanpassung gesteigert werden, sondern auch die Kompetenzbildung zum kritischen und ganzheitlichen Denken und letztendlich zum eigenständigen Handeln angeregt werden.

Für weitere Bildungskonzepte zur Klimaanpassung lassen sich aus der vorliegend gewählten Gestaltung und dem gewählten Integrationsansatz folgende Anregungen geben: Bildungskonzepte zur Klimaanpassung sollten auf die Region und die Multiplikator*innen abgestimmt sein. Zur Vorbereitung der Integration des Bildungskonzeptes sind eine umfassende Fortbildung der Multiplikator*innen sowie der intensive Austausch und eine wissenschaftliche Begleitung bei der Integration in die praktische Bildungsarbeit wichtig, um verschiedene Inhalte und Materialien standort-, nachfrage- und situationsbedingt abstimmen zu können. Zeit wird jedoch nicht nur bei der Vorbereitung, sondern auch während der praktischen Bildungsarbeit benötigt, um sich mit den Lernenden mit dem komplexen Thema Klimaanpassung intensiv und diskursiv auseinanderzusetzen und so zur Kompetenzbildung beizutragen sowie die gewählte Gestaltung der Bildungsarbeit fortlaufend evaluieren zu können.

BNE-basierte Bildungsansätze können Bildungsnachfragenden das Werkzeug für die praktische Umsetzung und Reflexion von Klimaanpassungsmaßnahmen an die Hand geben, um Potentiale und Perspektiven der Klimaanpassung unter regionalen und lokalen Bedingungen herauszuarbeiten (vgl. Krasny & DuBois 2019). Letztlich muss die Umsetzung der Klimaanpassung aber nicht nur durch die Einzelnen, sondern durch die Gesellschaft als Ganzes erfolgen.

Um mit dem Anknüpfen an das Zitat am Anfang dieses Artikels abzuschließen: Bildung kann als Grundlage für das Handeln auch in Bezug auf die Klimaanpassung viel verändern.

Literatur

- AWI – Alfred-Wegener-Institut (2021): Eingeschleppt: Die neuen Arten im Watt. <https://www.awi.de/im-fokus/nordsee/infografik-artenwandel-im-wattenmeer.html> (15.07.2024)
- Baasch, S., S. Bauriedl, S. Hafner & S. Weidlich (2012): Klimaanpassung auf regionaler Ebene: Herausforderungen einer regionalen Klimawandel-Governance. In: *Raumforschung und Raumordnung* 70(3). S. 191–201.
- Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (2014): *Klimaanpassung für Berlin. Maßnahmen und Beispiele*. Eigenverlag, Berlin.
- Brinkmann, D. & R. Freericks (2016): Informelles Lernen in der Freizeitpädagogik. In: Rohs, M. (Hg.): *Handbuch Informelles Lernen*. Springer, Wiesbaden. S. 143–162.
- CWSS – Common Wadden Sea Secretariat & EG MB – Expert Group Migratory Birds (2022): Trends of Migratory and Wintering Waterbirds in the Wadden Sea 1987/1988–2019/2020 (= Wadden Sea Ecosystem No. 41). Eigenverlag, Wilhelmshaven.
- de Haan, G. (2008): Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: Bormann, I. & G. de Haan (Hrsg.): *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung – Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden. S. 23–43.
- Der Spiegel (2021): „Klimabericht“-Podcast: Wie der Klimawandel unsere Städte verändert. <https://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/klima-hitze-stress-in-der-asphaltwueste-wie-der-klimawandel-unsere-staedte-veraendert-a-a5bbc800-e920-449d-9da8-70c894fdebd3> (15.07.2024)
- Deutscher Bundestag (2021): Bericht der Bundesregierung zur Bildung für nachhaltige Entwicklung. Drucksache 19/28940. <https://www.bne-portal.de/bne/de/bundesweit/bericht-der-bundesregierung-zu-g-fuer-nachhaltige-entwicklung/bericht-der-bundesregierung-zu-g-fuer-nachhaltige-entwicklung.html> (15.07.2024)
- do Carmo, J. S. A. (2018): Climate Change, Adaptation Measures, and Integrated Coastal Zone Management: The New Protection Paradigm for the Portuguese Coastal Zone. In: *Journal of Coastal Research* 34(3). S. 687–703.
- DWD – Deutscher Wetterdienst (2024): Beschreibung der Warnlage Deutschland. https://www.dwd.de/DE/wetter/warnungen_gemeinden/warnkarten/warnkarten_node.html (15.07.2024)
- DWD – Deutscher Wetterdienst & MU – Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (2018): *Klimareport Niedersachsen. Fakten bis zur Gegenwart – Erwartungen für die Zukunft*. Eigenverlag, Offenbach am Main.
- Engdahl, I. (2017): „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ – die Sicht der Kinder: Ergebnisse aus dem weltweiten OMEP-Projekt. Deutsches Zentralinstitut für soziale Fragen/DZI. *Gemeinsam leben*. In: *Zeitschrift für Inklusion* 2. S. 111–117.
- Feulner, B., J. Hiller & P. Servene (2021): Design-Based Research in der Geographiedidaktik: Kernelemente, Verlaufsmodell und forschungsmethodologische Besonderheiten anhand vier ausgewählter Forschungsprojekte. In: *EDeR – Educational Design Research* 5(2). S. 1–32.
- Flath, M. & G. Diersen, G. (2022): Regionales Lernen. In: Brucker, A. & M. Flath (Hrsg.): *Geographiedidaktik in Übersichten*. Aulis Verlag, Hannover. S. 54–55.
- Fröhlich, J. & H.-U. Rösner (2015): *Klimaanpassung an weichen Küsten. Fallbeispiele aus Europa und den USA für das schleswig-holsteinische Wattenmeer*. WWF-Studie. Eigenverlag, Husum.
- Gebauer, R. (2021): Kritische Perspektiven auf Bildung für nachhaltige Entwicklung aus der Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung. In: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (Hrsg.): *Strukturelle Verankerung von Bildung für nachhaltige Entwicklung in kommunale Bildungslandschaften*. BNE-Kompetenzzentrum. https://www.bne-portal.de/SharedDocs/Publikationen/de/bne/kompetenzzentrum_diskussionspapier.pdf?__blob=publicationFile&cv=2 (15.07.2024)
- Gehrau, V. (2017): *Die Beobachtung als Methode in der Kommunikations- und Medienwissenschaft*. UVK, München.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2022): *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policymakers*. IPCC, Genf.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2023): *AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023*. IPCC, Genf.
- IWSS – International Wadden Sea School (2009): *IWSS Rollenspiel. Klimawandel im Wattenmeer: Deichen oder weichen?* https://www.iwss.org/resources?language=All&resource_type=12 (15.07.2024)
- Kandler, M. & R. Tippelt (2018): Weiterbildung und Umwelt: Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: Tippelt, R. & A. von Hippel (Hrsg.): *Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung*. Springer, Wiesbaden. S. 707–727.
- Körner, C. & A. Lieberum (2015): Klimaanpassung als Kommunikationsaufgabe. In: von Gleich, A. & B. Siebenhüner (Hrsg.): *Regionale Klimaanpassung im Küstenraum*. Metropolis, Marburg. S. 299–320.
- Köstner, H. (2023): *Empirische Forschung in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften klipp & klar*. Springer, Wiesbaden.
- Kranz, J., M. Schwichow, P. Breitenmoser & K. Niebert (2022): The (Un)political Perspective on Climate Change in Education – A Systematic Review. In: *Sustainability* 14(7). 4194.
- Krasny, M. E. & B. DuBois (2019): Climate adaptation education: embracing reality or abandoning environmental values. In: *Environmental Education Research* 25(6). S. 883–894.
- Kubisch, S., L. Keller & S. Parth (2023): Klimawandelbildung. In: Gryl, I., M. Lehner, T. Fleischhauer & K. W. Hoffmann (Hrsg.): *Geographiedidaktik. Fachwissen-*

- schaftliche Grundlagen, fachdidaktische Bezüge, unterrichtspraktische Beispiele. Springer, Berlin. S. 155–166.
- Leisen, J. (2018): Was Lehrkräfte brauchen – Ein praktisches Lehr-Lern-Modell. <https://www.josefleisen.de/downloads/lehrenlernen/00%20Was%20Lehrkr%C3%A4fte%20brauchen%20-%20Ein%20praktisches%20Lehr-Lern-Modell%202018.pdf> (15.07.2024)
- Lesch, H., C. Scorsa & K. Theis-Bröhl (2021): Den Klimawandel verstehen: mit Sketchnotes. Springer, Berlin.
- LGLN, Esri, TomTom, Garmin, Foursquare, FAO, METI/ NASA & USGS (o. J.): Weltweite Straßenkarte [Kartengrundlage]. <https://cdn.arcgis.com/sharing/rest/content/items/cd708bc455414879b24a410503d2d505/resources/styles/root.json> (15.07.2024)
- LIAG – Leibnitz-Institut für Angewandte Geophysik (2020): Grundwasserschutz auf Spiekeroog – Erstinstallation eines Salzwasser-Überwachungssystems. <https://nachrichten.idw-online.de/2020/07/01/grundwasserschutz-auf-spiekeroog-erstinstallation-eines-salzwasser-ueberwachungssystems> (15.07.2024)
- Marx, A. (2017): Klimaanpassung in Forschung und Politik. Springer Spektrum, Wiesbaden.
- Mayer, H. O. (2013): Interview und schriftliche Befragung: Grundlagen und Methoden empirischer Sozialforschung. Oldenbourg, München.
- MK – Niedersächsisches Kultusministerium (2021a): Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) an öffentlichen allgemeinbildenden und berufsbildenden Schulen sowie Schulen in freier Trägerschaft. RdErl. d. MK v. 1.3.2021-Az. 23.5 80009/1-VORIS 22410 https://www.mk.niedersachsen.de/startseite/schule/schulerinnen_und_schuler_eltern/bildung_fur_nachhaltige_entwicklung_bne/bildung-fuer-nachhaltige-entwicklung-bne-90480.html (15.07.2024)
- MK – Niedersächsisches Kultusministerium (2021b): Curriculare Vorgaben für allgemein bildende Schulen und berufliche Gymnasien. https://cuvo.nibis.de/cuvo.php?p=search&k0_0=Fach&v0_0=Mathematik&k0_1=Dokumentenart&v0_1=Kerncurriculum&k0_2=Schulbereich&v0_2=Sek+I& (15.07.2024)
- MU – Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2022): Niedersächsische Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels 2021. Hannover. https://www.umwelt.niedersachsen.de/download/178371/Niedersaechsische_Strategie_zur_Anpassung_an_die_Folgen_des_Klimawandels_2021.pdf (15.07.2024)
- Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) (2017): Nationaler Aktionsplan Bildung für nachhaltige Entwicklung. Der deutsche Beitrag zum UNESCO-Weltaktionsprogramm. https://www.bne-portal.de/bne/shareddocs/downloads/files/nationaler_aktionsplan_bildung-er_nachhaltige_entwicklung_neu.pdf?__blob=publicationFile (15.07.2024)
- NDR – Norddeutscher Rundfunk (2019): Wetter extrem – Zwischen Sturmflut und Dürre. [ardmediathek.de/video/die-reportage/wetter-extrem-zwischen-sturmflut-und-duerre-1-3/ndr/Y3JpZ-DovL25kci5kZS82ZTU5ZDZlNy03ODk2LTRkODI-tOTI2MC00MWJlMjcyYzVkNDQ](https://www.ardmediathek.de/video/die-reportage/wetter-extrem-zwischen-sturmflut-und-duerre-1-3/ndr/Y3JpZ-DovL25kci5kZS82ZTU5ZDZlNy03ODk2LTRkODI-tOTI2MC00MWJlMjcyYzVkNDQ) (15.07.2024)
- NLPV – Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer (2008): Bildung für nachhaltige Entwicklung. Leitbild der Nationalpark-Häuser und Zentren. https://seehundstation-norddeich.de/website/wp-content/uploads/2020/01/Leitbild_Nationalparkhaus.pdf (15.07.2024)
- NLPV – Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer (2017): Bildungskonzept der Nationalpark-Einrichtungen. https://www.cuxhaven.de/_Resources/Persistent/a/c/4/5/ac451889ce34c-1170c02ee78f0d63e8cb38db445/Umweltbildungskonzept_der_NLPE__2017.11.08_.pdf (15.07.2024)
- NLPV – Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer (2021): Nationalpark-Informationseinrichtungen am niedersächsischen Wattenmeer. Ausstellungen, Naturerlebnisse und Bildungsangebote. https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wp-content/uploads/2020/03/bro_infoeinrichtungen_nlpv_202101_web.pdf (15.07.2024)
- NLWKN – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2010): Generalplan Küstenschutz Niedersachsen. Ostfriesische Inseln. Küstenschutz Band 2. Eigenverlag, Norden.
- NLWKN – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2020): Generalplan Küstenschutz Niedersachsen/Bremen. Schutzdeiche. Küstenschutz Band 3. Eigenverlag, Norden.
- Oberrauch, A., L. Keller, M. Riede, S. Mark, A. Kuthe, A. Körfgen & J. Stötter (2015): k.i.d.Z.21 – kompetent in die Zukunft: Grundlagen und Konzept einer Forschungs-Bildungs-Kooperation zur Bewältigung der Herausforderungen des Klimawandels im 21. Jahrhundert. In: GW-Unterricht 139. S. 19–31.
- OCHA – Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (2014): Fiji: Building Resilience in the Face of Climate Change. <https://www.unocha.org/story/fiji-building-resilience-face-climate-change> (15.07.2024)
- Ohlmeier, B. & A. Brunold (2015): Politische Bildung für nachhaltige Entwicklung. Eine Evaluationsstudie. Springer, Wiesbaden.
- Oost, A. P., J. Hofstede, R. Weisse, F. Baart, G. Janssen & R. Zijlstra (2017): Wadden Sea Quality Status Report. Climate Change. Wilhelmshaven. <https://zenodo.org/records/15130584> (15.07.2024)
- Pettig, F. & Ohl, U. (2023): Dealing with Uncertainty in a Transformative Education for Sustainability. In: Muñiz Solari, O. & G. Schröder (Hrsg.): Understanding Sustainability with Pedagogical Practice. A contribution from Geography Education. Springer, Wiesbaden. S. 29–40.
- Philippart, C. J. M., L. Mekkes, C. Buschbaum, K. M. Wegner & K. Laursen (2017): Wadden Sea Quality Status Report. Climate Ecosystems. Wilhelmshaven. <https://zenodo.org/records/15111425> (15.07.2024)

- Reuschenbach, M. & T. Hoffmann (2022): Das Aktualitätsprinzip am Thema Nutzungskonflikte umsetzen. Gefährden wir selbst unsere Lebensräume? In: Gryl, I., M. Lehner, T. Fleischhauer & K. W. Hoffmann (Hrsg.): Geographiedidaktik. Fachwissenschaftliche Grundlagen, fachdidaktische Bezüge, unterrichtspraktische Beispiele. Springer, Berlin. S. 223–236.
- Rieckmann, M. (2020): Bildung für nachhaltige Entwicklung im Kontext der Sustainable Development Goals. In: Kminek, H., F. Bank & H. Fuchs (Hrsg.): Kontroverses Miteinander. Interdisziplinäre und kontroverse Positionen zur Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. Goethe-Universität Frankfurt, Frankfurt am Main. S. 57–77.
- Schrot, O. G., D. Peduzzi Bakk & L. Keller (2020): Klimawandel Anpassung Lernen: Eine Handreichung für Lehrer*innen und Schüler*innen der Sekundarstufe II. Institut für Geographie, Arbeitsgruppe Education & Communication for Sustainable Development. Universität Innsbruck, Innsbruck.
- SMHI – Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (o.J.): Climate Adaptation Game. <https://www.smhi.se/en/climate/education/climate-adaptation-game?l=null&cl=null> (15.07.2024)
- UBA – Umweltbundesamt (2020): Unsere Bäche und Flüsse. Renaturieren – entwickeln – naturnah erhalten. Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/421/publikationen/unserefluesse_online_04e.pdf (15.07.2024)
- UN – United Nations (1948): Universal Declaration of Human Rights. Proclaimed by the General Assembly. A/RES/3/217 A.
- UN – United Nations (2015): Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. A/RES/70/1.
- UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2020): Bildung für nachhaltige Entwicklung: Eine Roadmap. Paris. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379488> (15.07.2024)
- UNICEF – United Nations Children's Fund (2012): Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction in the Education Sector. Resource Manual. <https://www.unclearn.org/wp-content/uploads/library/unicef30.pdf> (15.07.2024)
- Vogl, S. (2019): Gruppendiskussion. In: Baur, N. & J. Blasius (Hrsg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Springer, Wiesbaden. S. 581–586.
- Wankmüller, F., D. Graulich, F. Rochholz, C. Fiene & A. Siegmund (2023): Klimaanpassung innovativ vermitteln – Potenziale von mobilen Apps und Serious Games für den Schulunterricht. In: Weselek, J., F. Kohler & A. Siegmund (Hrsg.): Digitale Bildung für nachhaltige Entwicklung: Anwendung und Praxis in der Hochschulbildung. Springer, Berlin. S. 75–90.
- Welthungerhilfe (o.J.): Exit Klimakrise. Das Online Escape Game der Welthungerhilfe. <https://bildung2030.at/download/exit-klimakrise/> (15.07.2024)
- Wittlich, C., P. Wahl & B. Schult (2024): Non-formale und außerschulische Bildung für nachhaltige Entwicklung. Ein systematisches Literaturreview. In: ZGD 52. S. 47–69.
- Wohlers, L. (2009): Informelle Umweltbildung in Urlaub und Freizeit. In: Brodowski, M., U. Devers-Kanoglu, B. Overwien, M. Rohs, S. Salinger & M. Walser (Hrsg.): Informelles Lernen und Bildung für eine nachhaltige Entwicklung: Beiträge aus Theorie und Praxis. Verlag Barbara Budrich, Esser. S. 122–127.
- WWF – World Wide Fund For Nature (2021): Der Treibhauseffekt. Bewegungsspiel. <https://www.wwf.ch/sites/default/files/doc-2021-02/2021-01-lehrmittel-bewegungsspiel-treibhauseffekt.pdf> (15.07.2024)
- Zolnikov, T. R. (2019): Global Adaptation and Resilience to Climate Change. Springer, Cham.

