

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit ist in einem fachdidaktischen Entwicklungsprojekt angesiedelt, das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert wird. Das DBU-Projekt ist aus einem empirisch belegten Defizit heraus entstanden: In den Bildungsangeboten an außerschulischen Lernorten in der Küstenregion geht es in der Regel um biologische Sachverhalte. Physikalische Erklärungen, Phänomene und Modelle kommen lediglich am Rande vor. Die physikalische Sicht ist allerdings zwingend erforderlich, um die Komplexität der systemischen Wechselwirkungen im Küstenraum annähernd verstehbar zu machen. Die Leiterinnen und Leiter der Orte sind sich des Defizits bewusst, sind allein aber nicht in der Lage, Aspekte der Physik im Küstenraum in ihre Bildungsangebote zu integrieren. Denn sie stehen physikalischen Zugängen wegen ihres beruflichen Werdegangs tendenziell fern. Deshalb ist hier physikdidaktische Unterstützung angezeigt, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit geleistet wird.

Durch den Fokus auf küstennahe Regionen ist der thematische Kontext, in dem fachdidaktische Entwicklungsforschung zu betreiben ist, direkt festgelegt. Es handelt sich um den Kontext Küste und Meer. Aus diesem Grund geht es zu Beginn der Arbeit um eine Bildungswertanalyse jenes Kontexts unter dem Blickwinkel von drei etablierten Bildungskonzeptionen. Hierzu zählen epochaltypische Schlüsselprobleme, Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (BNE) und Scientific Literacy. Außerdem erfolgt eine Gegenüberstellung von schulischem und außerschulischem Lernen. Beides dient dazu zu diskutieren, an welchem Ort und hinsichtlich welcher Bildungskonzeption der Kontext sein dargelegtes Potenzial am besten entfalten kann. Auf Basis aller theoretischen Darstellungen wird die Entscheidung begründet, anstehende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten speziell für außerschulische Lernorte durchzuführen. Ferner wird konstatiert, dass sich die Bildungskonzeption Scientific Literacy am besten eignet, um die spezifischen Entwicklungsziele im vorliegenden Projekt zu fundieren.

Anhand von sechs Konsequenzen, die sowohl aus theoretischen Betrachtungen als auch aus den durchgeführten Vorstudien abgeleitet werden, wird begründet, dass das Modell der Didaktischen Rekonstruktion als fachdidaktischer Theorierahmen in der vorliegenden Arbeit fungieren soll. Dabei handelt es sich um ein Modell, das konstruktive und empirische Ansätze vereint. Es sind drei zentrale Aufgabenfelder vermerkt, die es zur Aufbereitung des thematischen Kontexts für außerschulische Lernorte zu bearbeiten gilt:

- 1) Die erste Aufgabe ist analytisch und dient der fachlichen Klärung. Wegen der Orientierung an Scientific Literacy wird hier eine Elementarisierung vorgenommen. Denn das Konzept der Elementarisierung und Scientific Literacy eint der Fokus auf naturwissenschaftliche (hier: physikalische) Grundideen/-prinzipien. Bei der Elementarisierung geht es darum, mithilfe von Fachliteratur die physikalischen Grundideen/-prinzipien herauszuarbeiten, auf denen der thematische Kontext unter physikalischer Perspektive im Kern basiert. In der vorliegenden Arbeit stehen die Phänomene Strömungen und Strukturbildungen im Vordergrund, die im Zuge der Elementarisierung

u. a. auf Ausgleichs- und auf Selbstorganisationsprozesse zurückgeführt werden, wobei letztere auf das Wechselspiel von positiven und negativen Rückkopplungen bezogen werden. Dieses und andere Ergebnisse der Elementarisierung repräsentieren die fachphysikalische Sicht auf den Kontext Küste und Meer.

- 2) Die zweite Aufgabe im Modell ist empirischer Natur und lenkt den Blick auf die Lernenden, also die späteren Adressaten der zu leistenden Entwicklungsarbeiten. Dort werden ihre Perspektiven auf die Phänomene Strömungen und Strukturbildungen beforscht. Das geschieht, indem insgesamt 22 leitfadengestützte und teilstandardisierte Interviews mit Senioren, Erwachsenen und Jugendlichen geführt werden. Durch das Erkenntnisinteresse wird die Interviewreihe auf eine Vierfeldertafel abgebildet: In der ersten Dimension geht es um den fachlichen Inhalt. Die eine Hälfte der Interviewanteile wird Strömungen gewidmet, die andere Hälfte Strukturbildungen. In der zweiten Dimension werden zum einen Begriffsbildungen und zum anderen Erklärungsansätze der Befragten beforscht. Die Befragten sollen also sowohl beschreiben, welche Merkmale sie mit den Termini „Strömung“ und „Strukturbildung“ verbinden als auch erklären, wie beide Erscheinungen im Kontext Küste und Meer entstehen. Die Ergebnisse der empirischen Aufgabe repräsentieren die Sicht der Lernenden auf den Kontext.
- 3) Die dritte Aufgabe ist die didaktische Strukturierung. Hierzu werden die herausgearbeitete fachliche Sicht und die erhobene Sicht der Lernenden miteinander verglichen. Es werden die Ergebnisse der empirischen Untersuchung nacheinander geprüft und dargelegt, worin sie von der fachlichen Sichtweise abweichen. Ausgehend vom Abstand zwischen fachlicher Sicht und Sicht der Lernenden werden kontinuierliche bzw. diskontinuierliche Lehr-Lern-Wege beschrieben, die in Form von Bausteinen für didaktische Strukturierungen herausgearbeitet werden. In der Arbeit werden die Bausteine zu einer prototypischen didaktischen Strukturierung zusammengefügt. Diese Strukturierung soll außerschulischen Lernorten dabei helfen, den Kontext Küste und Meer unter physikalischem Blickwinkel in ihre Angebote zu integrieren.

Die Arbeit schließt mit einem Ausblick auf notwendige weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Kontext der Physik der Küste. So ist es zum einen angezeigt, auch die Perspektiven der Lernortbetreibenden auf die entwickelte didaktische Strukturierung empirisch zu erheben, damit dieser Personenkreis von vorgeschlagenen didaktischen Entwicklungen (Exponate, Lernstationen, Ausstellungskonzepte) überzeugt ist und diese mitträgt. Damit zusammen hängt die sich daran anschließende Aufgabe, dass auf Grundlage der entwickelten und angepassten didaktischen Strukturierung konkrete Bildungsangebote erzeugt und dann im Feld empirisch untersucht werden müssen.

Abstract

The present work is part of a development project funded by the German Federal Environmental Foundation (DBU). The DBU project emerged from an empirically proven deficit: Educational programs of out-of-school learning venues in coastal regions usually deal with biological topics. Physical explanations, phenomena and models are only marginally addressed. However, a physical perspective on coastal regions is imperative to make the complexity of the systemic interactions in the coastal area understandable. The operators of the out-of-school learning venues are aware of the deficit but are not able to integrate aspects of coastal physics into their educational programs on their own because they have little experience with physical topics. Therefore, the operators need support from physics education researchers. This support is provided in the present work.

Due to the focus on coastal regions, the thematic context in which development and research take place is completely determined: It is the *context coast and sea*. For this reason, the study starts with an educational analysis of that context from the perspective of three established educational conceptions. These include Education for Sustainable Development (ESD), Scientific Literacy and a German conception that deals with key problems (epochaltypische Schlüsselprobleme). In Addition, schools and out-of-school learning venues are being compared. Based on this theoretical background, it is discussed at which location and with regard to which educational conception the context can best unfold its stated potential. As a result of this discussion, it is decided that all upcoming research and development tasks will be carried out specifically for out-of-school learning venues. It is also stated that Scientific Literacy is the educational conception best suited to substantiate the specific development goals in this work.

Based on six consequences, which are derived both from theoretical considerations and from preliminary studies carried out, it is argued that the Model of Educational Reconstruction should serve as the theoretical framework in the present work. It is a science education model that combines constructive and empirical approaches. The model calls for the processing of three central tasks in order to prepare the context for teaching and learning in out-of-school learning venues:

- 1) The first task is analytical and aims to clarify the subject matter structure of the context. Due to the orientation to the concept of Scientific Literacy, an elementarization is carried out, since both elementarization and Scientific Literacy concentrate on basic scientific (here: physical) ideas/principles. Elementarization is about using scientific literature to elucidate basic physical ideas/principles on which the thematic context is essentially based from a physical perspective of view. The focus here is on currents and structure formations, which in the course of elementarization can be traced back to processes of equalization and self-organization, while self-organization relates to the interplay of positive and negative feedback. This and other results of the elementarization represent the scientific perspective on the context.

- 2) The second task is empirical and draws attention to the learners, i.e. the later addressees of the educational offerings. Their perspectives on currents and structure formations are investigated. This is done by conducting a total of 22 structured guideline interviews with seniors, adults and adolescents. The investigation is divided into two phases: first, the learner's conceptions of the terms "currents" and "structure" are examined. Subsequently, explanatory concepts are investigated with which the interviewees try to explain currents and structural formations phenomena. The results of the empirical task represent the learners' perspective on the *context coast and sea*.
- 3) The third and final task aims at the development of a content structure for instruction. For this purpose, the elementarized scientific perspective and the empirically examined learner's perspective on the context are being compared with each other. It is ascertained to what extent the learner's perspective differ from the scientific view on the context. Based on the results, continuous or discontinuous teaching-learning pathways are described that function as building blocks for a content structure for instruction. Subsequently, it is shown how these building blocks are integrated into an exemplary content structure for instruction. This is intended to help the operators of the out-of-school learning venues to integrate coastal physics into their educational programs.

The present work concludes with an outlook on necessary further research and development. On the one hand, it is advisable to empirically investigate the perspectives of the operators of the out-of-school learning venues on the developed content structure for instruction, so that this group of people is convinced of the proposed developments (exhibits, learning stations, etc.) and supports them. This is linked to the task that follows, because based on the adapted content structure for instruction, specific educational offerings must be created, which then need to be empirically examined in the field.

A EINFÜHRUNG

In diesem Kapitel wird in die Ziele, die Struktur und die Thematik der vorliegenden Arbeit eingeführt. Hierzu werden der fachliche Inhalt sowie das Lehren und Lernen über diesen Inhalt schrittweise angenähert. Außerdem wird eine Einordnung im Hinblick auf die Stellung der vorliegenden Arbeit zu einem Forschungsprogramm und zu einem Promotionsprogramm vorgenommen, in dem sie angesiedelt ist.

1 Ziele und Ausrichtung der Arbeit

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, einen Beitrag zu leisten, um das Themenfeld *Physikalische Phänomene im Kontext Küste und Meer* mit fachdidaktischen Mitteln für das Lehren und Lernen an außerschulischen Lernstandorten aufzubereiten. Das Ziel erklärt sich durch eine Überlagerung mehrerer Rahmenbedingungen, die aus der Einbettung der vorliegenden Studie in ein drittmittelfinanziertes Forschungsprojekt resultiert. Außerdem ist das Vorhaben in einem Promotionsprogramm des Landes Niedersachsen angesiedelt.

Das übergeordnete Forschungsprojekt wird von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt DBU gefördert und trägt den Titel: „Klimawandel und die physikalische Dynamik des Wattenmeeres als Gegenstand schulischer und außerschulischer Umweltbildung“; wobei Dynamik hier im alltagssprachlichen Sinne vornehmlich Bewegung und hohe Wechselwirkung meint. Das Forschungsprojekt besteht aus zwei Bausteinen. Der erste Baustein fokussiert auf die Zusammenarbeit mit Schulen. Hier werden zusammen mit Hochschullehrenden, Studierenden sowie Schülerinnen und Schülern interdisziplinäre Unterrichtsexkursionen entwickelt, durchgeführt und beforscht, die sich um das Bildungskonzept BNE (Bildung für eine nachhaltige Entwicklung) im Kontext von Küste, Watt und Meer drehen. Im zweiten Baustein geht es um die Weiterentwicklung von außerschulischen Lernstandorten, die Bildungsangebote im Kontext von Küste, Watt und Meer anbieten. Die Weiterentwicklung erfolgt in dem Sinne, dass Bildungsangebote integriert werden, die auch eine physikalische Sicht auf die komplexen Wechselbeziehungen in den Küsten- und Meeresregionen umfassen. In diesem zweiten Baustein ist die vorliegende Studie verortet. Deshalb entsprechen die Ziele des zweiten Bausteins den Zielen der vorliegenden Arbeit weitestgehend. Für diesen zweiten Teil des DBU-Forschungsprojekts wurde eigens die Kurzbezeichnung *POWER* festgelegt, die gleichsam eine Konkretisierung der zur Umsetzung nötigen Mittel darstellt. Denn die Abkürzung steht für: „Physics of the Ocean and the Wadden Sea – educationally reconstructed“.

Da sich das vorliegende Forschungs- und Entwicklungsvorhaben mit außerschulischen Lernstandorten befasst, ist es in ein Promotionsprogramm des Landes Niedersachsen integriert worden, das außerschulisches Lernen erforscht und weiterentwickelt. Es trägt den Titel: „GINT – Lernen in informellen Räumen“. Die Abkürzung GINT steht für die Fächer, die am Promotionsprogramm beteiligt sind. Hierbei handelt es sich um Geografie, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Wenngleich sich die beteiligten Fächer unterscheiden, so verbindet sie der Anspruch, das außerschulische Lernen empirisch zu untersuchen, generalisierbare Erkenntnisse über Lernprozesse in außerschulischen

A EINFÜHRUNG

Settings zu liefern und außerschulische Lernumgebungen forschungsbasiert weiterzuentwickeln.

Da die vorliegende Arbeit eine Schnittmenge von DBU-Forschungsprojekt, dortigem zweiten Baustein (POWER) sowie dem Landespromotionsprogramm GINT darstellt, existieren viele Rahmenbedingungen, die die vorzunehmenden Arbeiten in vorliegender Studie direkt näher konkretisieren:

- Der thematische Kontext ist festgelegt; es geht um die Küste, das Meer und das Watt. Den Kontext bilden also besondere Naturräume (Orte) ab.
- Im Kontext stehen physikalische Inhalte im Vordergrund; insbesondere die intensiven (physikalischen) Wechselwirkungen in Küsten- und Meeresregionen.
- Die Inhalte sollen fachdidaktisch aufbereitet werden, um neue Bildungsangebote für interessierte Laien zu entwickeln bzw. bestehende weiterzuentwickeln.
- Die Aufbereitung richtet sich an außerschulische Lernstandorte.

Diese vier Rahmenbedingungen ziehen sich durch die gesamte Arbeit und begründen ihre Struktur. Im Laufe der Kapitel werden sie stückweise näher erschlossen, aufeinander bezogen und konkretisiert. Hierbei werden die Rahmenbedingungen, deren Passung zueinander und deren Nützlichkeit auch aus theoretischen Betrachtungen heraus erschlossen. Dies scheint insofern notwendig, als es sich bei den obigen Spiegelstrichen andernfalls lediglich um eine Setzung handelt, die aus der Überlagerung der vorliegenden Arbeit mit dem Forschungsprojekt und dem Promotionsprogramm resultiert.

2 Struktur der Arbeit

Zum vorliegenden ersten Hauptkapitel (A), der Einführung, gehört neben einer Beschreibung der Ziele und Ausrichtung der Arbeit auch das nun begonnene Kapitel zu ihrer Struktur, mit dem verdeutlicht wird, wie die Arbeit angelegt ist. Das Einführungskapitel wird mit einem Einblick in den thematischen Kontext Küste und Meer abgeschlossen, der sich durch alle Kapitel hindurchziehen wird.

Das nächste Hauptkapitel (B) knüpft direkt wieder an den Kontext Küste und Meer an und dreht sich um dessen Bildungswert. Es werden drei prominente Bildungskonzeptionen – Scientific Literacy, epochaltypische Schlüsselprobleme und Bildung für nachhaltige Entwicklung – vorgestellt und diskutiert, inwiefern der Kontext Küste und Meer einen Beitrag zu jenen Konzeptionen leisten kann. Zum Kapitel gehört ebenfalls ein Vergleich zwischen schulischen und außerschulischen Lernumgebungen, im Zuge dessen anhand von Argumentationslinien herausgearbeitet wird, dass der thematische Kontext sein Potenzial am besten an außerschulischen Lernstandorten entfalten kann.

Ausgehend von dieser Schlussfolgerung sind im nächsten Hauptkapitel (C) zwei Vorstudien beschrieben, die mit den Leitenden von außerschulischen Lernstandorten und den pädagogisch Verantwortlichen von Meeresforschungsinstituten durchgeführt werden. In den Vorstudien werden u. a. die Bedarfe der Leitenden hinsichtlich Bildungsangebote im Kontext Küste und Meer erhoben sowie Kooperationsgespräche geführt. Durch die Vorstudien werden außerschulische Lernstandorte an der Küste als fachdidaktisches Forschungs- und Entwicklungsfeld erschlossen, weil die Leitenden jener Orte einer Kooperation gegenüber offen sind und selbst Potenzial und Bedarf für eine physikalisch orientierte Weiterentwicklung ihrer Bildungsangebote sehen.

Das im Hauptkapitel (D) angesiedelte Zwischenfazit bezieht die theoretischen Ansätze aus Hauptkapitel (B) und die empirischen Ansätze aus Hauptkapitel (C) aufeinander. Es werden Konsequenzen formuliert, die ausdrücken, welche Aufgaben im weiteren Verlauf zu bewältigen sind, um das Ziel der physikdidaktischen Aufbereitung des Kontexts Küste und Meer erreichen zu können. Durch das Zwischenfazit wird die vorliegende Arbeit somit letztmalig justiert. Denn es wird herausgearbeitet, dass sich die zu entwickelnden Produkte in dieser Arbeit nicht etwa an Besucherinnen und Besucher richten, sondern an die Leitenden der Lernorte. Denn es sind die Leitenden und ihre Mitarbeitenden, die mit den Besuchenden interagieren. Es ist also eine zweifache Transformation zu leisten: Von der Fachdidaktik zu den Leitenden und von den Leitenden zu den Besucherinnen und Besuchern. Demnach muss den Leitenden mit fachdidaktischer Unterstützung geholfen werden, selbst Bildungsangebote im Kontext Küste und Meer zu schaffen bzw. jene durchzuführen. Diese Unterstützung ist als fachdidaktische Wissenschaftskommunikation deuten, da im Rahmen der Unterstützung übliche fachdidaktische Verfahrensweisen und Grundüberzeugungen thematisiert werden müssen, die den Leitenden ggf. noch fremd sind.

A EINFÜHRUNG

Das Hauptkapitel (E) beginnt mit einer Begründung, dass sich das Modell der Didaktischen Rekonstruktion am besten dazu eignet, die im vorigen Kapitel formulierten Konsequenzen umzusetzen. Es wird daher eine Didaktische Rekonstruktion von Phänomenen im Kontext Küste und Meer durchgeführt, die nur mithilfe von physikalischen Grundideen und -prinzipien entschlüsselt werden können. Hierzu erfolgen drei Teilschritte. Im ersten Schritt werden Phänomene im vorliegenden Kontext fachlich geklärt, indem eine Elementarisierung vorgenommen wird. Der zweite Teilschritt umfasst empirische Untersuchungen von Besucherinnen und Besuchern verschiedenen Alters. Hier werden mithilfe von leitfadengestützten Interviews Begriffsbildungen und Erklärungen hinsichtlich der fachlich geklärten Phänomene nachgezeichnet. Im letzten Teilschritt werden die Ergebnisse der beiden vorigen Teilschritte – die herausgearbeitete fachliche Sicht sowie die empirisch erhobene Sicht der Lernenden – miteinander verglichen. Auf Basis dieses Vergleichs werden Leitprinzipien und Bausteine für didaktische Strukturierungen formuliert. Die Bausteine richten sich an die Lernortleitenden. Sie sind als Anweisungen, als Ausdruck fachdidaktischer Unterstützung zu verstehen, weil sie den Leitenden der Lernorte dabei helfen, den Kontext Küste und Meer unter einem physikalischen Blickwinkel in ihren Lehr-Lern-Angeboten zu thematisieren. Da die entwickelten Bausteine für didaktische Strukturierungen das Resultat einer fachdidaktischen Aufbereitung sind und sich an die Lernortleitenden richten, sind sie als eine Form fachdidaktischer Wissenschaftskommunikation zu interpretieren.

Die Arbeit endet mit dem Hauptkapitel (F), das eine Diskussion und einen Ausblick beinhaltet. Da in dieser Arbeit nur exemplarisch vorgegangen werden kann und sie gewissermaßen die fachdidaktische Aufbereitung des Kontexts Küste und Meer unter physikalischer Perspektive initiiert, wird anhand des Vergleichs von bereits Erreichtem und noch zu Erreichendem ein Ausblick formuliert. Dieser enthält Hinweise, wie an sich an die Ergebnisse vorliegender Arbeit anknüpfen lässt, um die Aufbereitung des Kontexts und die zugehörige fachdidaktische Wissenschaftskommunikation über die Arbeit hinaus weiter voranzutreiben.

3 Kontext Küste und Meer als thematischer Rahmen der Arbeit

An der Küste stehend, den Blick fest auf das Meer gerichtet und sich ergriffen fühlen. Vielen Menschen ergeht es in etwa so, wenn sie sich an der See befinden. Der besondere Naturraum übt eine unvergleichliche Anziehungskraft aus und fungiert für viele als Inspirationsquelle, als ein Refugium für Geist und Seele. Doch woher stammt diese Bewunderung? Um sie zu ergründen, lassen sich unterschiedliche Perspektiven heranziehen. Zum Beispiel eine ästhetisch-expressive (Baumert, 2002): Bei der lyrischen Auseinandersetzung mit der Küste und dem Meer zeigen sich oftmals ganz ähnliche Motive. Da finden sich solche des Abenteurers, der Sehnsucht, der Mystik, der Freiheit, der Unendlichkeit und Zeitlosigkeit, aber auch solche der Unkontrollierbarkeit, der Bedrohung und Macht. Hier offenbart sich in gewisser Weise eine Dichotomie. Zum einen ist da etwas Ruhiges, Erstarrtes, zum anderen etwas aufwühlend Dynamisches. Das verdeutlicht die Poesie Goethes, der in seinem Werk *Meeres Stille* eine Flaute auf hoher See beschreibt. Diese ist so ausgeprägt, dass sie Wasser lähmt und einen besorgten Schiffsführer zum Stillstand verdammt. Goethe spricht von einer fürchterlichen Totenstille. Dann, in *Glückliche Fahrt*, herrscht eine vollständig andere Grundstimmung. Der Wind kommt auf, die Wellen rauschen, das Schiff setzt sich in Bewegung und der Kapitän blickt dem sich nähernden Festland entgegen. Im Gedicht *Begrüßung des Meeres* von Anastasius Grün ist das Meer ein Ort voller Schätze, aber auch voller Gefahren für Leib und Leben. Allem voran stellt Grün die Unermesslichkeit und Unendlichkeit des Meeres. Diese Gegensätzlichkeit scheint die Faszination von Küste und Meer auszumachen. Und wie Welhöner (2007) es beschreibt, ist es schlicht der Traum von der Kontrolle des Unkontrollierbaren. Mit ihrer beeindruckenden Macht widersetzt sich die Natur bis heute dem menschlichen Willen. Nirgendwo kann man sich dessen so sicher sein wie auf hoher See und an der Küste. Dort, wo Sturmfluten gegen das Land rollen und mächtige Wellen brechen. Der Mensch vermag dieser Naturerscheinungen trotz aller bahnbrechenden Technologien vergangener Jahrzehnte nur wenig entgegenzusetzen, auch wenn Deichbau, Sperrwerke und Frühwarnsysteme das Leben an der Küste sicherer gemacht haben.

Ein gewisser Schutz ist bisweilen bitter nötig. Schließlich bedecken Ozeane 71 % der Erdoberfläche (Grotzinger & Jordan, 2017) und beinhalten 97 % des flüssigen Wassers der Erde (Baumgartner & Reichel, 1975; Charette & Smith, 2010). Bei diesen Ausmaßen ist klar, dass sich ein beträchtlicher Anteil der Weltbevölkerung in relativer Nähe zu den Weltmeeren befinden muss. Wird ein Areal mit einem maximalen Abstand von 100 km zu einem Ozean als Küstenbereich definiert, dann fasst diese Fläche die Heimat von etwa 2.8 Milliarden Menschen; 13 der 20 größten urbanen Agglomerationen befinden sich in dem so festgelegten Küstenbereich (Maribus, 2017). Und auch den anderen Teil der Weltbevölkerung zieht es in die Küstenregion und ans Meer, handelt es sich doch um die beliebtesten Urlaubs- und Sehnsuchtsorte, noch vor den Bergregionen (TNS Emnid, 2015). Entsprechend erstellt die Tourismusindustrie passende Motive bei der Erstellung wirksamer Werbematerialien. Diesbezügliches wissenschaftliches Rüstzeug stellt die Tourismuspsychologie bereit (Herrmann, 2016). Dort sind als urlaubstypische Sinnesreize die spürbare Sonnenwärme auf der Haut, der Salzgeschmack des Meeres und das

A EINFÜHRUNG

Meeresrauschen aufgeführt (vgl. Herrmann, 2016, S. 137), mit denen sich gezielt Urlaubsstimmung erzeugen ließe. Empfehlungen werden auch für zu verwendende Farben ausgesprochen. In den Broschüren, Katalogen und Co sollen Sonnengelb und rötlich-warme Farbtöne für Sonnenuntergänge dominieren – neben Hellblau, das Assoziationen mit Himmel und Wasser auszulösen vermag (vgl. Herrmann, 2016, S. 49). Meeresblau kommt bei den Reearchitekten vor Blattgrün. Zu diesem Aspekt untersuchen Nutsforda, Pearson, Kinghama und Reitsmaa (2016) in einer Querschnittstudie mit Erwachsenen aus der Stadt, inwieweit sich erlebter psychologischer Stress durch das Betrachten entweder blauer oder grüner Naturräume abbauen lässt. Sie führen ihre Untersuchungen vor dem Hintergrund einer zunehmenden globalen Urbanisierung durch, die ggf. mit gesundheitlichen Problemen verbunden sei. Bei ihrer Forschung stellen die Autoren fest, dass blaue Naturräume den psychologischen Stress der Betrachtenden reduzieren können. Grünen Naturräumen wurde dieser positive Effekt nicht zuteil. Kaplan und Kaplan (1989) untersuchen näher, von welchen Faktoren abhängig ist, ob ein Naturraum zur Erholung (engl. *restoration*) beiträgt. In der von ihnen entwickelten *attention restoration theory* spielen die Faktoren Weite, Alltagsferne, Faszination und die Kompatibilität zwischen der Art des Naturraums und den Persönlichkeitsmerkmalen der Reisenden wichtige Rollen (vgl. Kaplan, 1992, S. 137f.). Küsten- und Meeresregionen weisen diese Faktoren offenbar auf und sind kompatibel zu den Vorlieben vieler Personengruppen.

Bei der Küste und dem Meer handelt es sich also um besonders wertvolle Lebensräume. Sie sind Orte, zu denen sich Menschen hingezogen fühlen, weil sie eine positive Wirkung auf das Wohlfühl besitzen. Erweitert man den Blick auf diese besondere Naturregion um die ökonomische Perspektive, so sind die Arbeiten des Ökonomen Robert Costanza bemerkenswert. In umfangreichen Analysen stellen er und sein Team Berechnungen zum Wert des weltweiten Naturkapitals sowie den Leistungen des Ökosystems an (Costanza, d'Arge, de Groot, Farber, Grasso, Hannon, Limburg, Naeem, O'Neill, Paruelo, Raskin, Sutton & van den Belt, 1997). In einem spezialisierten Artikel (Costanza, 1999) wird der Fokus allein auf das Meer gelegt. Dessen Bedeutung für Ökologie, Ökonomie und Soziales wird ergründet. Neben dem kulturellen Wert und den vielfältigen Erholungsmöglichkeiten nähme das Meer einen besonderen Rang bei der Beschaffung von Nahrungsmitteln und Rohstoffen sowie für Wasser-, Nährstoff- und Abfallkreisläufe ein. Auch die Wichtigkeit des Meeres für die Regulation des Klimas wird unterstrichen. Costanza (1999) schließt mit der Aussage, das Meer leiste direkt und indirekt einen exorbitanten Beitrag zum momentanen menschlichen Wohlstand. Meere und Ozeane sind somit ökologisch und ökonomisch sehr wertvoll. Costanza (1999) verdeutlicht, dass Ökologie, Ökonomie und Soziales eng miteinander verflochten sind und sich gegenseitig stark beeinflussen. Das entspricht der Kernaussage des Drei-Säulen-Modells (Ott, 2016) zum Konzept der *Bildung für eine nachhaltige Entwicklung*. Hiernach sieht man sich bei weitreichenden Entscheidungen z. B. im Küstenraum meist konfligierenden Interessenslagen gegenüber, die einzeln gut nachvollziehbar erscheinen, aber zum Dilemma führen, da nicht alle Interessen gleichermaßen berücksichtigt werden können.

Auch die Geleitworte des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zum Wissenschaftsjahr der Meere und Ozeane *Weltmeere: wertvoll und bedroht* verdeutlichen die Dilemmata, Interessen an der Nutzung der natürlichen Ressourcen und Interessen an der Erhaltung der Natur gegeneinander abzuwägen und die entstehenden Zielkonflikte zu optimieren (Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2015). Die wichtige Botschaft hierbei ist, dass es keine Lösung geben kann, mit der alle Akteure vollständig zufrieden sind, sondern dass es immer um einen Ausgleich der Interessen gehen muss. Eine Optimierung der Zielkonflikte bedeutet, dass die Nutzung der Meere zur Befriedigung aktueller Bedürfnisse nur in dem Maße erfolgen darf, dass nachfolgenden Generationen ermöglicht wird, sie ebenfalls nutzen zu können, um ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen. Dieser klassische Gedanke der Nachhaltigkeitsdiskussion umfasst allerdings vielfältige Spielräume für Interpretationen, die insbesondere politische Entscheidungen so schwierig machen.

Costanza (1999) legt einen weiteren, besonders wichtigen Aspekt dar, der sich auch auf die genannten lyrischen Motive beziehen lässt. Er spricht von einer übertriebenen Nutzung der Ozeane und sieht die Wurzeln dieses Übels darin, dass sie wegen ihrer schieren Größe fälschlicherweise als unendliche Quelle für Nahrung, Rohstoffe etc. angesehen werden. Eine Quelle, die als allgemeines Gut gelte und jeder ausbeute, der über die entsprechenden Fähigkeiten hierzu verfüge. Das Motiv der Unendlichkeit, Ewigkeit und Konstanz findet sich auch im genannten Werk von Anastasius Grün und ist offenbar im menschlichen Denken verankert, welches lokal ausgerichtet ist und damit die Begrenztheit und Bedrohtheit der Meere und Ozeane kaum erfassen kann. Der eigene Einfluss wird gegenüber den immensen Ausmaßen des Meeres und der Küste als zu klein angesehen, um Negatives zu bewirken. Das ist jedoch ein gedanklicher Fallstrick, wie anhand des Wattenmeeres der Nordsee als besonderer Küstenraum illustriert werden kann: Das Alfred-Wegener-Institut (AWI) für Polar- und Meeresforschung sieht deutliche Anzeichen klimatischer Veränderungen im Wattenmeer. So sei ein Rückzug des Schlickwatts und eine Ausdehnung grobkörniger Sandböden zu beobachten (AWI, 2007). Die Forscherinnen und Forscher halten fest: „Das flache Wattenmeer reagiert äußerst sensibel auf den Klimawandel und die dadurch kommenden höheren Wasserstände“ (AWI, 2007, o. S.). Diesbezüglich ist von „Warnsignalen von der Küste“ (AWI, 2007, o. S) die Rede. Das Wattenmeer kann also gewissermaßen als empfindlicher Sensor für klimatische Veränderungen aufgefasst werden. Dass sich Veränderungen dort niederschlagen, liegt daran, dass es Teil von etwas Größerem ist. Genau wie die Meere und Ozeane gehört es zum System Erde.

Der Begriff des Systems ist hier bewusst gewählt, denn er ist mit einem theoretischen Fundament verbunden. Die Theorie komplexer Systeme (u.a. Bar-Yam, 1997; Mainzer, 1999) beschreibt ein System als eine Zusammenstellung miteinander wechselwirkender Teile. Die Teile sind Systemkomponenten. Die Wechselwirkung der einzelnen Komponenten führt dabei zu neuen Systemeigenschaften, die die einzelnen Komponenten nicht besitzen. Das macht solche Systeme zuweilen schwierig zu beschreiben. Die übliche

A EINFÜHRUNG

Vorgehensweise, ein komplexes System in seine Bestandteile zu zerlegen und die einzelnen Komponenten nacheinander zu beschreiben, führt nämlich nicht zum Ziel (Clausen, 2015). Es ist letztlich notwendig, sich mit der vollen Komplexität des Gesamtsystems auseinanderzusetzen. Nur in der Gesamtheit offenbaren sich alle relevanten Eigenschaften. Diese Sicht auf komplexe Systeme soll am prominenten Beispiel des Klimasystems verdeutlicht werden. Die Komponenten des Klimasystems auf der Erde werden als Sphären bezeichnet. Die Ozeane bilden zusammen mit dem verbliebenen flüssigen Wasser auf der Erde die sogenannte Hydrosphäre. Weitere Sphären sind in der folgenden Abbildung (Abb. 1) dargestellt.

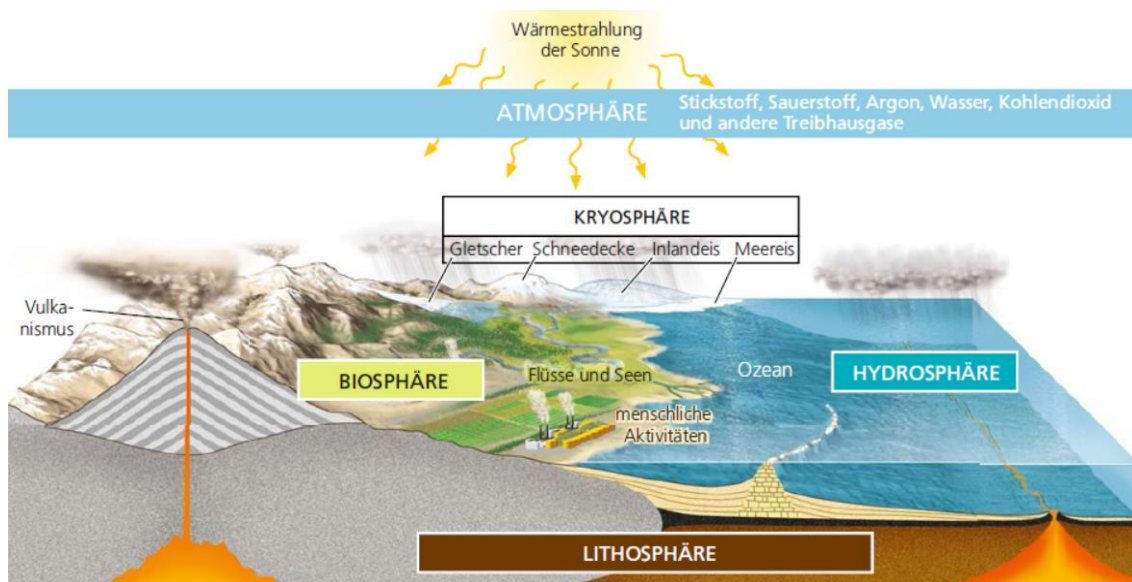


Abb. 1: Die Erde als System miteinander interagierender Komponenten (Grotzinger & Jordan, 2017, S. 403)

In solchen komplexen Systemen dominieren wegen gegensätzlicher Abhängigkeiten und Beeinflussungen so genannte nichtlineare Wechselwirkungen, Rückkopplungen und Kreisläufe (Bar-Yam, 1997; Mainzer, 1999). Die Nichtlinearität meint, dass in manchen Situationen bereits kleine Einflüsse oder kleine Änderungen von Parametern das System in deutlich unterschiedliche Zustände bringen kann. Wirkungen können überproportional größer sein als ihre Ursachen, was oft kontraintuitiv erscheint. Die gegensätzlichen Beeinflussungen gilt es möglichst umfassend zu beschreiben. Die Theorie komplexer Systeme hat sich diesbezüglich bereits als relativ fruchtbar erwiesen. In seinem Beitrag (Jacobit, 2007) nutzt der Autor Prinzipien komplexer Systeme, um damit Zusammenhänge und Wechselwirkungen im Klimasystem sowie dessen Komplexität zu verdeutlichen.

„Wir leben also in einem hochkomplexen Klimasystem, das trotz enormer Kenntnisfortschritte in den letzten Jahrzehnten nach wie vor nicht umfassend verstanden ist und in seinen nicht-linearen Reaktionen auch immer wieder zu einer unerwarteten Dynamik führen kann.“ (Jacobit, 2007, S. 15)

Der Laie befindet sich an dieser Stelle in einer Bredouille. Einerseits sollte man Einsichten in die Komplexität solcher Zusammenhänge gewinnen, frei nach dem Motto: „Was alle angeht, können nur alle lösen“ (Dürrenmatt, 1980, S. 92). Andererseits sind die Zusammenhänge oft so komplex, dass sie Aversionen hervorrufen. Bei seiner Behandlung der Dynamik nichtlinearer Systeme geht Berg (1999) auf die Schwierigkeit ein, Systemreaktionen bei Parametervariationen im Vorfeld gedanklich zu fassen. Denn das Denken der Menschen sei in erster Linie linear, monokausal und auf komparativ-statische Analysen ausgerichtet, insbesondere Verzögerungen zwischen Einfluss und Reaktion, sogenannte *time lags*, seien sehr herausfordernd (vgl. Berg, 1999, S. 23).

Durch die hohe gesellschaftliche Brisanz des Klimawandels und den zugehörigen ozeanischen Wechselwirkungen tut sich im Zusammenspiel mit der inhärenten Komplexität des Themenfelds eine politische Angriffsfläche auf. Diese wird vermehrt von populistischen Strömungen, wie z. B. innerhalb der US-republikanischen Partei (Davenport, 2015), genutzt, um den anthropogenen Klimawandel in Zweifel zu ziehen und so eigenen Interessen Geltung zu verschaffen. Der Klimawandel ist in dieser Hinsicht für Populisten deshalb so attraktiv, weil sie nach Bergsdorf (2000) versuchen, ihre Klientel mit einfachen Lösungen für schwierige Probleme zu bedienen. Beim Klimawandel handelt es sich um ein schwieriges Problem, dessen Komplexität es möglich macht, Desinformationen zu streuen. Genau dies belegt Dunlap (2013) in seiner Untersuchung zum Klimaskeptizismus. Er konstatiert, es habe Desinformationskampagnen in den USA gegeben, in denen die Komplexität des Klimawandels und die der Wissenschaft innewohnenden Unsicherheiten gezielt dazu genutzt wurden, um Skeptizismus und Leugnung in der Bevölkerung hervorzurufen (vgl. Dunlap, 2013, S. 692). In Anlehnung an Klafki (1996) bezieht Kircher (2015a) die dort formulierte Vorstellung von Allgemeinbildung auf den Physikunterricht und verdeutlicht den Bedarf nach einem „mündigen Bürger, der kritisch, sachkompetent, selbstbewusst und solidarisch denkt und handelt“ (Kircher, 2015a, S. 22). Dieser Bürger ist bereit, sich der Komplexität realer Fakten zu stellen, das genannte Spannungsfeld auszuhalten und im Lichte dessen seine Welt aktiv zu gestalten.

Wie kann eine physikdidaktische Arbeit zur Strukturierung der dargestellten Problematik beitragen? Zur Verdeutlichung soll erneut das Wattenmeer dienen, das 2009 zum Weltnaturerbe der UNESCO erklärt wurde. Als Argumente für die Aufnahme in den Katalog der Weltnaturerben führen die Verantwortlichen neben der reichhaltigen Biodiversität die besonderen geologischen und geomorphologischen Eigenschaften an, die eng an biophysikalische Prozesse gebunden seien. Daraus resultiere eine sehr hohe Systemdynamik, die sich nicht nur auf biologische Prozesse beschränke. Das UNESCO World Heritage Committee (2009) schreibt in WHC-09/33.COM/20 u. a.:

“Its geological and geomorphologic features are closely entwined with biophysical processes and provide an invaluable record of the ongoing dynamic adaptation of coastal environments to global change” (UNESCO World Heritage Committee, 2009, S. 184).

“Highly dynamic natural processes are uninterrupted across the vast majority of the property, creating a variety of different barrier islands, channels, flats, gullies, salt-marshes and other coastal and sedimentary features” (UNESCO World Heritage Committee, 2009, S. 184).

Den Darlegungen der UNESCO zur Würdigung des Wattenmeeres liegt systemisches Denken zugrunde. Globale Veränderungen wirken sich bis auf biologische und geomorphologische Ebene aus, physikalische und biologische Prozesse sind miteinander verwoben. Entsprechend ist physikalisches Wissen notwendig, wenn die Auswirkungen globaler Veränderungen in diesem Kontext gefasst und beschreiben werden sollen. Mit naturwissenschaftlichen Inhalten wird notwendiges Wissen für ein Systemverständnis bereitgestellt bzw. vom Individuum konstruiert. Das rein fachliche Wissen ist jedoch nicht hinreichend, denn erst zusammen mit Wissen über die speziellen Eigenarten von komplexen Systemen wird es zu deren Klärung hinreichend. Das liegt daran, dass nach Schurz (2006) zwischen Systemgesetzen und Naturgesetzen unterschieden werden muss. Generalisierbare Eigenschaften von komplexen Systemen lassen sich als Systemgesetze fassen, die sich auf Basis der intensiven Wechselwirkungen einzelner Komponenten herausbilden. Diese Systemgesetze stehen selbstverständlich nicht im Widerspruch zu den Naturgesetzen, vielmehr basieren sie auf ihnen, spezifizieren sie aber. Die Physik trägt dazu bei, diese Naturgesetze zu formulieren, die Physikdidaktik schlägt vor, wie jene zu vermitteln sind. Deshalb besitzt die physikalische Perspektive profunde Bedeutung in sämtlichen Bildungsvorhaben, in denen das komplexe Küsten- und Meeressystem behandelt wird. Die Bedeutung der physikalischen Perspektive erstreckt sich auch auf die *Bildung für eine nachhaltige Entwicklung*, weil die Kompetenz, systemisch zu denken, neben Bewertungs- und Gestaltungskompetenz eine der drei Schlüsselkompetenzen dieser Bildungskonzeption darstellt (Rost, 2005). Erst durch die Erarbeitung dieser Kompetenzen können Entscheidungen im komplexen Geflecht von Ökologie, Ökonomie und Sozialem eingeschätzt und fundiert getroffen werden.

Der Rahmen physikalischer Bedeutsamkeit soll im Folgenden bewusst über das Beispiel des Wattenmeeres hinweg auf alle Küsten- und Meeresregionen ausgedehnt werden. Grotzinger und Jordan (vgl. 2017, S. 124) geben nämlich an, die Küstenbereiche seien beherrscht von bewegten Wassermassen. Demnach seien die Wellenbewegungen als „Schlüssel zur Dynamik der Küstenlinie“ (Grotzinger und Jordan, 2017, S. 558) anzusehen. An anderer Stelle werden von den Autoren Sturmfluten allerdings ebenso aufgeführt (s. Grotzinger und Jordan, 2017, S. 569), sodass auch bewegte Luftmassen einbezogen werden müssen. Im Zusammenspiel mit plattentektonischen Vorgängen seien die bewegten Fluidmassen für die Bildung von Küsten durch z. B. Prozesse der Erosion und Sedimentation ausschlaggebend. Diese Beschreibungen belegen die hohe Dynamik unbelebter Natur in Küsten- und Meeresregionen. Sie bedarf näherer Klärung, wird sie doch in Form von vielgestaltigen Phänomenen offenbar, welche die Lebenswelt der Menschen berühren. Hierzu zählen u. a. die Gezeiten, Wirbelstürme, Sturmfluten, Überflutungen durch Tsunamis und Strudel (Eddies), aber auch globale Strömungsphänomene wie der

Golfstrom oder die planetarische Zirkulation. Des Weiteren gehört hierzu auch die hervorgerufene Beeinflussung granularer Materie, die sich als Rippel- und Dünenbildung sowie Inselverlagerung, Erzeugung von Seegatten, Prielen etc. manifestiert. Das alles sind lebensweltliche Phänomene, zu deren Entschlüsselung die physikalische Perspektive entscheidend beitragen kann.

Zusammenfassend sei gesagt, dass Küsten- und Meeresregionen für Bildungszwecke ein hohes Potenzial aufweisen. Denn Meere wirken offenbar eher bedrohlich als bedroht, eher zeitlos als veränderlich, eher unverwundlich als verletzlich und eher entkoppelt als systemisch. Dies ist *kontraintuitiv* und eine Einladung sowie Verpflichtung dazu, das Denken der Menschen mit passenden Bildungsangeboten herauszufordern. Die physikalische Perspektive ermächtigt hierbei, neue, unvertraute, aber notwendige Sichtweisen zu übernehmen, und zwar in einem lebensweltlichen Kontext, der für den Menschen einen *Sehnsuchtsort* darstellt. Allein die physikalische Perspektive kann allerdings nicht zum vollen Verständnis des komplexen Küstenraumes führen. Auch hier ist systemisch zu denken. Die physikalische Perspektive ist ein Puzzlestück im Bestreben, das Küsten- und Meeressystem zu entschlüsseln. Und es ist aus Sicht einer physikalischen Grundbildung wechselseitige Befruchtung zu erkennen: Die physikalische Perspektive trägt dazu bei, Aspekte des Küsten- und Meeressystems zu entschlüsseln, und der Küsten- und Meeresraum stellt einen geeigneten Kontext dar, in dem grundlegende Naturgesetze kennengelernt werden können.

B BILDUNGSWERT

Im folgenden Kapitel wird der Kontext Küste und Meer unter dem Blickwinkel von drei viel diskutierten Bildungskonzeptionen (Epochaltypische Schlüsselprobleme, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Scientific Literacy) betrachtet. Es wird eruiert, inwiefern der Kontext einen Beitrag zu den genannten Bildungskonzeptionen leisten kann und an welche Bildungskonzeption sich das vorliegende Forschungs- und Entwicklungsvorhaben anlehnt. Des Weiteren wird geprüft, welche Art von Lernumgebung (schulisch oder außerschulisch) sich am besten eignet, um das dargestellte Lehr-Lern-Potenzial des Kontexts am besten auszuschöpfen.

4 Kontext Küste und Meer als Bildungsinhalt

Im vorigen Kapitel wurde die physikalische Perspektive als eine notwendige Bedingung identifiziert, um die systemische Dynamik der Küsten- und Meeresregion entschlüsseln zu können. Physikalisches Grundlagenwissen ist hierzu unabdingbar. Im Folgenden soll der Frage nachgegangen werden, weshalb überhaupt Anstrengungen unternommen werden sollten, Lehr-Lern-Situationen zu schaffen, mittels derer Wissen über das Küsten- und Meeressystem konstruiert werden kann. Was für ein Potenzial für das Lehren und Lernen entfaltet dieser Themenbereich mit Blick auf die unterschiedlichen Lesarten von Bildung? Inwieweit kann er Ansprüchen gerecht werden, den viel diskutierte Bildungskonzeptionen an Inhalte und Kontexte stellen? Wie stellen sich jene Inhalte und Kontexte unter der Perspektive bestimmter Bildungskonzeptionen dar, welche Aspekte treten besonders hervor, welche weichen zurück? Um diese Fragen zu beantworten, wird zunächst ein Spannungsfeld abgesteckt, das alle Bildungskonzeptionen berührt. Anschließend werden Probleme und mögliche Auswege beschrieben, wenn es um die Legitimierung von Inhalten in Lehr-Lern-Arrangements geht. Anhand von viel diskutierten und anerkannten Bildungskonzeptionen sowie ihrer Entwicklungslinien soll gezeigt werden, wo im Spannungsfeld sie Stellung beziehen. Letztlich soll dieses Einordnen dabei helfen, den Themenbereich des Küsten- und Meeressystems unter der Brille der verschiedenen Bildungskonzeptionen zu betrachten, um seinen Bildungswert zu eruieren.

4.1 *Utilitarismus vs. Neuhumanismus*

Ganz unabhängig davon, wie sehr sich verschiedene Bildungskonzeptionen im Detail unterscheiden, besitzen sie eine Gemeinsamkeit: Zu Beginn ihrer Entwicklung muss die Frage beantwortet werden, ob der Konzeption eine eher pragmatische Sicht auf Bildung zugrunde liegt oder sie sich eher an zentraleuropäischen Bildungstraditionen orientiert. Das sind zwei wesentliche Pole (Fischler, Gebhard & Rehm, 2018). Die Frage spannt ein Kontinuum auf, das gleichzeitig Spannungsfeld ist.

In der einen Richtung geht es um die Nützlichkeit von Wissen (Utilitarismus) (Seichter, 2020), um Fertigkeiten und Fähigkeiten, über die ein Individuum verfügen muss, um bestimmte angestrebte gesellschaftliche Zustände erreichen oder erhalten zu können. Es geht also auch um die Nützlichkeit eines gebildeten Individuums für die Gesellschaft. Das gesellschaftliche Wohl steht im Fokus und steuert demnach, welche Bildung einem

Individuum zuteilwird und welche Inhalte in Lehr-Lern-Situationen zum Thema gemacht werden. Kollektive Interessen sind entscheidend.

In der anderen Richtung stehen das lernende Individuum und seine persönliche Entfaltung im Vordergrund (Neuhumanismus). Vornehmlich durch Wilhelm von Humboldt geprägt, ist es auch als Humboldt'sches Bildungsideal bekannt. Lehr-Lern-Situationen werden nicht wegen der Nützlichkeit ihrer Inhalte geschaffen, sondern um den Lernenden zu stärken, ihn mündig zu machen und ihm zu ermöglichen, Urteilsfähigkeit und Reflexivität (Tenorth, 2003; Tenorth, 2004) auszubilden. Damit geht eine umfassende Bildung einher, keine spezialisierte. Nach Fischler, Gebhard und Rehm (2018, S. 12) sei der „Kerngedanke eines solchen Bildungsbegriffs [...] die allseitige Entwicklung der geistigen Kräfte“. Bildung heißt hier, Möglichkeiten zur Entfaltung zu schaffen. Es ist demnach nichts verloren und es ist auch kein Versagen der Bildungsinstitution, sollten die aufgebauten Fähigkeiten und Fertigkeiten in Zukunft keinen gesellschaftlichen Nutzwert mehr besitzen. Individuelle Interessen sind entscheidend.

Die Auseinandersetzung mit dem Kontinuum und die Verortung von Bildungskonzeptionen legen fest, wie bestimmte Inhalte ausgewählt, aufbereitet und ausgerichtet werden, um dem übergeordneten Bildungsverständnis zuträglich zu sein. Das Verhältnis beider Pole im Kontinuum ist dabei heutzutage nicht sonderlich ausgeglichen. Es dominiert in der Gesellschaft zumeist eine pragmatische Sicht auf Bildung (vgl. Fischler, Gebhard & Rehm, 2018, S. 13). Das sorgt bisweilen für Differenzen und begründet, weshalb es sich beim Kontinuum um ein Spannungsfeld handelt. Ein gutes Beispiel hierfür ist eine Twitter-Botschaft, die eine Schülerin im Jahr 2015 verbreitete und die in vielen Medien auf außerordentliche Resonanz gestoßen ist. In ihrer Nachricht beklagte die Schülerin ihre Schulausbildung und gab an, zwar eine Gedichtinterpretation in vier Sprachen verfassen zu können, jedoch nichts von Steuern, Miete oder Versicherungen zu verstehen (Nestler, 2015). Nestler (2015) gibt an, dass sie damit auf große Resonanz stieß, die eine Diskussion über Schule und Bildungsinhalte auslöste. Dies zeigt, dass es bei der Auseinandersetzung auf allgemeiner Ebene um das Primat der Ziele geht, das nicht immer transparent kommuniziert wird. Es muss deutlich gemacht werden: Liegt der Fokus darauf, den Lernenden für gesellschaftliche Teilhabe fit zu machen oder soll er gestärkt werden, damit er sich individuell entfalten kann?

4.2 Legitimation von Lehr-Lern-Inhalten als Herausforderung

Ist die Entscheidung gefallen, welche Richtung im Kontinuum eingeschlagen soll, müssen auf beiden Seiten trotzdem Schwierigkeiten bedacht und Herausforderungen bewältigt werden, wenn es darum geht, die Auswahl bestimmter Lehr-Lern-Inhalte zu legitimieren.

4.2.1 Herausforderung: Didaktisches Zukunftsparadoxon

Ist Nützlichkeit ein zentrales Kriterium für die Auswahl von Lehr- und Lerninhalten, richtet sich der Blick zwangsläufig auf die Zukunft, auf das spätere Leben der Lernenden.